

Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810)

Einbau einer Trennwandkonstruktion
zum Fledermausschutz in und vor die
Bestandstunnel Forst und Hirsau

Artenschutzprüfung

Unterlage Nr. 8



Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810)

Einbau einer Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau

Artenschutzprüfung

Stuttgart, Juli 2022

Auftraggeber: **Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn**
c/o Landratsamt Calw
Vogteistraße 42 - 46
75365 Calw

Auftragnehmer: **GÖG - Gruppe für ökologische Gutachten GmbH**
Dreifelderstraße 28
70599 Stuttgart
www.goeg.de

Projektleitung: Birgit Vetter (Diplom Agrarbiologin)

Bearbeitung: Dr. Anna Roswag (M.Sc. Biologie)
Dr. Matthias Roswag (Diplom Biologe)
Sonja Stefani (M.Sc. Hydrobiologie)
Maren Niehues (M.Sc. Environmental Sciences)

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	1
1 Einführung	5
1.1 Rahmenbedingungen	5
1.2 Ziele und Aufgaben	6
1.3 Vorgehensweise	6
2 Rechtliche Grundlagen	8
2.1 Begriffsbestimmungen	8
2.2 Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG.....	10
2.3 Abweichungen von § 44 Abs. 1 BNatSchG.....	13
2.4 Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Überwindung der Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG	15
3 Vorhaben und Vorhabenwirkung	17
3.1 Beschreibung der Maßnahme	17
3.2 Vorhabenwirkung	21
4 Untersuchungsgebiet	24
5 Vorprüfung – Bestand und Abschichtung	26
5.1 Artbestand	26
5.2 Abschichtung.....	28
5.3 Detaillierte Betrachtung der Artengruppe Fledermäuse	41
5.3.1 Empfindlichkeiten der Artengruppe Fledermäuse gegenüber der auftretenden Wirkfaktoren	41
5.3.2 Artübergreifende Betroffenheitsanalyse für die Artengruppe Fledermäuse	49
6 Maßnahmen	58
6.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung.....	58
6.2 Maßnahmen zum vorgezogenen Funktionsausgleich (CEF-Maßnahmen).....	73
6.3 Maßnahmen zur Vermeidung einer Verschlechterung des Erhaltungszustands (FCS-Maßnahmen).....	77
6.4 Sicherung der Maßnahmen	135
6.5 Risikomanagement.....	135
6.5.1 Reptilien	135
6.5.2 Fledermäuse	136
7 Zusammenfassung der Prüfung der Verbotstatbestände	141

8	Darstellung der Ausnahmevoraussetzungen	142
8.1	Nachweise der zwingenden Gründe des überwiegenden Interesses	142
8.2	Nachweise fehlender zumutbarer Alternativen.....	143
8.2.1	Verkehrsmittel- und Standortalternativen	143
8.2.2	Technische bzw. betriebliche Alternativen	143
8.2.3	Darstellung der Antragsalternative und Begründung für die Auswahl	150
8.3	Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands der lokalen Populationen	151
8.3.1	Prognose der Beeinträchtigung des Erhaltungszustands.....	151
8.4	Zusammenfassung der Ausnahmeprüfung	152
9	Antrag auf Ausnahme nach BArtSchV (Schlingenfang)	154
10	Literatur und Quellen	155
10.1	Fachliteratur	155
10.2	Rechtsgrundlagen und Urteile	172
10.3	Projektbezogene Unterlagen	172
11	Anhang	174
11.1	Erfassungsmethoden.....	174
11.2	Formblätter nach RLBP	176
11.2.1	Vögel.....	176
11.2.2	Fledermäuse	216
11.2.3	Reptilien	310
11.3	Konzept zur Vergrämung und zum Monitoring der Fledermäuse an den Eingängen der Einhausung	322
11.3.1	Hintergrund	322
11.3.2	Möglichkeiten zur Vergrämung von Fledermäusen	322
11.3.3	Geplante Vergrämuungsmaßnahmen zur Verhinderung eines Einfliegens in die Einhausungen	325
11.3.4	Monitoring	327
11.3.5	Risikomanagement.....	327
11.4	Maßnahmen aus anderen Verfahren	328
11.5	Maßnahmen aufgrund privatrechtlicher Verträge	331
11.6	Stellungnahmen zu Alternativen	333

12	Anlagen
Anlage 1	Nutzung der Bestandstunnel durch Fledermäuse (Ergebnisbericht)
Anlage 2	Fledermausersatzquartier Forst / Althengstett– Konzept zum Innenausbau
Anlage 3	Fledermausersatzquartier Fuchsklinge / Calw – Konzept zum Innenausbau
Anlage 4	Ermittlung des Flächenbedarfs für Kompensationsmaßnahmen für die Zaun-eidechse
Anlage 5	Erläuterung Maßnahmen Streuobst
Anlage 6	Hangischerung und Stützmauersanierung Tunnel Forst Voreinschnitt Ost – Aktive Umsetzung von Amphibien (V11) Folgebericht 2020
Anlage 7	Schreiben MUV zur FFH-Gebietsausweisung Schienenstrecke Calw – Weil der Stadt

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Artenschutzrechtliche Prüfung nach § 44 Abs. 1 und 5 BNatSchG (MATTHÄUS 2009, verändert 2018).....	12
Abbildung 2:	Ausdehnung der Rückschnitts- und Stabilisierungszone.....	20
Abbildung 3:	Übersicht zur Lage des Untersuchungsgebiets.....	25
Abbildung 4:	Schematische Skizze zur strukturellen Gestaltung der Einschnitte.	61
Abbildung 5:	Weinkeller-Fertigelement für das Fledermausersatzquartier (Quelle: Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn).....	78
Abbildung 6:	Ersatzquartier Tunnel Hirsau / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2019), unmaßstäblich.	79
Abbildung 7:	Weinkeller-Fertigelement für das Fledermausersatzquartier (Quelle: Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn).....	81
Abbildung 8:	Ersatzquartier Tunnel Forst / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2020a), unmaßstäblich.	81
Abbildung 9:	Schematische Darstellung der geplanten Leitstrukturen.	84
Abbildung 10:	Schematische Darstellung eines Fledermausbretts. (Quelle: NABU NRW).	91
Abbildung 11:	Lufttemperatur [°C] und relative Feuchtigkeit (rF, [%]) in und am Eingang des Eiskellers Bad Liebenzell. Dargestellt sind die Winter 2015/16 und	

	2016/17. Die im Winter 2016/17 gemessenen Feuchtigkeitswerte im Eiskeller legen nahe, dass der Sensor des Gerätes defekt war.	99
Abbildung 12:	Maßnahmen im Eiskeller Bad Liebenzell.	99
Abbildung 13:	Vermessungsplan der Bunkeranlage Station Teinach. Dargestellt sind die Eingänge, der Kamin sowie Gänge und Räume/Nischen mit Nummernzuordnung.	101
Abbildung 14:	Installierte Hangplatzstrukturen im Luftschutzbunker Teinach: Gesteinsschüttungen (oben links), Lichtbahnen (oben rechts), Holblocksteine als Säule und Fledermausflachkästen (unten links) und Hohlblocksteine an der Decke (unten rechts).	102
Abbildung 15:	Grundriss des St. Georg-Stollens (verändert nach RATHGEBER 1974)	104
Abbildung 16:	Lufttemperatur [°C] und relative Feuchtigkeit (rF, [%]) im Inneren und am Eingang des St. Georg-Stollens. Dargestellt ist der Winter 2015/16. Der Referenzlogger am Eingang ist ab 06.01.2016 ausgefallen.	104
Abbildung 17:	Öffnung und Sicherungsmaßnahme im St. Georg-Stollen.	105
Abbildung 18:	Lufttemperatur [°C] und relative Feuchtigkeit (rF, [%]) im Inneren (Stollenmitte und Stollenende) und am Eingang des Reuteberg Stollens (Außen). Dargestellt ist der Winter 2015/16.	107
Abbildung 19:	Öffnung und Sicherungsmaßnahme im Reuteberg-Stollen.	108
Abbildung 20:	Lufttemperatur [°C] und relative Feuchtigkeit (rF, [%]) im Inneren (Kellermitte und am hinteren Ende) und am Eingang des Eiskellers Gültlingen (Außen). Dargestellt ist der Winter 2016/17.	110
Abbildung 21:	Aufwertungsmaßnahmen am Eiskeller Gültlingen.	110
Abbildung 22:	Vollständig verlandeter Tümpel Kaiserwand O Hirsau	115
Abbildung 23:	Reste von Röhrlicht mit Gelber Schwertlilie	115
Abbildung 24:	Lage der Vernässungszonen innerhalb der Bachrenaturierung des Tälesbachs (entnommen Planung Ingenieurbüro Heberle).	118
Abbildung 25:	Uferumgestaltung der Himmelsteiche nahe des Nordportals des Tunnels Hirsau.	121
Abbildung 26:	Damm zwischen Tümpel und Lichtung.	123
Abbildung 27:	Tümpel Waldwiese Neuer Weg.	123
Abbildung 28:	Tümpel Waldwiese Neuer Weg.	123
Abbildung 29:	Binsen-Bestand des Tümpels.	123
Abbildung 30:	Tümpel am Neuhengstetter Traufweg.	124
Abbildung 31:	Tümpel am Neuhengstetter Traufweg.	124
Abbildung 32:	Schwimtblattvegetation am Tümpel.	124

Abbildung 33:	Zu entnehmende Vegetation am Tümpel.....	124
Abbildung 34:	Linker vorderer Tümpel vom Fahrweg aus.....	125
Abbildung 35:	Rechter vorderer Tümpel.....	125
Abbildung 36:	Standorte der geplanten Weidezäune.....	134

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Baubedingte Wirkfaktoren und die Auswirkungen.....	22
Tabelle 2:	Anlagebedingte Wirkfaktoren und deren Auswirkungen.....	22
Tabelle 3:	Betriebsbedingte Wirkfaktoren und deren Auswirkungen.....	23
Tabelle 4:	Vorkommen der Fledermäuse im Untersuchungsgebiet.	27
Tabelle 5:	Übersicht zur Abschichtung und zur Erfassung der Vögel (in Anlehnung an BMVBS 2011).....	31
Tabelle 6:	Übersicht zur Abschichtung und zur Erfassung der Arten nach Anhang IV FFH-Richtlinie (in Anlehnung an BMVBS 2011).	36
Tabelle 7:	Einschätzung der Empfindlichkeit der nachgewiesenen Fledermausarten gegenüber den Wirkfaktoren Kollision, Lärm und Licht.	45
Tabelle 8:	Übersicht über die Hangplätze und mikroklimatischen Ansprüche der nachgewiesenen Fledermausarten in den Tunneln Forst und Hirsau.....	47
Tabelle 9:	Visualisierung der Umsetzungszeiträume für Zauneidechsen (ZE) und Schlingnattern (SN).	70
Tabelle 10:	Fledermaus-Gruppen für das dauerhafte akustische Monitoring.....	138

ZUSAMMENFASSUNG

Der Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn plant die Reaktivierung des stillgelegten aber noch immer eisenbahnrechtlich gewidmeten Streckenabschnitts Weil der Stadt – Calw der Württembergischen Schwarzwaldbahn als *Hermann-Hesse-Bahn*. Auf dem Streckenabschnitt liegen unter anderem auch zwei Bestandstunnel (Tunnel Forst und Hirsau), die seit vielen Jahren von Fledermäusen insbesondere als Schwärm- und Winterquartiere genutzt werden.

Die geplante Wiederinbetriebnahme des genannten Streckenabschnitts inklusive der Tunnel führt zu artenschutzrechtlichen Konflikten mit den Fledermäusen. Vor allem der Bahnbetrieb und das sich daraus ergebende Risiko von Kollisionen von Fledermäusen und den Zügen in den beiden Tunneln und den davorliegenden Einschnittsbereichen (Schwärbereich) wird als sehr hoch eingeschätzt (Primärkonflikt).

Bei den vom Verkehrsministerium Baden-Württemberg initiierten Gesprächen zwischen den anerkannten Naturschutzverbänden und dem Vorhabenträger wurden durch die anwesenden Experten Lösungen für die artenschutzrechtlichen Konflikte entwickelt. Im Rahmen dieser Gespräche wurde nach intensiven Diskussionen die bauliche Trennung der Tunnel durch eine Trennwandkonstruktion in einen Bahn- und einen Fledermausbereich sowie die Einhausung des Bahnkörpers in den Voreinschnitten als vielversprechendster Lösungsansatz eingestuft. Der Vorteil dieser Lösungsvariante ist vor allem die erhebliche Reduktion des Kollisionsrisikos und die Möglichkeit zur Koexistenz von Bahnbetrieb und Fledermäusen in den Voreinschnitten und Tunneln. Auch die Wirkungen von stofflichen und nicht-stofflichen Emissionen werden durch die geplanten Konstruktionen erheblich reduziert. Dennoch verbleiben aber durch die Bauarbeiten und die geplante Wiederaufnahme des Bahnbetriebs Wirkfaktoren, die zu einer Beeinträchtigung der Fledermäuse führen können. Auch die Einhausung und die Trennwandkonstruktion selbst, die zwar einen Großteil der zu den artenschutzrechtlichen Konflikten führenden Wirkfaktoren nachhaltig minimieren, haben aufgrund der mit ihr einhergehenden räumlichen Veränderung der als Schwärm- und Winterquartier genutzten Tunnel Forst und Hirsau sowie der dazugehörigen Voreinschnitte Auswirkungen auf die anwesenden Fledermäuse (Sekundärkonflikt).

Im Rahmen der Artenschutzprüfung wurde für das im Zusammenhang mit der geplanten Reaktivierung der Hermann-Hesse-Bahn sowie dem Einbau der Trennwandkonstruktion erforderliche Planfeststellungsverfahren die Verwirklichung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 und Abs. 5 BNatSchG bezüglich der europarechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie) geprüft. Im Ergebnis ist die Realisierung des Vorhabens mit Auswirkungen auf verschiedene Reptilien, Vogel- und Fledermausarten verbunden.

Für die **Brutvögel** werden artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Tötungsverbot) nicht erfüllt, sofern die portalnahen Bereiche, die als Brutplätze dienen könnten, vor Beginn der Arbeiten abgehängt oder eine Brut durch eine vorherige Kontrolle ausgeschlossen werden kann und die Entnahme der Gehölze außerhalb der Brutzeit erfolgt.

Für die **Reptilien** können Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG im Vorfeld durch zeitliche Vorgaben bei der Gehölzfreistellung, der Ausweitung von Flächen zum Schutz, Entwicklung und Pflege geschützter Tierarten, die Errichtung von Schutzzäunen und durch eine CEF-Maßnahme vermieden werden. Diese umfasst die Habitatoptimierung der Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Tierarten im räumlichen Zusammenhang durch zusätzliche Sonderstrukturen in Form von Totholzelementen und Steinriegeln. Zur Sicherung der ökologischen Funktionalität (§ 44 Abs. 5 BNatSchG) ist es notwendig, dass diese Ausgleichsmaßnahme vorgezogen zur Realisierung der Baumaßnahmen erfolgt, damit zum Zeitpunkt des Verlustes von Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang gleichwertige bzw. geeignete Ersatzhabitats zur Verfügung stehen.

Für die Artengruppe der **Fledermäuse** werden umfangreiche Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen erforderlich. Diese umfassen:

Vermeidungsmaßnahmen

- Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen
- Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln
- Vergrämung in den Tunneln mittels Licht
- Strukturelle Gestaltung der Einschnitte
- Verschluss der Spalten im Bahnbereich
- Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung
- Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung
- Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme
- Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen
- Abschnittsweises Arbeiten
- Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen
- Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)
- Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)
- Gerichtete Beleuchtung

CEF-Maßnahmen

- Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen
- Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln
- Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau

Durch diese Maßnahmen können Tötungen und Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 und 3 BNatSchG) für alle Fledermausarten mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Obwohl die geplante Einhausung und die Trennwandkonstruktion einen Großteil der negativen Beeinträchtigungen für die Fledermäuse erheblich reduzieren, entstehen durch die antragsgegenständliche Maßnahme Wirkfaktoren, die insbesondere unter Berücksichtigung des Vorsorgeaspekts dazu führen, dass für die Arten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus langfristige Bestandsrückgänge nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können, weshalb eine Verwirklichung des Verbotstatbestands der erheblichen Störung nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht auszuschließen ist. Gesamthaft, unter Berücksichtigung aller Aspekte betrachtet, wird die antragsgegenständliche Lösungsvariante dennoch als wirkungsvolle und geeignetste Maßnahme zum Schutz der Fledermäuse angesehen. Für diese Arten sind daher artenschutzrechtliche Ausnahmen nach § 45 Abs. 7 BNatSchG und populationsstützende Maßnahmen (FCS-Maßnahmen) erforderlich. Um einer Verschlechterung des Erhaltungszustands dieser Arten entgegen zu wirken, werden im direkten Umfeld der Tunnel die Nahrungsräume verbessert (F 7), zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 2) sowie im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere gesichert und aufgewertet (F 5). Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen steht der Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der Bechsteinfledermaus und Breitflügelfledermaus vorhabenbedingt nichts entgegen.

Für die Arten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus werden zusätzlich populationsstützende Maßnahmen in bekannten Wochenstuben durchgeführt (F 3, F 4, F 6), womit auch für diese Arten einer Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes vorhabenbedingt nichts entgegensteht.

Eine Betroffenheit von Pflanzenarten des Anhangs IV FFH-Richtlinie wurde nicht festgestellt. Verbotstatbestände der Entnahme von Pflanzen und Zerstörung ihrer Wuchstandorte im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG werden nicht erfüllt.

Von einer Beeinträchtigung weiterer Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie und Artikel 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie, die nicht einer der aufgeführten Arten oder Artengruppen angehören, ist aufgrund des fehlenden Habitatpotenzials im Untersuchungsgebiet,

des fehlenden Vorkommens im Vorhabenbereich oder der sehr geringen projektspezifischen Betroffenheit nicht auszugehen.

Zur Gewährleistung einer sachgerechten Ausführung der artenschutzrechtlichen Maßnahmen erfolgt eine weisungsbefugte Umweltbaubegleitung.

1 Einführung

1.1 Rahmenbedingungen

Der Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn plant die Reaktivierung des Streckenabschnitts Weil der Stadt – Calw der ehemaligen Württembergischen Schwarzwaldbahn als *Hermann-Hesse-Bahn*. Um den Betrieb auf der nach wie vor gewidmeten Strecke wieder aufnehmen zu können, sind verschiedene Baumaßnahmen erforderlich. Diese betreffen unter anderem die beiden Bestandstunnel (Tunnel Forst und Hirsau).

Seit langer Zeit nutzen auch Fledermäuse die beiden Bestandstunnel. Im Rahmen der seit 2011 durchgeführten Erfassungen wurden bisher 16 Arten an und in den beiden Bestandstunneln nachgewiesen, die die beiden Tunnel mit zum Teil großen Individuenzahlen überwiegend als Schwärm- und Winterquartier nutzen. Aufgrund dessen werden die Tunnel Hirsau und Forst als bedeutsame Winter- bzw. Schwärmquartiere eingestuft.

Durch die geplante Wiederinbetriebnahme mit batterie-elektrischen Fahrzeugen entstehen im Bereich der Tunnel bau-, anlage- und betriebsbedingt verschiedene Wirkfaktoren, die zu artenschutzrechtlichen Konflikten mit den Fledermäusen führen können (Primärkonflikt). Hierzu zählen insbesondere Kollision, nicht-stoffliche Immissionen (Licht, Lärm, Erschütterung, Druck- und Sogwirkungen), stoffliche Immissionen (Schadstoffe, Stäube) sowie der dauerhafte Habitatverlust durch den Verschluss von Quartierspalten. Vor allem das durch das Kollisionsrisiko entstehende Konfliktpotenzial, welches aus dem Zugverkehr in den beiden Tunneln und den davorliegenden Einschnittsbereichen (Schwärbereich) resultiert, wird als sehr hoch eingeschätzt.

Bei den vom Verkehrsministerium initiierten Gesprächen zwischen den anerkannten Naturschutzverbänden und dem Vorhabenträger wurden durch die anwesenden Experten Lösungen für die artenschutzrechtlichen Konflikte entwickelt. Im Rahmen dieser Gespräche wurde nach intensiven Diskussionen die bauliche Trennung der Tunnel durch eine Trennwandkonstruktion in einen Bahn- und einen Fledermausbereich sowie die Einhausung des Bahnkörpers in den Voreinschnitten als vielversprechendster Lösungsansatz eingestuft. Der Vorteil dieser Lösungsvariante ist vor allem die erhebliche Reduktion des Kollisionsrisikos und die Möglichkeit zur Koexistenz von Bahnbetrieb und Fledermäusen in den Voreinschnitten und Tunneln. Auch die Wirkungen von stofflichen und nicht-stofflichen Emissionen werden durch die geplanten Konstruktionen erheblich reduziert. Um mögliche negative Auswirkungen (Sekundärkonflikte) dieser Lösungsvariante bereits im Vorfeld abschätzen zu können, wurde die Reaktion der Fledermäuse auf eine provisorische und reversible Nachbildung der späteren Trennwandkonstruktion im Sinne eines Modellversuchs erforscht.

Im Ergebnis konnte dabei festgestellt werden, dass im Rahmen des Versuchs grundsätzlich keine nachhaltig negativen Reaktionen festgestellt wurden, die auf eine Flucht

oder ein Abwandern der Fledermäuse hindeuten. Auch das Schwärmverhalten der Fledermäuse wurde während die provisorische Trennwandkonstruktion aufgebaut war weiterhin festgestellt. Gleichsam waren Reaktionen der Fledermäuse zu beobachten, die zeigen, dass die geplante Konstruktion das Schwärmverhalten beeinflussen wird. Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen ist davon auszugehen, dass sich die Hauptschwärmaktivität zukünftig vor die Tunnel verlagern wird, wohingegen eine verringerte Schwärmaktivität von kleineren Fledermaustrupps im zukünftigen Fledermausbereich ebenfalls erhalten bleibt. Die Tunnel werden darüber hinaus weiterhin zum Transfer genutzt. Aktuell deutet nichts darauf hin, dass eine Veränderung bei der Nutzung der Tunnel als Winterquartier zu erwarten ist.

Auch wenn die geplante Trennwandkonstruktion mit räumlichen Veränderungen des Schwärm- und Winterquartiers verbunden ist, wird diese Lösungsvariante unter Berücksichtigung aller vorliegenden Erkenntnisse insgesamt als geeignetste Lösung erachtet. Aus diesem Grund wurde diese Lösungsvariante in die weiteren Planungen integriert und unter Berücksichtigung der technischen und fledermausfachlichen Aspekte weiter optimiert. Eine genaue Beschreibung der geplanten Maßnahme erfolgt in Kapitel 3.1.

Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens ist unter anderem der besondere Artenschutz nach § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) abzuarbeiten. Die Naturschutzgesetzgebung verbietet Beeinträchtigungen europarechtlich geschützter Arten bzw. ihrer Lebensstätten. Aus diesem Sachverhalt können sich planerische und verfahrenstechnische Konsequenzen ergeben, die sich aus den §§ 44 und 45 BNatSchG ableiten.

1.2 Ziele und Aufgaben

Der Untersuchungsansatz fokussiert auf die zu erwartenden artenschutzrechtlichen Konflikte bezüglich der europäischen Vogelarten nach Artikel 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie und den nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützten Arten. Nur national geschützte Arten sind nicht Gegenstand der artenschutzrechtlichen Prüfung im Sinne des § 44 BNatSchG.

Auf der Grundlage von Artkartierungen werden die durch das geplante Vorhaben zu erwartenden Auswirkungen beschrieben, um anschließend sich daraus ergebende Rechtsfolgen bzw. Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG bewerten sowie ihre planerischen und genehmigungsrelevanten Konsequenzen darstellen zu können. Außerdem wurden Maßnahmen zur Vermeidung der Verbotstatbestände entwickelt und die Voraussetzungen einer artenschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung beschrieben.

1.3 Vorgehensweise

Im Vorfeld der artenschutzrechtlichen Prüfung erfolgten Datenerhebungen zu Vögeln, Fledermäusen, Reptilien, Amphibien, Faltern, der Haselmaus sowie dem Prächtigen Dünnfarn und dem Frauenschuh. Die Arterfassungen wurde zunächst in den Jahren

2010 bis 2014 durch das Büro Tier- und Landschaftsökologie Dr. Jürgen Deuschle (TLö) sowie den Fachgutachter Dr. Alfred Nagel durchgeführt und werden hier nachrichtlich übernommen. Detaillierte Angaben zur Erfassung sind den jeweiligen Kartierberichten zu entnehmen (vgl. NAGEL 2010, TLÖ 2012, 2014a, 2014b).

Ergänzend fanden im Jahr 2015 eigene Erhebungen zum Vorkommen des Nachtkerzenschwärmers und von Totholzkäfern, eine Potenzialabschätzung zur Habitateignung für die Reptilienarten Zauneidechse und Schlingnatter sowie im Jahr 2016 Kartierungen zu potenziellen Fledermausquartierbäumen statt (GÖG 2015, 2016).

Seit September 2015 werden an beiden Tunneln Dauererfassungen mit Hilfe eines Lichtschranken-Foto-Monitorings durchgeführt (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020). Das System dient primär der sekundengenauen und artspezifischen Erfassung der Fledermäuse. Darüber hinaus werden auch ein- und ausfliegende Vögel dokumentiert. Diese Daten wurden ebenfalls zur Bewertung herangezogen.

Seit Frühjahr 2019 erfolgten außerdem regelmäßige Erfassung der Amphibien in den beiden Entwässerungsgräben im östlichen Voreinschnitt des Tunnels Forst (MIC 2020, Anlage saP6).

In Bezug auf die Datengrundlage ist davon auszugehen, dass Daten, die älter als fünf Jahre sind, in der Regel über keine hinreichende Aktualität verfügen, so dass ihre Aussagekraft einer Plausibilitätsprüfung zu unterziehen ist. Im vorliegenden Fall betrifft dies die Artengruppen Falter und die Haselmaus. Unter Berücksichtigung der aktuellen Habitausstattung im Untersuchungsgebiet kann die Plausibilität der Erfassungsdaten für diese beiden Artengruppen jedoch als weiterhin gegeben angesehen werden, da sich die relevanten Habitatbestandteile strukturell nicht wesentlich geändert haben.

Vor dem Hintergrund der von den Vorhabenwirkungen betroffenen Lebensräume decken die durchgeführten Erfassungen das zu erwartende prüfrelevante Spektrum der Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie und Artikel 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie ab. Im Falle aller anderen im Rahmen des besonderen Artenschutzes nach § 44 Abs. 1 BNatSchG bewertungsrelevanten Arten konnte ein Vorkommen anhand der durchgeführten Habitatpotenzialanalyse oder aufgrund der Verbreitung der Arten ausgeschlossen werden (vgl. Abschichtung der Arten in den Tabellen 5 und 6).

Die Bearbeitung der Artenschutzprüfung orientiert sich an der Richtlinie für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP; BMVBS 2011).

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Begriffsbestimmungen

Einige zentrale Begriffe des BNatSchG sind vom Gesetzgeber nicht abschließend definiert worden, so dass eine fachliche Interpretation und Definition der fraglichen Begrifflichkeiten zur Bewertung der rechtlichen Konsequenzen erforderlich wird. Die Verwendung dieser Begrifflichkeiten im vorliegenden Fachgutachten orientiert sich an den in der Fachliteratur vorgeschlagenen und diskutierten Definitionen. Auf eine umfassende Darstellung der verschiedenen Interpretationen wird mit Verweis auf die jeweilige Literatur verzichtet.

Fortpflanzungs- und Ruhestätten

Laut GUIDANCE DOCUMENT (2007) dienen Fortpflanzungsstätten v. a. der Balz/Werbung, der Paarung, dem Nestbau, der Eiablage sowie der Geburt bzw. Produktion von Nachkommenschaft (bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung), Eientwicklung und -bebrütung. Einen Sonderfall stellen die europäischen Vogelarten dar, bei denen sich das Schutzregime der Vogelschutz-Richtlinie (VLR, Richtlinie 2009/147/EG) gemäß Art. 5 b) VLR zunächst allein auf deren Nester beschränkt. Vor dem Hintergrund des ökologisch-funktionalen Ansatzes geht der in § 44 BNatSchG verwendete Begriff der Fortpflanzungsstätte jedoch deutlich über den nur punktuell zu verstehenden „Nest“-Begriff der Vogelschutz-Richtlinie hinaus. Hier ist vielmehr auch die für die Funktionserfüllung des Nestes notwendige Umgebung mit einzubeziehen.

Ruhestätten umfassen Orte, die für ruhende bzw. nicht aktive Einzeltiere oder Tiergruppen zwingend erforderlich sind. Sie können auch Strukturen beinhalten, die von den Tieren selbst geschaffen wurden (GUIDANCE DOCUMENT 2007). Zu den Ruhestätten zählen beispielsweise Schlaf-, Mauser- und Rastplätze, Sonnplätze, Verstecke und Schutzbauten sowie Sommer- und Winterquartiere. Wichtig ist hierbei eine Unterscheidung zwischen regelmäßig wieder genutzten bzw. nur in einer Fortpflanzungsperiode genutzten Stätten.

Das Schutzregime des § 44 BNatSchG gilt auch dann, wenn eine Lebensstätte außerhalb der Fortpflanzungs- und Ruhezeiten vorübergehend nicht genutzt wird. Solche regelmäßig genutzten Fortpflanzungs- und Ruhestätten unterliegen nach dem EU-Leitfaden auch dann dem Artenschutzregime, wenn sie nicht besetzt sind (vgl. GUIDANCE DOCUMENT 2007). Ebenso sind regelmäßig genutzte Horst- und Höhlenbäume oder Brutreviere von standorttreuen Vogelarten sowie Sommerquartiere von Fledermäusen auch im Winter geschützt (vgl. KIEL 2007).

Lokale Population

Die LANA (2009) definiert eine lokale Population als Gruppe von Individuen einer Art, die eine Fortpflanzungs- oder Überdauerungsgemeinschaft bilden und einen zusammenhängenden Lebensraum gemeinsam bewohnen. Im Allgemeinen sind Fortpflanzungsinteraktionen oder andere Verhaltensbeziehungen zwischen diesen Individuen häufiger als zwischen ihnen und Mitgliedern anderer lokaler Populationen derselben Art.

Hinsichtlich der Abgrenzung von lokalen Populationen wird auf die Hinweise der LANA (2009) verwiesen, welche lokale Populationen „anhand pragmatischer Kriterien als lokale Bestände in einem störungsrelevanten Zusammenhang“ definiert. Dies ist für Arten mit klar umgrenzten, kleinräumigen Aktionsräumen praktikabel (KIEL 2007). Für Arten mit einer flächigen Verbreitung (z.B. Feldlerche) sowie bei revierbildenden Arten mit großen Aktionsräumen (z.B. Rotmilan) ist eine Abgrenzung der lokalen Population mitunter nicht möglich.

Für die Artengruppe der Fledermäuse sind je nach Jahreszeit verschiedene Teillebensräume unterschiedliche Maßstäbe für die lokalen Populationen zu setzen (BFN o. J.b)¹. Im Sommerlebensraum sind vor allem die einzelnen Wochenstuben als lokalen Populationen anzusehen. Im Spätsommer oder Herbst können Gruppen von Fledermäusen an Paarungs- oder Winterquartiere zur Abgrenzung herangezogen werden. Diese müssen keine dauerhafte Gruppierungen darstellen, sondern sind durch den Standort der Gruppierung definiert. Auch die Individuengemeinschaft im Winterquartier ist als eigene lokale Population zu betrachten. Das BFN (o. J.b)¹ empfiehlt dabei einzelne Winterquartiere oder allenfalls nahe bei einander liegende Winterquartiere zur Abgrenzung der lokalen Population zugrunde zu legen. Im vorliegenden Fall wird dementsprechend angenommen, dass die beiden Tunnel in einem funktionalen Zusammenhang zueinander stehen und die lokalen Populationen der beiden Tunnel zumindest während der Schwärm- und Überwinterungsphasen als Metapopulationen angesehen werden können. Zur Beurteilung des Erhaltungszustands und der Verbotsprüfung wird daher nachfolgend die, beide Tunnel umfassende, Metapopulation herangezogen.

Das MLR (2009) empfiehlt, als Abgrenzungskriterium für die Betrachtung lokaler Populationen solcher Arten auf die Naturräume 4. Ordnung abzustellen. Wenn ein Vorhaben auf zwei (oder mehrere) benachbarte Naturräume 4. Ordnung einwirken kann, sollten beide (alle) betroffenen Naturräume 4. Ordnung als Bezugsraum für die „lokale Population“ der beeinträchtigten Art betrachtet werden.

¹ Zuletzt abgerufen am 01.10.2020.

Bewertung des Erhaltungszustandes

Europäische Vogelarten

Das MLR (2009) empfiehlt „... auf die Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten in Baden-Württemberg (LUBW) zurückzugreifen, wobei bei einer Einstufung in einer Gefährdungskategorie zwischen 0 und 3 sowie bei Arten der Vorwarnliste von einem ungünstigen Erhaltungszustand auszugehen ist. Sonstige Vogelarten sind bis zum Vorliegen gegenteiliger Erkenntnisse als ‚günstig‘ einzustufen.“ Dieser Empfehlung wird gefolgt.

Arten des Anhang IV FFH-Richtlinie

Die Informationen über die aktuellen Erhaltungszustände von FFH Anhang IV Arten in Baden-Württemberg sind der Homepage der LUBW entnommen.

2.2 Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG

Zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten vor Beeinträchtigungen durch den Menschen sind auf gemeinschaftsrechtlicher und nationaler Ebene umfangreiche Vorschriften erlassen worden. Europarechtlich ist der Artenschutz in den Artikeln 12, 13 und 16 der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen vom 21.05.1992 - FFH-Richtlinie - (ABl. EG Nr. L 206/7) sowie in den Artikeln 5 bis 7 und 9 der Richtlinie 2009/147/EG über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten vom 30.11.2009 – Vogelschutzrichtlinie - verankert.

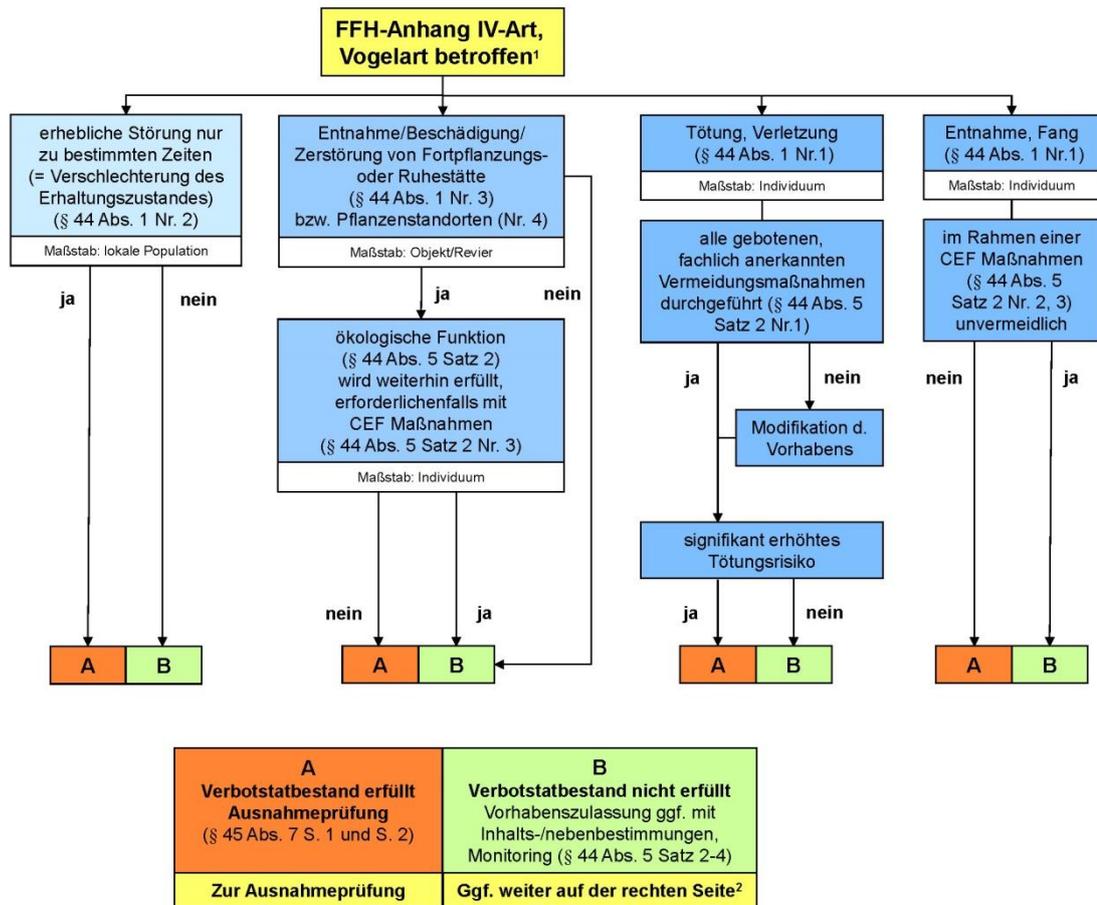
Im nationalen deutschen Naturschutzrecht Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 [BGBl. IA. 2542], seit 01. März 2010 in Kraft) ist der Artenschutz in den Bestimmungen der §§ 44 und 45 BNatSchG verankert. Entsprechend § 44 Abs. 5 BNatSchG gelten die artenschutzrechtlichen Verbote bei nach § 15 BNatSchG zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft, die nach § 17 Abs. 1 oder Abs. 3 BNatSchG zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG nur für die in Anhang IV der FFH-RL aufgeführte Tier- und Pflanzenarten sowie für die Europäischen Vogelarten (europarechtlich geschützte Arten) und für solche Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG aufgeführt sind².

Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung wird für diese relevanten Arten zunächst untersucht, ob nachfolgende Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG erfüllt sind (vgl. auch Prüfschema in Abbildung 1):

² Von der in § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG eingeräumten Ermächtigung zur besonderen Unterschutzstellung sog. Verantwortungsorten wurde bislang nicht Gebrauch gemacht.

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten **nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten** oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten **erheblich zu stören**; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. **Fortpflanzungs- oder Ruhestätten** der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten **aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören**.
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen **aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören**.

Eine schematische Darstellung der zu prüfenden artenschutzrechtlichen Sachverhalte gemäß § 44 BNatSchG gibt Abbildung 1.



¹ Arten, für die eine nationale Verantwortung besteht, können den europarechtlich geschützten Arten gleich gestellt werden (§54 (1) 2 BNatSchG).

² Die Aspekte, die nicht von den Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 erfasst sind (z.B. Nahrungshabitate) sind ggf. im Rahmen der Eingriffsregelung (s. rechte Spalte) zu prüfen.

© Kratsch, D., Matthäus, G., Frosch, M. (Juni 2018)

Abbildung 1: Artenschutzrechtliche Prüfung nach § 44 Abs. 1 und 5 BNatSchG (MATTHÄUS 2009, verändert 2018)

Bezugsmaßstab bei Erfüllung von Verboten, Individuum oder lokale Population

Die jeweilige Bezugsgröße für die Erfüllung von Verbotstatbeständen ist Abbildung 1 zu entnehmen. Die Grundlage für diese Zuweisungen bilden die Arbeiten von GELLERMANN & SCHREIBER (2007), TRAUTNER et al. (2006) und LOUIS (2009).

Erheblichkeit einer Störung nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG

Auch bezüglich der von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG erfassten Störungshandlungen stellt sich die Frage, ab wann die Verbote tatbestandlich sind. Anders als beim Tötungsverbot und beim Verbot der Beeinträchtigung von Lebensstätten ist eine Störung von vornherein (d.h. ohne nachträgliche Freistellung durch eine Legalausnahme) nur dann vom Verbot erfasst, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population der betroffenen Art verschlechtert. Damit dürften beispielsweise Störungen von

ubiquitär verbreiteten Vogelarten durch Bau- oder Straßenlärm, auch wenn sie die Tiere im Einzelfall zur Flucht veranlassen, in der Regel nicht tatbestandlich sein.

Der Bundesgesetzgeber hat sich damit am Wortlaut des Störungsverbot in Art. 5 lit. d) EG-Vogelschutzrichtlinie orientiert, welches nur dann gilt, „*sofern sich diese Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirkt*“. Zugleich wird in der Begründung zum BNatSchG auch auf den sich aus dem GUIDANCE DOCUMENT (2007) ergebenden Interpretationsspielraum verwiesen, nach dem nur solche Störungen vom Verbot des Art. 12 Abs. 1 lit. b) FFH-RL (Richtlinie 92/43/EWG) erfasst sind, die sich nachteilig auf den Erhaltungszustand einer lokalen Population, beispielsweise durch Verringerung der Überlebenschancen oder des Reproduktionserfolges der beteiligten Tiere auswirken.

Abgrenzung des Störungsverbots (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) gegen das Schädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)

Es wird der prägnanten Abgrenzung der Störung gegenüber den anderen Zugriffsverboten nach LOUIS (2009) gefolgt. Eine Störung beeinträchtigt immer das Tier selbst, was sich z.B. in einer Verhaltensänderung bemerkbar macht (Flucht- und Meideverhalten). Die Störung lässt die Fortpflanzungs- und Ruhestätten physisch unverändert. Eine Beschädigung oder Zerstörung setzt hingegen Auswirkungen auf die Lebensstätte voraus, wobei hier die gesamte Fläche des Habitats betrachtet werden muss. Eine Störung entsteht nach LOUIS (2009) durch bau- oder betriebsbedingte Wirkungen und führt i.d.R. zu Flucht- oder Unruhreaktionen.

Es werden zwei Komponenten von Störungen unterschieden, die anhand ihres zeitlichen Wirkens differenziert werden. So kann eine Störung durch temporär begrenzt auftretende Wirkungen verursacht werden und dadurch eine spontane Verhaltensänderung, bspw. im Sinne einer Scheuchwirkung, hervorrufen. Sie kann aber auch von in regelmäßigen Abständen auftretenden Ereignissen erzeugt werden (z. B. Straßenverkehr einer vielbefahrenen Straße) und damit anhaltend wirken, was zu einer beständigen, andauernden Verhaltensänderung (Stresswirkungen) führen kann. Ggf. führt dies zu einer erhöhten Prädation (z.B. durch Maskierung von Warnrufen durch Lärm) oder einem verminderten Bruterfolg.

Führen die andauernden vorhabensbedingten Wirkungen zu einer Meidung betroffener Habitatflächen, muss dies auch als Beschädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte angesehen werden.

2.3 Abweichungen von § 44 Abs. 1 BNatSchG

Gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG kann von den Bestimmungen gem. § 44 Abs. 1 BNatSchG für Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie, für nach Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie geschützte Arten und für die sog. Verantwortungsarten gem. § 54 Abs. 1 Nr. 2

BNatSchG³ bei nach § 15 Abs. 1 BNatSchG unvermeidbaren Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft, die nach § 17 Abs. 1 oder Abs. 3 BNatSchG zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG wie folgt abgewichen werden.

Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang

Hinsichtlich des Zerstörungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) wird gem. § 44 Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG vorausgesetzt, dass die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin gegeben ist. Maßgeblich für die Erfüllung des Verbotstatbestandes ist, dass es zu einer Minderung des Fortpflanzungserfolgs bzw. der Ruhemöglichkeiten für das Individuum oder die Individuengruppe der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätte kommt (vgl. LOUIS 2009). Das Individuum ist somit die Bezugsgröße für die Erfüllung des Verbots. Nach LOUIS (2009) ist in einem weiteren Schritt zu prüfen, ob die der lokalen Individuengemeinschaft (hier: Bezugsgröße zur lokalen Population) zur Verfügung stehenden Fortpflanzungs- und Ruhestätten auch den betroffenen Individuen oder Individuengruppen zur Verfügung stehen. Es ist also im Einzelnen zu prüfen, ob die verbleibenden Strukturen an Fortpflanzungs- und Ruhestätten auch für die vom Vorhaben betroffenen Individuen noch ein ausreichendes Angebot solcher Stätten zur Verfügung stellen können.

Ist dies nicht der Fall, so ist zu prüfen, ob der Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang durch CEF-Maßnahmen zu erreichen ist § 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG.

Nach Gesetzeslage sind die Legalausnahmen des § 44 Abs. 5 BNatSchG nicht für das Störungsverbot vorgesehen. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass sich bei einem vorgezogenen Funktionsausgleich auch der Erhaltungszustand der lokalen Population nicht verschlechtern dürfte (LOUIS 2009). Damit wären auch die Verbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht erfüllt.

Tötungsverbot

Hinsichtlich des Tötungs- und Verletzungsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG liegt gemäß § 44 Abs. 5 S. 2 Nr. 1 BNatSchG keine Verwirklichung des Verbotstatbestandes vor, wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann.

³ Von der in § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG eingeräumten Ermächtigung zur besonderen Unterschutzstellung sog. Verantwortungsarten wurde bislang nicht Gebrauch gemacht.

Tötungsverbot beim Fangen

Wenn wildlebende Tiere im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind, liegt gemäß § 44 Abs. 5 S. 2 Nr. 2 BNatSchG kein Verstoß gegen § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG vor.

2.4 Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Überwindung der Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG

Wenn trotz Berücksichtigung der üblichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen Verbotstatbestände erfüllt werden, ist zu prüfen, inwieweit Möglichkeiten des vorgezogenen Funktionsausgleichs (CEF-Maßnahmen) bestehen bzw. die Voraussetzungen für eine Ausnahmeprüfung zur Überwindung der Verbote gegeben sind.

Vermeidungsmaßnahmen

Vermeidungsmaßnahmen dienen dem Zweck die zu erwartende Erfüllung von Verbotsstatbeständen nach § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden. Hierbei kann es sich sowohl um zeitliche Beschränkung wie den Eingriff in Gehölzbiotope außerhalb der Brutzeit als auch um technische Maßnahmen wie eine veränderte Bauweise zur Reduktion von Emissionen oder eine Trassenverlegung in aus artenschutzrechtlicher Sicht weniger empfindliche Bereiche handeln. Der Verbotstatbestand gilt dann als vermieden, wenn im Sinne der Zumutbarkeit keine vermeidbaren Tötungen durch ein Vorhaben stattfinden, der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art nicht verschlechtert wird, oder die ökologische Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten bleibt.

Maßnahmen zum vorgezogenen Funktionsausgleich

Sofern der Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang bei Realisierung von Eingriffen nicht mehr gegeben ist, können nach § 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG bei Bedarf auch Maßnahmen zum vorgezogenen Funktionsausgleich (CEF-Maßnahmen, '*continuous ecological functionality*') durchgeführt werden. Der vorgezogene Funktionsausgleich ist nur dann gegeben, wenn vor Umsetzung des geplanten Eingriffs ein für die betroffenen Arten äquivalentes Ersatzhabitat geschaffen und von diesen besiedelt wurde. Diese Ersatzlebensräume müssen sich im räumlich funktionalen Zusammenhang befinden, so dass sie von den betroffenen Individuen eigenständig besiedelt werden können.

Nach dem GUIDANCE DOCUMENT (2007) der EU-Kommission müssen die Maßnahmen mit großer Sicherheit ausreichen, um Beschädigungen oder Zerstörungen zu vermeiden. Die Beurteilung der Erfolgsaussichten muss sich auf objektive Informationen stützen und

den Besonderheiten und spezifischen Umweltbedingungen der betreffenden Lebensstätte Rechnung tragen. Darüber hinaus ist bei der Durchführung von funktionserhaltenden Maßnahmen der Erhaltungszustand der betreffenden Art zu berücksichtigen. So muss beispielsweise bei seltenen Arten mit einem ungünstigen Erhaltungszustand die Sicherheit, dass die Maßnahmen ihren Zweck erfüllen werden, größer sein als bei verbreiteten Arten mit einem günstigen Erhaltungszustand (GUIDANCE DOCUMENT 2007).

Wenn davon auszugehen ist, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten bestehen bleibt und der Verbleib der betroffenen Populationen in einem günstigen Erhaltungszustand gewährleistet ist, wird kein Verbotstatbestand nach § 44 BNatSchG erfüllt. Somit ist eine Ausnahmegenehmigung nach § 45 BNatSchG nicht mehr erforderlich.

Ausnahmeprüfung

Bei Vorliegen von Verbotstatbeständen im Sinne von § 44 Abs. 1 und Abs. 5 BNatSchG können die artenschutzrechtlichen Verbote im Wege einer Ausnahmegenehmigung nach § 45 BNatSchG überwunden werden. Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG kann von den Verboten des § 44 BNatSchG eine Ausnahme u. a. erteilt werden, wenn

- der Nachweis erbracht werden kann, dass es zum Vorhaben keine zumutbare Alternative gibt, was technische wie standörtliche Alternativen umfasst und
- zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses vorliegen und
- bei europäischen Vogelarten sich der Erhaltungszustand der Population auf biogeographischer Ebene nicht verschlechtert bzw. Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand verbleiben.

Die Ausnahmeerteilung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG kann gegebenenfalls mit Nebenbestimmungen, wie z.B. einem Monitoring oder einer ökologischen Baubegleitung, versehen werden.

3 Vorhaben und Vorhabenwirkung

3.1 Beschreibung der Maßnahme

Die nachfolgend dargestellte technische Beschreibung des Vorhabens wurde weitestgehend nachrichtlich aus dem Erläuterungsbericht der technischen Planung übernommen (MIC 2022). Der Fokus lag dabei auf den für die naturschutzfachlichen Fragestellungen relevanten technischen Sachverhalten. Weitere ausführliche Angaben sind dem Erläuterungsbericht (MIC 2022) zu entnehmen.

Bauphase

Die vorgesehenen Arbeiten umfassen die nachfolgenden Arbeitsschritte. Planungsbestandteile, die nicht ausschließlich der Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn, sondern in Folge der Lösungsvariante *Trennwandkonstruktion* dem Schutz der Fledermäuse dienen, sind nachfolgend *kursiv* gekennzeichnet.

Tunnel Forst

- *Lageänderung der Gleistrasse von km 36,2+72 bis 37,1+75 und Herstellung des Gleisoberbaus mit Gleistragplatten von km 36,2+91 bis 37,1+47*
- *Neubau Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz im gesamten Tunnel Forst zwischen km 36,3+71 und km 37,0+67*
- *Neubau Einhausung zum Fledermausschutz in den Voreinschnitten des Tunnels Forst von km 36,2+91 bis 36,3+71 (→ Länge 80 m) und km 37,0+67 bis 37,1+47 (→ Länge 80 m)*
- *Neubau einer Rettungstreppe im östlichen Voreinschnitt des Tunnels Forst*
- *Einbau einer Trockenlöschleitung und Tunnelsicherheitsbeleuchtung jeweils im Bahnbereich*

Tunnel Hirsau

- *Lageänderung der Gleistrasse von km 43,6+82 bis 44,4+20 und Herstellung des Gleisoberbaus mit Gleistragplatten von km 43,6+20 bis 44,3+94*
- *Neubau Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz im gesamten Tunnel Hirsau zwischen km 43,7+60 und km 44,3+14*
- *Neubau Einhausung zum Fledermausschutz in den Voreinschnitten des Tunnels Hirsau von km 43,6+34 bis 43,7+60 (→ Länge 126 m) und km 44,3+14 bis 44,3+94 (→ Länge 80 m)*
- *Neubau einer Rettungszufahrt von km 42,6+00 bis 43,5+48*
- *Neubau eines Rettungsplatzes bei km 43,6+00*
- *Übernetzung der Einschnittsböschungen gefährdeter Stellen im Bereich der Einhausung*

- Einbau einer Trockenlöschleitung und Tunnelsicherheitsbeleuchtung jeweils im Bahnbereich

Die Trennwandkonstruktion stellt einen Einbau in die Bestandstunnel dar. Die vorhandene Tunnelkonstruktion bleibt dabei unverändert. Die Ausbildung der Trennwandkonstruktion erfolgt als Stahlkonstruktion mit Ausfachungen durch Aluminiumelemente (ähnlich Lärmschutzwänden). Die Anschlussbereiche der Trennwände an das Tunnelgewölbe werden durch flexibles Moosgummi so verschlossen, dass keine Spalten verbleiben. Im Sockelbereich sorgt eine Betonfertigteilschürze für einen Abschluss zum Erdreich. Die Wand trennt so komplett den Tunnel von der Sohle bis zum First in einen Bahn- und einen Fledermausbereich.

Die Länge der Trennwände entspricht genau der jeweiligen Tunnellänge. Das bedeutet eine Länge von ca. 695,5 m beim Tunnel Forst und ca. 554,0 m beim Tunnel Hirsau. Nähere Ausführungen zur Ausgestaltung und Umsetzung sind dem technischen Erläuterungsbericht (MIC 2022) zu entnehmen.

Um an und vor den Tunnelportalen mögliche Kollisionen zwischen Fledermäusen und dem Zug zu vermeiden und auch abzusichern, dass die Fledermäuse ihren zugeordneten Tunnelbereich finden können, werden jenseits der beiden Tunnelenden in den Voreinschnitten Einhausungen der Bahnstrecke errichtet. Die Länge der Einhausung muss nach entsprechenden verhaltensmorphologischen Untersuchungen im Normalfall ca. 80 m betragen (GÖG & CHIROTEC 2020). Aufgrund der Felsböschungen im Voreinschnitt Süd des Tunnels Hirsau, die den Fledermäusen als Leitstrukturen dienen, ist jedoch eine Verlängerung der Einhausung um weitere 46 m erforderlich, sodass die Einhausung in diesem Voreinschnittsbereich eine Gesamtlänge von 126 m aufweisen wird.

Die Einhausungsbereiche sind außerdem jeweils zweigeteilt. Ein 40 m langer Abschnitt jeweils unmittelbar anschließend an die Tunnelportale muss im Umfang lichtdicht verschlossen ausgebildet werden.

Die Ausführung der geschlossenen Einhausungen erfolgt in Anlehnung an die Trennwände als Stahlkonstruktion mit Aluminium-Schallschutz-Elementen. Der davorliegende Abschnitt von 40 m bzw. 86 m kann dann aufgelöst mit einem Gitter und einem engmaschigen Drahtnetz erfolgen.

Wegen der räumlichen Enge in den Voreinschnitten an den Außenseiten der Einhausung können keine bodenebenen Wege angeordnet werden. Stattdessen werden seitlich an den Einhausungen Wartungsstege mit Geländern montiert. Von diesen Stegen aus können erforderliche Wartungsarbeiten an den Einhausungen und Beräumungen der Hangbereiche im Anschluss an die Einhausungswände erfolgen sowie anschließende, vernetzte Hangbereiche überprüft und beräumt werden.

Der erste Einhausungsrahmen im Voreinschnitt schließt unmittelbar an die äußerste Trennwandstütze am Tunnelportal an. Spalten, die sich aufgrund der unterschiedlichen

Geometrie der Trennwandstütze und des Einhausungsrahmens ergeben, werden durch angeschweißte Abdeckbleche so dicht verschlossen, dass sich keine Durchschlupfmöglichkeiten für die Tiere ergeben. Der vorhandene Spalt zwischen Einhausungsrahmen und Portalwand wird wie der Anschluss der Trennwand an das Gewölbe im Tunnel durch flexibles Moosgummi formschlüssig abgesperrt.

Die Gleise werden im Bereich der Einhausungen analog zu den Tunnelabschnitten in einer Gleistragplatte aus Stahlbeton geführt. In den geschlossenen Abschnitten der Einhausungen werden ebenfalls analog zu den Tunnelabschnitten die Bereiche zwischen den Außenrändern der Gleistragplatte und der Einhausung mit einem Betonaufbau befestigt. In den übernetzten Abschnitten der Einhausungen erfolgt die Befestigung der Flächen neben der Gleistragplatte mittels eines wasserdurchlässigen Schotteraufbaus.

Außerhalb der Abschnitte mit Gleistragplatten werden die Gleise mit Betonschwellen im Schotterbett ausgeführt.

Die Bahnentwässerung in den geschlossenen Abschnitten der Einhausungen erfolgt analog zu den Tunnelabschnitten über beiderseitige Kastenrinnen, welche in diesen Bereichen neu herzustellen sind. Am Ende der geschlossenen Einhausungsabschnitte erfolgt der Übergang in eine Sicker- und Transportleitung, welche durch die übernetzten Einhausungsabschnitte führt und außerhalb der Einhausungen an die bestehenden Bahnseitengräben angebunden wird.

Zur Fledermausleitung und zur Verbesserung des Nahrungsangebotes wird bei den geschlossenen Einhausungen ein begrüntes Dach aufgesetzt.

Im Zuge der Bauausführung ist darüber hinaus das Abführen von Luftschadstoffen, insbesondere Abgasen von Verbrennungsmotoren aus dem jeweiligen Bauabschnitt zu gewährleisten. Dies wird durch das Aufstellen von portablen Lüftern im unmittelbaren Umfeld des jeweiligen Arbeitsbereichs gewährleistet.

Bei den geplanten Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) handelt es sich überwiegend um Flächen, die bereits im Zuge vorausgegangener Baumaßnahmen beansprucht und im Rahmen der jeweils dafür erforderlichen Genehmigungen hinsichtlich entstehender Konflikte und notwendiger Maßnahmen berücksichtigt wurden. Gleiches gilt für die benötigten Zufahrtswege zwischen den Baustellen und BE-Flächen. Eine Ausnahme stellt hierbei lediglich die BE-Fläche und Zuwegung im südlichen Voreinschnitts Tunnel Hirsau dar.

Betriebsphase

Trassenpflege

Um die Sicherheit des Bahnbetriebes dauerhaft zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Kontrolle der Vegetation erforderlich. Auf beiden Seiten der Gleisachse ist eine 6 m breite Sicherheitszone ausgewiesen, in der sämtliche Gehölze inklusive Wurzelstöcke

zu entfernen sind. Die daran anschließende Rückschnittzone soll den Bereich von 6 – 12 m Abstand zur Gleisachse bzw. im Einschnitt aus Sicherheitsgründen die gesamten Böschungen umfassen. Hier soll ein Gehölzrückschnitt im 6 – 8-jährigen Turnus stattfinden. Daran soll sich eine Stabilisierungszone (12 – 32,5 m) anschließen, in der die Entnahme großer Bäume zur Gewährleistung der Betriebssicherheit erforderlich sein kann. Die idealtypische Abfolge der genannten Zonen ist in Abbildung 2 dargestellt.

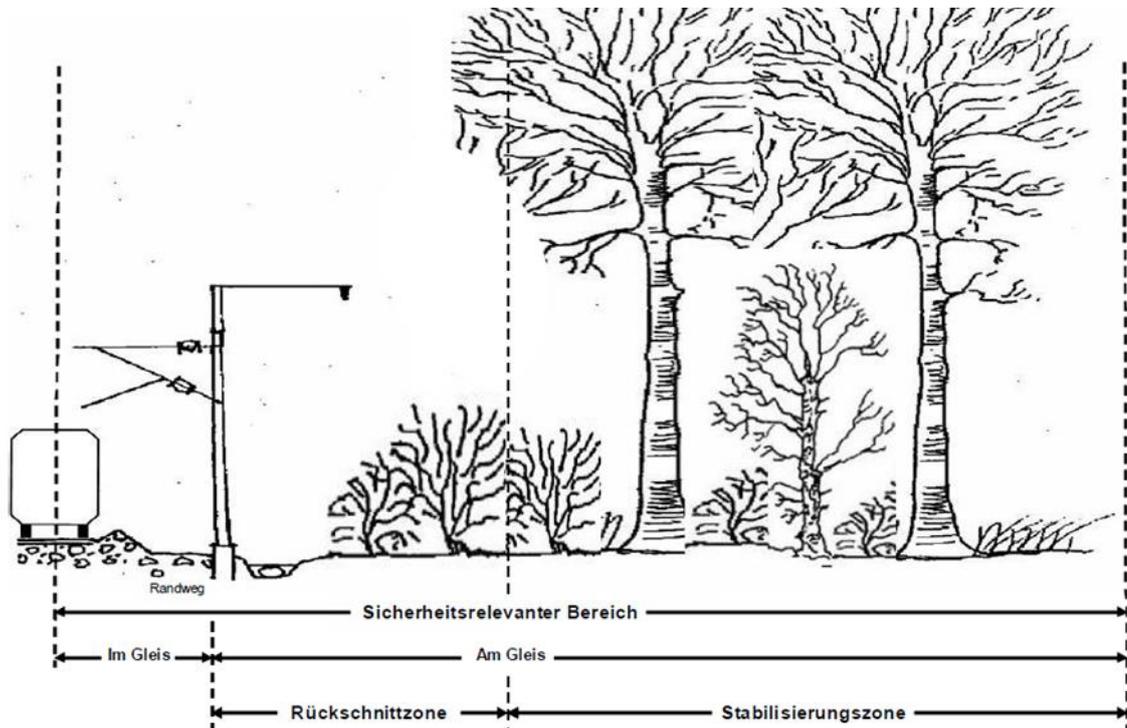


Abbildung 2: Ausdehnung der Rückschnitts- und Stabilisierungszone.

Diese reguläre Vegetationszonierung trifft in den vorliegenden Planfeststellungsinseln lediglich auf die flacheren Einschnittsbereiche und insbesondere den südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau zu, da aufgrund der Steilheit der Böschungen in den übrigen Einschnittsbereichen mit diesem Aufbau die Betriebssicherheit nicht gewährleistet wäre. Aus diesem Grund wird von dieser Abfolge dahingehend abgewichen, dass ein gestufter Aufbau der Gehölze angestrebt wird. Dies bedeutet, dass regelmäßig alle Bäume entnommen oder eingekürzt werden, die im Falle eines Sturzes auf den Gleisbereich fallen könnten. *Weiterhin werden im Rahmen einer Vermeidungsmaßnahme (V 4) Leitstrukturen für die Fledermäuse angelegt, sodass stellenweise auch von dem gestuften Gehölzaufbau abgewichen wird.* Der Aufbau der Trassenpflege in diesem Planfeststellungsabschnitt kann den Maßnahmenplänen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (GÖG 2022) entnommen werden.

Tunnelinspektion

Alle 3 Jahre muss eine Tunnelinspektion erfolgen, bei der alle Steine des Tunnelgewölbes durch Abklopfen auf festen Sitz überprüft werden. *Durch die neue Trennwand sind*

nicht alle Steine zugänglich. Um diese Prüfung trotzdem plangemäß durchführen zu können, müssen im oberen Bereich die Füllelemente der Trennwand ausgebaut werden. Das kann von der Bahnseite her durch Öffnen der Einhubfenster im Flansch erfolgen. Dann lassen sich die Elemente der oberen Felder ausbauen. Nach der Prüfung können die Felder wieder mit den Elementen verschlossen werden.

Bei dieser Arbeit hilft ein Hubsteiger, der bahnseitig eingesetzt wird und in der Einsatzzeit tagsüber im Bereich der Sicherheitsnische außerhalb der Einhausung geparkt wird. Durch ein großes Schiebeter am Ostportal des Tunnels Forst kann das Gerät nachts in den Bahnbereich ein- und ausgefahren werden.

Der Teil des Fledermausbereichs, der vom Hubsteiger aus nicht mehr erreichbar ist, wird durch eine Schiebeleiter angedient, die an der Trennwand befestigt wird. Die Schiebeleiter besitzt Podeste mit Absturzsicherung in zwei unterschiedlichen Höhen, von denen aus das Tunnelgewölbe erreichbar ist.

Für eine weiterhin erforderliche, jährliche Sichtprüfung des Tunnelgewölbes auf der Seite des Fledermausbereichs werden Kameraschienen an der Trennwand angebracht, von denen aus das Gewölbe filmisch untersucht und dokumentiert wird.

3.2 Vorhabenwirkung

Nachfolgend werden die Wirkfaktoren auf die betroffenen Artengruppen ausgeführt, die sich vorhabenbedingt durch die geplanten Arbeiten in den Tunneln Forst und Hirsau sowie deren Umfeld ergeben und in der Regel Beeinträchtigungen und Störungen der europarechtlich geschützten Arten verursachen können. Dabei ist zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen zu unterscheiden.

Baubedingte Wirkungen

Baubedingte Wirkungen charakterisieren sich durch die entsprechenden Bautätigkeiten und deren Flächeninanspruchnahme im Zuge der Herstellung der baulichen Anlagen. Sie wirken für eine begrenzte Zeit (zeitlicher Umfang der Baumaßnahme). Die Beräumung und Herstellung der BE-Flächen und Zufahrten sowie eine Bewertung der damit verbundenen arten- und naturschutzrechtlichen Beeinträchtigungen erfolgten mit Ausnahme des südlichen Voreinschnitts Tunnel Hirsau bereits im Rahmen vorangegangener Baumaßnahmen, weshalb im Rahmen des vorliegenden Vorhabens lediglich der Baustellenbetrieb im Bereich dieser Flächen berücksichtigt wird.

Tabelle 1: Baubedingte Wirkfaktoren und die Auswirkungen.

Wirkfaktor	Beschreibung der Auswirkungen
Baufeldberäumung	Direktverluste von Individuen, (temporärer) Verlust von Habitaten oder Fortpflanzungs- und Ruhestätten
Baustellentätigkeiten	Direktverluste von Individuen, (temporärer) Verlust von Habitaten oder Fortpflanzungs- und Ruhestätten
Flächeninanspruchnahme (Überbauung) für Baufelder, Baustraßen und Zuwegungen am südlichen Einschnitt Tunnel Hirsau	Direktverluste von Individuen, (temporärer) Verlust von Habitaten oder Fortpflanzungs- und Ruhestätten
Akustische und visuelle Störreize sowie Erschütterungen durch Personen, Beleuchtungen, Baustellentätigkeiten und Baufahrzeuge oder Maschinen	Funktionsverlust oder Schädigung von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten sowie das Auslösen von Vertreibungseffekten oder Fluchtreaktionen
Staub- und Schadstoffimmissionen durch Baustellentätigkeiten und Baufahrzeuge oder Maschinen	Funktionsverlust oder Schädigung von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten sowie das Auslösen von Vertreibungseffekten oder Fluchtreaktionen

Anlagebedingte Wirkungen

Anlagenbedingte Wirkungen entstehen durch die baulichen Anlagen selbst und wirken dauerhaft.

Tabelle 2: Anlagebedingte Wirkfaktoren und deren Auswirkungen.

Wirkfaktor	Beschreibung der Auswirkungen
Flächeninanspruchnahme (Überbauung, Versiegelung) durch die Trennwandkonstruktion und Einhausung oder Baufelder, Rettungsweg und -platz	Dauerhafter Verlust von Nahrungshabitaten sowie von Fortpflanzungs- und Ruhestätten bspw. durch den Verschluss von Spalten und Fugen (infolge der Vermeidungsmaßnahme V 5) ⁴ , welche als Hangplatz fungieren
Trennwandkonstruktion und Einhausung	Funktionsverlust durch Barrierewirkung aufgrund der funktionalen Trennung zwischen Schwärm- und Winterquartier oder durch (mikro-)klimatische Veränderungen (Temperatur, Luftfeuchte)

⁴ Da diese Maßnahme mit Wirkfaktoren für die Artengruppe Fledermäuse verbunden sein kann, wurde dieser Eingriff im Rahmen der Verbotsprüfung betrachtet.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen gehen von der dauerhaften Unterhaltung und Instandhaltung der baulichen Anlagen sowie vom Eisenbahnbetrieb (auf den Anlagen) aus und wirken auf Dauer.

Tabelle 3: Betriebsbedingte Wirkfaktoren und deren Auswirkungen.

Wirkfaktor	Beschreibung der Auswirkungen
Freihalten von Sicherheitsflächen und Rückschnittszonen	Direktverluste von Individuen, (temporärer) Verlust von Habitaten oder Fortpflanzungs- und Ruhestätten
Kollisionen	Direktverluste von Individuen
Akustische und visuelle Störreize sowie Erschütterungen durch Beleuchtungen, Bahnbetrieb oder Baufahrzeuge und Maschinen	Funktionsverlust oder Schädigung von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten sowie das Auslösen von Vertreibungseffekten oder Fluchtreaktionen
Staub- und Schadstoffimmissionen durch Instandhaltungstätigkeiten und Baufahrzeuge oder Maschinen	Funktionsverlust oder Schädigung von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten sowie das Auslösen von Vertreibungseffekten oder Fluchtreaktionen
Regelmäßige Inspektion der Tunnel (Abklopfen aller Mauersteine)	Direktverluste von Individuen beim Ausbau der obersten Trennwandelemente sowie durch das Auslösen von Vertreibungseffekten und Fluchtreaktionen oder die Störung winterschlafender Fledermäuse

4 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist geprägt durch die beiden Tunnel Forst und Hirsau. Der Forster Tunnel ist ein 696 m langes Bauwerk aus dem Jahr 1871, welches zwischen Ostelsheim und Althengstett liegt. Es handelt sich um eine Durchörterung des Hengstetter Grabenbruchs in Höhe des Wellengebirges. Im Tunnel befindet sich eine Quelle bei Bahn-km 36,720, wodurch der anschließende Graben zeitweise wasserführend ist. Der Tunnel hat insgesamt 72 Flucht- und Entwässerungsnischen (35 links der Bahn und 37 rechts der Bahn). Der Beginn des östlichen Voreinschnittes befindet sich kurz nach dem BÜ L183 zwischen Ostelsheim und Althengstett. Der westliche Voreinschnitt endet am BÜ Stuttgarter Straße in Althengstett.

Bei dem Hirsauer Tunnel handelt es sich um ein 554 m langes Bauwerk ebenfalls aus dem Jahr 1871, welches zwischen Althengstett und Calw liegt. Der Tunnel durchquert den Welzberg in einer S-förmigen Linienführung. Er hat insgesamt 8 Fluchtnischen (jeweils vier links der Bahn und vier rechts der Bahn). Die Tunnelausmauerung besteht in beiden Tunneln aus Sandstein-Quadermauerwerk und alle vier Portale haben eine lichte Höhe von ca. 6 m und eine lichte Breite von ca. 8 m. Der südliche Voreinschnitt inkl. seiner Verlängerung erstreckt sich bis zur Straßenüberführung Sonnenhalde und ist somit 1.230 m lang. Der nördliche Voreinschnitt endet an der Eisenbahnüberführung Tälesbach (Hirsau) und weist eine Länge von ca. 134 m auf.

Neben den Tunneln sind die angrenzenden Kontaktlebensräume maßgeblicher Bestandteil des Untersuchungsgebietes. Am Tunnel Hirsau dominiert ein Hainsimsen-Tannen-Buchenwald. Am Tunnel Forst wird das Untersuchungsgebiet durch einen Waldgersten-Buchenwald und der daran angrenzenden Siedlung und Landstraße geprägt.

Das Untersuchungsgebiet wurde entsprechend der zu erwartenden Wirkungen, die durch den Einbau der Trennwandkonstruktion entstehen könnten (Art, Intensität, Reichweite), abgegrenzt und beinhaltet die Tunnelabschnitte, die Voreinschnitte, die Zufahrten, den Rettungsplatz und Rettungswege sowie angrenzende Kontaktlebensräume (vgl. Abbildung 3). Demnach umfasst das Untersuchungsgebiet die Vorhabenbereiche sowie einen Wirkraum von 50 bzw. 300 m, in denen erhebliche und / oder nachhaltige Beeinträchtigungen nicht auszuschließen sind, welche durch bau-, anlage- oder betriebsbedingte Wirkfaktoren hervorgerufen werden können.

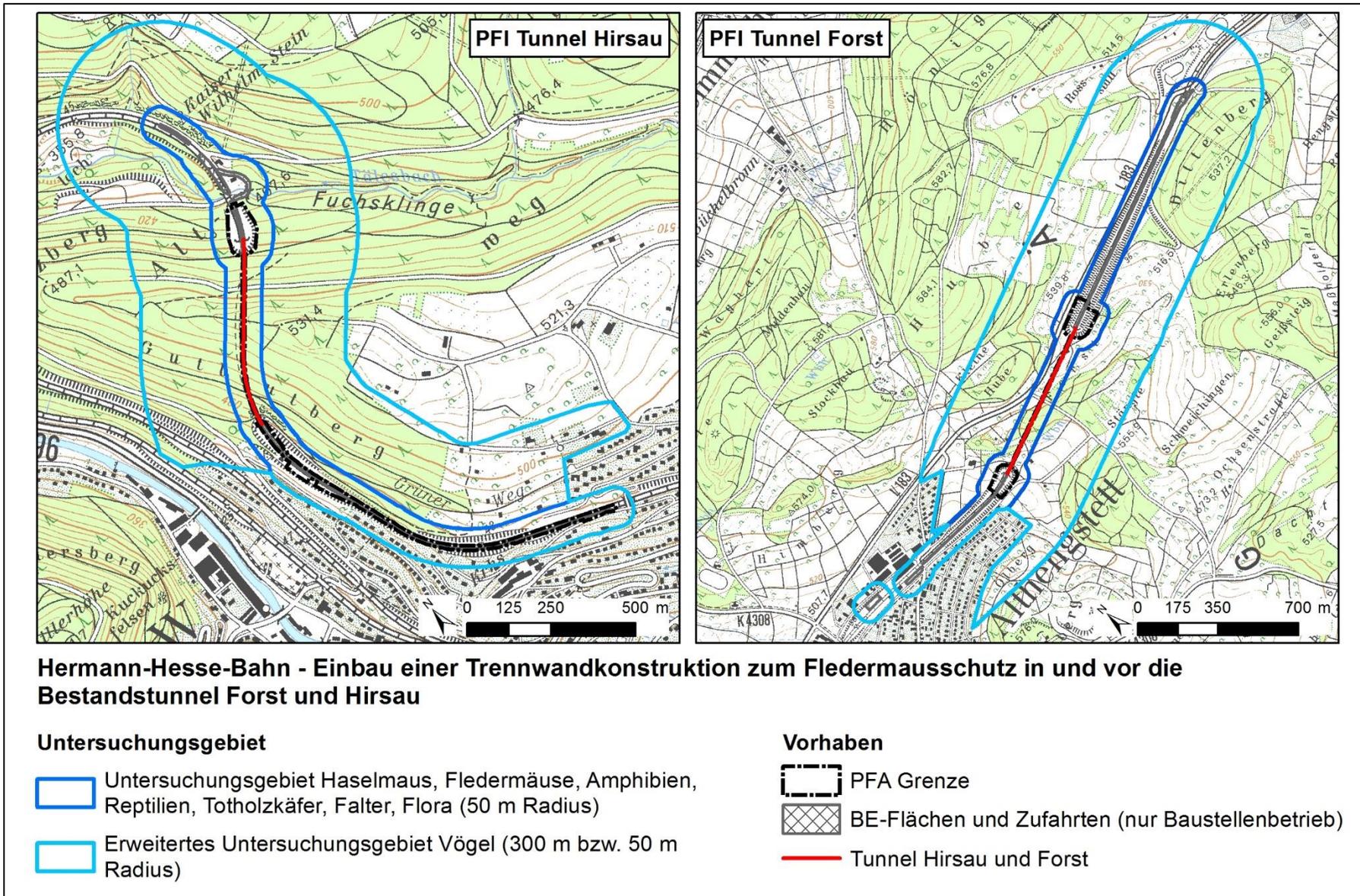


Abbildung 3: Übersicht zur Lage des Untersuchungsgebiets.

5 Vorprüfung – Bestand und Abschichtung

5.1 Artbestand

Auf Basis des vorhandenen Habitatpotenzials wurden Erfassungen zu den Artengruppen Fledermäuse, Vögel, Reptilien, Amphibien, Haselmaus, Falter und Käfer als erforderlich erachtet und durchgeführt.

Vögel

Im Untersuchungsgebiet am Tunnel Hirsau konnten 62 Vogelarten nachgewiesen werden. Diese setzten sich aus 8 Nahrungsgästen, 3 Durchzüglern und 51 Brutvögeln zusammen. Darunter waren einige ubiquitär vorkommende Arten wie Amsel und Buchfink, aber auch Brutvorkommen des Waldlaubsängers. Im Eingangsbereich des Tunnel Hirsau konnte zudem ein bereits verlassenes Nest eines Zaunkönigs dokumentiert werden. Für diese Art sowie für andere Halbhöhlen- und Nischenbrüter wie beispielsweise Hausrotschwanz oder Tannenmeise ist daher ein Brutvorkommen im Eingangsbereich der Tunnel nicht auszuschließen. Für die übrigen Arten ist eine Nutzung des Tunnels allenfalls als Nahrungshabitat oder gelegentlichen Schlafplatz anzunehmen.

Am Tunnel Forst wurden 68 Vogelarten erfasst. Darunter 10 Nahrungsgäste, 4 Durchzügler und 54 Brutvögel. In diesem Untersuchungsgebiet dominierten Goldammer und Star. Des Weiteren wurden hier Baumpieper und Gartenrotschwanz als Brutvögel nachgewiesen.

Haselmaus

Im Untersuchungsgebiet des Tunnel Hirsau konnte kein Nachweis der Haselmaus erbracht werden. Allerdings konnte die Haselmaus im östlichen Voreinschnitt des Tunnel Forst nachgewiesen werden. Dabei konnten zwei Nester und zwei Haselmäuse sowie Kot in den ausgebrachten Nisthilfen dokumentiert werden. Des Weiteren wurden in dem Bereich Fraßspuren der Haselmaus gesichert.

Fledermäuse

Im Untersuchungsgebiet konnten 18 Fledermausarten (Tabelle 4) nachgewiesen werden. Großer und Kleiner Abendsegler, Mücken-, Nord-, Rauhaut-, und Zweifarbfledermaus wurden lediglich sporadisch mit einzelnen Nachweisen oder außerhalb des Wirkraumes registriert. Die meisten Arten kommen jedoch ganzjährig an den Tunneln vor, wobei während der sommerlichen Aktivitätsphase (Mitte Mai bis Mitte Juli) die Aktivität an den Tunneln insgesamt sehr gering ist. Während dieser Zeit wird allenfalls von übertragenden Einzeltieren in den Tunneln ausgegangen. Während der Schwärmphase (Mitte Juli bis Anfang November) ist die Aktivität vor allem am Tunnel Hirsau sehr hoch. Im

Winter wird am Tunnel Hirsau von ca. 700 und am Tunnel Forst von ca. 300 überwinternden Fledermäuse ausgegangen.

Tabelle 4: Vorkommen der Fledermäuse im Untersuchungsgebiet.

Vorkommen Art	Sommer		Schwärmphase		Überwinterung	
	Forst	Hirsau	Forst	Hirsau	Forst	Hirsau
Bechsteinfledermaus	✓	✓	-	✓	-	✓
Braunes Langohr	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Breitflügelfledermaus	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fransenfledermaus	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Graues Langohr	✓	✓	✓	-	✓	-
Großer Abendsegler*	-	-	✓	✓	-	-
Große Hufeisennase	✓	✓	-	-	✓	-
Großes Mausohr	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kleine Bartfledermaus	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kleiner Abendsegler*	-	✓	-	-	-	-
Mopsfledermaus	-	✓	-	-	✓	✓
Mückenfledermaus*	-	-	✓	✓	-	-
Nordfledermaus*	-	✓	✓	✓	-	-
Rauhautfledermaus*	-	-	✓	-	-	-
Wasserfledermaus	-	✓	✓	✓	✓	✓
Wimperfledermaus	-	✓	-	✓	-	-
Zwergfledermaus	✓	✓	✓	✓	✓	✓

* keine bewertungsrelevanten Erfassungsergebnisse

Reptilien

Im südlichen Einschnitt des Tunnels Hirsau wurden zwei Nachweise der Schlingnatter erbracht. Ein weiterer Nachweis dieser Art erfolgte im westlichen Voreinschnitt des Tunnels Forst. In diesem Bereich und am ehemaligen Bahnhof in Althengstett wurde außerdem die Zauneidechse mit jeweils einem Individuum dokumentiert.

Beide Arten haben ähnliche Ansprüche an ihre Lebensräume, weshalb geeignete Habitatflächen für die Schlingnatter und die Zauneidechse in besonnten Bereichen mit lückiger Vegetation im westlichen Voreinschnitt Tunnel Forst sowie im südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau und am Rettungsplatz Tunnel Hirsau zu erwarten sind. Basierend darauf wurden in den Untersuchungsgebieten der Planfeststellungsinseln potenzielle Reptilienhabitatflächen abgegrenzt:

PFI Tunnel Forst

- Bahn-km 37,3+50 bis km 37,6+10 nördlich der Trasse
- Bahn-km 37,6+15 bis km 37,9+70 beidseitig der Trasse

PFI Tunnel Hirsau

- Bahn-km 42,5+75 bis km 42,7+0 südlich der Trasse
- Bahn-km 42,7+0 bis km 42,7+65 nördlich der Trasse
- Bahn-km 42,7+65 bis km 42,8+60 beidseitig der Trasse
- Bahn-km 43,4+0 bis km 43,4+50 westlich der Trasse
- Bahn-km 43,4+50 bis km 43,6+0 beidseitig der Trasse

Amphibien

Im Untersuchungsgebiet des Tunnels Hirsau konnten keine Nachweise über das Vorkommen von Amphibien erbracht werden. Am östlichen Voreinschnitt des Tunnel Forst, auf einem Waldweg oberhalb des Einschnitts, konnte das Vorkommen der Gelbbauchunke dokumentiert werden.

Falter

Europarechtlich geschützte Falterarten wurden weder im Untersuchungsgebiet des Tunnels Hirsau noch des Tunnels Forst nachgewiesen.

Totholzkäfer

Im Untersuchungsgebiet konnte kein Nachweis über das Vorkommen europarechtlich geschützter Käferarten erbracht werden.

Flora

Vorkommen des Prächtigen Dünnfarns und des Frauenschuhs konnten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden.

Weitere Artvorkommen

Eine nach § 44 Abs. 1 BNatSchG verbotsrelevante Betroffenheit weiterer Arten wurde aufgrund fehlender Habitateignung oder der Verbreitung ausgeschlossen (vgl. Abschichtung; Tabellen 5 und 6).

5.2 Abschichtung

Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung sind alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie alle europäischen Vogelarten bewertungsrelevant. Zur Ermittlung des

Untersuchungsumfanges und eines vertiefenden Prüferfordernisses für die einzelnen Arten kann im Vorfeld eine Abschichtung anhand der Verbreitung der Arten, der vorhandenen Habitatausstattung und der projektspezifischen Betroffenheit (empfindlichkeits- bzw. wirkungsbezogen) erfolgen. Die Abschichtung beschränkt sich hierbei auf die in Baden-Württemberg vorkommenden Arten. Zur Abschichtung wurden die für den Planungsraum erhobenen und darüber hinaus verfügbaren Grundlagendaten herangezogen. Hinsichtlich der Aktualität wird auf Kapitel 1.3 verwiesen.

Zusätzlich zu den im Rahmen des Verfahrens durch das Büro Tier- und Landschaftsökologie Dr. Jürgen Deuschle (TLö) und die Sachverständigen Dr. Alfred Nagel und Thomas Wolf durchgeführten Primärdatenerhebungen und den eigenen ergänzenden Arterhebungen wurden für die Abschichtung in den Tabellen 5 und 6 folgende Datenquelle ausgewertet:

- Verordnung des Regierungspräsidiums Karlsruhe über das Natur- und Landschaftsschutzgebiet ‚Wülm-Heckengäu‘ (Große Kreisstadt Calw, Gemeinden Althengstett und Gechingen, Landkreis Calw) vom 28. November 2003 (GBl. v. 12.01.2004, S. 20).
- RP KARLSRUHE - REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2020): Managementplan für das Natura 2000-Gebiet 7317-341 *Kleinenztal und Schwarzwaldrandplatten*. Bearbeitet von Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR. 203 Seiten.

Die Relevanzprüfung berücksichtigt, dass Nahrungshabitats nicht den Bestimmungen des § 44 BNatSchG unterliegen, sofern sie keinen essenziellen Habitatbestandteil darstellen. Gleiches gilt für auf dem Durchzug von Zugvögeln genutzte Flächen, welche über keine überörtliche Bedeutung als Rasthabitat verfügen. Entsprechende Habitatflächen werden im weiteren Verlauf der artenschutzrechtlichen Prüfung nicht berücksichtigt.

Um im Falle der Artengruppe der Vögel den Anforderungen der artenschutzrechtlichen Prüfung zu genügen, aber gleichzeitig unnötige Doppelungen zu vermeiden, werden im Folgenden häufige und anspruchsarme Vogelarten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen und somit ähnlichen Empfindlichkeiten gegenüber Eingriffen in neststandortbezogene Gilden zusammengefasst. Die Gilden werden wie folgt definiert:

- Bodenbrüter (Nest am Boden oder dicht darüber)
- Gebäudebrüter (Nest überwiegend in oder an Gebäuden und Bauwerken)
- Halbhöhlen- und Nischenbrüter (Nest in Nischen oder Halbhöhlen)
- Höhlenbrüter (Nest in Baumhöhlen)
- Röhricht-/Staudenbrüter (Nest in Röhrichten und Hochstauden)
- Zweigbrüter (Nest in Gehölzen deutlich über dem Boden)

Eine Zuordnung der einzelnen Vogelarten zu den Gilden ist der folgenden Abschichtungstabelle (vgl. Tabelle 5). Arten mit hervorgehobener naturschutzfachlicher Bedeutung werden keiner Gilde zugeordnet, sondern einzeln abgehandelt. Folgende Kriterien führen zu einer Einstufung als Vogelart mit hervorgehobener naturschutzfachlicher Bedeutung:

- landesweit gefährdete Art
- eng an das Habitat gebundene Art
- streng geschützte Art
- seltene Art
- in Kolonien brütende Art
- Art nach Anhang I bzw. Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie

Arten der landesweiten Vorwarnliste verfügen i.d.R. nicht über eine hervorgehobene naturschutzfachliche Bedeutung, jedoch wird ihnen im Rahmen der Artenschutzprüfung auf Grund ihres negativen Bestandstrends eine besondere Gewichtung zuerkannt. Sie werden im Folgenden als Charakterarten der Gilden berücksichtigt.

Tabelle 5: Übersicht zur Abschichtung und zur Erfassung der Vögel (in Anlehnung an BMVBS 2011).

Artnamen	Gilde	Status	Rote Liste		Trend	Nachweis Quelle	VSR	BNatSch G	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
			B.-W.	BRD						
Amsel	zw	B	*	*	+1	[2020] ^{A,B,C}		b	FD=10m ³ , ED=100m ¹	G: zw
Auerhuhn*		-	1	1	-2	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Bachstelze	h/n	B	*	*	-1	[2014] ^{A,B}		b	FD=<5-10m ² , ED=100m ¹	G: h/n
Baumfalke*		-	V	3	+1	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Baumpieper*		B	2	3	-2	[2010] ^A		b	ED=200m ¹	A
Blässhuhn	r/s, zw	-	*	*	-1	-		b		Nein, kein Nachweis
Blaumeise	h	B	*	*	+1	[2020] ^{A,B,C}		b	FD=5m ³ , ED=100m ¹	G: h
Braunkehlchen*		-	1	3	-2	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Buchfink	zw	B	*	*	-1	[2020] ^{A,B,C}		b	FD=10m ³ , ED=100m ¹	G: zw
Buntspecht	h	B	*	*	0	[2014] ^{A,B}		b	FD=20m ³ , ED=300m ¹ , kritischer Schallpegel 58dB(A) _{tags} ¹	G: h
Dohle*		-	*	*	+2	-		b		Nein, kein Nachweis
Dorngrasmücke	zw	-	*	*	0	-		b		Nein, kein Nachweis
Drosselrohrsänger*		-	1	*	-1	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Eichelhäher	zw	B	*	*	0	[2010] ^A		b	ED=100m ¹	G: zw
Eisvogel*		-	V	*	+1	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Elster	zw	B	*	*	+1	[2010] ^A		b	FD=50m ³ , ED=100m ¹	G: zw
Erlenzeisig	zw	D	*	*	0	[2014] ^B		b	ED=200m ¹	Nein, kein Brut- oder Nahrungshabitat im Gebiet
Fasan	b	-	◆	*		-		b		Nein, kein Nachweis
Feldlerche*		D	3	3	-2	[2014] ^B		b	FD= 20m ³ , ED=500m ¹ ,Kulissenwirkung	Nein, kein Brut- oder Nahrungshabitat im Gebiet
Feldschwirl*		D	2	3	-2	[2014] ^B		b	ED=100m ¹	Nein, kein Brut- oder Nahrungshabitat im Gebiet
Feldsperling	h	B	V	V	-1	[2014] ^{A,B}		b	FD=10m ³ , ED=100m ¹	G: h
Fichtenkreuzschnabel	zw	B	*	*	0	[2014] ^B		b	FD=25m ³ , ED=200m ¹	G: zw
Fitis*		D	3	*	-2	[2014] ²		b	ED=200m ¹	Nein, kein Brut- oder Nahrungshabitat im Gebiet
Flussregenpfeifer*		-	V	*	-1	-		s		Nein, kein Nachweis
Flussseeschwalbe*		-	V	2	+1	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Flussuferläufer*		-	1	2	-2	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Gänsesäger*		-	*	V	+2	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Gartenbaumläufer	h/n	B	*	*	0	[2010] ^A		b	FD=10m ³ , ED=100m ¹	G: h/n
Gartengrasmücke	zw	B	*	*	0	[2010] ^A		b	ED=100m ¹	G: zw
Gartenrotschwanz	h	B	V	V	-1	[2010] ^A		b	FD=20m ³ , ED=100m ¹	Nein, Vorhabensbereich außerhalb (ca. 60 m) der artspezifischen Fluchtdistanz

Artname	Gilde	Status	Rote Liste		Trend	Nachweis Quelle	VSR	BNatSch G	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
			B.-W.	BRD						
Gebirgsstelze*		B	*	*	0	[2020] ^{B,C}		b	FD=40m ³ , ED=200m ¹	Nein, diese Art wurde bereits im Rahmen der naturschutzrechtlichen Genehmigung <i>Sanierung der Bestandstrasse im Landkreis Calw</i> betrachtet. Die im Rahmen dessen vorgesehenen Maßnahmen sind aktuell noch wirksam, weshalb nicht von einer weiteren Betroffenheit dieser Art auszugehen ist.
Gelbspötter*			3	*	-1	-		b		Nein, kein Nachweis
Gimpel	zw	B	*	*	-1	[2014] ^{A,B}		b	ED=100m ¹	G: zw
Girlitz	zw	B	*	*	-1	[2014] ^{A,B}		b	FD=10m ³ , ED=200m ¹	G: zw
Goldammer	b(zw)	B	V	V	-1	[2014] ^{A,B}		b	FD=15m ³ , ED=100m ¹	G: b
Graugammer*		-	1	V	-2	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Graugans*		-	*	*	+2	-		b		Nein, kein Nachweis
Graureiher*		-	*	*	0	-		b		Nein, kein Nachweis
Grauschnäpper	h/n	B	V	V	-1	[2018] ^{A,B,C}		b	FD=20m ³ , ED=100m ¹	G: h/n
Grauspecht*		B	2	2	-2	[2015] ^{B,C}	I	s	FD=60m ³ , ED=400m ¹ , kritischer Schallpegel 58dB(A) _{tags} ¹	Nein, Vorhabenbereich deutlich außerhalb (>150 m) der artspezifischen Fluchtdistanz
Grünfink	zw	B	*	*	0	[2014] ^{A,B}		b	FD=15m ³ , ED=200m ¹	G: zw
Grünspecht*		B	*	*	+1	[2014] ^B		s	FD=60m ³ , ED=200m ¹	A
Habicht*		N	*	*	-1	[2014] ^B		s	FD=200m ¹	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Halsbandschnäpper*		-	3	3	-1	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Hänfling*		-	2	3	-2	-		b		Nein, kein Nachweis
Haubenlerche*		-	1	1	-2	-		s		Nein, kein Nachweis
Haubenmeise	h	B	*	*	0	[2010] ^A		b	ED=100m ¹	G: h
Haubentaucher	r/s	-	*	*	+1	-		b		Nein, kein Nachweis
Hausrotschwanz	g	B	*	*	0	[2020] ^{A,C}		b	FD=15m ³ , ED=100m ¹	G: g
Hausperling	g	B	V	V	-1	[2014] ^{A,B}		b	FD=5m ³ , ED=100m ¹	G: g
Heckenbraunelle	zw	B	*	*	0	[2014] ^{A,B}		b	ED=100m ¹	G: zw
Heidelerche*		-	1	V	-2	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Höckerschwanz*		-	*	*	+1	-		b		Nein, kein Nachweis
Hohltaube*		B	V	*	0	[2014] ^B	Z	b	FD=100m ³ , ED=500m ¹ , kritischer Schallpegel 58dB(A) _{tags} ¹	Nein, Vorhabenbereich außerhalb (ca. 20m) der artspezifischen Fluchtdistanz
Kernbeißer	zw	B	*	*	0	[2014] ^B		b	ED=100m ¹	G: zw
Kiebitz*		-	1	2	-2	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Klappergrasmücke	zw	B	V	*	-1	[2014] ^{A,B}		b	ED=100m ¹	G: zw
Kleiber	h	B	*	*	0	[2020] ^{A,C}		b	FD=10m ³ , ED=200m ¹	G: h
Kleinspecht	h	B	V	V	0	[2014] ^B		b	FD=30m ³ , ED=200m ¹	Nein, Vorhabenbereich außerhalb (ca. 20 m) der artspezifischen Fluchtdistanzen

Artname	Gilde	Status	Rote Liste		Trend	Nachweis Quelle	VSR	BNatSch G	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
			B.-W.	BRD						
Kohlmeise	h	B	*	*	0	[2020] ^{A,B,C}		b	FD=5m ³ , ED=100m ¹	G: h
Kolkrabe*		N	*	*	+2	[2014] ^B		b	FD=500m ¹	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Kormoran*		-	*	*	+2	-		b		Nein, kein Nachweis
Kornweihe*		-	0	1	-2	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Krickente*		-	1	3	-1	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Kuckuck*		-	2	V	-2	-		b		Nein, kein Nachweis
Lachmöwe*		-	V	*	-2	-		b		Nein, kein Nachweis
Löffelente*		-	1	3	-1	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Mauersegler	g	N	V	*	-1	[2014] ^B		b	FD=10m ³	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Mäusebussard*		B	*	*	0	[2014] ^B		s	FD=100m ³	A
Mehlschwalbe*		N	V	3	-1	[2014] ^{A,B}		b	ED=100m ¹	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Misteldrossel	zw	B	*	*	0	[2010] ^A		b	FD=40m ³ , ED=100m ¹	G: zw
Mittelspecht*		B	*	*	+1	[2014] ^B	I	s	FD=40m ³ , ED=400m ¹ kritischer Schallpegel 58dB(A) _{lags} ¹	Nein, Vorhabensbereich liegt außerhalb (> 10 m) der art-spezifischen Fluchtdistanzen
Mönchsgrasmücke	zw	B	*	*	+1	[2014] ^{A,B}		b	ED=200m ¹	G: zw
Nachtigall	b	B	*	*	0	[2014] ^B		b	ED=200m ¹	G: b
Nachtreiher*		-	R	2	+1	-		s		Nein, kein Nachweis
Neuntöter*		B	*	*	0	[2014] ^{A,B}	I	b	FD=30m ³ , ED=200m ¹	Nein, Vorhabensbereich liegt außerhalb (> 30 m) der art-spezifischen Fluchtdistanzen
Nilgans		-	◆	◆	-	-				Nein, kein Nachweis
Pfeifente		-	◆	R	-	-		b		Nein, kein Nachweis
Pirol*		-	3	V	-1	-		b		Nein, kein Nachweis
Rabenkrähe	zw	B	*	*	0	[2014] ^{A,B}		b	FD=200m ¹	G: zw
Raubwürger*		-	1	2	-2	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Rauchschwalbe*		B	3	3	-2	[2014] ^{A,B}		b	FD=10m ³ , ED=100m ¹	Nein, Vorhabensbereich deutlich außerhalb (ca. 300 m) der artspezifischen Fluchtdistanzen
Raufußkauz*		-	*	*	+2	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Rebhuhn*		-	1	2	-2	-		b		Nein, kein Nachweis
Reiherente*		-	*	*	+1	-		b		Nein, kein Nachweis
Ringeltaube	zw	B	*	*	+2	[2014] ^{A,B}		b	ED=100m ¹	G: zw
Rohrhammer*		-	3	*	-1	-		b		Nein, kein Nachweis
Rohrweihe*		-	2	*	0	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Rotkehlchen	b	B	*	*	0	[2020] ^{A,B,C}		b	FD=5m ³ , ED=100m ¹	G: b
Rotmilan*		N	*	V	+1	[2014] ^B	I	s	FD=300m ¹ , Kollisionsgefahr	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Saatkrähe*		-	*	*	+2	-		b		Nein, kein Nachweis
Schafstelze*		-	V	*	0	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Schleiereule*		-	*	*	+1	-		s		Nein, kein Nachweis

Artname	Gilde	Status	Rote Liste		Trend	Nachweis Quelle	VSR	BNatSch G	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
			B.-W.	BRD						
Schwanzmeise	zw	B	*	*	0	[2014] ^{A,B}		b	FD=15m ³ , ED=100m ¹	G: zw
Schwarzkehlchen*		-	V	*	+2	-		b		Nein, kein Nachweis
Schwarzmilan*		N	*	*	+2	[2014] ^B	I	s	FD=300m ¹	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Schwarzspecht*		B	*	*	0	[2014] ^B	I	s	FD=60m ³ , ED=300m ¹ , kritischer Schallpegel 58dB(A) _{tags} ¹	Nein, Vorhabensbereich liegt außerhalb (> 100 m) der art-spezifischen Fluchtdistanzen
Schwarzstorch*		-	3	*	+2	-		s		Nein, kein Nachweis
Singdrossel	zw	B	*	*	-1	[2019] ^{A,C}		b	FD=15m ³ , ED=200m ¹	G: zw
Sommerschnäpper	zw	-	*	*	0	[2010] ^A		b	FD=5m ³ , ED=100m ¹	G: zw
Sperber*		B	*	*	0	[2014] ^B		s	FD=150m ¹	A
Sperlingskauz*		-	*	*	+2	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Star	h	B	*	3	0	[2014] ^{A,B}		b	FD=15m ³ , ED=100m ¹	G: h
Steinkauz*		-	V	3	+2	-		s		Nein, kein Nachweis
Steinschnäpper*		-	1	1	-1	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Stieglitz	zw	B	*	*	-1	[2014] ^{A,B}		b	FD=15m ³ , ED=100m ¹	G: zw
Stockente	b	N	V	*	-1	[2014] ^{A,B}		b		Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Sumpfmehle	h	B	*	*	0	[2010] ^A		b	ED=100m ¹	G:h
Sumpfrohrsänger	r/s	-	*	*	-1	-		b		Nein, kein Nachweis
Tafelente*		-	V	*	-1	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Tannenhäher*		-	*	*	+1	-		b		Nein, kein Nachweis
Tannenmeise	h	B	*	*	-1	[2019] ^{A,C}		b	FD=10m ³ , ED=100m ¹	G: h
Teichhuhn*		-	3	V	-1	-		s		Nein, kein Nachweis
Teichrohrsänger	r/s	-	*	*	0	-		b		Nein, kein Nachweis
Trauerschnäpper*		-	2	3	-2	-		b		Nein, kein Nachweis
Türkentaube	zw	-	*	*	-2	-		b		Nein, kein Nachweis
Turmfalke*		N	V	*	0	[2014] ^B		s	FD=100m ¹ ,	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Turteltaube*		-	2	2	-2	-		s		Nein, kein Nachweis
Uferschnäpper*		-	3	V	-1	-		s		Nein, kein Nachweis
Uhu*		-	*	*	+2	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Wacholderdrossel	zw	B	*	*	-2	[2014] ^{A,B}		b	FD=30m ³ , ED=200m ¹	G: zw
Wachtel*		-	V	V	0	-	Z	b		Nein, kein Nachweis
Waldbaumläufer	h/n	B	*	*	0	[2010] ^A		b	ED=100m ¹	G: h/n
Waldkauz*		B	*	*	0	[2020] ^{B,C}		s	FD=20m ³ , ED=100m ¹	Nein, Vorhabensbereich außerhalb (ca. 180 m) der artspezifischen Fluchtdistanzen
Waldlaubsänger*		B	2	*	-2	[2014] ^{A,B}		b	FD=15m ³ , ED=500m ¹ , kritischer Schallpegel 52dB(A) _{tags} ¹	Nein, Vorhabensbereich außerhalb (> 20 m) der artspezifischen Fluchtdistanzen
Waldschnepfe		B	V	V	0	[2014] ^B		b	FD=30m ³	Nein, Vorhabensbereich außerhalb (ca. 300 m) der artspezifischen Fluchtdistanzen
Waldohreule*		-	*	*	-1	-		s		Nein, kein Nachweis

Artnamen	Gilde	Status	Rote Liste		Trend	Nachweis Quelle	VSR	BNatSch G	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
			B.-W.	BRD						
Wanderfalke *		B	*	*	+2	[2014] ^B	I	s		Nein, kein Nachweis
Wasseramsel*		-	*	*	+1	-		b		Nein, kein Nachweis
Weidenmeise	h	-	V	*	0	-		b		Nein, kein Nachweis
Weißstorch*		-	V	3	+2	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Wendehals*		-	2	2	-2	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Wespenbussard*		N	*	3	0	[2014] ^B	I	s	ED=100m ¹	Nein, nicht essenzielles Nahrungshabitat
Wiedehopf*		-	V	3	+2	-	Z	s		Nein, kein Nachweis
Wiesenpieper*		-	1	2	-2	-		b		Nein, kein Nachweis
Wiesenweihe*		-	1	2	0	-	I	s		Nein, kein Nachweis
Wintergoldhähnchen	zw	B	*	*	-1	[2014] ^{A,B}		b	FD=5m ³ , kritischer Schallpegel 52dB(A) _{tags} ¹ , FD=10-30m ²	G: zw
Zaunkönig	h/n	B	*	*	0	[2020] ^{A,B,C}		b	ED=100m ¹	G: h/n
Zilpzalp	b	B	*	*	0	[2014] ^{A,B}		b	ED=200m ¹	G: b
Zwergtaucher*		-	2	*	-1	-	Z	b		Nein, kein Nachweis

ErläuterungenArtnamen:

*= Art mit hervorgehobener naturschutzfachlicher Bedeutung

Status:

B = Brutvogel

N = Nahrungsgast

D = Durchzügler, Überflieger

Trend: Bestandsentwicklung in B.-W. im Zeitraum 1980-2004 (BAUER et al. 2016):

+2 = Bestandszunahme größer als 50 %

+1 = Bestandszunahme zwischen 20 und 50 %

0 = Bestandsveränderung kleiner als 20 %

-1 = Abnahme zwischen 20 und 50 %

-2 = Abnahme größer als 50 %

◇ = Wiederansiedlung

- = ohne Angabe

Rote Liste:

B.-W. = Baden-Württemberg (BAUER et al. 2016); BRD = Deutschland (GRÜNEBERG et al. 2015)

0 = Ausgestorben oder verschollen

1 = vom Erlöschen bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

V = Arten der Vorwarnliste

R = Arten mit geographischer Restriktion

* = nicht gefährdet

◆ = nicht bewertete Arten

BNatSchG: Schutzstatus nach den Bestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes

b = besonders geschützt

s = streng geschützt

VSR: Schutz nach EU-Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung wildlebender Vogelarten):

Art. 1 = wildlebende Vogelarten nach Artikel 1

I = Arten des Anhang I

Z = Zugvogelarten nach Artikel 4 Abs. 2

Gilde (G): Zugehörigkeit der Arten ohne hervorgehobene naturschutzfachliche Bedeutung und der Arten der Vorwarnliste

b: Bodenbrüter

g: Gebäudebrüter

h/n: Halbhöhlen-/Nischenbrüter

h: Höhlenbrüter

r/s: Röhricht-/Staudenbrüter

zw: Zweibrüter

Empfindlichkeit Vorhabenwirkung: über den reinen Lebensraumverlust hinausgehende Empfindlichkeiten

ED: Effektdistanz

FD: Fluchtdistanz

¹: Empfindlichkeit gemäß GARNIEL & MIERWALD (2010)

²: Empfindlichkeit gemäß FLADE (1994)

³: Empfindlichkeit gemäß GASSNER et al. (2010)

vertiefende Behandlung: weiter Betrachtung im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung

A: artbezogene Betrachtung

G: gildenbezogene Betrachtung

Nachweise:

[Jahr]: Jahr des aktuellsten Nachweises

A: TLÖ (2012)

B: TLÖ (2014b)

C: Nachweis im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings 2015-2020

Tabelle 6: Übersicht zur Abschichtung und zur Erfassung der Arten nach Anhang IV FFH-Richtlinie (in Anlehnung an BMVBS 2011).

Artnamen deutsch	Artnamen wissenschaftl.	Rote Liste		Nachweis Quelle	BNat-SchG	FFH	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
		B.-W.	BRD					
Säugetiere (ohne Fledermäuse)								
Biber	<i>Castor fiber</i>	2	V		s	II, IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Feldhamster	<i>Cricetus cricetus</i>	1	1		s	IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Haselmaus	<i>Muscardinus avellanarius</i>	G	V	[2010] ^G	s	IV		Nein, für diese Art wurden bereits Vermeidungsmaßnahmen in einem anderen Genehmigungsabschnitt ¹ geplant. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen ist eine Betroffenheit der Haselmaus auszuschließen
Luchs	<i>Lynx lynx</i>	0	1		s	II, IV	Zerschneidung	Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Wildkatze	<i>Felis silvestris</i>	0	3		s	IV	Zerschneidung	Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Fledermäuse								
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteini</i>	2	2	[2020] ^{B,C,D,E}	s	II, IV	Lärm & Licht: hoch ¹	A
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3	3	[2020] ^{B,C,D,E}	s	IV	Lärm & Licht: hoch ¹	A
Breitflügel-Fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	3	[2020] ^{B,C,D,E}	s	IV	Lärm & Licht: gering ¹	A
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	*	[2020] ^{B,C,D,E}	s	IV	Licht: hoch, Lärm: gering ¹	A
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	1	1	[2019] ^{B,E}	s	IV	hoch-sehr hoch, Lärm & Licht: hoch ¹	A
Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	1	*	-	s	IV	Licht: hoch, Lärm: gering ¹	Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitung
Große Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	1	[2020] ^B	s	II, IV	-	A
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	0	2	-	s	II, IV	Lärm: gering, Licht: hoch ¹	Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V	[2017] ^{B,D}	s	IV	Lärm: gering, Licht: gering ¹	Nein, keine bewertungsrelevanten Erfassungsergebnisse (Einzelnachweise)
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	2	*	[2020] ^{B,C,D,E}	s	II, IV	Lärm & Licht: hoch ¹	A
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	*	[2020] ^{B,C,D,E}	s	IV	Licht: hoch, Lärm: gering ¹	A
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	[2014] ^E	s	IV	Lärm & Licht: gering ¹	Nein, keine bewertungsrelevanten Erfassungsergebnisse (Einzelnachweise)
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	2	[2018] ^{B,D,E}	s	II, IV	Lärm: gering, Licht: hoch ¹	A
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	G	*	[2018] ^{B,C}	s	IV	Lärm & Licht: gering ¹	Nein, keine bewertungsrelevanten Erfassungsergebnisse (Einzelnachweise)

Artname deutsch	Artname wissenschaftl.	Rote Liste		Nachweis Quelle	BNat-SchG	FFH	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
		B.-W.	BRD					
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	2	3	[2018] ^{B,C}	s	IV	Lärm & Licht: gering ¹	Nein, keine bewertungsrelevanten Erfassungsergebnisse (Einzelnachweise)
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcaethoe</i>		1	-	s	IV	Lärm: gering, Licht: hoch ¹	Nein, kein Nachweis
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	i	*	[2018] ^{B,D}	s	IV	Lärm & Licht: gering ¹	Nein, keine bewertungsrelevanten Erfassungsergebnisse (Einzelnachweise)
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3	*	[2020] ^{B,C,D}	s	IV	Licht: hoch, Lärm: gering ¹	A
Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	D	*	-	s	IV	-	Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i>	R	2	[2019] ^{B,D}	s	II, IV	-	A
Zweifelfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	i	D	[2014] ^E	s	IV	Lärm & Licht: gering ¹	Nein, keine bewertungsrelevanten Erfassungsergebnisse (Einzelnachweise)
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	*	[2020] ^{B,C,D,E}	s	IV	Lärm & Licht: gering ¹	A
Reptilien								
Äskulapnatter	<i>Zamenis longissimus</i>	1	2	-	s	IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Europäische Sumpfschildkröte	<i>Emys orbicularis</i>	1	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	2	V	-	s	IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	3	3	[2016] ^{G,L}	s	IV		A
Westliche Smaragdeidechse	<i>Lacerta bilineata</i> *	1	2	-	s	IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	V	V	[2010] ^G	s	IV		A
Amphibien								
Alpensalamander	<i>Salamandra atra</i>	*	*	-	s	IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Europäischer Laubfrosch	<i>Hyla arborea</i>	2	3	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Geburtshelferkröte	<i>Alytes obstetricans</i>	2	2	-	s	IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	2	2	[2011] ^G	s	II/IV	Zerschneidung, Beseitigung und Verschmutzung der Laichgewässern, Verlust von Landlebensräumen, Heckenrodung	Nein, Nachweis außerhalb des Eingriffsbereichs
Kammolch	<i>Triturus cristatus</i>	2	3	-	s	II/IV		Nein, kein Nachweis
Kleiner Wasserfrosch	<i>Rana lessonae</i>	G	G	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Knoblauchkröte	<i>Pelobates fuscus</i>	2	3	-	s	II/IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Kreuzkröte	<i>Bufo calamita</i>	2	2	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Moorfrosch	<i>Rana arvalis</i>	1	3	-	s	IV		Nein, Vorhabenbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Springfrosch	<i>Rana dalmatina</i>	3	*	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Wechselkröte	<i>Bufo viridis</i>	2	2	-	s	IV		Nein, kein Nachweis

Artnamen deutsch	Artnamen wissenschaftl.	Rote Liste		Nachweis Quelle	BNat-SchG	FFH	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
		B.-W.	BRD					
Schmetterlinge								
Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>	1	2	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Blauschillernder Feuerfalter	<i>Lycaena helle</i>	1	2	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Maculinea nausithous</i>	3	V	-	s	II/IV		Nein, kein Nachweis
Eschen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas maturna</i>	1	1	-	s	II/IV		Nein, kein Nachweis
Gelbringfalter	<i>Lopinga achine</i>	1	2	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Großer Feuerfalter	<i>Lycaena dispar</i>	3	3	-	s	II/IV		Nein, kein Nachweis
Haarstrangwurzeleule	<i>Gortyna borelii lunata</i>	1	1	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Maculinea teleius</i>	1	2	-	s	II/IV		Nein, kein Nachweis
Nachtkerzenschwärmer	<i>Proserpinus proserpina</i>	V	*	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Quendel-Ameisenbläuling	<i>Maculinea arion</i>	2	3	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Schwarzer Apollofalter	<i>Parnassius mnemosyne</i>	1	2	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Wald-Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha hero</i>	1	2	-	s	IV		Nein, kein Nachweis
Käfer								
Vierzähliger Mistkäfer ⁵	<i>Bolbelasmus unicornis</i>		1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Alpenbock	<i>Rosalia alpina</i>	2	2	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Eremit, Juchtenkäfer	<i>Osmoderma eremita</i>	2	2	[2015] ¹	s	II/IV		Nein, keine geeigneten Habitatbäume mit großen Mulmhöhlen in Eingriffsflächen vorhanden
Heldbock	<i>Cerambyx cerdo</i>	1	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Schmalbindiger Breitflügel-Taumelkäfer	<i>Graphoderus bilineatus</i>	2	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Libellen								
Asiatische Keiljungfer	<i>Gomphus flavipes</i>	2	G	-	s	IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Große Moosjungfer	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	1	2	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Grüne Flussjungfer	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	3	2	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Sibirische Winterlibelle	<i>Sympecma paedisca</i>	2	2	-	s	IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Zierliche Moosjungfer	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	1	1	-	s	IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet

⁵ Die Art wurde seit 1967 nicht mehr nachgewiesen. Quelle: LUBW (2008a).

Artnamen deutsch	Artnamen wissenschaftl.	Rote Liste		Nachweis Quelle	BNat-SchG	FFH	Empfindlichkeit Vorhabenwirkung	Vertiefende Behandlung
		B.-W.	BRD					
Weichtiere								
Gemeine Flussmuschel	<i>Unio crassus</i>	1	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Zierliche Tellerschnecke	<i>Anisus vorticulus</i>	2	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Pflanzen								
Biegsames Nixkraut ⁶	<i>Najas flexilis</i>	1	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Bodensee-Vergissmeinnicht	<i>Myosotis rehsteineri</i>	1	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Dicke Trespe	<i>Bromus grossus</i>	2	1	-	s	II/IV		Nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Frauenschuh	<i>Cypripedium calceolus</i>	3	3	[2010] ⁹	s	II/IV		Nein, kein Nachweis
Kleefarn	<i>Marsilea quadrifolia</i>	1	0	-	s	II/IV		nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Kriechender Scheiberich ⁷	<i>Apium repens</i>	1	1	-	s	II/IV		nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Liegendes Büchsenkraut	<i>Lindernia procumbens</i>	2	2	-	s	IV		nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Prächtiger Dünnfarn	<i>Trichomanes speciosum</i>	*		[2013] ¹⁰	s	II/IV		Nein, kein Nachweis
Sand-Silberscharte	<i>Jurinea cyanoides</i>	1	2	-	s	II/IV		nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Sommer-Drehwurz	<i>Spiranthes aestivalis</i>	1	2	-	s	IV		nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Sumpf-Gladiole	<i>Gladiolus palustris</i>	1	2	-	s	II/IV		nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet
Sumpf-Glanzkraut	<i>Liparis loeselii</i>	2	2	-	s	II/IV		nein, Vorhabensbereich außerhalb Verbreitungsgebiet

* *Lacerta bilineata* ist erst nach der letzten Novellierung der Anhänge ein eigener Arttrag (Abspaltung von *Lacerta viridis*) zuerkannt worden. Sie fällt daher nach bisheriger Praxis unter die Bestimmungen der FFH-Richtlinie, eine formale Anpassung der Anhänge der Richtlinie steht noch aus (LUBW).

Erläuterungen

Rote Liste Säugetiere:

B-W = Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003); BRD = Deutschland (MEINIG et al. 2020)

Rote Liste Reptilien:

B-W = Baden-Württemberg (LAUFER 1999); BRD = Deutschland (ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN 2020b)

Empfindlichkeit Vorhabenwirkung: über den reinen Lebensraumverlust hinausgehende Empfindlichkeiten

- 1: Empfindlichkeit gemäß JUŠKAITIS & BÜCHNER (2010)
- 2: Empfindlichkeit gemäß BRINKMANN et al. (2012)
- 3: Empfindlichkeit gemäß NÖLLERT & NÖLLERT (1992)

⁶ Die Art wurde seit 1973 nicht mehr in Baden-Württemberg nachgewiesen. LUBW (2008b).

⁷ Die Art wurde seit 1970 nicht mehr in Baden-Württemberg nachgewiesen, ein Nachweis neueren Datums erwies sich als Falschmeldung. Quelle: LUBW (2008b).

Rote Liste Amphibien:

B-W = Baden-Württemberg (LAUFER 1999); BRD = Deutschland (ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN 2020a)

Rote Liste Insekten:

B-W = Baden-Württemberg (BASTIAN et al. 2005, BENSE 2001, HUNGER & SCHIEL 2006); BRD = Deutschland (BFN 1998, 2011, PRETSCHER 1998)

Rote Liste Mollusken:

B-W = Baden-Württemberg (LUBW 2008c); BRD = Deutschland (BFN 2011)

Rote Liste Pflanzen:

B-W = Baden-Württemberg (BREUNIG & DEMUTH 1999); BRD = Deutschland (BFN 1996)

BNatSchG: Schutzstatus nach den Bestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes

b = besonders geschützt

s = streng geschützt

Rote Liste Status

0 = ausgestorben, verschollen

1 = vom Aussterben bedroht;

2 = stark gefährdet;

3 = gefährdet

V = Vorwarnliste;

D = Daten defizitär, Einstufung unmöglich;

G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, aber Status unbekannt;

R = extrem seltene Arten und Arten mit geographischer Restriktion;

- = nicht gefährdet/nicht geschützt;

* = ungefährdet

i = gefährdet wandernde Tierart

FFH: Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG)

II, IV - Art des Anhangs II bzw. IV der FFH-Richtlinie

Nachweis:

[Jahr]: Jahr des aktuellsten Nachweises

[Jahr]: Erfassungsjahr, kein Nachweis

A: TLÖ (2014a)

B: GÖG & ChiroTEC (2020)

C: NAGEL (2011)

D: NAGEL (2014a)

E: NAGEL & WUNSCH (2017)

F: GÖG (2017)

G: TLÖ (2012)

H: TLÖ (2016)

I: WURST (2016)

K: WOLF (2013)

L: Zufallsfund GÖG (2016)

Naturschutzrechtliche Genehmigung zur Sanierung der Bestandstrasse im Landkreis Calw (sind auf der Homepage des Zweckverbands einsehbar)

5.3 Detaillierte Betrachtung der Artengruppe Fledermäuse

Im Untersuchungsgebiet konnten 18 Fledermausarten nachgewiesen werden. Im Winter wird von insgesamt mindestens 1.000 überwinterten Fledermäusen in den beiden Tunneln zusammen ausgegangen. Dementsprechend ist die Artengruppe der Fledermäuse besonders von dem Vorhaben betroffen. Daher folgt eine detaillierte Betrachtung dieser Artengruppe gegenüber den auftretenden Empfindlichkeiten.

Die übrigen Artengruppen sowie die artspezifische Verbotsprüfung der Fledermäuse ist Kapitel 11.2.2 zu entnehmen.

5.3.1 Empfindlichkeiten der Artengruppe Fledermäuse gegenüber der auftretenden Wirkfaktoren

Kollision

Weltweit gibt es nur wenige systematische Untersuchungen zur Nutzung von Bahnanlagen durch Fledermäuse (NAGEL 2003, ROLL 2004, VOLLMER & RACKOW 2002). Es konnte gezeigt werden, dass Fledermäuse Bahntrassen bzw. deren Gehölzsäume als Leitstrukturen oder auch als Jagdhabitat nutzen (ROLL 2004, VANDELDELDE et al. 2014). Die Mortalität von Fledermäusen an Schienenwegen resultiert einerseits aus der Kollision mit den Zügen, andererseits aus Kollisionen aufgrund von Schleppwirbeln (FUHRMANN et al. 2009). Belastbare Kollisionsraten liegen aufgrund von fehlenden systematischen Erfassungen nicht vor. Basierend auf vereinzelt Funden von Verkehrsopferten im Bereich von Bahntrassen wird angenommen, dass die Mortalitätsraten von Fledermäusen an Bahntrassen als vergleichbar zur Mortalität im Straßenverkehr angesehen werden kann (HAENSEL & RACKOW 1996). Diese Annahme konnte durch eine systematische Untersuchung von FUHRMANN et al. (2009) zumindest für Tunnelabschnitte bestätigt werden. Die Daten weisen darauf hin, dass in Tunneln ein vergleichsweise hohes Gefahrenpotenzial für die Fledermäuse herrscht, weshalb die Autoren zu dem Schluss kommen, dass auch kopfstärke Populationen durch dieses Gefahrenpotenzial erheblich belastet werden können (FUHRMANN et al. 2009). Auf der freien Strecke scheint die Gefährdung der Fledermäuse vergleichsweise gering zu sein, wobei lokale Gefahrenstellen (z.B. Engpässe) berücksichtigt werden müssen. Es konnte gezeigt werden, dass straßen- bzw. trassenbegleitende Vegetation dazu führt, dass sich weniger Fledermäuse im Gefahrenbereich aufhalten (FUHRMANN et al. 2009). Trassenrandvegetation, die nicht zu dicht an der Trasse verläuft, kann daher dazu beitragen, das Kollisionsrisiko für die Fledermäuse zu verringern. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass kleine Fledermäuse (z.B. Wasserfledermaus, Zwergfledermaus) im Vergleich zu großen Fledermäusen (z.B. Breitflügelfledermaus, Großes Mausohr) signifikant häufiger Ausweichverhalten zeigen (FUHRMANN et al. 2007). Bei der Einschätzung des Kollisionsrisikos müssen auch jahreszeitliche Be-

sonderheiten berücksichtigt werden. Die Phase des Schwärmens ist von erhöhter Flugaktivität sowie ausgeprägtem Umherfliegen und sozialen Interaktionen geprägt (COPE & HUMPHREY 1977, FENTON 1969, MUMFORD & WHITAKER 1974, PARSONS et al. 2003b). Es ist daher anzunehmen, dass während dieser Phase das Kollisionsrisiko auch im Bereich der freien Strecke deutlich erhöht ist. Diese Annahmen bestätigen auch die Ergebnisse von NAGEL (2003), der während der Schwärmzeit viele Kollisionsopfer dokumentierte. Bei der Beurteilung des artspezifischen Kollisionsrisikos muss daher zwischen den Bereichen in den Tunneln und auf der freien Strecke sowie während der Schwärmphase und den restlichen Jahreszeiten unterschieden werden (vgl. Tabelle 7).

Durch die Reduktion der Geschwindigkeit kann das Kollisionsrisiko verringert werden. Nach LVB-SH (2011) ist im Straßenverkehr bei einer Reduktion der Geschwindigkeit auf ≤ 50 km/h nicht mit einer signifikanten Erhöhung der Mortalitätsrate zu rechnen. Bei Untersuchungen von NAGEL (2003) wurden jedoch nach einer Reduktion der Durchfahrtsgeschwindigkeit auf 40 km/h innerhalb eines Eisenbahntunnels immer noch viele Kollisionsopfer gefunden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei einer Reduktion der Durchfahrtsgeschwindigkeit auf 30 km/h die Kollisionsgefahr deutlich minimiert wird (DIETZ 2016).

Optische Reize (Licht)

Fledermäuse können auf unterschiedliche Art und Weise durch Licht beeinflusst werden. Die Auswirkungen von Licht auf das Verhalten der Fledermäuse ist artspezifisch (JONES & RYDELL 1994, MATHEWS et al. 2015, ROWSE et al. 2016, RYDELL & RACEY 1995). In Bezug auf dauerhaftes Licht im Bereich von Jagdhabitaten scheinen einige Arten (z.B. *Rhinolophus* spp., *Myotis* spp., *Plecotus* spp.) das Licht zu meiden, wohingegen andere Arten (*Pipistrellus* spp., *Eptesicus* spp., *Nyctalus* spp.) im Bereich von beispielsweise Straßenlaternen jagen und von Licht möglicherweise sogar angezogen werden (ROWSE et al. 2016, RYDELL & RACEY 1995, STONE et al. 2009, 2012). Diese artspezifischen Verhaltensunterschiede sind vermutlich auf den Flugstil und das damit verbundene erhöhte Prädationsrisiko verbunden. Während Arten, die im freien Luftraum oder an Vegetationskanten jagen (*Pipistrellus* spp., *Eptesicus* spp., *Nyctalus* spp.) einen schnellen und wendigen Flug beherrschen, zeichnet sich der Flug von Arten, die in der dichten Vegetation jagen (z.B. *Rhinolophus* spp., *Myotis* spp., *Plecotus* spp.) durch eine langsame Geschwindigkeit aus (NORBERG & RAYNER 1987). Schnell-fliegende Fledermausarten sind daher eher in der Lage Prädatoren auszuweichen als langsam-fliegende Fledermausarten, weshalb diese beleuchtete Bereiche mit höherem Prädationsrisiko meiden (ROWSE et al. 2016). Im Bereich von Quartieren scheinen Fledermäuse generell empfindlich gegenüber Beleuchtung zu sein (STONE 2013, VOIGT et al. 2018). So kann kontinuierliche Beleuchtung im Bereich des Eingangs oder direkt im Quartier dazu führen, dass Fledermäuse ihr Ausflugverhalten ändern (DOWNS et al. 2003, MATHEWS et al. 2015) oder das

Quartier aufgeben (BOLDOGH et al. 2007, STONE 2013). Es gibt nur wenige Untersuchungen über die Auswirkungen von Licht auf winterschlafende Fledermäuse. STONE (2013) nimmt basierend auf den Studien zu den Auswirkungen von Licht in Sommerquartieren an, dass Fledermäuse im Winterquartier generell empfindlich gegenüber Beleuchtung sind, vor allem wenn es sich dabei um eine dauerhafte Beleuchtung handelt. Es scheint jedoch so zu sein, dass eine kurzfristige Beleuchtung nur einen geringfügigen Störeffekt auf winterschlafende Fledermäuse hat (VOIGT et al. 2018). So zeigten in einer Studie von SPEAKMAN et al. (1991) lediglich 3 % der Fledermäuse eine Reaktion auf Licht (Stirnlampe oder Kamerablitz). Die Autoren vermuten hierbei eine Anpassungsstrategie der Fledermäuse, um unnötiges Erwachen zu vermeiden. Ebenso gibt es nahezu keine Untersuchungen zum Einfluss von dauerhaftem Licht beim Schwärmen. Jedoch konnten KARLSSON et al. (2002) zeigen, dass die Schwärmaktivität vor einer Höhle, an der Langohrfledermäuse, Nordfledermäuse, Bartfledermäuse und Fransenfledermäuse schwärmten, nicht vom Mondlicht beeinflusst wurde. Bei der Beurteilung der artspezifischen Empfindlichkeit gegenüber Licht wird daher zwischen Beeinträchtigungen im Jagdgebiet, im Sommerquartier und im Winterquartier unterschieden (vgl. Tabelle 7).

Akustische Reize (Lärm)

Fledermäuse orientieren sich akustisch mit Hilfe von Ultraschalllauten (SKIBA 2009). Es liegt daher nahe, dass Lärm das Orientierungsvermögen der Fledermäuse beeinträchtigen kann. Studien hierzu zeigen, dass vor allem die Fledermausarten, die passiv-akustisch jagen, d.h. auf Raschelgeräusche von den Beuteinsekten hören, von anthropogenem Lärm (z.B. Straßenlärm) beeinträchtigt werden (SCHAUB et al. 2008, SIEMERS & SCHAUB 2011). Die Ultraschallrufe der einheimischen Fledermäuse liegen überwiegend in einem Bereich zwischen 20 und 150 kHz (SKIBA 2009) und weisen daher nur geringe Überlappung mit den Frequenzen von beispielsweise Straßenlärm auf, weshalb SIEMERS & SCHAUB (2011) schlussfolgern, dass Straßenlärm die Echoortungsrufe der Fledermäuse nahezu nicht überdecken kann und daher auch nicht zu einer Beeinträchtigung führen sollten. Hierfür spricht auch, dass bei den begleitenden Untersuchungen zum Ausbau der Bundesautobahn A3 keine Hinweise auf eine durch Lärm verursachte Störung für die im Gebiet vorkommende Bechstein- und Mopsfledermaus dokumentiert wurde (FUHRMANN et al. 2009). Für aktiv-akustisch jagende Fledermausarten wird generell angenommen, dass Lärm keine erhebliche Beeinträchtigung verursachen kann (FUHRMANN et al. 2009, SIEMERS & SCHAUB 2011). Dementgegen stehen jedoch Untersuchungen von LUO et al. (2015), die für die aktiv-akustisch jagende Wasserfledermaus zeigen konnten, dass diese Art empfindlich gegenüber Straßenlärm zu sein scheint. Die Autoren stellten dar, dass Lärm hierbei nicht zu einer Maskierung der Echoortungsrufe führte, sondern sich als ein aversiver Stimulus⁸ in einer Vermeidungsreaktion äußerte.

⁸ Negatives oder unangenehmes Ereignis, welches eine Verhaltensreaktion wie beispielsweise Flucht hervorruft.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf Lärm in Quartieren gibt es nur wenige Untersuchungen. Neuere Studien legen jedoch nahe, dass Fledermäuse eher unempfindlich gegenüber anthropogenem Lärm in Quartieren sind. So konnte für das Große Mausohr gezeigt werden, dass Straßenlärm, im Gegensatz zu durch Artgenossen oder Vegetation verursachtem Lärm, vernachlässigbare Auswirkungen auf das Torporverhalten der Art hatte (LUO et al. 2014). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Tiere sich sehr schnell an Lärm gewöhnten und eine Habituation zeigten (LUO et al. 2014). Diese Erkenntnisse treffen vor allem auf synanthrope Fledermausarten zu, inwieweit jedoch dies auch auf Arten zu übertragen ist, die typischerweise außerhalb anthropogener Bereiche Quartiere nutzen, bleibt offen. In Winterquartieren ist anzunehmen, dass das Störungspotenzial von Lärm noch einmal deutlich verringert ist, da durch die Reduktion der Körpertemperatur das auditive System weniger auf Reize reagiert (COATS 1965). Es kann daher angenommen werden, dass während des Winterschlafs allenfalls eine geringe Reaktion der Fledermäuse auf Lärm auftritt (LUO et al. 2014). Diese Annahme wird auch dadurch bestätigt, dass in einer Studie von SPEAKMAN et al. (1991) lediglich 2,6 % der Fledermäuse auf ein artifizielles Störgeräusch und 5,6 % auf Unterhaltungsgeräusche reagierten. Bei der Beurteilung der artspezifischen Empfindlichkeit gegenüber Lärm wird daher zwischen Beeinträchtigungen im Jagdgebiet, im Sommerquartier und im Winterquartier unterschieden (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Einschätzung der Empfindlichkeit der nachgewiesenen Fledermausarten gegenüber den Wirkfaktoren Kollision, Lärm und Licht.

Fledermausart	Kollision			Lärm			Licht		
	Tunnel	Trasse	SP	JG	SQ	WQ	JG	SQ	WQ
Bechsteinfledermaus	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Breitflügelfledermaus	1	3	1	3	2	2	3	1	2
Braunes Langohr	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Graues Langohr	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Fransenfledermaus	1	1	1	3	2	2	1	1	2
Großes Mausohr	1	1	1	1	3	2	1	1	2
Große Hufeisennase	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Kleine Bartfledermaus	1	1	1	3	2	2	1	1	2
Mopsfledermaus	1	2	1	3	1	2	1	1	2
Mückenfledermaus	1	2	1	3	2	2	3	1	2
Wasserfledermaus	1	1	1	3	3	2	1	1	2
Wimperfledermaus	1	1	1	3	2	2	1?	1	2
Zwergfledermaus	1	2	1	3	3	2	3	1	2

ErläuterungenEinstufungen

- 1 = hohe Empfindlichkeit
 2 = mittlere Empfindlichkeit
 3 = geringe Empfindlichkeit

Abkürzungen:

- SP = Schwärmphase
 JG = Jagdgebiet
 SQ = Sommerquartier
 WQ = Winterquartier

Kollision:

- Tunnel = Kollisionsrisiko im Tunnel wird generell als hoch eingeschätzt (FUHRMANN et al. 2009)
 Trasse = Kollisionsrisiko im Trassenbereich basierend auf der Strukturgebundenheit der jeweiligen Art (BRINKMANN et al. 2012)
 SP = Kollisionsrisiko während der Schwärmphase im Schwärbereich unter Berücksichtigung des Verhaltens der Fledermäuse.

Lärm:

- JG: Empfindlichkeit basierend auf Möglichkeit zur Maskierung von Beuteinsekten (BRINKMANN et al. 2012, SIEMERS & SCHAUB 2011)
 SQ: Basierend auf den Erkenntnissen von LUO et al. (2014), Empfindlichkeit basierend auf Quartierwahl (z.B. gebäude- vs. baumhöhlenbewohnende Arten)
 WQ: Nach LUO et al. (2014) und SPEAKMAN et al. (1991) wird für alle Arten mittleres Störpotenzial angenommen

Licht:

- JG: Empfindlichkeiten nach zusammenfassenden Erkenntnissen von STONE (2013) und ROWSE et al. (2016)
 SQ: Empfindlichkeiten werden nach zusammenfassenden Erkenntnissen von STONE (2013) und MATHEWS et al. (2015) generell als hoch eingeschätzt
 WQ: Nach SPEAKMAN et al. (1991) wird für alle Arten ein mittleres Störpotenzial angenommen

Spaltenverlust

Die Fledermäuse nutzen in den Tunneln verschiedene Hangplätze, die sich zwischen den Arten unterscheiden. Während einige Arten bevorzugt einzeln oder in Gruppen frei an der Tunneldecke hängen (z.B. Großes Mausohr), nutzen andere Arten (z.B. Langohrfledermäuse, Zwergfledermäuse) die verschiedenen Hohlräume und Spaltentypen im Tunnel. Je nach bevorzugtem Mikroklima sind weiterhin die unterschiedlichen Bereiche der Tunnel für verschiedene Fledermausarten attraktiv (Tabelle 8). Kältetolerante Arten wie die Zwergfledermaus oder die Kleine Bartfledermaus sind daher primär in den vorderen, kälteren Bereichen der Tunnel zu erwarten, während die weniger kältetoleranten Arten wie Großes Mausohr und Wasserfledermaus vor allem weiter im Tunnelinneren dokumentiert werden können. Diese Annahme wird auch durch die eigenen Beobachtungen im Rahmen der Vorversuche zur Trennwandlösung bestätigt (GÖG & CHIROTEC 2020). Grundsätzlich sind alle in den Tunneln vorhandenen Spalten als potenzielle Hangplätze für die nachgewiesenen Fledermausarten anzusehen. Eine Aussage darüber, welche Spalten konkret von den Fledermäusen genutzt werden, ist nicht möglich, da die Spalten z.T. nicht vollständig einsehbar sind und die Fledermäuse während des Winters ihre Hangplätze wechseln (z.B. KALLASCH & LEHNERT 1995). Eine Winterquartierkontrolle pro Überwinterungsperiode ist daher nur ein kurzzeitiger Einblick und nicht geeignet, abschließende Aussagen zu treffen. Bei dem Verschluss der Spalten und Löcher in den beiden Tunneln ist daher davon auszugehen, dass Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse zerstört werden.

Tabelle 8: Übersicht über die Hangplätze und mikroklimatischen Ansprüche der nachgewiesenen Fledermausarten in den Tunneln Forst und Hirsau.

Art	Tunnel Forst und Hirsau		Literatur*	
	Hangplätze	Tunnelbereich	Hangplätze	Mikroklima
Gruppe: Kältetolerante Spaltenbewohner				
Breitflügelfledermaus	Block- und Querfugen	Eingangsbereiche	In Spalten und Bodengeröll	0 bis 6°C, eher trocken
Kleine Bartfledermaus	Block- und Querfugen	Eingangsbereiche	Frei hängend an Wänden oder in Spalten	-2,5 bis 8,5°C, feucht
Zwergfledermaus	Block- und Querfugen	Eingangsbereiche	Überwiegend in Spalten	-2 bis 7°C, eher trocken
Gruppe: Spaltenbewohner frostfreier Bereiche				
Bechsteinfledermaus	unbekannt	unbekannt	Überwinterung vermutlich überwiegend in Baumhöhlen	1 bis 9°C, feucht
Fransenfledermaus	Block- und Querfugen	gesamter Tunnel	In engen Spalten oder im Bodengeröll	2,5 bis 8°C, feucht
Braunes Langohr	Block- und Querfugen	gesamter Tunnel	Überwiegend in Spalten oder an Wänden, häufig in sehr kühlen Bereichen	2 bis 7°C, trocken bis feucht
Graues Langohr	unbekannt	unbekannt	Überwiegend in Spalten oder an Wänden, häufig in sehr kühlen Bereichen	2 bis 7°C, trocken bis feucht
Mopsfledermaus	unbekannt	unbekannt	Enge Spalten oder frei hängend	2 bis 6°C, trocken
Wasserfledermaus	Quer- und Längsfugen	gesamter Tunnel	In Spalten oder frei hängend an Decken oder Wänden	3 bis 8°C, feucht
Gruppe: Großraumbewohner wärmerer Bereiche				
Große Hufeisennase	Ausgebrochene Nische (Block 63, Tunnel Forst)	Tunnelmitte (Tunnel Forst)	Frei hängend an der Decke, einzeln oder in Gruppen	5 bis 12°C, feucht
Großes Mausohr	Block- und Querfugen, ausgebrochene Nische (Block 63 Tunnel Forst)	Gesamter Tunnel, Vorkommenschwerpunkt im Innenbereich	Frei hängend oder in Spalten	2,5 bis 9,5°C, feucht
Wimperfledermaus	Keine Überwinterung		Frei hängend	5 bis 9°C, feucht

Grau: aufgrund fehlender oder sehr wenigen Nachweisen sind keine tunnelspezifischen Daten vorhanden

* basierend auf BRAUN & DIETERLEN (2003), KRAPP & NIETHAMMER (2011), MESCHÉDE & RUDOLPH (2004)

Veränderung des Mikroklimas

Fledermäuse benötigen für eine erfolgreiche Überwinterung bestimmte mikroklimatische Bedingungen. Vor allem während des Winterschlafs können sich nicht optimale Temperaturverhältnisse negativ auf die Überlebenswahrscheinlichkeit auswirken. Während zu hohe Temperaturen zu vermehrten Aufwachraten führen können und damit einen erhöhten Energiebedarf und einen vermehrten Abbau der Fettreserven zur Folge hätten, können zu niedrige Temperaturen zu einem Erfrieren winterschlafender Individuen führen (DAVIS 1970, SPEAKMAN & RACEY 1989). Dennoch ist auch hierbei eine gewisse Toleranz vorhanden, die im Hinblick auf die Temperatur mehrere Grad Celsius umfasst (BRAUN & DIETERLEN 2003, KRAPP & NIETHAMMER 2011). Die Außentemperaturen sind während der Wintermonate nicht konstant, was sich in der Regel auch in den Quartierinnentemperaturen widerspiegelt. Da Fledermäuse jedoch in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen aus dem Winterschlaf erwachen, und zum Teil in den Winterquartieren umherfliegen (z.B. THOMAS 1995), ist es ein häufig beobachtetes Phänomen, dass Fledermäuse ihre Hangplätze in Abhängigkeit der vorherrschenden klimatischen Bedingungen im Quartier anpassen (KALLASCH & LEHNERT 1995).

Stoffliche Emissionen

Bei der Kraftstoffverbrennung von Dieselmotoren werden Stickstoff (N_2), Sauerstoff (O_2), Wasser (H_2O), Kohlendioxid (CO_2) sowie die Schadstoffe Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoff (CH), Partikel (z.B. Ruß), Schwefeldioxid (SO_2) emittieren (EBA 2003). Während Baumaschinen in den Tunneln betrieben werden, kommt es daher zu Immissionen der oben genannten (Schad)Stoffe, die Auswirkungen auf die tunnelnutzenden Fledermäuse haben könnte.

Nach aktuellem Kenntnisstand gibt es keine systematischen Untersuchungen zu den Auswirkungen von Abgasen auf Fledermäuse. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass bisher keine Hinweise vorliegen, die darauf hindeuten, dass Fledermäuse durch die Abgase nachteilig beeinflusst werden. So wurden beispielsweise bei keinem der untersuchten Todesfälle aus Eisenbahntunnel Hinweise auf einen Tod durch Ersticken oder ähnliches gefunden (FUHRMANN et al. 2009, HAENSEL & RACKOW 1996, NAGEL 2003, VOLLMER & RACKOW 2002).

Erschütterung

Systematische Untersuchungen zu den Auswirkungen von Erschütterungen auf Fledermäuse liegen nach derzeitigem Kenntnisstand ebenfalls nicht vor. Im Hinblick auf durch Sprengungen verursachte Erschütterungen haben HAENSEL & THOMAS (2006) verschiedene Untersuchungen und eigene Erfahrungen zusammengefasst. Demzufolge scheinen Fledermäuse nicht sehr empfindlich gegenüber Erschütterungen zu sein (die Arten-

zusammensetzung in den Steinbrüchen war ähnlich zu den in den Bestandstunneln vorkommenden Arten)⁹. Die Autoren schließen zwar ein Aufwachen einzelner Tiere nicht aus, stellen jedoch auch dar, dass die Tiere trotz langjähriger Sprengungen ihre Winterquartiere regelmäßig wieder aufsuchen. Sie gehen außerdem von einem gewissen Gewöhnungseffekt aus. Inwieweit diese Erkenntnisse auf einen regelmäßig befahrenen Tunnel (tagsüber viermal pro Stunde) übertragbar sind, ist nur schwer zu prognostizieren. Dass Fledermäuse nicht sehr empfindlich gegenüber Erschütterungen zu sein scheinen, wird aber auch durch die Beobachtung gestützt, dass verschiedene Arten regelmäßig in viel befahrenen Brücken (z.B. an Autobahnen) oder in genutzten Eisenbahntunneln überwintern (FUHRMANN et al. 2009). In einer umfangreichen Studie zu Fledermäusen an Brücken und Tunneln wurden als Probleme bei einer Reaktivierung von Tunneln vor allem der Quartierverlust, betriebsbedingte Kollisionen, Lärm und Verräucherung durch – im vorliegenden Fall nicht relevante – Dampflokbegehungen genannt (FUHRMANN et al. 2009). Erschütterungen scheinen auch nach den Erkenntnissen in dieser Studie keine nachhaltig negativen Wirkungen zu erzeugen.

5.3.2 Artübergreifende Betroffenheitsanalyse für die Artengruppe Fledermäuse

5.3.2.1 Verbotstatbestand der Tötung nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG

Baubedingte Tötung

Baubedingt können im Zuge der Baufeldberäumung in Bäumen schlafende Fledermäuse getötet werden. Gleiches gilt bei Eingriffen in das Tunnelgewölbe, wobei sich Eingriffe in das Mauerwerk aber auf die Bohrungen für die horizontalen Anker zur Befestigung der Trennwand (ca. alle 5 m) und den Verschluss der Spalten im Bahnbereich (vgl. V 5) beschränken. Die Ergebnisse der Erfassungen zeigen, dass sich die Anzahl übertagender Tiere während der Sommermonate überwiegend auf Einzeltiere beschränkt (artspezifische Prüfung dieser Annahme erfolgt in Kapitel 11.2.2). Auch während der Schwärmphase kehren die Fledermäuse gegen Ende der Nacht in der Regel wieder in die Sommerlebensräume zurück (FURMANKIEWICZ 2008, PARSONS et al. 2003a), so dass nur wenige übertagende Tiere in den Tunneln anzutreffen sind.

Durch die zeitliche Beschränkung der Arbeiten in den Tunneln und in den unmittelbar angrenzenden Einschnittsbereichen auf die weniger sensiblen Zeiten (V 1) kann das baubedingte Tötungsrisiko wirkungsvoll minimiert werden. Um das verbleibende Restrisiko für die Individuen, die die Tunnel in der Schwärmzeit und den Sommermonaten als

⁹ In den Steinbrüchen nachgewiesenen Arten nach HAENSEL & THOMAS (2006): Großes Mausohr (*Myotis myotis*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus/brandtii*), Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Tagesquartier nutzen, weiter zu minimieren, werden die Bereiche, in denen zeitnah Arbeiten stattfinden sollen, jeweils ab ca. 2 Stunden vor Sonnenaufgang ausgeleuchtet (V 3). Da Fledermäuse empfindlich gegenüber Licht im bzw. am Quartier sind (STONE 2013, VOIGT et al. 2018), werden die Tiere diese ausgeleuchteten Bereiche meiden und die dunkleren Bereiche als Hangplätze wählen. Dieses Verhalten wird außerdem durch das abschnittsweise Arbeiten (V 10) bei dem beruhigte, unbeleuchtete Bereiche geschaffen werden, unterstützt. Vor geplanten Eingriffen in das Mauerwerk sind darüber hinaus alle Spalten und Fugen im entsprechenden Arbeitsbereich durch die Umweltbaubegleitung zu überprüfen, ggf. vorhandene Fledermäuse zu bergen, umzusetzen, betroffene Spalten ggf. temporär zu verschließen und der Abschnitt danach freizugeben (V 19). Im zukünftigen Fledermausbereich bieten die bestehenden tiefreichenden Spalten sowie die bereits durchgeführten Ersatzbohrungen und geschaffenen Zugänge hinter das Gewölbe (C 2) ggf. nicht sichtbaren Fledermäusen hinter dem Gewölbe eine Fluchtmöglichkeit.

Im zukünftigen Bahnbereich sollen alle bestehenden Spalten dauerhaft verschlossen werden, um ein Einwandern in den Bahnbereich und damit verbundene betriebsbedingte Tötungen zu vermeiden (vgl. Ausführungen unter betriebsbedingte Tötungen und V 5). Um ein Einschließen von nicht sichtbaren Fledermäusen hinter dem Gewölbe zu vermeiden, werden daher mindestens eine Woche vor den geplanten Spaltenverschlüssen alle tiefreichenden Spalten im zukünftigen Bahnbereich mit einer Folie so verschlossen, dass ein Ausfliegen noch möglich ist, aber keine Individuen mehr einfliegen können (V 5). In Kombination mit der fachlichen Begleitung der Arbeiten durch einen Fledermausexperten (V 19) können Tötungen und Verletzungen von Fledermäusen im Rahmen der Bauarbeiten wirksam vermieden werden, so dass nicht von einer Verwirklichung der Verbotstatbestände auszugehen ist.

Neben Eingriffen in die als Fledermausquartiere genutzten Tunnel kann es bei der Entnahme von Gehölzen mit Quartierpotenzial für baumhöhlenbewohnende Fledermausarten zur Verletzung oder Tötung von in den Höhlenbäumen schlafenden Individuen oder ihrer Jungtiere kommen. Durch einen Verschluss bzw. die kontrollierte Fällung (V 14) potenzieller Baumhöhlen kann in Kombination mit der Umweltbaubegleitung (V 19) eine Tötung oder Verletzung in diesem Zusammenhang nahezu ausgeschlossen werden.

Anlagenbedingte Tötung

Anlagenbedingte Tötungen sind nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Tötung

Im Vorhabenbereich können verschiedene betriebsbedingte Wirkfaktoren dazu führen, dass Tiere getötet werden können. Insbesondere in den Tunneln ist hierbei vor allem die Kollision entweder direkt mit dem durchfahrenden Zug oder indirekt, wenn Tiere durch

die entstehenden Verwirbelungen gegen die Tunnelwand geschleudert werden, zu beachten. Durch die Unterteilung der Bestandstunnel, jeweils in einen Bahn- und einen Fledermausbereich, wird die Kollision im zukünftigen Fledermausbereich vollständig verhindert. Aufgrund der geplanten geschlossenen Bauweise der Trennwand werden außerdem auch die durch den Zug entstehenden Schleppwirbel nahezu vollständig vom Fledermausbereich abgeschirmt. Gemäß den bauphysikalischen Einschätzungen ist lediglich ein schwacher Luftzug im zukünftigen Fledermausbereich zu spüren, sodass auch indirekte Kollisionen, beispielsweise durch Schleppwirbel, durch diese Maßnahme vermieden werden können (KUNZ & FISCHER 2019).

Um den Fledermäusen im Fledermausbereich den größtmöglichen Flugraum zu ermöglichen, ist der Bahnbereich sehr eng an das Lichtraumprofil gemäß der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung angelehnt. Aufgrund des eingeschränkten Flugraums innerhalb des verbleibenden Bahnbereichs, ist das Tötungsrisiko für die Fledermäuse in diesem deutlich höher als in den ursprünglichen, uneingeschränkt nutzbaren Bestandstunneln. Ein Einfliegen oder Einwandern der Fledermäuse in den Bahnbereich muss daher soweit möglich verhindert werden. Durch die Verlängerung des Bahnbereichs als Einhausung in den Einschnitten, den Verschluss der Spalten im Bahnbereich (V 5), einer geeigneten Gestaltung der Einschnitte (V 4) und des Eingangsbereiches der Einhausung (V 6) sowie der Vergrämung der Fledermäuse am Eingang der Einhausung (V 7) wird über verschiedene Ansätze ein Einfliegen der Fledermäuse in die Einhausung bzw. den Bahnbereich verhindert. Es kann dabei davon ausgegangen werden, dass sich die Wirkungen der einzelnen Maßnahmen summieren und vor allem durch die Kombination dieser ihre Wirkung entfalten.

Zur Gewährleistung der Betriebssicherheit ist eine regelmäßige Inspektion der Tunnel vorgeschrieben und somit erforderlich. Die jährliche Inspektion erfolgt visuell und ist damit nicht mit einer Tötung von Fledermäusen verbunden. Alle drei Jahre werden im Rahmen der sog. großen Tunnelinspektion alle Mauersteine abgeklopft und auf festen Sitz überprüft. Dazu ist der Ausbau des oberen Drittels der Trennkonstruktion erforderlich (MIC 2022). Hierdurch können die Fledermäuse in den Bahnbereich gelangen, weshalb bei laufendem Bahnbetrieb eine Tötung von Fledermäusen durch Kollision anzunehmen ist. Durch die zeitliche Beschränkung der Inspektion auf die Sommermonate und die Einstellung des Bahnverkehrs während der dreijährlichen Inspektionen (V 9) sowie eine Umweltbaubegleitung (V 19) kann eine Tötung von Individuen ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingt kann es außerdem bei der regelmäßigen Vegetationspflege entlang der Trasse und der damit verbundenen Entnahme von Gehölzen mit Quartierpotenzial für baumhöhlenbewohnende Fledermausarten zur Verletzung oder Tötung von in den Höhlenbäumen schlafenden Individuen oder ihrer Jungtiere kommen. Durch einen Ver-

schluss bzw. die kontrollierte Fällung (V 14) potenzieller Baumhöhlen kann in Kombination mit der Umweltbaubegleitung (V 19) eine Tötung oder Verletzung in diesem Zusammenhang nahezu ausgeschlossen werden.

5.3.2.2 Verbotstatbestand der Störung nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG

Baubedingte Störungen

Baubedingt können durch die Arbeiten in den Tunneln und den damit verbundenen Lärm- und Licht- bzw. Staub- und Schadstoffemissionen sowie den Erschütterungen übertragende Fledermäuse gestört werden. Durch die Bewetterungsanlage werden Stäube und Abgase, die im Rahmen der Bauarbeiten entstehen können, größtenteils aus den Tunneln transportiert, so dass hierbei nicht von erheblichen negativen Auswirkungen auszugehen ist. Allerdings sind durch Lärm, Licht und Erschütterungen besonders während des Winterschlafs für einige Arten erhebliche Störungen anzunehmen, wenn es hierdurch zu einer erhöhten Aufwachrate kommt (SPEAKMAN et al. 1991). Auch während der Schwärmphase können Störungen relevante Gefährdungen für Fledermäuse darstellen (BFN o. J.a)¹⁰. Im Zeitraum Anfang Mai bis Mitte Juli (sommerliche Aktivitätsphase) sind erhebliche Störungen im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG an beiden Tunneln nicht anzunehmen, da in dieser Zeit allenfalls übertragende Einzelindividuen an den Tunneln vorkommen und die Tunnel in dieser Zeit weder zur Fortpflanzung, Aufzucht, Mauser, Wanderung oder Überwinterung genutzt werden.

Durch die zeitliche Begrenzung der Arbeiten auf die weniger sensiblen Zeiten (V 1), dem abschnittsweisen Arbeiten in den Tunneln (V 10) und der gerichteten Beleuchtung außerhalb der jeweils genutzten Arbeitsbereiche (V 20) werden baubedingte Störungen kleinräumlich sowie zeitlich bestmöglich konzentriert und beschränken sich somit in der Regel auf wenige Individuen (artspezifische Prüfung dieser Annahme erfolgt in Kapitel 11.2.2). Vor allem während der Schwärmphase wenn sich die Arbeiten auf die Tagstunden (V 1), die die Fledermäuse in der Regel in den Sommerlebensräumen verbringen (FURMANKIEWICZ 2008, PARSONS et al. 2003b), beschränken, können Störungen für einen Großteil der Schwärmpopulationen vermieden werden (artspezifische Prüfung dieser Annahme erfolgt in Kapitel 11.2.2).

Durch den Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung (V 2) wird während der Schwärmphase zusätzlich sichergestellt, dass nachts keine Beleuchtung in den Tunnel erfolgt, wodurch Störungen von Fledermäusen weiter reduziert werden.

¹⁰ Siehe Ausführungen zu akustischen Störungen an Fledermausquartieren (z.B. Großes Mausohr oder Bechsteinfledermaus). Zuletzt abgerufen am 20.03.2022.

Mögliche funktionale Entwertungen durch baubedingte Störungen, die zu einem Quartierverlust in den Tunneln führen könnten, werden unter dem Verbotstatbestand der Zerstörung nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG abgehandelt (vgl. Ausführungen in Kapitel 2.2).

Anlagebedingte Störungen

Durch die geplante Trennwandkonstruktion und Einhausung ist neben der Störung durch den reduzierten Schwärmraum im Tunnel und in den Einschnitten auch eine mögliche Änderung des Mikroklimas zu berücksichtigen. Gemäß dem bauphysikalischen Gutachten sind durch den Einbau der Trennwand jedoch allenfalls geringfügige Temperaturerhöhungen (0,3 Kelvin) im Fledermausbereich anzunehmen (KURZ & FISCHER 2018). Dies begründet sich vor allem mit dem bestehenden Luftstrom in Längsrichtung der Tunnel, der maßgeblich für das Klima in den Tunneln verantwortlich ist und der durch den Einbau der Trennwand nicht beeinträchtigt wird. Auch unter Berücksichtigung der großen tages- und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen in den Tunneln (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020), ist daher nicht von einer signifikanten Änderung der Temperaturverhältnisse auszugehen. Eine durch ein geändertes Mikroklima bedingte Störung von Fledermäusen ist daher nicht zu erwarten.

Obwohl davon ausgegangen wird, dass die Tunnel bzw. die angrenzenden Einschnitte auch nach dem Einbau der Trennwandkonstruktion den Fledermäusen als geeignetes Schwärm- und Winterquartier dienen können (vgl. auch Ausführungen unter *Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung*, S. 55f), lassen die Ergebnisse des Modellversuchs 2018 Rückschlüsse auf eine mögliche Störung der Fledermäuse zu. So zeigen die Untersuchungen, dass die Fledermäuse auf den Einbau der Trennwand reagiert haben, indem sie die Schwärmaktivität vermehrt in den angrenzenden Einschnittsbereich verlagert haben (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020, artspezifische Prüfung dieser Annahme erfolgt in Kapitel 11.2.2). Dieses Verhalten könnte zur Folge haben, dass die Tunnel aufgrund einer möglichen Trennung von Schwärm- und Winterquartier für die Fledermäuse an Attraktivität verlieren. Weiterhin ist unsicher, inwieweit sich diese Erkenntnisse auch auf die Nutzung des Winterquartiers übertragen lassen. Unter Berücksichtigung der hohen Bindung der Fledermäuse an ihr Schwärm- und Winterquartier (HAENSEL & THOMAS 2006, RIVERS et al. 2006, VAN DER MEIJ et al. 2015) wird angenommen, dass es kurzfristig zu keinen vermehrten Abwanderungen oder einem ausgeprägten Meideverhalten kommen wird. Gleichwohl wird nicht ausgeschlossen, dass langfristig weniger Fledermäuse die Tunnel als Schwärm- und/oder Winterquartier nutzen. Dies begründet sich mit der verringerten Aktivität in den Tunneln, die während der Versuchsphase mit aufgebauter provisorischer Trennwand im Modellversuch 2018 dokumentiert wurde. Denn diese reduzierte Aktivität geht mit einem reduzierten Explorationsverhalten der Fledermäuse in den Tunneln einher (GÖG & CHIROTEC 2020). Dies könnte dazu führen, dass die Jungtiere eventuell eine geringere Bindung zu den Quartieren ausbilden werden.

Somit kann ein langfristiger Bestandsrückgang an den Tunneln nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Störungen

Im Zusammenhang mit dem Zugverkehr sind negative Beeinträchtigungen durch die auftretenden Lärm- und Licht- bzw. Staubemissionen sowie die Erschütterungen und Temperaturveränderungen anzunehmen.

Durch Einbau von Lärmschutzelementen zur Trennung des Fledermausbereichs vom Zugverkehr und dem Verschluss der Spalten im Bahnbereich (V 5) reduzieren sich die Wirkungen der betriebsbedingten Störungen jedoch für die Fledermäuse in den Tunneln erheblich. Dies wird im Schwärbereich durch die Verlängerung des Bahnbereichs als massive Einhausung erreicht.

Durch den Einbau der Lärmschutzelemente als Trennwandkonstruktion in den Tunneln und die geschlossene Bauweise der Einhausung im Schwärbereich werden die betriebsbedingten Emissionen für die Fledermäuse erheblich reduziert, so dass Licht und optische Reize im Fledermausbereich (insbesondere in den Tunneln) nicht auftreten werden (KURZ & FISCHER 2018). Auch der entstehende Lärm wird durch diese Elemente deutlich reduziert, so dass insbesondere im Ultraschallbereich eine erhebliche Lärmminde- rung zu erwarten ist (KURZ & FISCHER 2018). Im Hinblick auf die Auswirkungen der verbleibenden Störungen gibt es nur wenige Untersuchungen zur Empfindlichkeit von Fledermäusen gegenüber Störungen an Quartieren, vor allem im Hinblick auf Winter- quartiere (detaillierte Ausführungen in Kapitel 5.3.1). Insgesamt scheinen jedoch insbe- sondere synanthrope Fledermausarten eine gewisse Toleranz und ggf. eine Habituation gegenüber anthropogenen Störungen (insbesondere Lärm) zu zeigen (LUO et al. 2014). HAENSEL & THOMAS (2006) gehen in Bezug auf durch Sprengungen verursachte Erschüt- terungen ebenfalls von einem Gewöhnungseffekt und einer geringen Empfindlichkeit aus. Durch die zeitliche Begrenzung der Inbetriebnahme auf die Sommermonate (V 8) wird verhindert, dass diese Wirkfaktoren erstmals während der sensiblen Winterschlaf- phase auftreten. Gleichzeitig ermöglicht dieser Inbetriebnahmezeitraum eine Gewöh- nung der Fledermäuse an die geänderte Situation. Dadurch können negative Auswirkun- gen des Bahnbetriebs nochmals minimiert werden.

Zur Aufrechterhaltung eines sicheren Bahnbetriebs sind jährliche Inspektionen erforder- lich, bei denen beide Tunnel jeweils vollständig auf Schäden kontrolliert werden müssen. Die jährliche Inspektion erfolgt visuell, während alle drei Jahre das manuelle Abklopfen des gesamten Mauerwerks erforderlich ist, welches ein Ausbauen der oberen Elemente der Trennwandkonstruktion erfordert (MIC 2022). Vor allem bei der dreijährlichen In- spektion kommt es daher zu Lärm, Licht und Erschütterungen, die während der sensib- len Phasen (Winterschlaf und Schwärmphase) mit Störungen für die Fledermäuse ver-

bunden wären. Durch die zeitliche Beschränkung der Inspektionen auf die weniger sensiblen Zeiten (V 9) können jedoch die negativen Auswirkungen weitestgehend minimiert werden.

5.3.2.3 Verbotstatbestand der Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG

Baubedingte Beschädigung/Zerstörung

Baubedingt sind drei Bäume mit Quartierpotenzial für baumhöhlenbewohnende Fledermäuse zu roden bzw. zu fällen, wodurch eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für diese Arten nicht ausgeschlossen werden kann. Eine artspezifische Bewertung erfolgt in Kapitel 11.2.2.

Vorhabenbedingt ist in diesem Zusammenhang auch eine durch die Bauarbeiten und die damit verbundenen Emissionen (z.B. Lärm, Licht, Schadstoffe, Erschütterungen) verursachte Meidung der Tunnel während der Sommermonate zu berücksichtigen, die zu einer funktionalen Entwertung der Tunnel führen könnte. Durch die zeitliche Beschränkung der Arbeiten auf die sommerliche Aktivitätsphase und die Schwärmphase (V 1) betrifft dies lediglich die Tunnel als Tagesquartiere für einige Arten. Um die Funktion der Tunnel für diese übertagenden Individuen bestmöglich zu erhalten, werden die Arbeiten abschnittsweise durchgeführt (V 10). So können die Fledermäuse in dieser Zeit weniger oder ungestörte Bereiche nutzen. Um die ökologische Funktion der Tunnel als Ruhestätte in den beruhigten Bereichen zu erhalten wurden bereits vorgezogen zusätzliche Hangplätze in den Tunneln (C 2, Kapitel 11.4) und den angrenzenden Bereichen (C 1, C 3) geschaffen.

Weitere baubedingte Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse sind nicht zu erwarten. Der Spaltenverlust im zukünftigen Bahnbereich wird im nachfolgenden Absatz unter *Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung* betrachtet.

Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung

Anlagebedingt werden durch den Einbau der Trennwandkonstruktion Spalten und Fugen, die als potenzielle Hangplätze für Fledermäuse dienen, überbaut und stehen den Fledermäusen daher zukünftig nicht mehr zur Verfügung. Im Rahmen der durchgeführten Erkundungsbohrungen ergaben sich Hinweise, dass hinter der Gewölbeschale weitere Spalten und Hohlräume vorhanden sind (Spang 2020b). Weitere Zugänge zu dem Raum hinter der Gewölbeschale wurden im Rahmen vorangegangener Sanierungsarbeiten geschaffen (vgl. Anhang 11.4). Dennoch entfallen durch den Einbau der Trennwandkonstruktion alle potenziellen Hangplätze im zukünftigen Bahnbereich, so dass für Arten, die mit vielen Individuen in den Tunneln überwintern, eine Zerstörung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG anzunehmen ist. Die abschließende artenschutzrechtliche Beurteilung erfolgt artspezifisch in Kapitel 11.2.2.

Neben dem anlagebedingten Spaltenverlust könnte auch die räumliche Einschränkung zu einer Beschädigung der Tunnel als Schwärm- und Winterquartier führen. Die Ergebnisse des Modellversuchs 2018 zeigen, dass durch die geplante Unterteilung der Tunnel in einen Bahn- und einen Fledermausbereich und dem damit verbundenen verkleinerten Flugraum in den Tunneln eine Verlagerung des Schwärmraums aus den Tunneln heraus in die angrenzenden Einschnittsbereiche zu erwarten ist (artspezifische Prüfung dieser Annahme erfolgt in Kapitel 11.2.2). Um die Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers durch den mit dem Einbau der Trennwandkonstruktion verbundenen Raumverlust bestmöglich zu minimieren, werden die Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale so gestaltet, dass das Schwärmen in diesem Bereich gefördert wird (V 4). Positiv zu bewerten ist, dass gemäß den visuellen Beobachtungen die vor dem Tunnel schwärmenden Fledermäuse vergleichbare Verhaltensweisen zeigten wie die in den Tunneln schwärmenden Individuen. Dies legt nahe, dass sich das Verhalten der Fledermäuse bis auf die räumliche Verlagerung nicht merklich verändert hat, so dass die Tunnel bzw. die angrenzenden Einschnitte auch nach dem Einbau der Trennwandkonstruktion geeignete Schwärmquartiere darstellen.

Im Tunnel ging die Aktivität vor allem während der Versuchsphasen IIa und IIb deutlich zurück. Im zukünftigen Fledermausbereich wurden jedoch regelmäßig einzelne und Gruppen von Fledermäusen beobachtet. Auch wenn das Flugverhalten insgesamt geradliniger und die Verweildauer im Tunnel reduziert war, konnten keine Verhaltensänderungen hinsichtlich des Explorationsverhaltens und der Spalteneinflüge festgestellt werden. Auch der Anteil der Sozialrufe hat sich in diesen Phasen nicht merklich verändert (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020).

Im Hinblick auf die Winterquartiereignung eines Quartiers scheint vor allem das Mikroklima ein wichtiger Parameter zu sein. Fledermäuse haben zum Teil spezifische Ansprüche an die klimatischen Bedingungen in Winterquartieren (KŁYS 2013, KRAPP & NIETHAMMER 2011, MITCHELL-JONES et al. 2010), die sich zwischen den einzelnen Arten zum Teil deutlich unterscheiden können (vgl. Tabelle 8, Seite 47). Nutzen mehrere Fledermausarten das gleiche Quartier, so wird dieses verschiedene Bereiche mit unterschiedlichen mikroklimatischen Bedingungen aufweisen. Gemäß den Ausführungen des bauphysikalischen Gutachtens sind mit dem Einbau der Trennwand allenfalls geringfügige Änderungen des Mikroklimas zu erwarten (KURZ & FISCHER 2018). Dies begründet sich vor allem mit dem bestehenden Luftstrom in Längsrichtung der Tunnel, der maßgeblich für das Klima in den Tunneln verantwortlich ist und der durch den Einbau der Trennwand nicht beeinträchtigt wird. Auch unter Berücksichtigung der großen tages- und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen in den Tunneln (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020), ist daher nicht von einer signifikanten Änderung der Temperaturverhältnisse auszugehen, so dass die Tunnel auch nach dem Einbau der Trennwandkonstruktion geeignete Bedingungen als Winterquartiere für die nachgewiesenen Fledermausarten aufweisen werden.

Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung

Durch den Einsatz von batterie-elektrischen Fahrzeugen sind im Zusammenhang mit dem Bahnbetrieb allenfalls geringe Temperaturänderungen durch den entstehenden Luftzug zu erwarten. Diese werden jedoch die natürlicherweise auftretenden tageszeitlichen Temperaturschwankungen nicht übersteigen. Durch den Einbau der Trennwandkonstruktion verringert sich dieser Wirkfaktor im Fledermausbereich weiter, so dass durch den Bahnbetrieb insgesamt nicht von einer signifikanten Temperaturänderung im Fledermausbereich auszugehen ist.

Die zu erwartenden Beeinträchtigungen durch nicht-stofflichen Emissionen, die durch den fahrenden Zug entstehen, wurden bereits im Zusammenhang mit der betriebsbedingten Störung betrachtet. Wie in Kapitel 5.3.2.2 im Kontext der betriebsbedingten Störung ausgeführt, wird nicht davon ausgegangen, dass betriebsbedingt Störungen entstehen, die zu einer funktionalen Beeinträchtigung des Schwärm- und Winterquartiers führen könnten. Betriebsbedingt sind daher keine Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse führen können (vgl. LAU in: Frenz/ Müggenborg, BNatSchG, § 44 Rn. 23).

Im Zuge der regelmäßigen Trassenpflege und den damit verbundenen Gehölzentnahmen kann es zur Entnahme von Höhlenbäumen und somit zum Verlust von Quartierpotenzialen kommen. Durch die Vermeidungsmaßnahme V 15 wird der Erhalt bzw. der Schutz der Fledermausquartierbäume maximiert. Darüber hinaus nutzen baumhöhlenbewohnende Fledermäuse in der Regel eine Vielzahl von Quartieren und wechseln diese regelmäßig (z.B. DIETZ et al. 2016, STECK & BRINKMANN 2015).

6 Maßnahmen

Hinweis

Da die nötigen formalen Rahmenbedingungen (z.B. Flächenverfügbarkeit, technische Ausführung) für die Umsetzung eines Teils der Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen noch nicht geklärt sind, werden diese Maßnahmen nachfolgend als Sollbestimmung formuliert, womit aber keine Einschränkung ihrer Verbindlichkeit und des zwingenden Erfordernisses der Umsetzung verbunden sind. Sollte eine Maßnahme in der beschriebenen Form nicht realisierbar sein (z.B. kein Flächenzugriff möglich), ist eine qualitativ und quantitative adäquate Alternativmaßnahme umzusetzen.

6.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

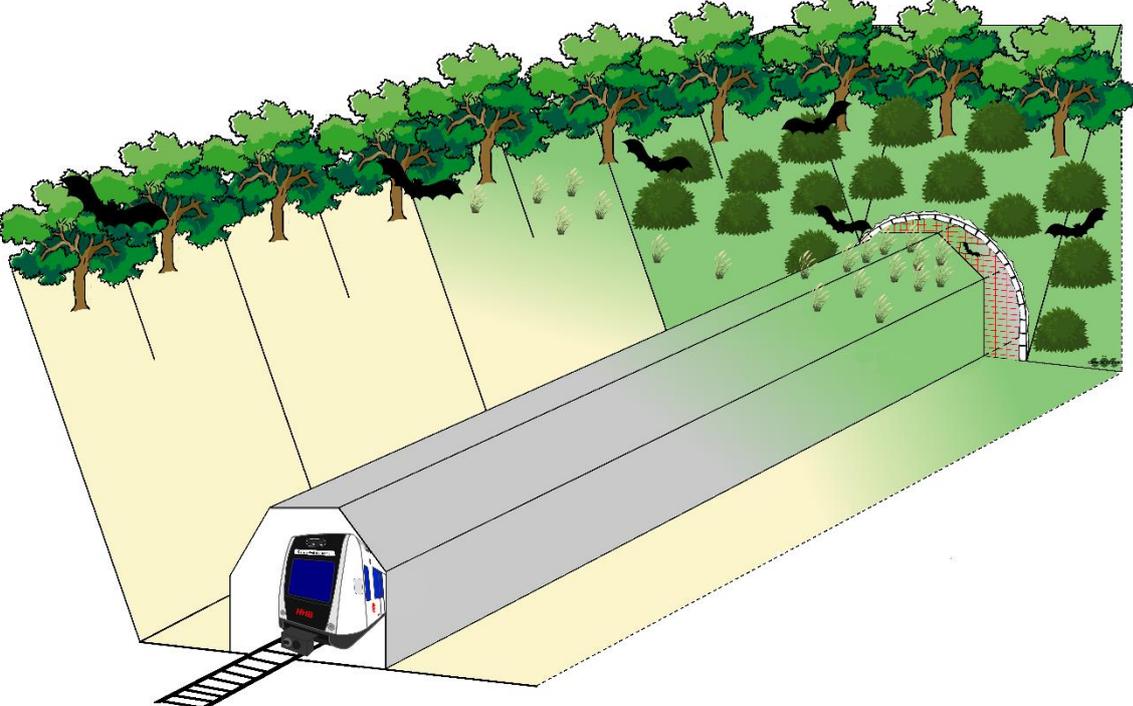
Maßnahme V 1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 1
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BNatSchG Tötung oder Verletzung bzw. erhebliche Störung von Fledermäusen	
Maßnahme Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung von Direktverlusten und Störungen von in den Tunneln schlafender Fledermäusen während sensibler Zeiten (Winterschlaf, Schwärmphase)	
Zeitraum 1. Mai bis 15. September	
Beschreibung Arbeiten in den Tunneln und den auf 80 m angrenzenden Einschnittsbereichen sind grundsätzlich nur zwischen 1. Mai und 15. September möglich. In der Zeit 15. Juli bis 15. September (Schwärmphase) sind die Arbeiten darüber hinaus auf die Tagstunden (zwischen Sonnenauf- und -untergang) zu beschränken. Abweichend zum vorgenannten Zeitraum dürfen Eingriffe in die nicht einsehbaren Räume hinter den Gewölben nur im Zeitraum Mitte Mai bis Ende Juli erfolgen. Für den Verschluss von nicht einsehbaren Spalten mit Anschluss an den Raum hinter die Gewölbe gilt eine Beschränkung auf die Monate Juni und Juli. Die Einhaltung der Bauzeitenbeschränkung ist durch eine Umweltbaubegleitung zu überwachen (V 19).	

Maßnahme V 2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{sap} 2
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG Erhebliche Störung von Fledermäusen	
Maßnahme Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung der Störung von Fledermäusen während sensibler Zeiten	
Zeitraum Während der Baumaßnahme und dauerhaft	
Beschreibung In beiden Tunneln ist während der Bauphase eine Zeitschaltuhr zur Regelung der Beleuchtung der Tunnel zu installieren. In der Zeit vom 01. Mai bis 14. Juli ist die Beleuchtung der Tunnel ganztägig zulässig. In der Zeit vom 15. Juli bis 15. September (Schwärmphase) ist die Beleuchtung der Tunnel auf die Tagstunden (zwischen Sonnenauf- und -untergang) zu beschränken. Im Zeitraum von 16. September bis 30. April ist vor Fertigstellung der Trennwandkonstruktion grundsätzlich keine Beleuchtung der Tunnel erlaubt. Die dauerhafte Beleuchtung des Bahnbereichs durch die Tunnelsicherheitsbeleuchtung ist nach Fertigstellung der Trennwandkonstruktion in beiden Tunnel zu jeder Zeit zulässig. Die Fledermausbereiche haben nach Abschluss der Fertigstellung der Trennwandkonstruktion unbeleuchtet zu bleiben. Ausnahmen zu Inspektions- und Wartungs- bzw. Instandhaltungszwecken sind unter Einhaltung der oben genannten Zeiträume zulässig. Die Umsetzung der Maßnahme ist durch eine Umweltbaubegleitung zu kontrollieren (V 19).	

Maßnahme V 3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{sap} 3
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG Tötung oder Verletzung von Fledermäusen	
Maßnahme Vergrämung in den Tunneln mittels Licht	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung von Individuenverlusten während der Bauausführung	
Zeitraum Während der Baumaßnahme	
Beschreibung In den beiden Tunneln sind die Bereiche, in denen zeitnah Arbeiten an den Gewölben (insbesondere Spaltenverschlüsse) erfolgen sollen und in denen nicht ganztägig (als Nachtbaustelle) gearbeitet wird, jeweils ab 2 Stunden vor Sonnenaufgang auszuleuchten. Anschließend hat eine Kontrolle und ggf. Ber-	

Maßnahme V 3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 3
<p>gung bzw. Umsetzung von noch im Baubereich vorhandenen Fledermäusen durch die Umweltbaubegleitung zu erfolgen. Mit der anschließenden Bauausführung darf erst nach Freigabe durch die Umweltbaubegleitung begonnen werden.</p> <p>Des Weiteren gilt, dass während der Schwärmzeit in beiden Tunneln Dunkelbereiche vorzusehen sind, in denen auch in den Morgenstunden keine Beleuchtung erfolgt.</p>	

Maßnahme V 4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 4
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG	
Tötung oder Verletzung von Fledermäusen	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Strukturelle Gestaltung der Einschnitte	<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung	
<p>Um das Auffinden des Fledermausbereichs bzw. dessen Eingang zu unterstützen und gleichzeitig ein Einfliegen in den Bahnbereich zu vermeiden, werden Leitstrukturen geschaffen und die Vegetation in den Einschnitten so gestaltet, dass sie am Eingang des Bahnbereichs unattraktiv und am Eingang des Fledermausbereichs möglichst attraktiv für die Fledermause ist.</p>	
Zeitraum Dauerhaft	
Beschreibung	
<p>Zur Minimierung von Individuenverlusten durch Kollisionen im Schwärbereich (vor den Tunneln) werden die Einschnittsbereiche so verändert, dass das Auffinden des Fledermausbereichs (erhöhte Attraktivität) für Fledermäuse erleichtert und das Einfliegen in den Bahnbereich (reduzierte Attraktivität) erschwert wird. Dies wird durch die Schaffung von Leitstrukturen und die Gestaltung der Einschnittsvegetation erreicht. Leitstrukturen werden so angelegt, dass sie angrenzende Wälder oder lineare Gehölzstrukturen mit dem Eingang des Fledermausbereichs verbinden (Abbildung 4). Dabei laufen diese möglichst lang an den Böschungsoberkanten entlang und beginnen ab ca. 40 m vor den Portalen allmählich auf den Eingang des Fledermausbereichs zuzulaufen. Die Böschungsbereiche, die unmittelbar an die Portale angrenzen (oberhalb sowie bis ca. 20 m Entfernung vom Portal), sollten vollständig mit Vegetation bestanden sein. Da ein Aufwuchs von größeren Bäumen in diesem Bereich aus Gründen der Verkehrssicherheit nicht möglich ist, muss hier mindestens der Aufwuchs von Sträuchern gefördert werden. Um diesen Bereich für die Fledermäuse nochmals aufzuwerten, ist das Dach der Verlängerung des Bahnbereichs bis ca. 40 m Entfernung vom Portal extensiv zu begrünen. Die Begrünung der Einhausung endet einige Meter vor den Tunnelportalen, damit die Einflugmöglichkeiten nicht zusätzlich verschmälert werden. Anblicksmöglichkeiten für Greifvögel sind zu vermeiden. Die Begrünung wird regelmäßig kontrolliert. Bei Bedarf erfolgt ein Schnitt vor Beginn der Schwärmzeit und ggf. erneut vor Beginn der Überwinterungszeit.</p> <p>Der Bereich um den Eingang des Bahnbereichs muss möglichst frei von Vegetation gehalten werden. Hierzu ist die Sicherheitszone am Eingang des Bahnbereichs ± 20 m zu versiegeln oder Schotter auszubringen. Die Vegetation in den Böschungen muss bis zu den an der Böschungsoberkante verlaufenden Leitstrukturen möglichst niedrig gehalten werden. Pflegeschnitte sind so durchzuführen, dass eine durchgängige Funktion der Leitstrukturen gegeben ist. Hierbei ist eine regelmäßige Mahd mit 3 Schnitten erforderlich, mit dem zweiten Schnitt vor Beginn der Schwärmzeit und dem dritten vor Beginn der Überwinterungszeit. Bei spärlichem Aufwuchs kann ggf. auf den ersten oder dritten Schnitt verzichtet werden.</p>	

Maßnahme V 4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 4
<p>Bei Gehölzrückschnitten außerhalb des Fällzeitraums (zw. 1. Okt – 29. Februar) ist eine Umweltbaubegleitung erforderlich. Der Rückschnitt erfolgt in verteilt liegenden Abschnitten welche einzeln max. ein Viertel des Gehölzbestands umfassen.</p>	
	
<p>Abbildung 4: Schematische Skizze zur strukturellen Gestaltung der Einschnitte.</p>	

Maßnahme V 5	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 5
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG Tötung oder Verletzung von Fledermäusen	
Maßnahme Verschluss der Spalten im Bahnbereich	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Um ein Einwandern der Fledermäuse vom Fledermausbereich in den Bahnbereich über Wegigkeiten hinter dem Gewölbe zu verhindern, werden alle Spalten im Bahnbereich verschlossen.	
Zeitraum Dauerhaft	
Beschreibung Die offenen Fugen und Spalten in dem Bahnbereich werden dauerhaft verschlossen. Dies erfolgt bei den Fugen und Spalten, bei denen es technisch möglich und im Sinne der Haltbarkeit des Verschlusses sinnvoll ist, mit geringstmöglicher Einbautiefe, in jedem Fall aber ohne Eintrag von Material in den Raum hinter dem Gewölbe durch Mörtel oder Spritzbeton. Fugen und Spalten, die sich aufgrund ihrer Größe mit Mörtel oder Spritzbeton nicht dauerhaft haltbar verschließen lassen, werden lückenlos mit einem feinmaschigen Gitter (Maschengröße maximal 0,5 cm) belegt. Dadurch soll verhindert werden, dass Fledermäuse aus dem Fledermausbereich durch das Gewölbe in den Bahnbereich einwandern können. Tiefreichende Spalten sind ab Mitte April, mindestens jedoch eine Woche vor geplanten Eingriffen, so zu präparieren, dass Fledermäuse die ggf. noch hinter der Tunnelschale hängen durch die Spalte ausfliegen können, ein erneuter Einflug jedoch nicht möglich ist. Dies kann zum Beispiel durch Folien mit Reusenverschluss erfolgen. Die Folien sind dabei bündig auf der Tunnelinnenschale anzubringen. Alternativ können nach Fertigstellung der Trennwandkonstruktionen die Eingänge des Bahnbereichs, in Verbindung mit einer abendlichen und nächtlichen Kontrolle auf Fledermäuse an den Folgetagen mit Abfangen oder Herausheben, verschlossen werden. Der Verschluss der Spalten ist dann ab Anfang Mai und erst nach vorheriger Kontrolle und Freigabe durch die Umweltbaubegleitung möglich (vgl. V 19).	

Maßnahme V 6	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 6
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG Tötung oder Verletzung von Fledermäusen	
Maßnahme Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Um ein Einfliegen der Fledermäuse in die Einhausung und somit in den Bahnbereich zu verhindern, soll dieser möglichst unattraktiv gestaltet werden. Ziel ist dabei, dass die Fledermäuse den Bahnbereich nicht als potenzielles Quartier ansehen.	

Maßnahme V 6	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 6
Zeitraum Dauerhaft	
Beschreibung	
Die vorderen Bereiche der Einhausungen (ca. 40 m, Ausnahme südlicher Einschnitt Tunnel Hirsau mit ca. 86 m) werden aus einem stabilen, außenliegenden Gitter mit einer Maschenweite von 2 cm gebildet. Die Maschenweite gewährleistet, dass die Einhausungen von den Fledermäusen als Hindernis erkannt werden aber kein Durchflug möglich ist. Die Umsetzung der Maßnahme ist durch eine Umweltbaubegleitung zu kontrollieren (V 19).	

Maßnahme V 7	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 7
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG	
Tötung oder Verletzung von Fledermäusen	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung	<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung	
Um ein Einfliegen der Fledermäuse in den Bahnbereich zu verhindern, werden am Eingang des Bahnbereichs und im näheren Umfeld Vergrämuungsmaßnahmen installiert.	
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Vergrämuungsmaßnahmen</u>: Dauerhaft - <u>Verschluss des Bahnbereichs</u>: mindestens in der ersten Schwärm- und Winterperiode nach der baulichen Fertigstellung
Beschreibung	
Am Eingang des Bahnbereichs werden Ultraschalllaute emittiert, welche das Einfliegen von Fledermäusen verhindern sollen. Zur akustischen und optischen Vergrämung werden außerdem Windspiele oder Flatterband im näheren Umfeld installiert. Weiterhin wird der Bahnbereich mindestens in der ersten Schwärm- und Winterperiode nach der baulichen Fertigstellung direkt nach dem Eingang (max. 1 m nach dem Eingang) vollständig verschlossen. Ausführliche Ausführungen zur Wirksamkeit und dem weiteren Vorgehen sind dem Vergrämungskonzept im Anhang (Kapitel 11.3) zu entnehmen.	

Maßnahme V 8	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 8
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG Störung von Fledermäusen während des Winterschlafs (Oktober bis April) und der Hauptschwärmzeit (August und September)	
Maßnahme Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Durch eine zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme wird die Störung winterschlafender Individuen reduziert.	
Zeitraum 01. Mai bis 15. Juli	
Beschreibung Eine Inbetriebnahme der Strecke ist ausschließlich in der Zeit zwischen 01. Mai und 15. Juli möglich.	

Maßnahme V 9	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 9
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BNatSchG Tötung und Störung von Fledermäusen	
Maßnahme Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Durch eine zeitliche Beschränkung der Inspektionen und der Ausführung von Instandhaltungsarbeiten wird die Tötung und Störung von Fledermäusen während sensibler Zeiten (Winterschlaf und Hauptschwärmzeit) reduziert.	
Zeitraum Dauerhaft	
Beschreibung <u>Visuelle Inspektion</u> Die jährliche visuelle Inspektion der Tunnel ist nur zwischen 01. Mai und 15. September möglich. <u>Manuelle Inspektion</u> Die dreijährliche Hauptprüfung der Tunnel ist auf die Zeit zwischen 01. Mai bis 15. Juli ganztägig (24 Stunden) bzw. zwischen 16. Juli und 15. September auf die Tagstunden (Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang) zu beschränken und im Beisein einer Umweltbaubegleitung (vgl. V _{saP} 19) durchzuführen. Während der dreijährlichen Hauptprüfung ist der Bahnverkehr einzustellen. Für die visuelle und manuelle Inspektion sowie für erforderliche Instandsetzungsarbeiten gelten grundsätzlich die Maßnahmen V 1, V 2, V 3, V 10, V 19 und V 20 analog. Ergänzend gilt für die manuelle Inspektion und erforderliche Instandsetzungsmaßnahmen, dass während dessen, sofern durch die Inspektion bzw. die Arbeiten die	

Maßnahme V 9	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 9
<p>Funktionsfähigkeit der Trennwandkonstruktion nicht mehr gewährleistet ist, der Bahnverkehr einzustellen ist. Die dreijährlichen Inspektionen des Fledermausbereichs sind im Beisein einer Umweltbaubegleitung (vgl. V 19) durchzuführen.</p>	

Maßnahme V 10	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 10
<p>Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG Tötung oder Verletzung von Individuen sowie Zerstörung von Ruhestätten der Fledermäuse</p>	
Maßnahme Abschnittsweises Arbeiten	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung baubedingter Verletzung oder Tötung von übertagenden Fledermäuse sowie der temporären Zerstörung der als Tagesquartier genutzten Tunnel.	
Zeitraum Während der Baumaßnahme	
Beschreibung Die Arbeiten in den Tunneln sind abschnittsweise von einem Tunneleingang zum anderen und räumlich konzentriert auf max. acht Tunnelblöcke durchzuführen. Die Bau- und Sanierungs-/Instandsetzungsarbeiten sind so zu planen, dass sie in so wenig Arbeitsdurchgängen wie möglich erfolgen. Ein Arbeitsdurchgang erfolgt jeweils von einem Tunnelende zum anderen. Dabei beginnen diese möglichst an dem der Andienung abgeneigten Portal werden rückschreitend durch den Tunnel fortgesetzt, so dass ungestörte Bereiche entstehen, in denen weder Arbeiten noch Baustellenverkehr erfolgen. Beim Tunnel Forst erfolgt die Andienung aufgrund der Platzverhältnisse und Zufahrtsmöglichkeiten über das Westportal, beim Tunnel Hirsau über das Nordportal. Die detaillierte Planung des Bauablaufs erfolgt in Abstimmung mit der Umweltbaubegleitung (V 19).	

Maßnahme V 11	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 11
<p>Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG Tötung oder Verletzung von Brutvögeln (einschließlich Gelegen)</p>	
Maßnahme Abhängen oder Kontrolle der portalnahen Bereiche	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung	

Maßnahme V 11	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 11
Vermeidung von Individuenverlusten (Tötung bzw. Zerstörung von Vogelgelegen) während der Bauarbeiten	
Zeitraum Vor und während der Bauarbeiten	
Beschreibung Vor Beginn der Arbeiten in den Tunneln sind potenzielle Vogelbrutstätten in den portalnahen Bereichen durch die Umweltbaubegleitung unzugänglich zu machen. Es ist dabei sicherzustellen, dass fledermausrelevanten Strukturen wie z.B. der Firststollen am Nordportal des Hirsauer Tunnels für Fledermäuse zugänglich bleiben. Alternativ sind die portalnahen Bereiche durch eine fachlich geeignete Person auf ggf. dort brütende Vögel zu überprüfen. Wird eine Brut nachgewiesen, ist der Baubeginn im Umfeld von mindestens 50 m zu verschieben, bis die Brut abgeschlossen ist. Inwieweit die Andienung der Baustelle durch den Brutbereich in diesem Zeitraum möglich ist, muss mit der Umweltbaubegleitung (V 19) abgestimmt werden.	

Maßnahme V 12	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 12
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG Tötung oder Verletzung von Brutvögeln (einschließlich Jungvögel und Gelege) und Fledermäusen	
Maßnahme Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitate	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung von Individuenverlusten während der Baufeldbereinigung und der betrieblichen Gehölzrückschnitte.	
Zeitraum – ergänzende Erfassung von potenziellen Habitatbäumen zur laublosen Zeit vor Fällung der Bäume – portalnahe Bereiche: September – übrige Bereiche: 1. Oktober – 29. Februar	
Beschreibung Vor der Fällung von Bäumen ist eine erneute ergänzende Erfassung potenzieller Habitatbäume zur laublosen Zeit durch einen Fledermausspezialisten durchzuführen. Die oberirdische Entnahme der Gehölze (Baufeld, Sicherheits-, Rückschnitts- und Stabilisierungszonen) erfolgt größtenteils nur außerhalb der Brutphase der Vögel bzw. der sommerlichen Aktivitätsphase der Fledermäuse (1. Oktober – 29. Februar). In dem Bereich außerhalb von Reptilienhabitatflächen kann auch die Wurzelrodung in dieser Zeit durchgeführt werden (vgl. V 13). Eine Ausnahme stellen hierbei die portalnahen Bereiche (ca. 40 m vom Portal aus) dar, in denen die Gehölzentnahmen jeweils im September, außerhalb der regelmäßigen Brutzeit der Vögel jedoch vor der Winterschlafphase der Fledermäuse, erfolgen (vgl. V 4). Die Einweisung der ausführenden Firma erfolgt vor Beginn durch eine Umweltbaubegleitung (vgl. V 19). Als Reptilienhabitate sind folgende Flächen definiert: <u>PFI Tunnel Hirsau</u> – Bahn-km 42,5+75 bis km 42,7+0 südlich der Trasse	

Maßnahme V 12	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 12
<ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 42,7+0 bis km 42,7+65 nördlich der Trasse – Bahn-km 42,7+65 bis km 42,8+60 beidseitig der Trasse – Bahn-km 43,4+0 bis km 43,4+50 westlich der Trasse – Bahn-km 43,4+50 bis km 43,6+0 beidseitig der Trasse <p><u>PFI Tunnel Forst</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 37,3+50 bis km 37,6+10 nördlich der Trasse – Bahn-km 37,6+15 bis km 37,9+70 beidseitig der Trasse 	

Maßnahme V 13	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 13
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG	
Individuenverluste von Brutvögeln (einschließlich Jungvögel und Gelege), Fledermäusen sowie Zauneidechsen und Schlingnattern	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten	<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung	
Vermeidung von Individuenverlusten während der Baufeldbereinigung und der betrieblichen Gehölzrückschnitte.	
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> – ergänzende Erfassung von potenziellen Habitatbäumen zur laublosen Zeit vor Fällung der Bäume – Freistellung (auf den Stock setzen) von Gehölzen: Erstpflege im Winter vor der Umsiedlung der Zauneidechse und Schlingnatter im Zeitraum 1. Oktober – 29. Februar – Wurzelrodung in BE-Flächen und Sicherheitszone: Im Anschluss an die Umsiedlung der Zauneidechse und Schlingnatter - ganzjährig möglich
Beschreibung	
<p>Vor der Fällung von Bäumen ist eine erneute ergänzende Erfassung potenzieller Habitatbäume zur laublosen Zeit durch einen Fledermausspezialisten durchzuführen.</p> <p>Die oberirdische Entnahme der Gehölze im Baufeld, den BE-Flächen und den Zufahrten erfolgt in den Reptilienhabitaten im Winter (1. Oktober bis 29. Februar) vor der Umsiedlung der Zauneidechsen und Schlingnattern ohne Eingriffe in den Oberboden. Der Abtransport der Bäume und Äste aus den Zauneidechsen- und Schlingnatterhabitatflächen erfolgt vom Gleiskörper aus mit Hilfe eines Auslegers (ca. 10 – 12 m lang). Dieser fährt dabei im unbewachsenen Schotterbereich, möglichst mit einer Kette / Reifen zwischen den Schienen. Bei Gehölzentnahmen außerhalb des 12 m-Bereichs erfolgt die Fällung per Hand und das Herausziehen der Gehölze mit Hilfe einer Seilwinde. Das entstehende Schnittmaterial wird bis spätestens 29. Februar entfernt oder nach Freigabe mit der Umweltbaubegleitung zur Aufwertung der Zielhabitats der Reptilien (Anlage von Reisighaufen) vor Ort belassen.</p> <p>Die Wurzelrodung erfolgt erst nach Umsiedlung der Reptilien und sind dann ganzjährig möglich (vgl. V 16).</p> <p>Eine Einweisung der ausführenden Firma erfolgt im Rahmen einer ökologischen Baubegleitung (vgl. V 19).</p>	

Maßnahme V 13	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 13
Als Reptilienhabitate sind folgende Flächen definiert:	
<u>PFI Tunnel Hirsau</u>	
<ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 42,5+75 bis km 42,7+0 südlich der Trasse – Bahn-km 42,7+0 bis km 42,7+65 nördlich der Trasse – Bahn-km 42,7+65 bis km 42,8+60 beidseitig der Trasse – Bahn-km 43,4+0 bis km 43,4+50 westlich der Trasse – Bahn-km 43,4+50 bis km 43,6+0 beidseitig der Trasse 	
<u>PFI Tunnel Forst</u>	
<ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 37,3+50 bis km 37,6+10 nördlich der Trasse – Bahn-km 37,6+15 bis km 37,9+70 beidseitig der Trasse 	

Maßnahme V 14	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 14
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG	
Individuenverluste von Fledermäusen	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen	<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung	
Vermeidung von Individuenverlusten während der Baufeldbereinigung und Betriebsphase	
Zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> – 1. September – 30. September (Verschluss der Höhlen) – 1. Oktober – 29. Februar <u>nach vorherigem</u> Verschluss der Höhlen
Beschreibung	
<p>Der Eingriff in Bäume, welche als Sommerquartier der nachgewiesenen Fledermäuse genutzt werden können, darf nur zwischen 1. Oktober und 29. Februar durchgeführt werden. Mindestens 4 Tage vor der geplanten Fällung und nur zwischen 1. und 30. September, müssen potenzielle Quartiere mit einer Folie nach dem Reusenprinzip so verschlossen werden, dass die potenziell in dem Quartier vorhandenen Tiere dieses ohne Probleme verlassen können. Dadurch ist gewährleistet, dass die Tiere bis zur Fällung das Quartier verlassen haben, aber nicht wieder in dieses zurückkehren. Bei grobborkigen Bäumen sind statt Folien ggf. kurze abfallende Winkelrohre auf Schaumstoffringen zu verwenden. Unmittelbar vor der Fällung ist eine erneute Kontrolle des Verschlusses durch die Umweltbaubegleitung erforderlich. Sofern diese nicht mehr gegeben ist, erfolgt eine endoskopische Kontrolle auf Fledermausbesatz. Vor der Fällung müssen mind. 4 Nächte mit >12° C Nachttemperatur, kein Regen, wenig Wind herrschen. Quartiermöglichkeiten hinter Rindenschuppen werden nach negativer Besatzkontrolle vor der Fällung durch die Umweltbaubegleitung entfernt. Bei einem festgestellten Besatz muss ab dem 1. November die Fällung verschoben werden, bis die Tiere das Quartier verlassen haben oder je nach Witterung etwa ab dem 15. März eine umsichtige Bergung unter Aufsicht der Umweltbaubegleitung erfolgen kann. Vor Beginn der Maßnahme ist eine erneute Erfassung der aktuellen Fledermausquartierbäume erforderlich.</p> <p>Der Verschluss von Quartieren ist durch eine Umweltbaubegleitung zu überwachen (vgl. V 19).</p>	

Maßnahme V 15	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 15
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG Zerstörung von Fledermausquartieren	
Maßnahme Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung von Individuenverlusten und Erhaltung von potenziellen Quartierbäumen während der Baufeldbereinigung und Betriebsphase	
Zeitraum – 1. September – 30. September (Verschluss der Höhlen) – 1. Oktober – 29. Februar (ggf. Kürzen der Bäume)	
Beschreibung Bei Bäumen, die als Sommerquartier der nachgewiesenen Fledermäuse genutzt werden können und bei denen das potenzielle Quartier weniger hoch ist als der betriebssicherheitsrelevante Abstand zur Trasse, wird der betroffene Baum nicht gefällt. Stattdessen wird lediglich der Bereich entfernt, der oberhalb der betriebssicherheitsrelevanten Höhe liegt. Mindestens 4 Tage vor der geplanten Entfernung des oberen Baumbereichs, und nur zwischen 1. und 30. September, müssen potenzielle Quartiere mit einer Folie nach dem Reusenprinzip so verschlossen werden, dass die potenziell in dem Quartier vorhandenen Tiere dieses ohne Probleme verlassen können. Bei grobborkigen Bäumen sind statt Folien ggf. kurze abfallende Winkelrohre auf Schaumstoffringen zu verwenden. Unmittelbar vor der Fällung ist eine erneute Kontrolle des Verschlusses durch die Umweltbaubegleitung erforderlich. Sofern diese nicht mehr gegeben ist, erfolgt eine endoskopische Kontrolle auf Fledermausbesatz. Vor der Fällung müssen mind. 4 Nächte mit >12° C Nachttemperatur, kein Regen, wenig Wind herrschen. Quartiermöglichkeiten hinter Rindenschuppen werden nach negativer Besatzkontrolle vor der Fällung durch die Umweltbaubegleitung entfernt. Bei einem festgestellten Besatz muss ab dem 1. November die Fällung verschoben werden, bis die Tiere das Quartier verlassen haben oder je nach Witterung etwa ab dem 15. März eine umsichtige Bergung unter Aufsicht der Umweltbaubegleitung erfolgen kann. Anschließend wird der obere Baumbereich im Zeitraum zwischen 1. Oktober und 29. Februar möglichst weit oberhalb des potenziellen Quartiers entfernt. Der verbleibende Stamm ist anschließend so zu behandeln, dass der Verwitterungsprozess (z.B. durch Fäulnis oder Pilzbefall) weitestgehend minimiert wird und kein Regenwasser von oben in das Quartier eindringen kann. Im Anschluss an die Arbeiten am Baum ist die Folie wieder zu entfernen. Vor Beginn der Maßnahme ist eine erneute Erfassung der aktuellen Fledermausquartierbäume erforderlich. Der Verschluss der Quartiere sowie das anschließende Kürzen der potenziellen Quartierbäume ist durch eine Umweltbaubegleitung zu überwachen (vgl. V 19).	

Maßnahme V 16	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 16
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG Individuenverluste von Zauneidechsen und Schlingnattern	
Maßnahme	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme

Maßnahme V 16	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 16																																																																																																																																																	
Aktives Umsetzen von Zauneidechse und Schlingnatter	<input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)																																																																																																																																																	
Ziel/Begründung																																																																																																																																																		
Vermeidung von Individuenverlusten der Arten Zauneidechse und Schlingnatter während der Durchführung der Bau- und Rodungsmaßnahmen.																																																																																																																																																		
Zeitraum																																																																																																																																																		
<ul style="list-style-type: none"> - Nach Fertigstellung der Erstpflüge (auf-den-Stock-setzen) in den Rückschnitts- und Stabilisierungszonen und Durchführung zusätzlicher Habitatoptimierungen (vgl. C 4) - Vor der Wurzelrodung in BE-Flächen und in der Sicherheitszone in den Zauneidechsen- und Schlingnatterhabitatflächen - Zauneidechse (ZE): Ende März – Ende April bzw. Anfang August – Ende September - Schlingnatter (SN): Mitte – Ende April und Anfang August – Ende September 																																																																																																																																																		
Tabelle 9: Visualisierung der Umsetzungszeiträume für Zauneidechsen (ZE) und Schlingnattern (SN).																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Jan</th> <th colspan="3">Feb</th> <th colspan="3">Mär</th> <th colspan="3">Apr</th> <th colspan="3">Mai</th> <th colspan="3">Jun</th> <th colspan="3">Jul</th> <th colspan="3">Aug</th> <th colspan="3">Sep</th> <th colspan="3">Okt</th> <th colspan="3">Nov</th> <th colspan="3">Dez</th> </tr> <tr> <th>A</th><th>M</th><th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZE</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>SN</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td style="background-color: #c8e6c9;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A: Anfang, M: Mitte, E: Ende</p>			Jan			Feb			Mär			Apr			Mai			Jun			Jul			Aug			Sep			Okt			Nov			Dez			A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	ZE																																				SN																																			
	Jan			Feb			Mär			Apr			Mai			Jun			Jul			Aug			Sep			Okt			Nov			Dez																																																																																																																
	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E																																																																																																														
ZE																																																																																																																																																		
SN																																																																																																																																																		
Beschreibung																																																																																																																																																		
<p>Aktive Umsetzung der Zauneidechsen gemäß Tabelle 9 vor Beginn der baulichen Eingriffe durch eine qualifizierte Fachkraft. Die Umsiedlung beinhaltet das Abfangen der Tiere aus dem Bau Feld, den BE-Flächen und den Zufahrten und das Verbringen dieser in das Ersatzhabitat (vgl. C 4). Der zeitliche Ablauf der Fang- und Aussetzungsaktion orientiert sich in hohem Maße am Aktivitätsmuster der Tiere, modifiziert durch die jeweilig herrschende Witterung.</p> <p>Der Fang der adulten Zauneidechsen wird überwiegend mit einer sogenannten Eidechsenangel bei sonnigem bis leicht bedecktem Wetter (bevorzugt nach längeren Regenperioden) erfolgen. In Bereichen mit dichter Vegetation erfolgt in der Regel frühmorgens ein Handfang. Zusätzlich werden vor Beginn der Abfangaktion, insbesondere für die Schlingnatter, künstliche Verstecke (z. B. Schlangenbretter) auf den freigestellten Flächen ausgebracht, die während des Fangs gezielt kontrolliert werden.</p> <p>Um die Verletzungsgefahr durch innerartliches Aggressionsverhalten auszuschließen, werden die gefangenen Tiere einzeln in Leinensäcken verwahrt und direkt im Anschluss an die Fangaktion in das vorbereitete Ersatzhabitat überführt. Beim Aussetzen wird darauf geachtet, die Tiere, soweit möglich, paarweise an geeigneten und schutz bietenden Strukturen auf die Fläche zu entlassen.</p> <p>Die Umweltbaubegleitung (vgl. V 19) ist rechtzeitig vor Beginn des Eingriffs zu informieren, um durch Nachfang im Eingriffsgebiet verbliebene Tiere in Sicherheit zu bringen.</p>																																																																																																																																																		

Maßnahme V 17	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 17
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG	
Individuenverluste sowie Verlust der ökologischen Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Zauneidechse und Schlingnatter	
Maßnahme	Maßnahmentyp
	<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich)

Maßnahme V 17	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 17
Ausweisung von Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten	<input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung von Verlusten von Individuen sowie von Lebensstätten der Arten Zauneidechse und Schlingnatter während der Durchführung der Baumaßnahme	
Zeitraum Vor und während der Bauausführung	
Beschreibung Ausweisung und Anlage von Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Tierarten in besonders geeigneten und daher sensiblen Habitaten der Arten Zauneidechse und Schlingnatter im südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau (Bahn-km 43,3+90 bis 43,5+25 westlich der Bahntrasse, ca. 1.200 m ² und Bahn-km 42,8+60 bis km 42,9+75 westlich der Trasse, ca. 3.770 m ²). Diese Flächen dürfen weder befahren noch für Baustelleneinrichtungen oder als Lagerplätze genutzt werden. Die abschließende Abgrenzung und Sicherung dieser Flächen erfolgt vor Beginn der Bauarbeiten im Rahmen der Umweltbaubegleitung (vgl. V 19).	

Maßnahme V 18	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 18
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG Individuenverluste von Zauneidechse und Schlingnatter während der Bauausführung	
Maßnahme Installation eines Reptilienschutzzauns während der Bauphase	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung von Individuenverlusten (Tötung) während der Bauphase.	
Zeitraum Vor Beginn der Umsetzung der Zauneidechse und Schlingnatter bis zum Ende der Baumaßnahme	
Beschreibung Vor Beginn der Umsiedlung bis zum Ende der Bauphase Aufstellen eines ausreichend hohen Reptilienzaunes mit Überkletterschutz in den Trassenabschnitten mit angrenzenden Zauneidechsen- und Schlingnatterhabitaten sowie angrenzend an die geplanten Ersatzhabitate: - südlicher Voreinschnitt Tunnel Hirsau parallel zur Trasse Falls erforderlich, kann der Reptilienzaun mit dem Bauzaun kombiniert werden (Befestigung der Folie am Bauzaun). Der Reptilienzaun besteht aus glatter Rhizomsperre, die mind. 20 cm tief in den Boden eingegraben wird (z.B. Einsatz einer Grabenfräse) und 50 cm über den Boden hinaussteht. Nach dem Eingraben des Zauns wird der Boden zu beiden Seiten des Zauns so verdichtet, dass keine Möglichkeit zum Untergraben des Zauns durch die Eidechsen besteht. Die Halterungen (z. B. Pfosten) des Zauns werden auf der den Eidechsenhabitaten abgewandten Seite befestigt. Sich überlappende Bereiche des Zauns werden abgedichtet, sodass sich keine Eidechsen hindurchzwängen können. Der konkrete Standort der Zäune wird durch die Umweltbaubegleitung (vgl. V 19) festgelegt.	

Maßnahme V 19	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 19
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1-3 BNatSchG Direktverluste, Störung und Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Vögeln, Fledermäusen, Zauneidechsen und Schlingnattern	
Maßnahme Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung der Verwirklichung artenschutzrechtlicher Verbote während der Bauausführung sowie der erforderlichen Vegetationsarbeiten	
Zeitraum Vor und während der Maßnahmenumsetzung sowie der Baudurchführung	
Beschreibung Der Begriff Umweltbaubegleitung (UBB) und ökologische Baubegleitung (öBB) wird in den Dokumenten zum Planfeststellungsverfahren „Trennwandkonstruktion“ synonym verwendet. Die Umweltbaubegleitung (Schwerpunkt Natur- und Artenschutz) begleitet die Baumaßnahmen und stellt sicher, dass die notwendigen Schutzmaßnahmen korrekt durchgeführt, unnötige Beeinträchtigungen oder Beschädigungen von Flora sowie Fauna vermieden werden und die Einhaltung der Genehmigungsaufgaben sichergestellt sind. Für die Maßnahmen V 1 bis V 11, V 14/ V 15, V 20, F 1C 1, F 1C 2 und F 1C 3 ist eine Fledermausfachkraft erforderlich. Die Umweltbaubegleitung ist vertraglich mit einer Weisungsbefugnis auszustatten.	

Maßnahme V 20	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> V _{saP} 20
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1-3 BNatSchG Störungen der Artengruppe Fledermäusen	
Maßnahme Gerichtete Beleuchtung	Maßnahmentyp <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (auch als CEF-Maßnahme realisierbar)
Ziel/Begründung Vermeidung von Störungen durch Licht	
Zeitraum Während der Baudurchführung	
Beschreibung Die Beleuchtung außerhalb der tatsächlichen Arbeitsbereiche (z.B. Zufahrten, Fluchtwege) ist so auszurichten, dass das obere Dritte des Tunnelgewölbes nicht beleuchtet wird. Außerhalb der Tunnel ist ebenfalls eine nach unten gerichtete Beleuchtung zu installieren. Die Beleuchtung ist von der Umweltbaubegleitung abzunehmen (vgl. V 19)	

6.2 Maßnahmen zum vorgezogenen Funktionsausgleich (CEF-Maßnahmen)

Folgende Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i. S. v. § 44 Abs. 5 BNatSchG) sind vor Baubeginn durchzuführen, um eine Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden:

Maßnahme	C 1	Maßnahme(n) im LBP: CEF _{sap} 1
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG		
Zerstörung von Ruhestätten von Fledermäusen		
Maßnahme	Maßnahmentyp	
Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input checked="" type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (als CEF-Maßnahme zu realisieren)	
Ziel/Begründung		
Erhalt der ökologischen Funktion der Ruhestätten von in den Tunneln übertagenden Fledermäusen		
Beschreibung		
Installation von insgesamt 40 Fledermauskästen in den vier Einschnittsbereichen der Tunnel Forst und Hirsau (ca. 10 Fledermauskästen pro Einschnitt). Die Kästen dienen ebenfalls der baubedingt entfallenden Höhlenbäume im Planfeststellungsabschnitt und werden auch nach Abschluss der Bautätigkeiten in den Einschnitten belassen.		
Erforderlicher Flächenbedarf:		
Durch die Bauarbeiten und den damit verbundenen Wirkfaktoren (Lärm, Erschütterung, Licht, etc.) entfallen Großteile der Tunnel zumindest temporär als Tagesquartiere für Fledermäuse. Diese sind wie folgt auszugleichen:		
<ul style="list-style-type: none"> – Installation von insgesamt 40 Fledermauskästen in den vier Einschnittsbereichen der Tunnel Forst und Hirsau (ca. 10 Fledermauskästen pro Einschnitt) – Variation verschiedener Kastentypen (Rund- und Flachkästen) – Aufhängung in 3-5 m Höhe – Nicht frei hängend – Freier Anflug – Ausrichtung zur „Wetter-abgewandte-Seite“ / Osten, Süden, Norden – Weniger als 12 Stunden Sonne 		
Zeitpunkt der Durchführung:		
Die Umsetzung erfolgte bereits im Sommer 2019.		
Unterhaltungspflege:		
Bis zum Abschluss der Baumaßnahme sind die Kästen jährlich zu reinigen, auf ihre Funktion zu überprüfen und ggf. zu reparieren. Die Kästen werden nach Abschluss der Baumaßnahme nicht entfernt, sondern nur die Wartung eingestellt. Die Aufhängung der Kästen ist mit der Umweltbaubegleitung abzustimmen (vgl. V 19).		

Maßnahme C 2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> CEF _{sap} 2
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen	
Maßnahme Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input checked="" type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (als CEF-Maßnahme zu realisieren)
Ziel/Begründung Schaffung weiterer Hangplatzmöglichkeiten im zukünftigen Fledermausbereich als Ausgleich für den Verlust der potenziellen Hangplätze im zukünftigen Bahnbereich.	
Beschreibung Pro Tunnel sind im zukünftigen Fledermausbereich insgesamt 375 Hangplatzstrukturen zu installieren (z.B. Hohlblocksteine oder Fledermauswandschalen) sowie Ersatzbohrungen vorzusehen.	
Erforderlicher Flächenbedarf: <p>Durch die Unterteilung der Tunnel in jeweils einen Bahn- und einen Fledermausbereich entfallen für die Fledermäuse alle potenziellen Hangplätze im zukünftigen Bahnbereich. Diese sind durch verschiedene Teilmaßnahmen wie folgt auszugleichen:</p> <p>Installation von 375 neuen <u>Hangplatzstrukturen</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pro Tunnel sind jeweils mindestens 50 Hangplätze auf den ersten 100 m zu installieren – Pro Tunnel sind mindestens 75 Hangplätze in der Tunnelmitte (± 100 m) zu installieren – Es sind Hohlblocksteine unterschiedlichen Lochdurchmessers zu wählen, die ggf. im Bereich von geplanten Ausmauerungen direkt in das Tunnelgewölbe integriert werden können – Es ist auf eine gleichmäßige Verteilung aller Hangplatzstrukturen in allen Bereichen der Tunnel zu achten <p>Durchführung von <u>Ersatzbohrungen</u>: Zudem sind in den beiden Tunneln Ersatzbohrungen vorgesehen, die, nach Abstimmungen mit der Unteren und Höheren Naturschutzbehörden, bereits überwiegend vorgezogen umgesetzt wurden. Hierbei handelt es sich um insgesamt 60 Ersatzbohrungen im Tunnel Forst und 40 Ersatzbohrungen im Tunnel Hirsau. Der Durchmesser der Bohrungen beträgt ca. 100 mm.</p> <p>Schaffung <u>weiterer Zugänge</u> hinter das Gewölbe: In den beiden Tunneln soll bei den bestehenden Flucht- und Entwässerungsnischen im Fledermausbereich die Rückwand entfernt werden und der ggf. vorhandene Deckel in dem dahinterliegenden Nischenraum nach oben geöffnet werden (z.B. durch eine Bohrung mit 100 mm Durchmesser). Dies betrifft insbesondere den Bereich Zone 50-54 und Bereiche mit geringem Hangplatzpotenzial.</p> <p>Die Verortung und Durchführung der Maßnahme erfolgt in Abstimmung mit der Umweltbaubegleitung (V 19).</p> <p>Grundsätzlich ist der Verlust von tiefreichenden Spalten mit Hangplatzpotenzial im Verhältnis 1:1 auszugleichen. Im Rahmen der vorangegangenen Tunnelsanierung wurden Ersatzbohrungen durchgeführt und weitere Zugänge hinter das Gewölbe geschaffen. Dabei wurde die Quantifizierung der Ausgleichsmaßnahmen mit einem Puffer versehen. Nach Abschluss der Sanierung der Tunnelgewölbe erfolgt eine Gegenüberstellung der tatsächlichen Hangplatzverluste und des durchgeführten Ausgleichs. Ersatzmaßnahmen, die nicht für den Ausgleich der Sanierungsmaßnahme erforderlich waren, können daher im vorliegenden Verfahren angerechnet werden (vgl. Anhang 11.4).</p>	

Maßnahme C 2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> CEF _{saP} 2
Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung erfolgt bereits vorgezogen nach Abschluss der vorangegangenen Tunnelanierungen.	
Unterhaltungspflege: Die Hangplätze sind jährlich auf ihre Funktion zu überprüfen, zu reinigen und ggf. zu reparieren.	

Maßnahme C 3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> CEF _{saP} 3
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 3 BNatSchG Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätte von Fledermäusen sowie Störung durch die funktionale Trennung des Schwärm- und Winterquartiers.	
Maßnahme Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input checked="" type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (als CEF-Maßnahme zu realisieren)
Ziel/Begründung Schaffung eines weiteren Zugangs zum Tunnel Hirsau.	
Beschreibung Der Eingang zum Firststollen am Nordportal des Tunnels Hirsau, der von Vegetationsaufwuchs verdeckt ist, ist freizuschneiden und durch regelmäßige Pflegearbeiten freizuhalten. Der Eingang ist zu sichern, so dass er dauerhaft erhalten bleibt. Die Umsetzung der Maßnahme ist in Abstimmung mit der Umweltbaubegleitung (vgl. V 19) durchzuführen.	
Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung erfolgte bereits im Sommer 2021.	
Unterhaltungspflege: Damit für Fledermäuse ein freier Zuflug in den Firststollen zur Schwärmzeit möglich ist, soll ein Freischnitt Mitte Juli erfolgen; Aufgrund des geringen Bewuchses vor dem Eingang wird davon ausgegangen, dass ein Konflikt mit der Vogelbrut nicht gegeben ist. Da die Arbeiten außerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Zeiten liegen ist eine dauerhafte Befreiung nach § 67 Abs. 1 BNatSchG erforderlich, die mit dem Planfeststellungsbeschluss zu erteilen ist.	

Maßnahme C 4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> CEF _{saP} 4
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 3 BNatSchG Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Reptilien.	
Maßnahme Aufwertung bestehender und neu entstehender Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input checked="" type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands (als CEF-Maßnahme zu realisieren)
Ziel/Begründung Schaffung neuer Lebensräume für die Schlingnatter und die Zauneidechse im räumlichen Zusammenhang bestehender Habitate. Da die Schlingnatter vergleichbare Habitatansprüche wie die Zauneidechse hat und beide Arten zusammen im Trassenbereich vorkommen, können die Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten von beiden Arten genutzt werden. Es wurden Flächen ausgewählt, die direkt an die betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten angrenzen, um die Sicherung der ökologischen Funktion zu ermöglichen.	
Beschreibung Aufwertung und Schaffung von Habitaten für Zauneidechsen und Schlingnattern im Bereich westlich der Bahntrasse am südlichen Voreinschnitt Hirsau (ca. 3.770 m ²). Diese dient gleichzeitig als Fläche zum Schutz sowie zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Tierarten. Die geplanten Flächen befinden sich unmittelbar angrenzend an bereits ausgewiesene potenzielle Habitatflächen für Reptilien. Alle aufzuwertenden Flächen wurden durch einen Fachgutachter hinsichtlich ihres Aufwertungspotenzials eingeschätzt. Im Rahmen der Aufwertung werden diese Flächen aufgelichtet und zu einem mosaikartigen Lebensraum verschiedener Biotoptypen wie Magerwiese mit mesophytischer Saumvegetation und Sträuchern umgestaltet. Außerdem werden auf den offenen Flächen alle 10-15 m Sandlinsen (ca. 1 x 1 m Grundfläche mit einer Sandtiefe von ca. 60 cm), ggf. in Kombination mit Totholzstapel und Reisighaufen, ausgebracht. So wird eine für Reptilien optimale Habitatfläche mit Strukturen, die Deckungs-, Sonnen-, Versteck- und Überwinterungsmöglichkeiten bieten, geschaffen. Die Umsetzung der Maßnahme ist in Abstimmung mit der Umweltbaubegleitung (vgl. V 19) durchzuführen.	
Erforderlicher Flächenbedarf: Insgesamt wurden zwei Schlingnatternachweise und keine Nachweise der Zauneidechse am südlichen Voreinschnitt des Tunnels Hirsau erbracht. In Folge der fehlenden Nachweise der Zauneidechse, der wenigen Nachweise von Schlingnattern und des fehlenden Korrekturfaktors zur Ermittlung eines Ausgleichsbedarfs für die Schlingnatter, wurde unter Berücksichtigung der potenziellen Habitatflächen in Kombination der tatsächlichen Nachweise sowie der artspezifischen Aktionsräume die besiedelten Reptilienhabitate ermittelt (nähere Erläuterungen sind der Anlage saP4 zu entnehmen). Im Untersuchungsgebiet des südlichen Voreinschnitts des Tunnels Hirsau liegen insgesamt ca. 6.400 m ² besiedelte Reptilienhabitatflächen. Hiervon sind ca. 3.100 m ² vom Eingriff betroffen, die im Verhältnis 1:1 ausgeglichen werden müssen. Die geplante Fläche zum Schutz sowie zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten weisen insgesamt eine Größe von ca. 3.770 m ² auf.	
Zeitpunkt der Durchführung: Die Anlage erfolgt vor Umsetzung der Zauneidechsen und Schlingnattern. Das Ersatzhabitat muss zum Beginn der Umsetzung eine ausreichende Habitateife aufweisen, daher sollte die Fertigstellung eine Vegetationsperiode Vorlauf haben.	

Maßnahme C 4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> CEF _{saP} 4
Unterhaltungspflege:	
<ul style="list-style-type: none"> – Je nach Vegetationsaufwuchs ist ein 1-2 schüriger Pflegeschnitt zur dauerhaften Freihaltung der Flächen durchzuführen (das Schnittgut ist abzutransportieren). Die Mahdtermine sollten witterungsabhängig Mitte Juni sowie Mitte September liegen. – Die Fläche ist bis zur Wiederbesiedlung der Bahntrasse dauerhaft von flächenhaftem Gehölzaufwuchs freizuhalten. Im Falle von erforderlichem Gehölzschnitt ist § 39 Abs. 5 BNatSchG zu beachten: Gehölzschnitt nur von Oktober bis Februar. – Kontrolle und Vermeidung von Müllablagerungen. 	

Sämtliche CEF-Maßnahmen müssen vor Baubeginn erfolgreich, d.h. mit einem ausreichenden zeitlichen Vorlauf, umgesetzt worden sein.

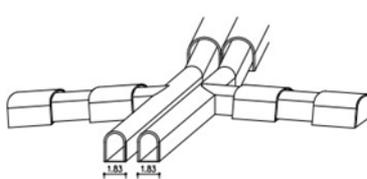
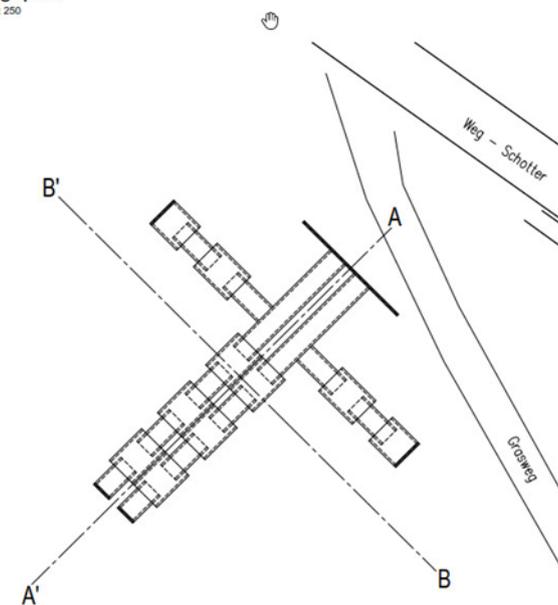
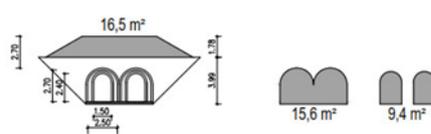
6.3 Maßnahmen zur Vermeidung einer Verschlechterung des Erhaltungszustands (FCS-Maßnahmen)

Sofern nicht gesichert ist, dass sich der Erhaltungszustand der betroffenen Fledermausarten nicht verschlechtert, können Ausgleichsmaßnahmen erforderlich werden. Diese so genannten FCS-Maßnahmen (*favorable conservation status*) dienen dazu, die betroffene Population zu stützen, den dauerhaften Fortbestand zu sichern und die Verschlechterung des Erhaltungszustandes zu vermeiden.

F 1 Neubau Ersatzquartiere

Maßnahme F 1.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 1.1
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung	
Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung	
Schaffung neuer Überwinterungsmöglichkeiten für die Fledermäuse in unmittelbarer Nähe zum Bestandstunnel Hirsau	
Flächenbedarf:	200 m ²

Maßnahme F 1.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 1.1
Beschreibung	
<p>Das Ersatzquartier wurde so gestaltet, dass es den Ansprüchen der im Tunnel Hirsau vorkommenden Fledermausarten gerecht wird (vgl. Kapitel 5.1). Grundsätzlich muss das Ersatzquartier auch über längere Kälteperioden frostfreie Bereiche haben und eine hohe relative Luftfeuchte von 80-100% aufweisen. Weiterhin kann man die vorkommenden Arten hinsichtlich ihrer mikroklimatischen Präferenzen in zwei Gruppen unterteilen. Kältetolerante Arten, die in der Regel auch ein vergleichsweise trockenes Mikroklima bevorzugen und Arten, die deutlich frostfreie Bereiche mit einer höheren Luftfeuchtigkeit favorisieren.</p> <p>Der Bau des Ersatzquartiers erfolgte mit gebrauchsblichen Weinkeller-Fertigelementen (Abbildung 5). Es wurden unterschiedlich große Weinkeller-Fertigelemente verwendet, die zur Erhöhung des Hangplatzangebotes in einander geschoben wurden. Diese einzelnen Elemente weisen eine Breite von 1,50-2,50 m und eine Höhe von 2,40-2,70 m auf. Die Elemente wurden in offener Bauweise in den Hang eingebracht und anschließend mit dem Aushubmaterial überschüttet. Das Ersatzquartier setzt sich aus zwei parallel verlaufenden Weinkeller-Röhren zusammen, die mit der bestehenden Hangneigung im hinteren Teil ansteigen und eine Länge von ca. 30 m haben. Von jeder dieser beiden Röhren zweigt jeweils ein Seitenarm ab, die beide eine leicht abschüssige Neigung aufweisen und jeweils ca. 12 m lang sind (Abbildung 6).</p> <p>Der Eingang des Ersatzquartiers ist mit einer fledermausfreundlichen Tür gesichert, so dass dieses von Fledermäusen genutzt werden kann, aber ein Betreten Unbefugter unterbunden wird. Im Inneren wurden verschiedene mikroklimatische Verhältnisse (von kühl-trocken bis mäßig-kühl-feucht) und verschiedene Hangplatzmöglichkeiten für die Fledermäuse geschaffen (vgl. Anlage saP3).</p>	
	
<p>Abbildung 5: Weinkeller-Fertigelement für das Fledermausersatzquartier (Quelle: Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn).</p>	

Maßnahme F 1.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 1.1
<p style="text-align: right;"><u>Tunnel Hirsau / doppeltes Tonnengewölbe nebeneinander mit abzweigenden Röhren</u> Lageplan M 1 : 250</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><u>Perspektivische Darstellung</u> (nicht maßstäblich)</p>  </div> <div style="width: 50%;">  </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p><u>Massenbilanz</u> M 1 : 250</p>  </div>	
<p>Abbildung 6: Ersatzquartier Tunnel Hirsau / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2019), unmaßstäblich.</p> <p>Zeitpunkt der Durchführung:</p> <p>Das Ersatzquartier wurde im Rahmen eines Bauantrags von der Stadt Calw vorhabenunabhängig genehmigt. Die Bauausführung erfolgte bereits im Zeitraum Mai 2020 bis Juli 2021. Die Installation der Hangplätze im Inneren erfolgte im September 2021.</p>	
<p>Unterhaltungspflege:</p> <p>Die Hangplätze sind jährlich auf ihre Funktion zu überprüfen und ggf. zu reparieren.</p>	
<p>Monitoring:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u></p> <p>Nach dem Bau des Ersatzquartiers wurde die fachgerechte Umsetzung durch einen Fledermausexperten geprüft und bestätigt. Außerdem wurden in verschiedenen Bereichen des Quartiers Klimalogger ausgebracht, die mindestens für den ersten Winter die relative Luftfeuchte und Temperatur im Quartier aufzeichnen. Die Daten werden durch einen Fledermausexperten analysiert und bewertet. Stellen sich im Quartier keine geeigneten mikroklimatischen Verhältnisse ein (vgl. Tabelle 8, Seite 47), so sind Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas erforderlich.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u></p> <p>Es findet eine jährliche visuelle Winterquartierkontrolle im Zeitraum Februar/März statt. Außerdem wurde eine Lichtschranke an der Einflugöffnung installiert, die seit September 2021 alle Ein- und Ausflüge dokumentiert. Ergänzend hierzu wurde außerdem ein Batcorder im Eingangsbereich installiert, der die Fledermausaktivität akustisch aufzeichnet.</p>	

Maßnahme F 1.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 1.2
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Schaffung neuer Überwinterungsmöglichkeiten für die Fledermäuse in unmittelbarer Nähe zum Bestandstunnel Forst	
Flächenbedarf: 325 m ²	
Beschreibung Das Ersatzquartier wurde so gestaltet, dass es den Ansprüchen der im Tunnel Forst vorkommenden Fledermausarten gerecht wird (vgl. Kapitel 5.1). Grundsätzlich muss das Ersatzquartier auch über längere Kälteperioden frostfreie Bereiche haben und eine hohe relative Luftfeuchte von 80-100% aufweisen. Die vorkommenden Arten lassen sich hinsichtlich ihrer mikroklimatischen Präferenzen in zwei Gruppen unterteilen. Kältetolerante Arten, die in der Regel auch ein vergleichsweise trockenes Mikroklima bevorzugen und Arten, die deutlich frostfreie Bereiche mit einer höheren Luftfeuchtigkeit favorisieren. Der Bau des Ersatzquartiers erfolgte mit gebrauchstüblichen Weinkeller-Fertigelementen (Abbildung 7). Es wurden unterschiedlich große Weinkeller-Fertigelemente verwendet, die zur Erhöhung des Hangplatzangebotes in einander geschoben wurden. Diese einzelnen Elemente weisen eine Breite von 1,50-2,50 m und eine Höhe von 2,40-2,70 m auf. Die Elemente wurden in offener Bauweise in den Boden eingebracht und anschließend mit dem Aushubmaterial überschüttet, sodass eine ebene Fläche entstand. Das Ersatzquartier setzt sich aus zwei parallel verlaufenden Weinkeller-Röhren zusammen, die eine leichte Neigung in nordöstliche Richtung und eine Länge von ca. 53 m haben. Von der nördlichen Röhre zweigt ein Seitenarm ab, der unterirdisch in nördliche Richtung verläuft und im oberen Böschungsbereich des östlichen Voreinschnitts des Tunnel Forst endet (Abbildung 8). Das Ersatzquartier weist zwei Eingänge auf: einen Schacht im südöstlichen Bereich und eine Tür am nördlichen Ende des Seitenarms. Beide Eingänge wurden fledermausfreundlich gesichert, so dass Fledermäuse ungehindert einfliegen können, aber ein Betreten Unbefugter unterbunden wird. Im Inneren wurden verschiedene mikroklimatische Verhältnisse (von kühl-trocken bis mäßig-kühlfeucht) und verschiedene Hangplatzmöglichkeiten für die Fledermäuse geschaffen (vgl. Anlage saP2).	

Maßnahme	F 1.2	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{sap} 1.2
-----------------	--------------	---



Abbildung 7: Weinkeller-Fertigelement für das Fledermausersatzquartier (Quelle: Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn).

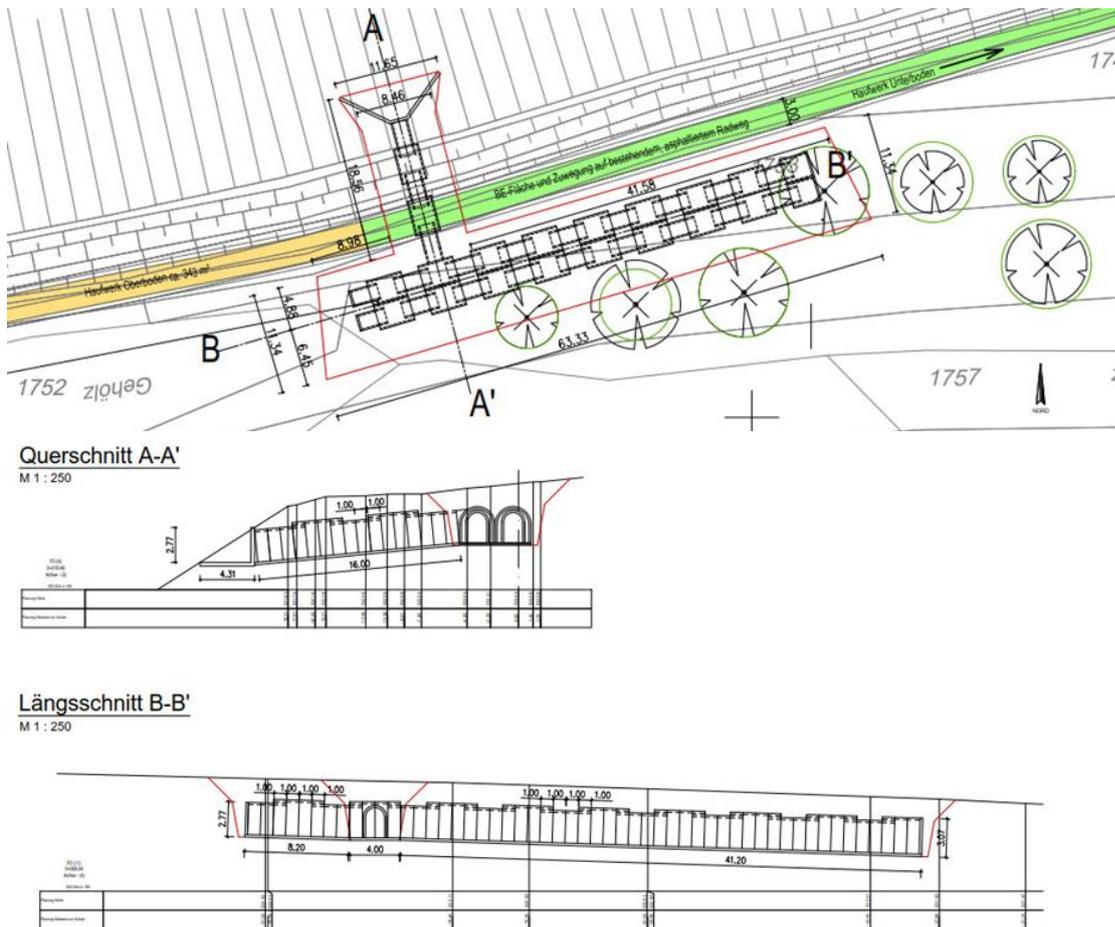
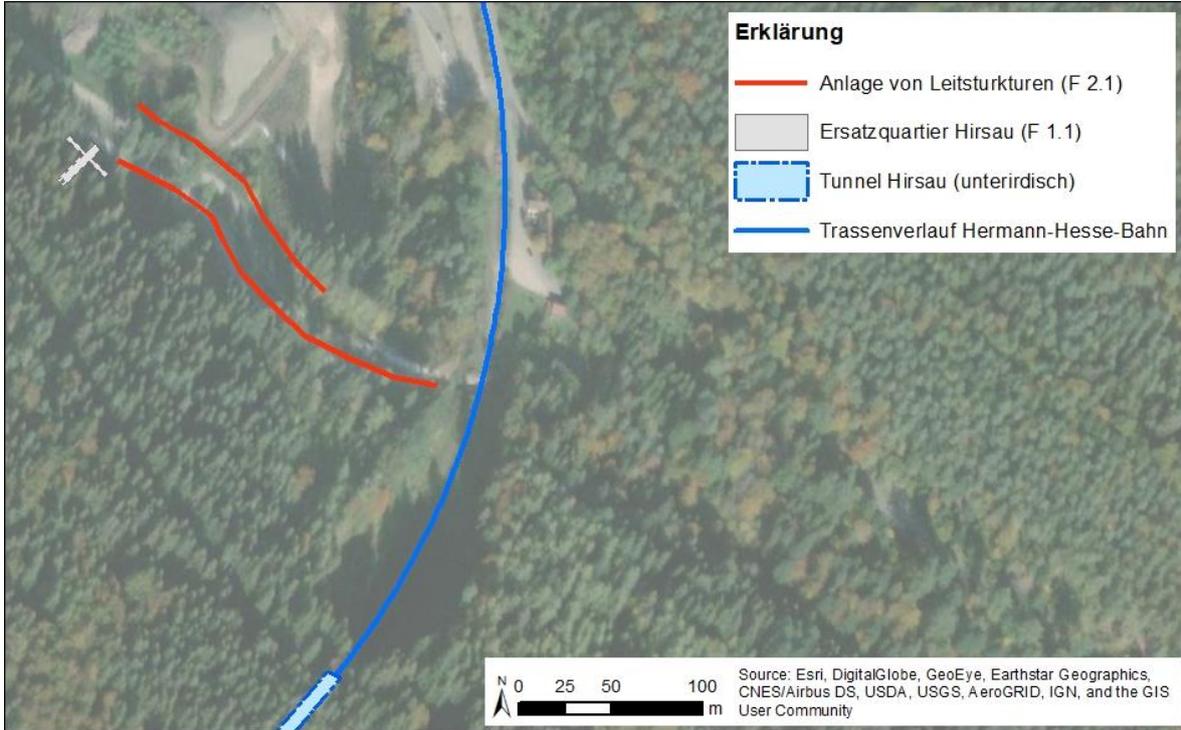


Abbildung 8: Ersatzquartier Tunnel Forst / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2020a), unmaßstäblich.

Maßnahme F 1.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{sap} 1.2
Zeitpunkt der Durchführung: Der Bau des Ersatzquartiers erfolgte im Frühjahr bis Winter 2021/22 und wurde bereits im Rahmen eines Bauantrags vom Landratsamt Calw / Abteilung Bauordnung vorhabenunabhängig genehmigt und im Winter 2021/22 fertiggestellt.	
Unterhaltungspflege: Die Hangplätze sind jährlich auf ihre Funktion zu überprüfen und ggf. zu reparieren.	
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Nach dem Bau des Ersatzquartiers wird die fachgerechte Umsetzung durch einen Fledermausexperten geprüft und bestätigt. Außerdem werden in verschiedenen Bereichen des Quartiers Klimalogger ausgebracht, die mindestens für den ersten Winter die relative Luftfeuchte und Temperatur im Quartier aufzeichnen. Die Daten werden durch einen Fledermausexperten analysiert und bewertet. Stellen sich im Quartier keine geeigneten mikroklimatischen Verhältnisse ein (vgl. Tabelle 8, Seite 47), so sind Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas erforderlich. <u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Es findet eine jährliche visuelle Winterquartierkontrolle im Zeitraum Februar/März statt. Außerdem sollen zur Erfassung der Fledermausaktivität Lichtschranken und Batcorder im Ersatzquartier installiert werden.	

F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau

Maßnahme F 2.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{SaP} 2.1
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Verbesserung der Anbindung des neuen Ersatzquartiers am Tunnel Hirsau (F 1.1). Hierdurch soll das Auffinden des neuen Ersatzquartiers für die Fledermäuse verbessert werden.	
Flächenbedarf: 365 m	
Beschreibung: Zwischen dem nördlichen Einschnitt des Tunnels Hirsau und dem neuen Ersatzquartier werden zwei Leitstrukturen angelegt. Diese verlaufen entlang des bestehenden Weges (südl. Tälesbachumfluters) und entlang des Tälesbachumfluters (nördlich, Abbildung 9). Die Leitstrukturen werden als linienförmige Vegetationselemente angelegt. Hierzu können je nach Gegebenheiten heckenartige Strukturen (Mindesthöhe 2 m) oder Einzelbaumpflanzungen (Heister) vorgehen werden. Dabei ist der Abstand zwischen den Einzelbäumen möglichst klein zu wählen und darf keinesfalls mehr als 10 m betragen. Hierbei ist zu beachten, dass am Waldrand gebietseigene, insektenfreundliche Gehölze (Vorkommensgebiet 5.1 süddeutsches Hügel- und Bergland bzw. FoVG 38) wie z.B. Vogelkirsche, Linde, Wildapfel, Salweide etc. angepflanzt bzw. herausgepflegt werden, sodass diese sich großkronig entwickeln können. Dazu ergänzend erfolgt die Pflanzung insektenfreundliche Sträucher wie z.B. Hartriegel, Schwarzer Holunder, Weißdorn, Gemeiner Schneeball, Hundsrose etc. als Heckensaum. Auf der Nordseite des Tälesbachumfluters kann ggf. vorhandene Gehölzsukzession für die Entwicklung der Leitlinie verwendet werden. Ein geschützter Schwärmraum vor dem Eingang soll durch die Pflanzung von großkronigen Bäumen zurückversetzt auf beiden Seiten des Eingangs erreicht werden.	

Maßnahme F 2.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 2.1
	
Abbildung 9: Schematische Darstellung der geplanten Leitstrukturen.	
<p>Zeitpunkt der Durchführung:</p> <p>Die Maßnahme ist mittelfristig, innerhalb von 1-2 Vegetationsperioden, wirksam. Die Umsetzung sollte daher mindestens ein Jahr vor Inbetriebnahme der Bahn erfolgen.</p>	
<p>Unterhaltungspflege:</p> <p>Alle 10 bis 15 Jahre wird eine Gehölzpflege der Leitstrukturen erforderlich. Dabei ist zu beachten, dass ein vollständiges auf-den-Stock-setzen in der Regel nicht möglich ist. Die Durchgängigkeit der Leitstrukturen muss auch nach der Unterhaltungspflege gegeben sein, so dass sich die Pflegeschnitte jeweils nur auf Einzelgehölze beschränken. Die Umsetzung der Maßnahme ist mit einem Fledermausexperten abzustimmen.</p>	
<p>Monitoring:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahme ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.</p>	

F 3 Verbesserung des Quartierangebots für bekannte Wochenstuben

Maßnahme F 3.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{SaP} 3.1		
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr (Paur), Großes Mausohr (Mmyo) und Fransenfledermaus (Mnat)			
Maßnahme Sicherung/Verbesserung der Einflugsituation an bestehenden Gebäudequartieren	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands		
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Sicherung bekannter Wochenstuben an Gebäuden.			
Wochenstuben	Einzelmaßnahmen		
<u>Braunes Langohr</u>	– Paur1	F3-Paur1.1	Sicherung Einflug
	– Paur2	F3-Paur2.1	Sicherung Einflug
	– Paur3	F3-Paur3.1	Sicherung Einflug
	– Paur4	F3-Paur4.1	Sicherung Einflug
	– Paur5	F3-Paur5.1	Öffnung Einflug
	– Paur6	F3-Paur6.1	Öffnung Einflug
	– Paur8	F3-Paur8.1	Sicherung Einflug
<u>Großes Mausohr</u>	– Mmyo2	F3-Mmyo2.2	Verbesserung der Einflugsituation
<u>Fransenfledermaus</u>	– Mnat1	F3-Mnat1.1	Verbesserung der Einflugsituation
Beschreibung: <u>Sicherung Einflug:</u> <i>Wochenstuben Paur1-Paur4, Paur8</i> Die bekannten Ein- und Ausflugöffnungen sind dauerhaft zu erhalten. Es ist sicherzustellen, dass vor allem bei eventuell geplanten (Sanierungs)Maßnahmen an den Gebäuden der bekannten Wochenstuben die Ein- und Ausflugöffnungen nicht verschlossen oder erheblich verändert werden. <u>Öffnung Einflug:</u> <i>Wochenstuben Paur5, Paur6</i> Im Zuge von Taubenabwehrmaßnahmen wurden die Ein- und Ausflugöffnungen der Fledermäuse mit einem engmaschigen Drahtgitter verschlossen, so dass diese für die Fledermäuse nicht mehr nutzbar waren. In den betroffenen Bereichen muss der engmaschige Draht entweder ausgetauscht, oder die Maschenweite vergrößert werden. <u>Verbesserung der Einflugsituation:</u> <i>Wochenstube Mnat1</i> Das Fenster im Turm wird zur Taubenabwehr mit einer fledermausgerechten Ein- und Ausflugöffnung verschlossen.			

Maßnahme F 3.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 3.1
<i>Wochenstuben Mmyo2</i> Schaffung einer größeren Einflugöffnung an der Dachausstiegsklappe durch Einbau einer Fledermaushaube. Darüber hinaus erfolgt eine Prüfung und ggf. Verbesserung der Beleuchtungssituation an der Einflugöffnung.	
Zeitpunkt der Durchführung: <i>Wochenstuben Paur1-Paur4, Paur8:</i> Die Sicherung der Einflugöffnungen ist dauerhaft sicherzustellen. Derzeit besteht jedoch kein Handlungsbedarf. <i>Wochenstuben Paur5, Paur6:</i> Die Umsetzung der Maßnahme erfolgte bereits im Frühjahr 2020. <i>Wochenstube Mnat1:</i> Die Umsetzung der Maßnahme erfolgte bereits im August 2019 (im Rahmen des Artenschutzprogramms) <i>Wochenstuben Mmyo2:</i> Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des Artenschutzprogramms.	
Unterhaltungspflege: Es ist keine Unterhaltungspflege erforderlich.	
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen F3-Paur5.1, F3-Paur6.1, F3-Mnat1.1 und F3-Mmyo2.2. ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Ausführung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. Die Planung und Umsetzung erforderlicher Maßnahmen zur Sicherung der Einflugöffnung ist an allen Quartieren von einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Ausführung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. <u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Jährliche Gebäudekontrolle	

Maßnahme F 3.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 3.2
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr (Paur) und Großes Mausohr (Mmyo)	
Maßnahme Verbesserung der Hangplatzsituation in bestehenden Quartieren	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung der Quartiere bekannter Wochenstuben an Gebäuden.	

Maßnahme	F 3.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{sap} 3.2	
Wochenstuben		Einzelmaßnahmen	
<u>Braunes Langohr</u>	– Paur1	F3-Paur1.2	Schaffung weiterer Hangplätze
	– Paur2	F3-Paur2.2	Schaffung weiterer Hangplätze
	– Paur3	F3-Paur3.2	Schaffung weiterer Hangplätze
	– Paur4	F3-Paur4.2	Schaffung weiterer Hangplätze
	– Paur5	F3-Paur5.3	Schaffung weiterer Hangplätze
	– Paur6	F3-Paur6.2	Schaffung weiterer Hangplätze
	– Paur8	F3-Paur8.2	Schaffung weiterer Hangplätze
<u>Großes Mausohr</u>	– Mmyo2	F3-Mmyo2.1	Einbau von Wärmekammern
Beschreibung:			
<u>Schaffung weiterer Hangplätze:</u> <i>Wochenstuben Paur1-Paur6, Paur8</i> In den bekannten Quartieren der obengenannten Wochenstuben sind Spaltenquartiere (Dachboden- und Sparrenkästen) anzubringen. Pro Quartier sind jeweils 6 Dachboden- und 6 Sparrenkästen zu installieren.			
<u>Einbau von Wärmekammern:</u> <i>Wochenstuben Mmyo2</i> In dem bekannten Quartier der oben genannten Wochenstube sind im First des Hauptdaches (auf Ebene der Ein- und Ausflughöfning) jeweils zwei unbeheizte und eine beheizte Wärmekammer zu installieren.			
Zeitpunkt der Durchführung:			
<i>Wochenstuben Paur1-Paur6, Paur8:</i> Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.			
<i>Wochenstuben Mmyo2:</i> Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des Artenschutzprogramms.			
Unterhaltungspflege:			
Die Spaltenquartiere und Wärmekammern sind jährlich auf ihre Funktion zu prüfen, ggf. zu säubern und bei Bedarf zu ersetzen.			
Monitoring:			
<input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenes Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring			
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.			
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Jährliche Gebäudekontrolle			

Maßnahme	F 3.3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{sap} 3.3	
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr (Paur) und Großes Mausohr (Mmyo)			
Maßnahme	Optimierung bestehender Gebäudequartiere	Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung der Quartiere bekannter Wochenstuben an Gebäuden.			
Wochenstuben		Einzelmaßnahmen	
<u>Braunes Langohr</u>	– Paur5	F3-Paur5.2	Durchgängigkeit zwischen Quartierteilen herstellen
	– Paur6	F3-Paur6.3	Durchgängigkeit zwischen Quartierteilen herstellen
<u>Großes Mausohr</u>	– Mmyo1	F3-Mmyo1.1	Schutz vor Überhitzung
Beschreibung: <u>Durchgängigkeit zwischen Quartierteilen herstellen:</u> <i>Wochenstube Paur5</i> In dem bekannten Quartier ist eine Durchgängigkeit zwischen dem Dach und dem Kirchturm herzustellen. Dies kann beispielsweise durch das Aussägen eines Schlitzes (Höhe 15-20 cm) erreicht werden. <i>Wochenstube Paur6</i> In dem bekannten Quartier ist der Durchflug von der Turmhaube zur Glockenetape zu gewährleisten. Hierzu kann entweder eine Durchflugöffnung geschaffen, oder die bestehende Klappe dauerhaft geöffnet bleiben. Dann muss ein entsprechendes Schild angebracht werden, dass auf die Notwendigkeit des Offenbleibens der Klappe hinweist. <u>Schutz vor Überhitzung:</u> <i>Wochenstube Mmyo1</i> Einbau einer temperaturgesteuerten Entlüftung.			
Zeitpunkt der Durchführung: <i>Wochenstuben Paur5 und Paur6:</i> Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen. <i>Wochenstuben Mmyo1:</i> Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des Artenschutzprogramms.			
Unterhaltungspflege: Es ist keine Unterhaltungspflege erforderlich.			

Maßnahme F 3.3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{SaP} 3.3
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring	
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Jährliche Gebäudekontrolle	

Maßnahme F 3.4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{SaP} 3.4	
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr (Paur), Kleine Bartfledermaus (Mmys), Fransenfledermaus (Mnat) und Wasserfledermaus (Mdau)		
Maßnahme Installation von Fledermauskästen im Umfeld bestehender Wochenstuben	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung der Quartiersituation bekannter Wochenstuben in Wäldern und dient als Interimsmaßnahme bis zur Wirksamkeit der Maßnahme F 6.1.		
Wochenstuben	Einzelmaßnahmen	
<u>Braunes Langohr</u>	– Paur3	F3-Paur3.3 50 Fledermauskästen
	– Paur9	F3-Paur9.1 50 Fledermauskästen
	– Paur10	F3-Paur10.1 50 Fledermauskästen
	– Paur11	F3-Paur11.1 50 Fledermauskästen
	– Paur12	F3-Paur12.1 50 Fledermauskästen
	– Paur13	F3-Paur13.1 50 Fledermauskästen
	– Paur14	F3-Paur14.1 50 Fledermauskästen
<u>Fransenfledermaus</u>	– Mnat2	F3-Mnat2.1 100 Fledermauskästen
	– Mnat3	F3-Mnat3.1 100 Fledermauskästen
	– Mnat4	F3-Mnat4.1 100 Fledermauskästen
	– Mnat5	F3-Mnat5.1 100 Fledermauskästen
	– Mnat6	F3-Mnat6.1 100 Fledermauskästen

Maßnahme F 3.4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 3.4
<u>Kleine Bartfledermaus</u> – Mmys1 – Mmys2 – Mmys3 – Mmys4	F3-Mmys1.1 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys1.2 5 Fledermausbretter an Scheune F3-Mmys1.3 5 Fledermausbretter an Scheune F3-Mmys1.4 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys1.5 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys2.1 2 Fledermausbretter an Jagdkanzel F3-Mmys2.2 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys2.3 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys2.4 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys2.5 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys2.6 3 Fledermausbretter an Turm F3-Mmys3.1 2 Fledermausbretter an Jagdkanzel F3-Mmys3.2 2 Fledermausbretter an Jagdkanzel F3-Mmys3.3 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys3.4 3 Fledermausbretter an Turm F3-Mmys3.5 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys3.6 8 Fledermausbretter an Jagdkanzeln F3-Mmys3.7 8 Fledermausbretter an Jagdkanzeln F3-Mmys4.1 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys4.2 2 Fledermausbretter an Jagdkanzel F3-Mmys4.3 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys4.4 2 Fledermausbretter an Jagdkanzel F3-Mmys4.5 4 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys4.6 5 Fledermausbretter an Hütte F3-Mmys4.7 2 Fledermausbretter an Jagdkanzel
<u>Wasserfledermaus</u> – Mdau1	F3-Mdau1.1 100 Fledermauskästen
<p>Beschreibung:</p> <p><u>Installation von Fledermauskästen:</u> <i>Wochenstuben Paur9-Paur14, Mnat2-Mnat6, Mdau1</i></p> <p>In den Wäldern der bekannten Wochenstubengebiete sind an geeigneten Laubwaldstandorten Fledermausrundkästen (z.B. Holzbeton oder andere geeignete Materialien) in Gruppen zu installieren. Bei der Installation der Kästen ist folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufhängung in 3-5 m Höhe – Nicht frei hängend – Freier Anflug – Ausrichtung zur „Wetter-abgewandte-Seite“ / Osten, Süden, Norden – Weniger als 12 Stunden Sonne <p><u>Installation von Fledermausbrettern:</u> <i>Wochenstuben Mmys1-Mmys4</i></p> <p>Im Umfeld bekannter Wochenstuben der Kleinen Bartfledermaus sind pro Wochenstube 25 Fledermausbretter (Abbildung 10) an Hütten/Feldscheunen, Jagdkanzeln oder Türmen anzubringen. Bei der Installation ist folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufhängung in >3 m Höhe – Freier Anflug – Ausrichtung zur „Wetter-abgewandte-Seite“ / Osten, Süden, Norden – Weniger als 12 Stunden Sonne – Wenn möglich mehrere Fledermausbretter pro Standort, jedoch mit einem Abstand von ca. 5 m 	

Maßnahme F 3.4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 3.4
Abbildung 10: Schematische Darstellung eines Fledermausbretts. (Quelle: NABU NRW).	
<p>Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.</p>	
<p>Unterhaltungspflege: Die Kästen und Fledermausbretter sind jährlich zu reinigen, auf ihre Funktion zu überprüfen und bei Bedarf auszutauschen bzw. zu reparieren.</p>	
<p>Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Im Rahmen von jährlichen Kastenkontrollen sind Funde von Individuen und Kotspuren zu dokumentieren.</p>	

F 4 Verbesserung der Nahrungsräume für bekannte Wochenstuben

Maßnahme F 4.1		Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 4.1	
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für das Braune Langohr (Paur) und die Fransenfledermaus (Mnat)			
Maßnahme Aufwertung von Wäldern im Umfeld bekannter Wochenstuben		Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld bekannter Wochenstuben.			
Wochenstuben		Einzelmaßnahmen	
<u>Braunes Langohr</u>			
-	Paur1	F4-Paur1.1 F4-Paur1.2	Entnahme Nadelbäume Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
-	Paur2	F4-Paur2.1 F4-Paur2.2	Entnahme Nadelbäume Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
-	Paur3	F4-Paur3.1	Erhöhung Laubwaldalter
-	Paur4	F4-Paur4.1 F4-Paur4.2	Entnahme Nadelbäume Aus der Nutzung nehmen
-	Paur5	F4-Paur5/6.1	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Förderung Totholz
-	Paur6		
-	Paur8	F4-Paur8.2 F4-Paur8.3	Erhöhung Laubwaldalter Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Förderung Totholz
<u>Braunes Langohr</u>			
-	Paur9	F4-Paur9.1 F4-Paur9.2	Aus der Nutzung nehmen Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter
-	Paur10	F4-Paur10.1	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Förderung Totholz
-	Paur11	F4-Paur11.1 F4-Paur11.2	Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen) Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
-	Paur12	F4-Paur12.1	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
-	Paur13	F4-Paur13.1	Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
-	Paur14	F4-Paur14.1	Erhöhung Laubwaldalter, Erhalt Eichen

Maßnahme	F 4.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 4.1	
<u>Fransenfledermaus</u>	– Mnat1	F4-Mnat1.1	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
	– Mnat2	F4-Mnat2.1	Erhöhung Laubwaldalter
	– Mnat3	F4-Mnat3.1	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Förderung Totholz
	– Mnat4	F4-Mnat4.1	Aus der Nutzung nehmen
	– Mnat5	F4-Mnat5.1	Entnahme Nadelbäume, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
		F4-Mnat5.2	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbaum(gruppen)
	– Mnat6	F4-Mnat6.1	Entnahme Nadelbäume, Ausweisung Habitatbaum(gruppen), Förderung Totholzanteil
<p>Beschreibung:</p> <p><u>Entnahme Nadelbäume:</u> <i>Wochenstuben Paur1, Paur2, Paur4, Paur5, Paur6, Paur8, Paur9, Paur10, Paur12, Mnat1, Mnat3, Mnat5 und Mnat6</i> Auf den entsprechenden Flächen werden Nadelbäume (überwiegend Fichten) aus dem Bestand entfernt. Dabei ist darauf zu achten, dass der Kronenbereich nicht zu licht wird und mindestens ein Kronenschluss von 50% erhalten bleibt.</p> <p><u>Förderung Totholzanteil:</u> <i>Wochenstuben Paur5, Paur6, Paur8, Paur10, Mnat3 und Mnat6</i> Auf den entsprechenden Flächen wird gezielt der Anteil von stehendem und liegendem Totholz erhöht.</p> <p><u>Erhöhung Laubwaldalter:</u> <i>Wochenstuben Paur1, Paur2, Paur3, Paur4, Paur5, Paur6, Paur8, Paur9, Paur10, Paur11, Paur12, Paur13, Paur14, Mnat1, Mnat3 und Mnat5</i> Die forstwirtschaftliche Bewirtschaftung der Fläche ist so zu gestalten, dass sich das Durchschnittsalter des Bestandes langfristig erhöht. Ziel ist es, dass der Anteil der Bäume mit einem Alter von mehr als 120 Jahre dominiert.</p> <p><u>Ausweisung Habitatbaum(gruppen):</u> <i>Wochenstuben Paur1, Paur2, Paur11, Paur12, Paur13, Mnat1, Mnat5 und Mnat6</i> Auf den entsprechenden Flächen sind durch eine fachlich geeignete Person Habitatbäume für die Fledermäuse zu identifizieren, zu kennzeichnen und langfristig aus der Nutzung zu nehmen. Hierdurch soll eine Habitatbaumdichte von 15-20 Höhlenbäume pro ha erreicht werden.</p> <p><u>Aus der Nutzung nehmen:</u> <i>Wochenstuben Paur9, Mnat2 und Mnat4</i> Die entsprechenden Flächen sind dauerhaft aus der Nutzung zu nehmen.</p> <p><u>Erhalt Eichen:</u> <i>Wochenstuben Paur14</i> Auf den entsprechenden Flächen sind die bestehenden Eichenbestände zu sichern und langfristig zu erhalten. Um den Eichenbestand zu erhöhen, können auch andere Baumarten (standortfremde Arten) entnommen und eine Naturverjüngung gefördert werden.</p>			
<p>Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.</p>			

Maßnahme F 4.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 4.1
Unterhaltungspflege: Die Unterhaltungspflege erfolgt gemäß der oben beschriebenen Vorgaben.	
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring	
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 4.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 4.2
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für das Braune Langohr (Paur), die Kleine Bartfledermaus (Mmys) und die Zwergfledermaus (Ppip)	
Maßnahme Vernetzung von Teillebensräumen	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung der Anbindung potenzieller Nahrungsräume an die Quartiere bekannter Wochenstuben.	
Wochenstuben	Einzelmaßnahmen
<u>Braunes Langohr</u> – Paur5	F4-Paur5.1 Anlage von Leitstrukturen
<u>Kleine Bartfledermaus</u> – Mmys1	F4-Mmys1.1 Anlage von Leitstrukturen als Einzelbaumpflanzungen entlang Mühlkanal <i>Untere Sägmühle</i>
	– Mmys2 F4-Mmys2.1 Verbindung von Leitstrukturen durch Einzelbaumpflanzungen
	– Mmys3 F4-Mmys3.1 Anlage von Leitstrukturen als Einzelbaumpflanzungen entlang Mühlkanal <i>Zwerchbach</i>
	– Mmys4 F4-Mmys4.1 Verbindung Leitstrukturen durch Einzelbaum- und Heckenpflanzungen
<u>Zwergfledermaus</u> – Ppip1	F4-Ppip1.1 Anlage von Leitstrukturen
	F4-Ppip1.2 Anlage von Leitstrukturen
	– Ppip2 F4-Ppip2.1 Verbesserung der linearen Gehölzstrukturen parallel zur Bahntrasse

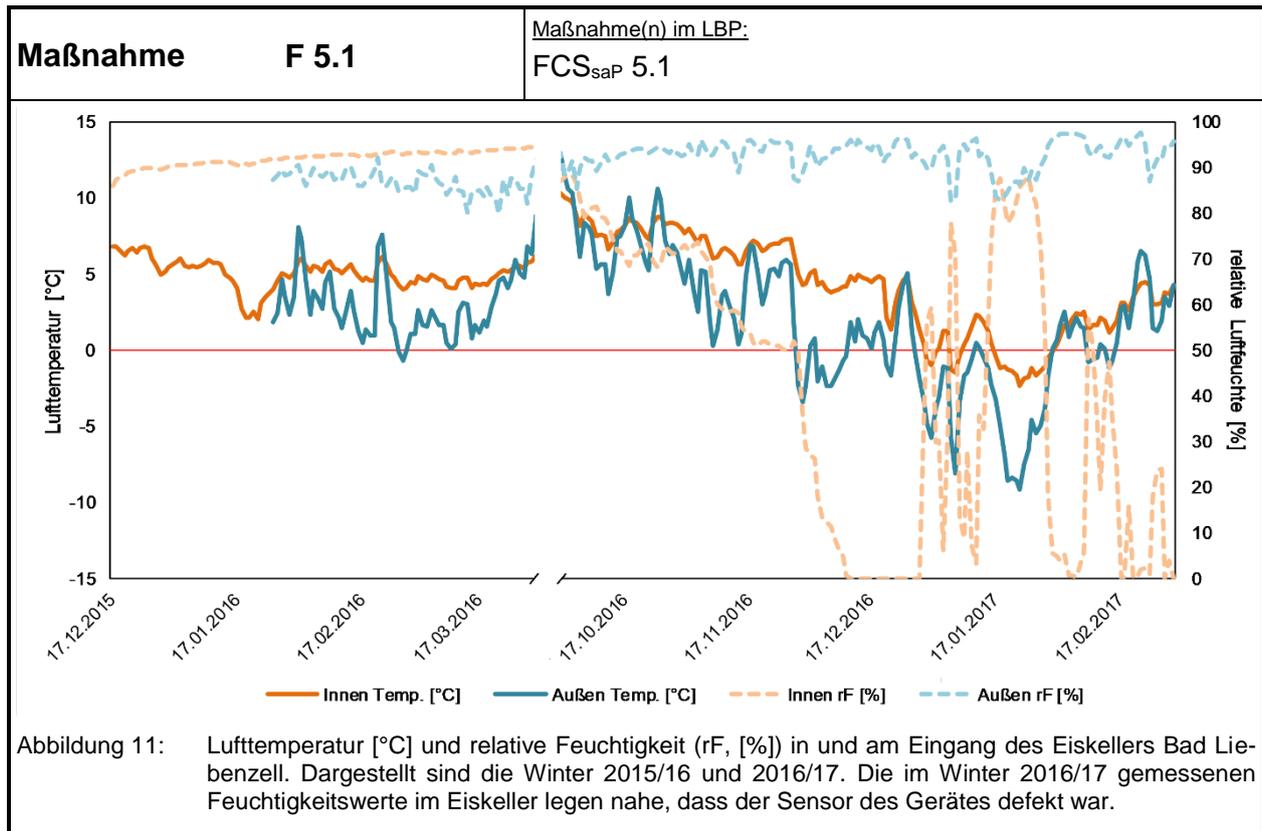
Maßnahme F 4.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 4.2
Beschreibung:	
<u>Anlage von Leitstrukturen:</u> <i>Wochenstuben Paur5, Mmys1, Mmys3 und Ppip1</i> An geeigneten Stellen im Umfeld der bekannten Wochenstuben werden für die Fledermäuse neue Leitstrukturen als linienförmige Vegetationselemente angelegt. Hierzu können je nach Gegebenheiten heckenartige Strukturen (Mindesthöhe 2 m) oder Einzelbaumpflanzungen (Heister) vorgesehen werden. Dabei ist der Abstand zwischen den Einzelbäumen möglichst klein zu wählen und darf keinesfalls mehr als 10 m betragen.	
<u>Verbindung von Leitstrukturen:</u> <i>Wochenstuben Mmys2 und Mmys4</i> Im Umfeld bekannter Wochenstuben werden unterbrochene lineare Vegetationselemente durch Neupflanzungen verbunden, so dass die Durchgängigkeit dieser potenziellen Leitstrukturen verbessert wird. Dies ist beispielsweise durch Einzelbaumpflanzungen (Heister) möglich, die in einem möglichst kleinen Abstand (maximal 10 m) gepflanzt werden.	
<u>Verbesserung der linearen Gehölzstrukturen parallel zur Bahntrasse:</u> <i>Wochenstube Ppip2</i> Entlang der Bahntrasse der <i>Hermann-Hesse-Bahn</i> werden die als Leitstruktur dienenden Begleitgehölze in lückigen Bereichen durch Neuanlage von Heckenzügen oder Einzelbaumpflanzungen verbunden. Dabei ist ein ausreichender Abstand von mindestens 10 m zum Gleis einzuhalten.	
Zeitpunkt der Durchführung: Die Maßnahme ist mittelfristig, innerhalb von 1-2 Vegetationsperioden, wirksam. Die Umsetzung sollte möglichst vor Inbetriebnahme der Bahn erfolgen.	
Unterhaltungspflege: Alle 10 bis 15 Jahre wird eine Gehölzpflege der Leitstrukturen erforderlich. Dabei ist zu beachten, dass ein auf-den-Stock-setzen aller Gehölze auf einmal in der Regel nicht möglich ist. Die Durchgängigkeit der Leitstrukturen muss auch nach der Unterhaltungspflege gegeben sein.	
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring	
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahme ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 4.3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 4.3
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für das Braune Langohr (Paur)	
Maßnahme Aufwertung (Halb)Offenland	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme

Maßnahme F 4.3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 4.3	
	<input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld bekannter Wochenstuben.		
Wochenstuben	Einzelmaßnahmen	
<u>Braunes Langohr</u> – Paur2 – Paur8	F4-Paur2.3 Extensivierung Grünland F4-Paur8.1 Optimierung / Nachpflanzung Streuobstwiese	
Beschreibung: <u>Extensivierung Grünland:</u> <i>Wochenstube Paur2</i> Im Umfeld der Wochenstube Paur2 wird Grünland extensiviert, um die Insektendiversität zu erhöhen. Dies kann entweder durch eine Beweidung der Fläche oder durch eine kombinierte Mähweidenutzung mit maximal zweischüriger Mahd erreicht werden. Auf der Fläche ist außerdem auf den Einsatz von Pflanzenschutzmittel sowie Düngemittel zu verzichten. <u>Optimierung / Nachpflanzung Streuobstwiese:</u> <i>Wochenstube Paur8</i> Bestehende Streuobstwiesen im Umfeld der Wochenstube Paur8 werden durch Nachpflanzungen als Nahrungshabitat für das Braune Langohr verbessert. Zu pflanzen sind Bäume regionaltypischer, pflegeextensiver und klimatisch angepasster Sorten. Angestrebt wird eine Bestandsdichte von 50 bis 70 Bäumen pro Hektar.		
Zeitpunkt der Durchführung: Die Maßnahme ist mittelfristig, innerhalb von 1-2 Vegetationsperioden, wirksam. Die Umsetzung sollte möglichst vor Inbetriebnahme der Bahn erfolgen. Der optimale Pflanzzeitraum liegt zwischen Oktober und April sofern der Boden nicht gefroren ist.		
Unterhaltungspflege: Ertragsbäume erhalten einen regelmäßigen Pflegeschnitt im Abstand von drei bis fünf Jahren. Für Kern- und Steinobst erfolgt die Pflege als Winterschnitt, idealerweise zwischen Dezember und Mitte März bei Temperaturen über -5°C. Ein Sommerschnitt kann an verjüngten Obstbäumen im Juli erfolgen, bei Kirschen nach der Ernte. Abhängig von der individuellen Bestandssituation und der Lage der Fläche kommen zu verschiedenen Schnittmaßnahmen weitere Pflegemaßnahmen hinzu.		
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahme ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. <u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.		

F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere

Maßnahme F 5.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 5.1
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad)	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Verbesserung bzw. Schaffung neuer Überwinterungsmöglichkeiten für die Fledermäuse im weiteren Umfeld um die Tunnel.	
Beschreibung: <u>Beschreibung des Quartiers vor der Aufwertung:</u> Bei dem Objekt handelt es sich um einen alten Stollen im Waldhang, der früher vermutlich als Keller genutzt wurde. Der Stollen hat mindestens zwei Zugänge. Der obere Zugang befindet sich direkt im Hang und war vor der Aufwertung mit einem Baugitter verschlossen. Darunter befindet sich ein gemauerter Zugang, der mit einer für Fledermäuse geeigneten Gittertür gesichert ist. Der Stollen ist circa 20 – 30 m tief, 4 – 6 m breit und 2 m hoch. Er besteht aus Buntsandstein und ist in seinem Inneren in zwei Bereiche aufgeteilt, die jedoch nur unvollständig durch eine alte, teils verfallene Mauer voneinander abgetrennt sind. Insbesondere im vorderen, eingangsnahen Teil befinden sich tiefe Spalten und Klüfte im Buntsandstein. Im hinteren Teil gibt es weniger Klüfte; am Ende des Stollens befindet sich jedoch ein natürlicher Kamin, der bis hoch in den Waldhang hineinreicht und nicht gänzlich einsehbar ist (über 10 m Höhe). Es ist außerdem nicht bekannt, ob dieser Kamin einen weiteren Ausgang im Hang hat. Im Winter sammelt sich Wasser auf dem Boden unterhalb des Kamins. <u>Mikroklima</u> Das Mikroklima im Eiskeller ist kühl, jedoch überwiegend oberhalb der Frosttemperaturen. Bei langandauernden Kälteperioden (deutlich unter 0°C) werden jedoch auch im Innenraum des Eiskellers leichte Minusgrade erreicht. Die Luftfeuchtigkeit beträgt ca. 90%. Insgesamt weist der Eiskeller daher eine Winterquartiereignung für Fledermäuse, insbesondere kältetolerante Arten, auf.	



Durchgeführte Maßnahmen:

- Sicherung des Eiskellers zum Schutz vor Betreten durch Unbefugte (Anbringen eines Vorhängeschlosses)
- Verbesserung der Einflugsituation durch Entfernung einiger Querstreben im Gitter oberhalb des Eingangs
- Verbesserung der Einflugsituation durch Freischneiden des Eingangs
- Schaffung weitere Hangplätze durch Aufstellen von Hohlblocksteinen (unterschiedlicher Lochgrößen) als Säulen



Abbildung 12: Maßnahmen im Eiskeller Bad Liebenzell.

Maßnahme	F 5.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 5.1
Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung erfolgte im Sommer 2018.		
Unterhaltungspflege: Die Funktionsfähigkeit des Vorhängeschlosses ist regelmäßig zu überprüfen. Der Eingangsbereich ist alle 2 bis 5 Jahre moderat freizustellen.		
Monitoring: <input type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring		
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Maßnahme wurde im Vorfeld mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt und die fachlich geeignete Umsetzung durch die Umweltbaubegleitung bestätigt.		
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Es finden jährliche visuelle Winterquartierkontrollen statt.		

Maßnahme	F 5.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 5.2
Sicherung der Ausnahmenvoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus		
Maßnahme Bunkerstation Teinach	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung Verbesserung bzw. Schaffung neuer Überwinterungsmöglichkeiten für die Fledermäuse im weiteren Umfeld um die Tunnel.		
Beschreibung: <u>Beschreibung des Quartiers vor der Aufwertung:</u> Der alte Luftschutzbunker an der Station Teinach befindet sich in einem bewaldeten Hang im Landschaftsschutzgebiet (LSG) Nagoldtal (LSG-Nummer 2.35.037) und liegt direkt gegenüber einer Anlage der ENBW, welche an das FFH-Gebiet <i>Kleinenztal und Schwarzwaldrandplatten</i> grenzt. Der Bunker wurde in einen bewaldeten Hang hineingebaut und hat eine Grundfläche von 7.287 m ² . Er besitzt insgesamt drei Zugänge sowie mehrere klar abgegrenzte Räume, Nischen und Gänge. Er hat zwei Eingänge, die jeweils durch große Holz-Doppeltüren gesichert und verschlossen sind. Die beiden Eingangsbereiche wurden im Waldhang jeweils beidseitig mit einer Mauer gesichert und weisen somit einen Einschnittscharakter auf. Die Flügeltüren bestehen aus Holz und weisen teilweise vergitterte Öffnungsschlitze auf, die jedoch nicht als Einflugöffnungen für Fledermäuse geeignet sind. Im Hang gibt es einen weiteren, kaum sichtbaren Zugang, der über einen zunächst horizontalen und dann vertikalen Schacht in den Bunker führt.		

<p>Maßnahme F 5.2</p>	<p>Maßnahme(n) im LBP: FCS_{saP} 5.2</p>
--	--

Insgesamt gibt es im Bunker sechs klar voneinander abgegrenzte Räume (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7), vier Wandnischen unterschiedlicher Größe (Nr. 0.5, 7.1, 7.2, 7.3), einen Kaminraum mit Leiter (6), die zum dritten Bunkerzugang führt, einen Raum am 2. Eingang (Nr. 8) und drei Gänge (Nr. 1 - 3), die teilweise durch alte Stahl-Doppeltüren eine schleusenartige Unterteilung aufweisen (Abbildung 13). Im Eingangsbereich 1 wurde Trester gelagert. Der Bunker wurde daher regelmäßig geöffnet. Die Wände sind innerhalb der unterschiedlichen Räume und Abschnitte verschieden gestaltet. In einigen Räumen gibt es alte, rohe Ziegelsteinwände, bei denen der Putz in den Zwischenräumen jedoch noch vorhanden ist. Andere Wände wurden verputzt oder haben direkten Erdanschluss (z.B. Nische 7.3). In allen Räumen gibt es alte Kabel, Rohre und sonstige Leitungen. In Raum 4 sind Regalbretter an die Seitenwände angebracht worden. Ähnliche Konstruktionen gibt es in den Gängen 2 und 3. Außerdem liegt in einigen Räumen Abfall und Sperrmüll herum.

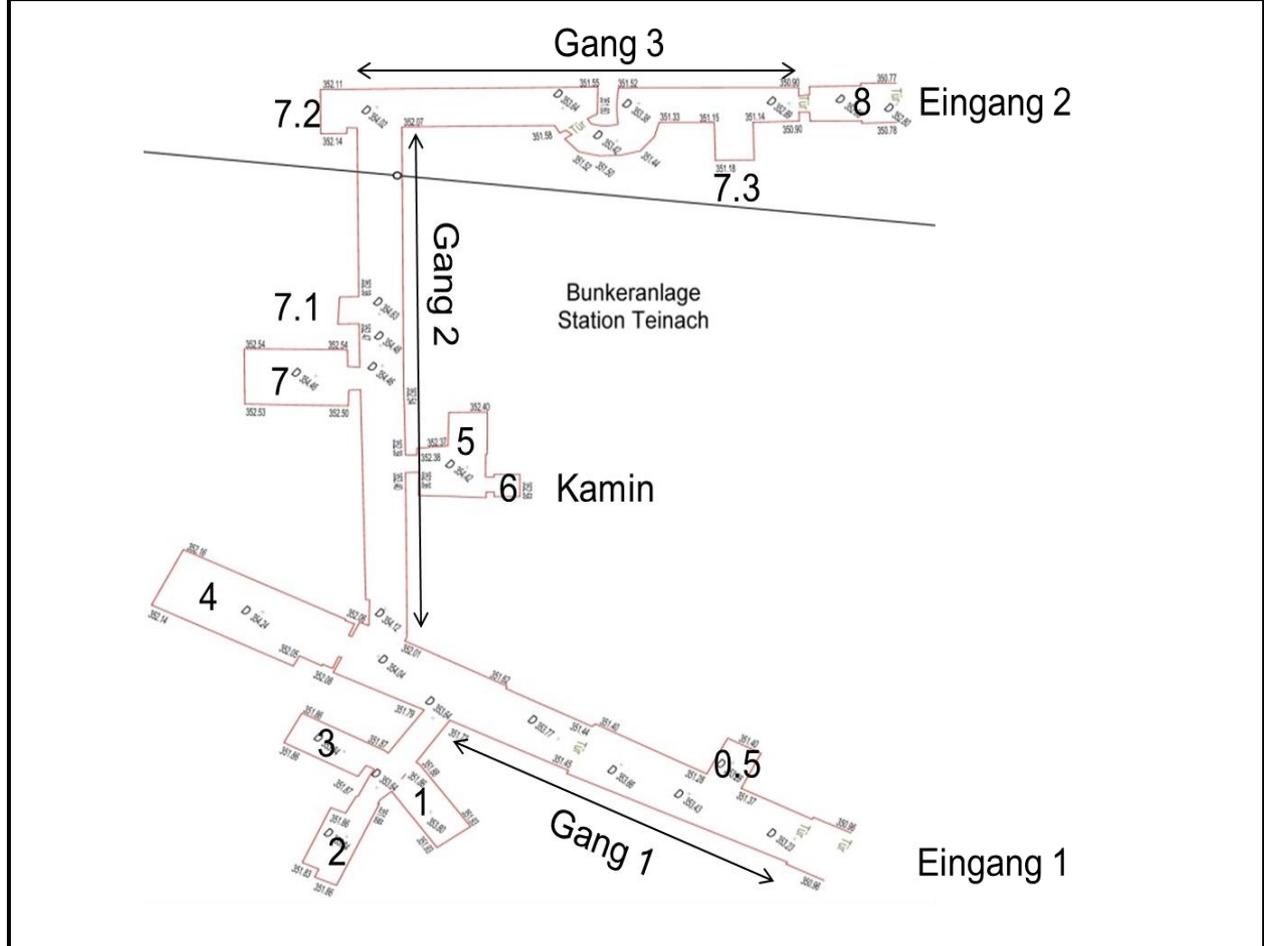


Abbildung 13: Vermessungsplan der Bunkeranlage Station Teinach. Dargestellt sind die Eingänge, der Kamin sowie Gänge und Räume/Nischen mit Nummernzuordnung.

Mikroklima

Das Mikroklima im Bunker unterscheidet sich zwischen den einzelnen Räumen und Gängen, war jedoch durchweg frostfrei. Kühlere Bereiche stellen der Kamin ($\varnothing=5,7^{\circ}\text{C}$) sowie die Eingangsbereiche ($\varnothing=2,7^{\circ}\text{C}$) dar. In den übrigen Räumen belief sich die Temperatur im Winter 2015/16 auf durchschnittlich ca. 7°C . Die durchschnittliche relative Luftfeuchte schwankte zwischen ca. 80% und 90%. Insgesamt weist der alte Luftschutzbunker daher ein geeignetes Mikroklima für überwinterte Fledermäuse auf.

Maßnahme	F 5.2	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 5.2
Durchgeführte Maßnahmen:		
<ul style="list-style-type: none"> – Entfernung des herumliegenden Mülls und Sperrmülls – Demontage der Regalbretter in Raum 4 – Sicherung des Eingangs 1 mit einer Metalltür mit Durchflugöffnung für die Fledermäuse – Sicherung des Eingangs 2 mit einer fledermausgerechten Gittertür – Wechsel der Schließanlage und Untersagung zur Zwischenlagerung von Trester – Installation von insgesamt 105 Hohlblocksteinen (an der Decke und als Säulen aufgestapelt) – Installation von 16 Lichtbahnen – Installation von 46 Fledermausflachkästen – Ausbringen von Gesteinsschüttungen – Verbesserung der Einflugsituation durch Freischneiden des Eingangs 		
		
<p>Abbildung 14: Installierte Hangplatzstrukturen im Luftschutzbunker Teinach: Gesteinsschüttungen (oben links), Lichtbahnen (oben rechts), Hohlblocksteine als Säule und Fledermausflachkästen (unten links) und Hohlblocksteine an der Decke (unten rechts).</p>		
Zeitpunkt der Durchführung:		
Die Umsetzung erfolgte im Sommer 2017.		

Maßnahme	F 5.2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 5.2
Unterhaltungspflege: Die Funktionsfähigkeit der Türen ist regelmäßig zu überprüfen. Der Eingangsbereich ist alle 2 bis 5 Jahre moderat freizustellen.		
Monitoring: <input type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Maßnahme wurde im Vorfeld mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt und die fachlich geeignete Umsetzung durch die Umweltbaubegleitung bestätigt. <u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Es finden jährliche visuelle Winterquartierkontrollen statt.		

Maßnahme	F 5.3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 5.3
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus		
Maßnahme St. Georg-Stollen	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung Verbesserung bzw. Schaffung neuer Überwinterungsmöglichkeiten für die Fledermäuse im weiteren Umfeld um die Tunnel.		
Beschreibung: <u>Beschreibung des Quartiers vor der Aufwertung:</u> Der St. Georg-Stollen liegt im Landschaftsschutzgebiet <i>Teinachtal mit Seitentälern</i> , westlich von Liebelsberg. Der Stollen besteht aus einem ca. 135 m langen Hauptgang, von dem nach 40 m und 90 m zwei Seitengänge abzweigen. Die Seitengänge weisen eine Länge von 12 m bzw. 17 m auf. Außerdem weitet der Hauptgang sich nach ca. 20 m zu einer kleinen Kammer auf, in der ein ca. 20 m tiefes Gesenk abgeht (Abbildung 15). Im Inneren besteht der Stollen überwiegend aus Buntsandstein mit zum Teil tiefen Klüften. In einigen Bereichen tropft Wasser von der Decke und insbesondere nach Starkregenereignissen sammelt sich in einigen Bereichen Wasser auf dem Boden des Stollens.		

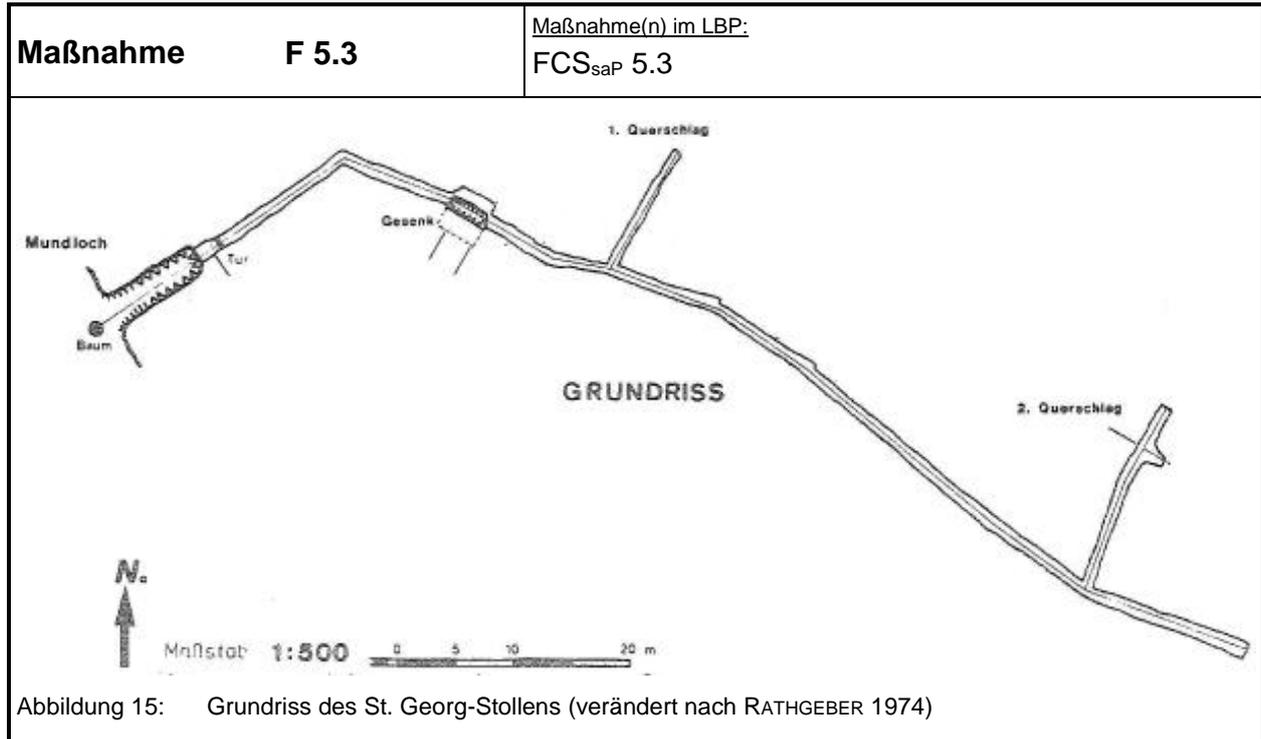


Abbildung 15: Grundriss des St. Georg-Stollens (verändert nach RATHGEBER 1974)

Mikroklima

Das Mikroklima im St. Georg-Stollen zeichnet sich durch frostfreie (durchschnittlich 9°C während der Wintermonate) und sehr konstante Temperaturen aus. Auch die relative Luftfeuchtigkeit ist vergleichsweise hoch (durchschnittlich 93%) und relativ konstant.

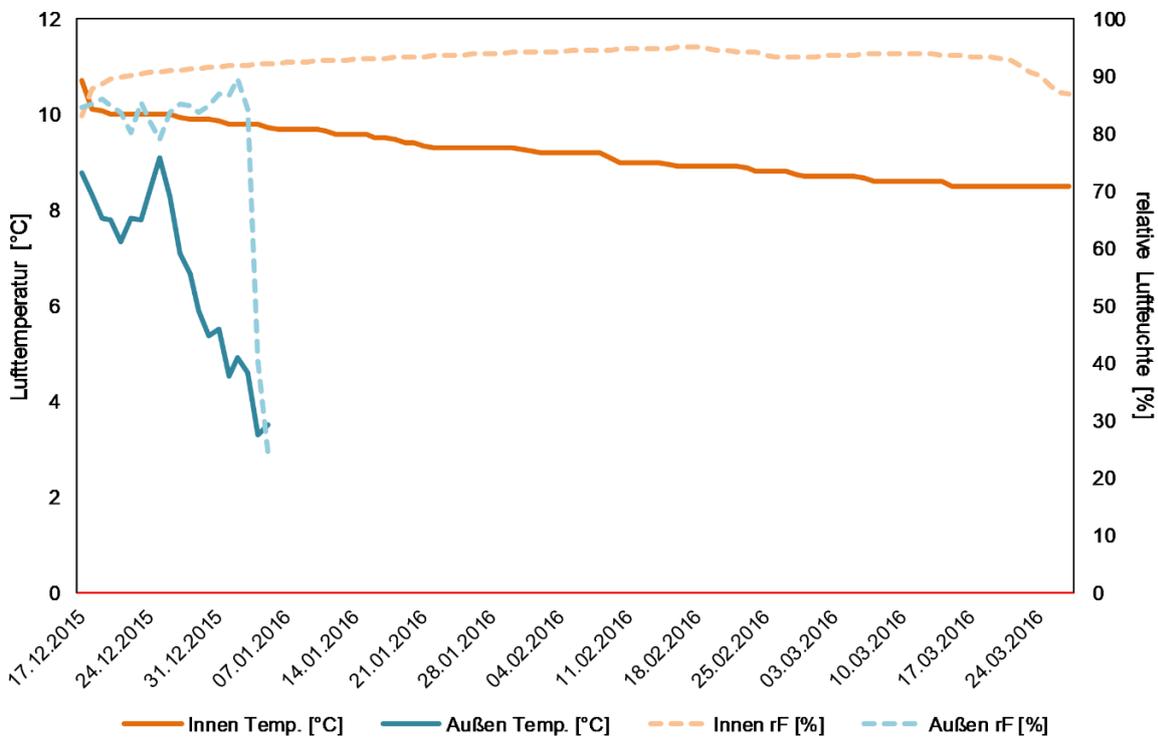
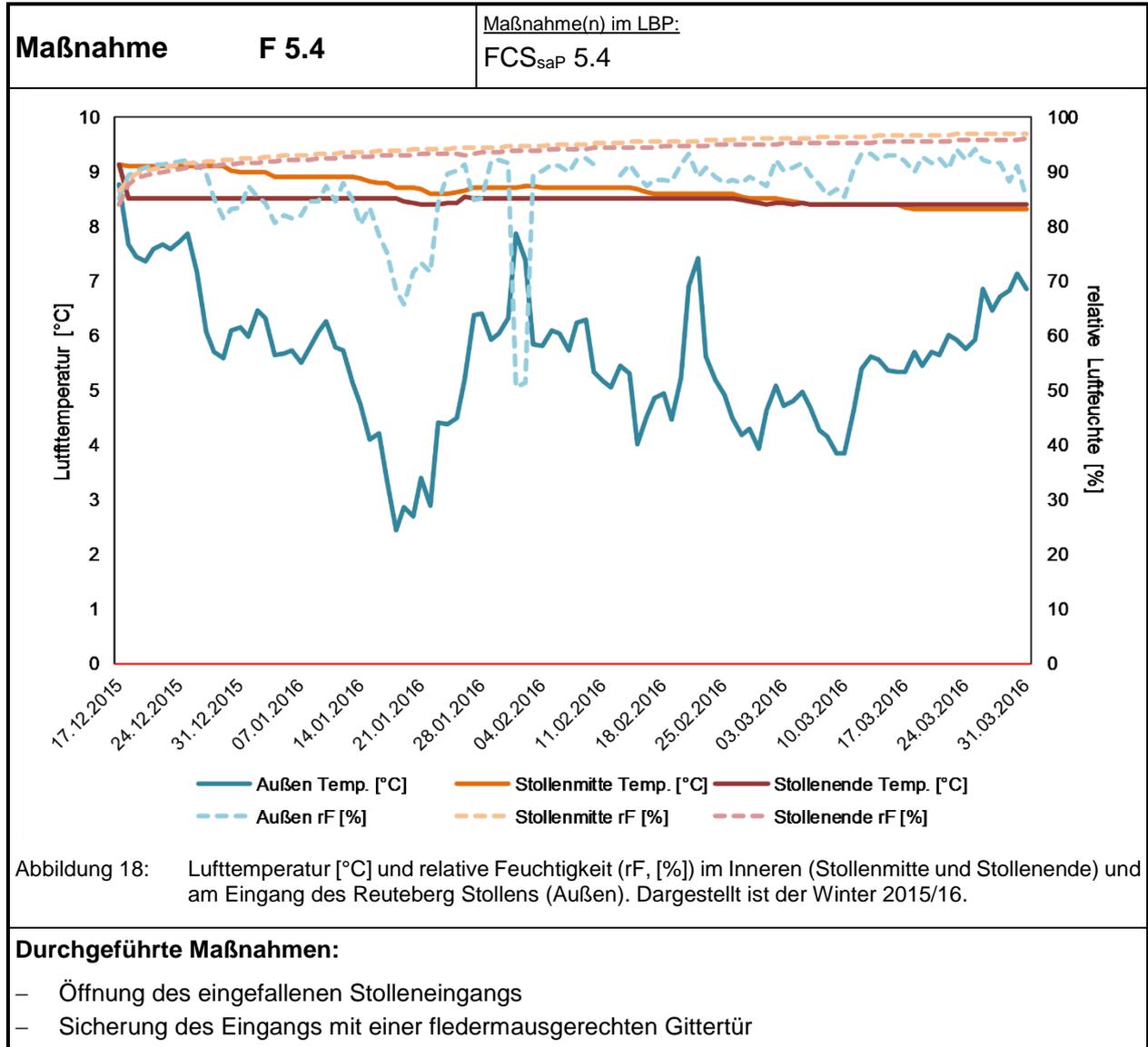


Abbildung 16: Lufttemperatur [°C] und relative Feuchtigkeit (rF, [%]) im Inneren und am Eingang des St. Georg-Stollens. Dargestellt ist der Winter 2015/16. Der Referenzlogger am Eingang ist ab 06.01.2016 ausgefallen.

Maßnahme	F 5.3	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 5.3
Durchgeführte Maßnahmen:		
<ul style="list-style-type: none"> – Öffnung des eingefallenen Stolleneingangs – Sicherung des Eingangs mit einer fledermausgerechten Gittertür – Sicherung des Gesenks durch Abdeckung mit einem begehbaren Gitter und einem Geländer 		
		
Abbildung 17: Öffnung und Sicherungsmaßnahme im St. Georg-Stollen.		
Zeitpunkt der Durchführung:		
<p>Die Öffnung, Freistellung und Sicherung des Eingangs erfolgte im Winter 2014/15. Die Sicherung des Gesenks im Inneren erfolgte im Sommer 2018.</p>		
Unterhaltungspflege:		
<p>Die Funktionsfähigkeit der Tür ist regelmäßig zu überprüfen. Der Eingangsbereich ist alle 2 bis 5 Jahre moderat freizustellen.</p>		

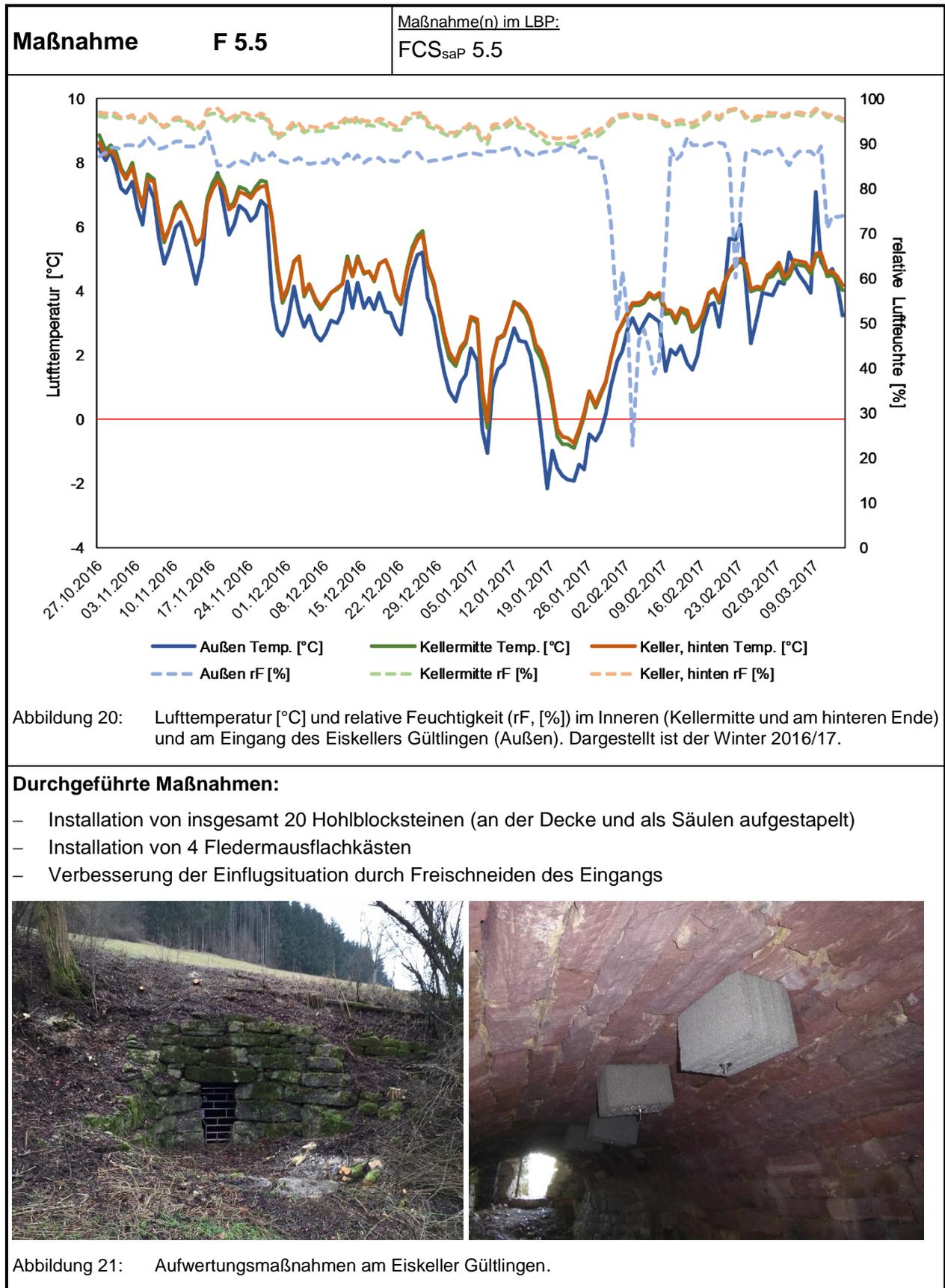
Maßnahme	F 5.3	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 5.3
Monitoring: <input type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring		
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Maßnahme wurde im Vorfeld mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt und die fachlich geeignete Umsetzung durch die Umweltbaubegleitung bestätigt.		
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Es finden regelmäßige visuelle Winterquartierkontrollen statt.		

Maßnahme	F 5.4	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 5.4
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus		
Maßnahme	Maßnahmentyp	
Reuteberg Stollen	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung Verbesserung bzw. Schaffung neuer Überwinterungsmöglichkeiten für die Fledermäuse im weiteren Umfeld um die Tunnel.		
Beschreibung: <u>Beschreibung des Quartiers vor der Aufwertung:</u> Der Stollen befindet sich in einem Wald westlich der Gemeinde Neubulach und liegt im Landschaftsschutzgebiet <i>Teinach mit Seitentälern</i> . Es handelt sich hierbei um einen 50 m langen Gang im Buntsandsteinfels, der durch mehrere Klüfte und Spalten aber auch glattere Bereiche geprägt ist.		
<u>Mikroklima</u> Das Mikroklima im Reuteberg Stollen zeichnet sich durch frostfreie (durchschnittlich ca. 8,7°C in der Stollenmitte bzw. 8,5°C am Stollenende während der Wintermonate) und sehr konstante Temperaturen aus. Auch die relative Luftfeuchtigkeit ist vergleichsweise hoch (durchschnittlich 95% (Stollenmitte) bzw. 94% (Stollenende)) und relativ konstant.		



Maßnahme	F 5.4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 5.4
		
<p>Abbildung 19: Öffnung und Sicherungsmaßnahme im Reuteberg-Stollen.</p>		
<p>Zeitpunkt der Durchführung: Die Öffnung und Freistellung und Sicherung des Eingangs erfolgte im Winter 2015/16.</p>		
<p>Unterhaltungspflege: Die Funktionsfähigkeit der Tür ist regelmäßig zu überprüfen. Der Eingangsbereich ist alle 2 bis 5 Jahre moderat freizustellen.</p>		
<p>Monitoring: <input type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Maßnahme wurde im Vorfeld mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt und die fachlich geeignete Umsetzung durch die Umweltbaubegleitung bestätigt.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Es finden regelmäßige visuelle Winterquartierkontrollen statt.</p>		

Maßnahme	F 5.5	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 5.5
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung		
Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus		
Maßnahme	Maßnahmentyp	
Eiskeller Gültlingen	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung		
Verbesserung bzw. Schaffung neuer Überwinterungsmöglichkeiten für die Fledermäuse im weiteren Umfeld um die Tunnel.		
Beschreibung:		
<u>Beschreibung des Quartiers vor der Aufwertung:</u>		
<p>Bei dem Objekt handelt es sich um einen alten Eiskeller, der am Siedlungsrand von Gültlingen liegt. Der Eiskeller hat einen Zugang, der durch den Schwarzwaldverein e.V. mit einer für Fledermäuse geeigneten Gittertür verschlossen wurde und auf eine östlich angrenzende Streuobstwiese ausgerichtet ist. Innerhalb des Quartiers befindet sich im Eingangsbereich ein gemauerter Kamin, der jedoch von oben verschlossen ist und nicht nach draußen führt. Der gewölbeförmige Keller ist circa 20 – 30 m tief, 2 – 3 m breit und 2 m hoch und weist im hinteren Bereich ein gemauertes Becken auf, in dem sich teilweise Wasser auf erdigem Grund sammelt.</p> <p>Der Keller besteht aus gemauertem Buntsandstein. Zwischen den einzelnen Steinen ist teilweise der Putz herausgebröckelt, sodass an mehreren Stellen Zwischenräume entstanden sind.</p>		
<u>Mikroklima</u>		
<p>Das Mikroklima Eiskeller ist relativ kühl und gelegentlichen Schwankungen unterlegen. Die Temperaturen im Inneren des Eiskellers betragen im Winter 2016/17 durchschnittlich 4,3°C und waren damit nur etwas höher als die Außentemperaturen. Die relative Luftfeuchte ist jedoch mit durchschnittlich 94% (Eiskellermitte) bzw. 95% (am hinteren Ende des Kellers) deutlich höher als im Außenbereich.</p>		



Maßnahme F 5.5	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 5.5
Zeitpunkt der Durchführung: Freistellung des Eingangs erfolgte im Februar 2016. Die Installation der Hangplätze im Sommer 2017.	
Unterhaltungspflege: Die Funktionsfähigkeit der Tür ist regelmäßig zu überprüfen. Der Eingangsbereich ist alle 2 bis 5 Jahre moderat freizustellen.	
Monitoring: <input type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring	
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Maßnahme wurde im Vorfeld mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt und die fachlich geeignete Umsetzung durch die Umweltbaubegleitung bestätigt.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Es finden regelmäßige visuelle Winterquartierkontrollen statt.	

F 6 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung der Wälder um Kastengebiet

Maßnahme F 6.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 6.1
Sicherung der Ausnahmenvoraussetzung Populationsstützung für das Braune Langohr (Paur), die Fransenfledermaus (Mnat) und die Wasserfledermaus	
Maßnahme Fledermausfreundliche Bewirtschaftung um Fledermauskästen	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der langfristigen Verbesserung der Quartiersituation bekannter Wochenstuben in Wäldern durch eine langfristige Erhöhung der Dichte natürlicher Baumhöhlen durch eine fledermausfreundliche Bewirtschaftung. Kurzfristig wird die Wirksamkeit der Maßnahme durch die Installation von Fledermauskästen (F 3.4) erreicht.	
Wochenstuben	Einzelmaßnahmen
<u>Braunes Langohr</u> – Paur3	F6-Paur3.1 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
– Paur9	F6-Paur9.1 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
– Paur10	F6-Paur10.1 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
– Paur11	F6-Paur11.1 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung

Maßnahme	F 6.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 6.1	
	– Paur12	F6-Paur12.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
	– Paur13	F6-Paur13.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
	– Paur14	F6-Paur14.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
<u>Fransenfledermaus</u>	– Mnat2	F6-Mnat2.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
	– Mnat3	F6-Mnat3.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
	– Mnat4	F6-Mnat4.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
	– Mnat5	F6-Mnat5.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
	– Mnat6	F6-Mnat6.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
<u>Wasserfledermaus</u>	– Mdau1	F6-Mdau1.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung
Beschreibung: Fledermausfreundliche Bewirtschaftung: <i>Wochenstuben Paur3, Paur9-Paur14, Mnat2, Mnat3, Mnat4, Mnat5, Mnat6 und Mdau1</i> Die Wälder im Umfeld der Kastenstandorte (ca. 100 m Radius) sind möglichst aus der Nutzung zu nehmen oder das Erntealter deutlich zu erhöhen. Höhlenbäume vor allem Höhlenbaumgruppen sind so lang wie möglich zu erhalten. Ebenso ist in diesen Bereichen der Anteil von stehendem und liegendem Totholz zu fördern.			
Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.			
Unterhaltungspflege: Nicht erforderlich.			
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. <u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.			

F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel

Maßnahme	F 7.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.1	
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus			
Maßnahme	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme		

Maßnahme F 7.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.1	
Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau	<input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung		
Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau als Schwärm- und Winterquartiere.		
Einzelmaßnahmen		Flächenbedarf
<u>Tunnel Forst</u>		
F7.1-1	Alte Eichen sichern/freistellen	1,7 ha
F7.1-2	Waldrefugium	4,2 ha
F7.1-3	Entnahme Nadelbäume	0,3 ha
F7.1-4	Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbäume	5,4 ha
<u>Tunnel Hirsau</u>		
F7.1-5	Anlage strukturreicher Waldrand	1,3 ha
F7.1-6	Anlage strukturreicher Waldrand	1,4 ha
F7.1-7	Aus der Nutzung nehmen, Entnahme Nadelbäume	0,8 ha
F7.1-8	Aus der Nutzung nehmen, Entnahme Nadelbäume	2,0 ha
F7.1-9	Erhöhung Laubwaldalter, Förderung Totholzanteil	6,6 ha
F7.1-10	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter	0,8 ha
F7.1-11	Erhöhung Laubwaldalter, Ausweisung Habitatbäume	1,7 ha
F7.1-12	Entnahme Nadelbäume, Erhöhung Laubwaldalter, Förderung Totholzanteil	2,5 ha
Beschreibung:		
<u>Entnahme Nadelbäume:</u> <i>Im Umfeld Tunnel Forst (F7.1-3) und Tunnel Hirsau (F7.1-7, F7.1-8, F7.1-10, F7.1-12)</i> Auf den entsprechenden Flächen werden Nadelbäume (überwiegend Fichten) aus dem Bestand entfernt. Dabei ist darauf zu achten, dass der Kronenbereich nicht zu licht wird und mindestens ein Kronenschluss von 50% erhalten bleibt.		
<u>Förderung Totholzanteil:</u> <i>Im Umfeld Tunnel Hirsau (F7.1-10, F7.1-12)</i> Auf den entsprechenden Flächen wird gezielt der Anteil von stehendem und liegendem Totholz erhöht.		
<u>Erhöhung Laubwaldalter:</u> <i>Im Umfeld Tunnel Forst (F7.1-4) und Tunnel Hirsau (F7.1-9, F7.1-10, F7.1-11, F7.1-12)</i> Die forstwirtschaftliche Bewirtschaftung der Fläche ist so zu gestalten, dass sich das Durchschnittsalter des Bestandes langfristig erhöht. Ziel ist es, dass der Anteil der Bäume mit einem Alter von mehr als 120 Jahre dominiert.		
<u>Ausweisung Habitatbaum(gruppen):</u> <i>Im Umfeld Tunnel Forst (F7.1-4) und Tunnel Hirsau (F7.1-11)</i>		

Maßnahme F 7.1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.1
<p>Auf den entsprechenden Flächen sind durch eine fachlich geeignete Person Habitatbäume für die Fledermäuse zu identifizieren, zu kennzeichnen und langfristig aus der Nutzung zu nehmen. Hierdurch soll eine Habitatbaumdichte von >10 Höhlenbäume pro ha erreicht werden.</p> <p><u>Alte Eichen sichern/freistellen:</u> <i>Im Umfeld Tunnel Forst (F7.1-1)</i> Auf den entsprechenden Flächen sind die bestehenden Eichenbestände zu sichern und langfristig zu erhalten. Um den Eichenbestand zu erhöhen, können auch andere Baumarten (standortfremde Arten) entnommen und eine Naturverjüngung gefördert werden.</p> <p><u>Waldrefugium</u> <i>Im Umfeld Tunnel Forst (F7.1-2)</i> Die entsprechenden Flächen sind dauerhaft aus der Nutzung zu nehmen.</p>	
<p>Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.</p>	
<p>Unterhaltungspflege: Die Unterhaltungspflege erfolgt gemäß der oben beschriebenen Vorgaben.</p>	
<p>Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.</p>	

F 7.2 Anlage / Aufwertung von Stillgewässern

<p>Maßnahme F 7.2-1</p>	<p><u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS_{saP} 7.2-1</p>
<p>Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus</p>	
<p>Maßnahme Aufwertung eines Teiches östlich von Hirsau</p>	<p>Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands</p>
<p>Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld des Tunnels Hirsau als Schwärm- und Winterquartier.</p>	
<p>Flächenbedarf Es wird ein Teich im Umfeld des Tunnels Hirsau aufgewertet, welcher eine Gesamtfläche von etwa 155 m² umfasst.</p>	
<p>Beschreibung: <u>Tümpel Kaiserwand O Hirsau</u> Im Waldareal <i>Ottenbronner Berg</i> ca. 750 m nördlich des nördlichen Tunnelportals Hirsau befindet sich ein bereits vollständig verlandeter Tümpel nahe dem Fahrweg. Die Tümpelfläche wird durch einen Damm zum Fahrweg hin abgetrennt und wird teilweise besonnt. Es handelt sich dabei um das nach § 33 NatSchG BW geschützte Biotop <i>Tümpel Kaiserwand O Hirsau</i> (Biotop-Nr. 272182354126). Der Tümpel hat kein Wasser und keine vernässten Bereiche mehr. Damit der Teich wieder als Habitat für aquatische Insekten zur Verfügung steht und um diese zu fördern, besteht das Ziel der Aufwertung in einer Wiederherstellung der Wasserfläche des Tümpels. Dafür erfolgt eine Entlandung des Tümpels insbesondere durch Ausbaggern und Entnahme des Falllaubetrags. Dabei kann der Tümpel gleichzeitig durch die Schaffung von ausgedehnten Flachwasserzonen und durch Uferabflachung noch weiter vergrößert werden. Des Weiteren werden die Fichten in Ufernähe entfernt. Ebenso können südlich des Tümpels weitere Gehölze entnommen werden, um die Besonnung des Tümpels zu fördern.</p>	
	
<p>Abbildung 22: Vollständig verlandeter Tümpel Kaiserwand O Hirsau</p>	<p>Abbildung 23: Reste von Röhricht mit Gelber Schwertlilie</p>

Maßnahme F 7.2-1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-1
Zeitpunkt der Durchführung: Es ist eine Maßnahmenumsetzung möglichst vor Inbetriebnahme der Bahn anzustreben.	
Unterhaltungspflege: Um die Biotopfunktion der Tümpel zu erhalten, ist die wiederkehrende Freistellung eine effektive Maßnahme. Im Zuge dessen werden regelmäßig nachwachsende Äste und Zweige an Gehölzen, im direkten Umfeld der Gewässer beschnitten, so dass diese nicht über die Tümpel ragen und diese mit Laub zusetzen. Diese Freistellungsarbeiten sollten unter Berücksichtigung der Vogelbrutzeiten lediglich von Oktober bis Februar durchgeführt werden. Zur Erhaltung der Gewässer können Pflegemaßnahmen wie Entkrautung notwendig sein, um der fortschreitenden Verlandung entgegenzuwirken. Dies sollte erst durchgeführt werden, wenn die Gewässer ihre Lebensraumfunktionen zu verlieren drohen. Entscheidend bei der Entkrautung ist, dass keine vollständige Entfernung der Vegetation erfolgt. Diese Pflegemaßnahmen sind im Herbst oder Winter durchzuführen, wenn Insekten- und Amphibienlarven größtenteils metamorphosiert sind. Idealerweise sollten diese Maßnahmen rotierend stattfinden, sodass ein Mosaik an Gewässern in verschiedenen Entwicklungsstadien erhalten wird. Der Zyklus der Maßnahmendurchführung muss in Abhängigkeit der aktuellen Situation an den Gewässern festgesetzt werden und kann nicht im Vorhinein geplant werden.	
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. <u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 7.2-2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-2
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld des Tunnels Forst als Schwärm- und Winterquartiere.	
Flächenbedarf Die Vernässungszonen haben insgesamt eine Fläche von ca. 200 m ² . Vernässungszone I weist eine Wasserfläche von ca. 14 m ² auf, Vernässungszone II ca. 120 m ² und Vernässungszone III ca. 70 m ² .	

Maßnahme F 7.2-2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-2
<p>Beschreibung:</p> <p>Der Tälesbach wird zwischen EÜ Tälesbach bei Bahn-km 39,5+58 und Althengstett renaturiert (vgl. Naturschutzrechtliche Genehmigung zur Sanierung der Bestandstrasse im Landkreis Calw¹¹). Im Zuge dieser Renaturierung werden drei Vernässungszonen im ehemaligen Bachbett angelegt (Abbildung 24), um damit die Ansiedlung von aquatischen Insektenlarven zu fördern. Diese sollen nach ihrer Metamorphose als zusätzliches Nahrungsangebot für die Fledermäuse zur Verfügung stehen und somit die Erhaltung der Populationen stützen. Durch die Aufteilung in drei Vernässungszonen können sich diese unabhängig voneinander entwickeln, wodurch eine gewisse Diversität gefördert wird.</p> <p>Vernässungszone I besteht im Nebenschluss zum Tälesbach, wohingegen Vernässungszonen II und III in keiner direkten Verbindung zum Tälesbach haben. Diese werden somit lediglich durch Niederschlagswasser oder Überflutungsereignisse des Tälesbachs gespeist. Es ist davon auszugehen, dass alle Vernässungszonen nur temporär wasserhaltend sind.</p>	

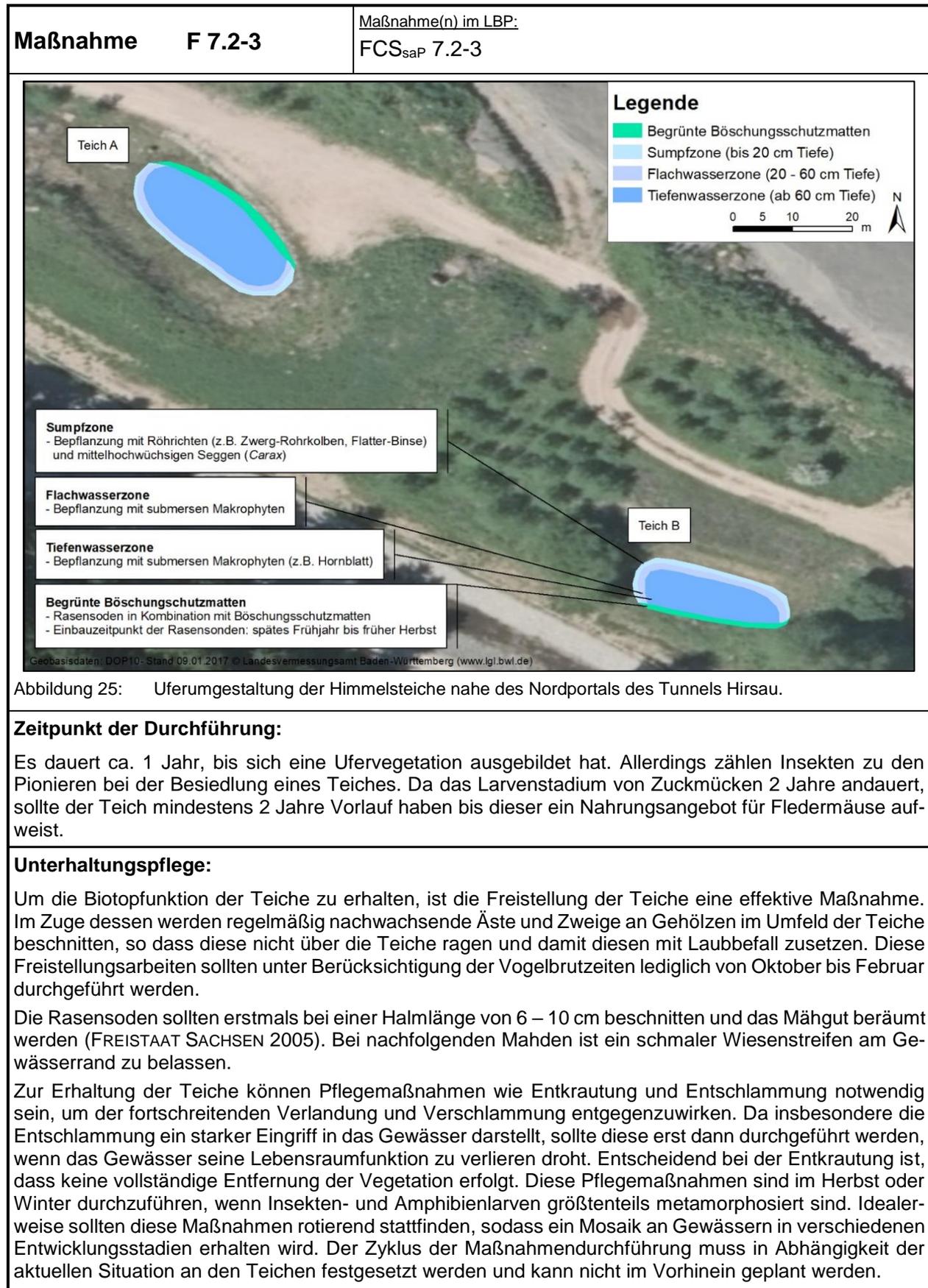
¹¹ Unterlagen sind auf der Homepage des Zweckverbandes einsehbar.

Maßnahme F 7.2-2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS_{saP} 7.2-2
<p>Die Vernässungszonen sind so zu gestalten, dass durch einen flachen Übergang mittels Flachwasserzone eine Vernetzung zum umliegenden Umfeld entsteht. Da die Vernässungszone I mit dem renaturierten Bach vernetzt ist, besteht die Zielvegetation am Ufer in der Anpflanzung eines standortgerechten Hochstaudenflurs. Als Zielvegetation im Uferbereich der Vernässungszonen II und III wird ein standortgerechten Kleinröhrichtbestand angestrebt, welcher eine hohe Bedeutung für den Schutz von Arten hat.</p>	
<p>Abbildung 24: Lage der Vernässungszonen innerhalb der Bachrenaturierung des Tälesbachs (entnommen Planung Ingenieurbüro Heberle).</p>	
<p>Zeitpunkt der Durchführung:</p>	
<p>Die Anlage der Vernässungszonen erfolgt im gleichen Zuge mit der Bachrenaturierung des Tälesbachs vor Inbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn.</p>	
<p>Unterhaltungspflege:</p>	
<p>Die Förderung des Kleinröhrichts durch sporadischer Mahd der Uferzonen und Zurückdrängen von hochwüchsigen Röhricht-Arten sowie Gehölzen ist erforderlich (RP FREIBURG 2016). Des Weiteren ist zum langfristigen Erhalt des gewässerbegleitenden Hochstaudenflurs die sporadische Entfernung des Gehölzaufwuchses notwendig (RP FREIBURG 2016).</p>	

Maßnahme F 7.2-2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-2
Monitoring:	
<input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring	
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u>	
Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u>	
Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 7.2-3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-3
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung	
Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Aufwertung bestehender Teiche	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung	
Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld des Tunnels Hirsau als Schwärm- und Winterquartier.	
Flächenbedarf	
Die aufzuwertenden Himmelsteiche haben insgesamt eine Fläche von 375 m ² (Teich A: 235 m ² und Teich B: 140 m ²).	
Beschreibung:	
Die beiden aufzuwertenden Himmelsteiche befinden sich nordwestlich des nördlichen Voreinschnitts des Tunnels Hirsau auf dem Gelände der ehemaligen Deponie Tälesbach. Durch die Aufwertung sollen die beiden Teiche möglichst naturnah umgestalten werden, um somit die Ansiedlung von Insektenlarven zu fördern, welche dann als Imago als Nahrungsgrundlage für die Fledermäuse dienen. Die Gestaltung der Teiche erfolgt so, dass die Teiche als Jagdhabitat für die Fledermäuse fungieren können. Nach bisherigen Beobachtungen sind die Himmelsteiche trotz Verdunstungseffekten auch im Sommer wasserhaltend (Beobachtungen von Anfang Juli – Ende September 2020).	
<u>Herstellung der natürlichen Vegetationszonierung:</u>	
Zunächst wird stellenweise eine natürliche Vegetationszonierung (Sumpf-, Flachwasser- und Tiefenzone) hergestellt, um eine Regenerationszone zu schaffen. Darüber hinaus fördert eine abwechslungsreiche Uferstruktur und damit das Vorhandensein vielfältiger Habitats die Ausbildung artenreicher aquatischer Biozönosen. Um einen möglichst sanften Übergang zwischen den verschiedenen Vegetationszonen zu ermöglichen, müssen stellenweise die Böschung bzw. der Böschungsfuß abgeflacht werden. Die Sumpfzone sollte dabei über eine Breite von mindestens 30 cm und eine Wassertiefe von 5 – 20 cm verfügen, da diese ein wichtiges Habitat darstellt. Daran angeschlossen mit einer Breite von 30 – 50 cm sollte eine Flachwasserzone folgen, welche ein Habitat für Pflanzen beherbergt, welche Nährstoffe aus dem Wasser	

Maßnahme F 7.2-3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-3
<p>und Boden aufnehmen und somit übermäßiges Algenwachstum entgegenwirken. Diese sollte in etwa 20 – 60 cm tief sein.</p> <p><u>Maßnahme zur Böschungssicherung (FREISTAAT SACHSEN 2005):</u> An den Stellen, welche nicht im Zuge der Herstellung einer Vegetationszonierung abgeflacht werden, wird die abfallende Böschung gesichert, um Erosionen vor dem Aufkommen der Vegetation zu verhindern. Dazu werden begrünte Böschungsschutzmatten aus Naturfasergewebe verwendet, die flächig auf der Böschung verlegt werden. Vor dem Verlegen sollte die Böschung frei von Steinen sein, damit keine Hohlräume entstehen. Die Böschungsschutzmatte wird in einzelnen Bahnen auf die Böschung aufgerollt, wobei diese sich mindestens 30 cm dachziegelartig überlappen. An den Rändern muss die Matte mindestens 20 cm tief eingegraben werden. Das Geotextil wird mit Holzpflocken gesichert (2 – 3 Stücke/m²). Die Böschungsschutzmatten werden in Kombination mit Rasensoden verwendet, dabei ist darauf zu achten, dass die Befestigung durch die Soden und an den Stößen erfolgt. Die Böschungsschutzmatten werden über die fertig eingebauten Rasensoden verlegt.</p> <p><u>Herstellung einer naturnahen Vegetation:</u> Die Gehölze am Ufer des kleineren Teiches B sollen so beschnitten werden, dass die Äste bzw. Zweige nicht über die Böschungsoberkante des Teiches ragen, wobei somit eine gehölzfreie Pufferzone entstehen soll (mindestens 3 m). Mit dieser Maßnahme soll verhindert werden, dass Falllaub in den Teich gelangt. Auf Neuanpflanzungen von Gehölzen in unmittelbarer Nähe der beiden Teiche wird somit ebenfalls verzichtet.</p> <p>Bei diesen Teichen findet eine Initialbepflanzung durch die Anpflanzung von Ufer- und Wasserpflanzen statt, um den Gewässern Nährstoffe zu entziehen. Dieses Vorgehen ist empfehlenswert, da die Teiche im Sommer 2020 einen ausgedehnten Algenteppich aufgewiesen haben.</p> <p>Die Sumpfbzone der Teiche eignet sich zur Anpflanzung von mittelhochwüchsigen Seggen der Gattung <i>Carex</i> sowie von Röhrichtbeständen (beispielsweise Zwerg-Rohrkolben, Flatter-Binsen). Es ist drauf zu achten, dass Arten mit geringerem Ausbreitungsdrang verwendet werden. Durch die Anpflanzung der Pflanzen in Gitterkörben kann die Ausbreitung der Röhrichte vermindert und damit die Verlandung der Teiche hinausgezögert werden.</p> <p>In der Flachwasser- und Tiefenwasserzone erfolgt eine Anpflanzung von submersen Makrophyten, diese tragen zur Nährstoffreduktion bei und liefern Sauerstoff. Dabei ist darauf zu achten, dass Makrophyten verwendet werden, welche nicht über die Wasseroberfläche hinausragen, um ausreichend freie Anflugfläche für die Fledermäuse zu gewährleisten. Ab einer Wassertiefe von 60 cm können beispielsweise Hornblattgewächse angepflanzt werden. Diese sind freischwimmend, sollten aber aufgrund ihres Ausbreitungsdrangs regelmäßig mit dem Kescher abgefischt werden.</p>	



Maßnahme F 7.2-3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-3
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring	
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit geprüft.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 7.2-4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-4
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Aufwertung bestehender Waldtümpel	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld des Tunnels Hirsau als Schwärm- und Winterquartier.	
Flächenbedarf Die beiden aufzuwertenden Tümpel umfassen eine Gesamtfläche von etwa 500 m ² .	
Beschreibung: Die Maßnahmen dienen dazu die Tümpel zu erhalten und somit das Nahrungsangebot für Fledermausarten sicherzustellen sowie durch eine Vergrößerung der Tümpel ein zusätzliches Nahrungsangebot bereitzustellen.	
<u>Tümpel Waldwiese Neuer Weg</u> Im Waldareal <i>Mönchloch</i> westlich von Althengstett befindet sich ein teilweise bereits verlandeter Tümpel, welcher durch einen angelegten Damm von einer grasreichen Lichtung getrennt ist. Es handelt sich dabei um das nach § 33 NatSchG BW geschützte Biotop <i>Tümpel Waldwiese Neuer Weg</i> (Biotop-Nr. 272182354189). Damit der Teich weiterhin als Habitat für aquatische Insekten zur Verfügung steht und um diese zu fördern, besteht das Ziel der Aufwertung in einer Wiederherstellung der ursprünglichen Größe des Teiches. Um dies zu erreichen, erfolgt eine Entkrautung, insbesondere in dem mit Binsen zugewachsenen östlichen Bereich des Teiches. Allerdings ist ein kleiner Bestand an Binsen zu erhalten, um als Überwinterungs- und Reproduktionsraum für Insekten zur Verfügung zu stehen. Abgrabungen sollten nur dann durchgeführt werden, wenn diese unerlässlich sind.	

Maßnahme F 7.2-4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-4
Des Weiteren ist auf der westlichen und südlichen Uferseite ein Rückschnitt der Ufergehölze erforderlich, um den Laubeintrag in den Teich und somit den Nährstoffeintrag zu minimieren sowie auch wärmeliebenden Arten ein Lebensraum zu bieten.	
	
Abbildung 26: Damm zwischen Tümpel und Lichtung.	Abbildung 27: Tümpel Waldwiese Neuer Weg.
	
Abbildung 28: Tümpel Waldwiese Neuer Weg.	Abbildung 29: Binsen-Bestand des Tümpels.
<u>Tümpel am Neuhengstetter Traufweg</u>	
Im Waldareal <i>Schlehdorn</i> direkt an einem Forstweg befindet sich der <i>Tümpel am Neuhengstetter Traufweg</i> (Biotop-Nr. 272182354185). Der Tümpel ist teilweise besonnt und weist eine ausgedehnte Flachwasserzone auf. Da vom Waldrand her der Tümpel zuwächst, ist durch die Aufwertungsmaßnahme einer Verlandung entgegenzuwirken. Dabei sollte am südöstlichen Rand die Vegetation entnommen werden, um den Lebensraum zu erhalten.	

Maßnahme F 7.2-4	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 7.2-4	
		
Abbildung 30: Tümpel am Neuhengstetter Traufweg.	Abbildung 31: Tümpel am Neuhengstetter Traufweg.	
		
Abbildung 32: Schwimmblattvegetation am Tümpel.	Abbildung 33: Zu entnehmende Vegetation am Tümpel.	
<p><u>Gewässer im Langenlöchle</u></p>		
<p>Drei weitere Tümpel befinden sich ebenfalls im Waldareal <i>Langenlöchle</i> angrenzend an einen Waldweg. Diese sind auch Teil der nach § 33 geschützten Biotope <i>Gewässer im Langenlöchle</i> (Biotop-Nr. 272182354516). Mittig der beiden vorderen Tümpel liegt ein Damm, welcher die beiden Tümpel voneinander trennt. Derzeit sind zwei der Tümpel fast vollständig mit Röhrichten bewachsen und es befindet sich in diesen kaum Wasser. Als Aufwertungsmaßnahme ist deshalb eine Entkrautung der beiden Tümpel notwendig, um bei diesen zumindest in Teilen wieder einen freien Wasserkörper herzustellen. Der Bewuchs wird dabei nicht komplett entfernt, sondern ein Teil des Röhrichts wird erhalten, um als Überwinterungs- und Reproduktionsraum für Insekten weiterhin seine Funktion zu erfüllen. Ebenso kann die Sukzession von Nadelgehölzen sowie einzelne Laubgehölze vom Damm und den Uferbereichen entnommen werden, um den Laubeintrag auf die Tümpel zu verringern und die Besonnung zu fördern.</p>		

Maßnahme F 7.2-4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.2-4
	
Abbildung 34: Linker vorderer Tümpel vom Fahrweg aus Abbildung 35: Rechter vorderer Tümpel	
<p>Zeitpunkt der Durchführung: Es ist eine Maßnahmenumsetzung möglichst vor Inbetriebnahme der Bahn anzustreben.</p>	
<p>Unterhaltungspflege: Um die Biotopfunktion der Tümpel zu erhalten, ist die wiederkehrende Freistellung eine effektive Maßnahme. Im Zuge dessen werden regelmäßig nachwachsende Äste und Zweige an Gehölzen, im direkten Umfeld der Gewässer beschnitten, so dass diese nicht über die Tümpel ragen und diese mit Laub zusetzen. Diese Freistellungsarbeiten sollten unter Berücksichtigung der Vogelbrutzeiten lediglich von Oktober bis Februar durchgeführt werden. Zur Erhaltung der Gewässer können Pflegemaßnahmen wie Entkrautung notwendig sein, um der fortschreitenden Verlandung entgegenzuwirken. Dies sollte erst durchgeführt werden, wenn die Gewässer ihre Lebensraumfunktionen zu verlieren drohen. Entscheidend bei der Entkrautung ist, dass keine vollständige Entfernung der Vegetation erfolgt. Diese Pflegemaßnahmen sind im Herbst oder Winter durchzuführen, wenn Insekten- und Amphibienlarven größtenteils metamorphosiert sind. Idealerweise sollten diese Maßnahmen rotierend stattfinden, sodass ein Mosaik an Gewässern in verschiedenen Entwicklungsstadien erhalten wird. Der Zyklus der Maßnahmendurchführung muss in Abhängigkeit der aktuellen Situation an den Gewässern festgesetzt werden und kann nicht im Vorhinein geplant werden.</p>	
<p>Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.</p>	

F 7.3 Aufwertung von Streuobstwiesen im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau

Zur Aufwertung von Streuobstwiesen wird eine Gesamtfläche von 20 ha angestrebt. Dafür wurde eine Vorauswahl von 161 Flurstücken mit einer Gesamtgröße von ca. 27,1 ha getroffen, aus der sich im weiteren Verlauf die konkreten Flurstücke ergeben. Eine Einigung mit den jeweiligen Eigentümern steht noch aus. Die in den Maßnahmenblättern genannten Flächengrößen beziehen sich auf die Vorauswahl. Es ist zu beachten, dass pro Flurstück mehrere Maßnahmen umgesetzt werden können. Einzelne Flurstücke werden nicht in vollem Umfang benötigt, sondern es sollen nur Teilflächen davon in Anspruch genommen werden. Dies gilt insbesondere für die neun Flurstücke in der Auswahl, auf denen sich kein Streuobstbestand befindet, die jedoch aufgrund ihrer Lage im räumlichen Kontext dazu gedacht sind, die Anbindung von Streuobstflächen an Wälder zu verbessern. Hier fließt jeweils nur die benötigte Teilfläche in die Flächenberechnung mit ein.

Maßnahme F 7.3-1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-1
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme Neu- / Nachpflanzung Streuobst	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau	
Flächenbedarf 101 Teilfläche, ca. 19,2 ha	
Beschreibung: Um die Streuobstbestände langfristig als Nahrungsräume für die Fledermäuse zu erhalten sind stellenweise Nachpflanzungen notwendig. Zu pflanzen sind Bäume regionaltypischer, pflegeextensiver und klimatisch angepasster Sorten. Eine Anpflanzung von Wildobst- oder Edellaubhölzern wird nur für Flächen empfohlen, auf denen die Pflege nicht langfristig gesichert werden kann. Angestrebt wird eine Bestandsdichte von 50 bis 70 Bäumen pro Hektar. Je nach Bodenbeschaffenheit werden im Zusammenhang mit der Pflanzung Bodenverbesserungen, empfohlen. Zum Schutz vor Verbiss durch Wild- oder Weidetiere müssen die Jungbäume mit Kunststoff- oder Drahtgestellen geschützt werden. Der optimale Pflanzzeitraum liegt zwischen Oktober und April bei nicht gefrorenem Boden.	
Zeitpunkt der Durchführung: Aufgrund der langen Entwicklungsdauer sollten Neu- / Nachpflanzungen möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.	

Maßnahme F 7.3-1	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-1
Unterhaltungspflege: Die langfristige Pflege besteht bei den neu gepflanzten Bäumen aus einem regelmäßigen Schnitt (zunächst Erziehungsschnitt, später Instandhaltungsschnitt – siehe F 7.3-2) und bei Bedarf mechanischem oder biologischem Pflanzenschutz (ohne Einsatz von Pestiziden). Außerdem können weitere Nachpflanzungen nötig werden, wenn Bestandsbäume wegfallen.	
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit deren Wirksamkeit prüft. Der Erfolg der Maßnahme soll durch ein begleitendes Monitoring dokumentiert und nachgewiesen werden. Hierzu wird die strukturelle Entwicklung des Bestands durch (in den ersten 5 Jahren) jährliche Begehungen überprüft. Gegebenenfalls werden ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands definiert. <u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 7.3-2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-2	
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus		
Maßnahme Pflegeschnitte in Streuobstbeständen	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands	
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau		
Einzelmaßnahmen – F7.3-2.1 Erziehungspflege – F7.3-2.2 Instandhaltungspflege – F7.3-2.3 Revitalisierung	Flächenbedarf 76 Teilflächen, in Summe ca. 15,2 ha 137 Teilflächen, in Summe ca. 27,2 ha	
Beschreibung: <u>Erziehungspflege:</u> In jungen Beständen und im Zusammenhang mit Neu- bzw. Nachpflanzungen ist eine jährliche Erziehungspflege erforderlich. Ohne diese gezielte Förderung <i>vergreisen</i> junge Obstbäume vorzeitig, werden instabil und entfallen vorzeitig aus dem Bestand.		

Maßnahme F 7.3-2	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-2
<p>Der ideale Pflegezeitpunkt ist im Winter, kurz vor Vegetationsbeginn.</p> <p><u>Instandhaltungspflege:</u> Ertragsbäume erhalten regelmäßige Pflegeschnitte im Abstand von drei bis fünf Jahren. Dadurch altern die Bäume langsamer.</p> <p>Für Kern- und Steinobst erfolgt die Pflege als Winterschnitt, idealerweise zwischen Dezember und Mitte März bei Temperaturen über -5°C. Ein Sommerschnitt kann an verjüngten Obstbäumen im Juli erfolgen, bei Kirschen nach der Ernte.</p> <p><u>Revitalisierung:</u> In sehr alten Beständen, Beständen mit deutlichem Pflegerückstand und für abgängige Einzelbäume sind Maßnahmen zur Revitalisierung und zur Erhöhung der Lebensdauer vorgesehen. Anschließend wird der Baum durch Instandhaltungsschnitte weiter gepflegt.</p>	
<p>Zeitpunkt der Durchführung:</p> <p>Als initiale Maßnahmen sollten möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erste Schnittdurchgänge der verschiedenen langfristigen Pflegemaßnahmen (Erziehungs- und Instandhaltungspflege sowie Revitalisierung) durchgeführt werden.</p>	
<p>Unterhaltungspflege:</p> <p>Als Unterhaltungspflege sind die langfristigen Pflegemaßnahmen zur Erziehung, Instandhaltung und Revitalisierung von Bestandsbäumen kontinuierlich durchzuführen. Sie sind in den festgeschriebenen Zeitintervallen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erziehungspflege: jährlicher Schnitt über 10 Jahre – Instandhaltungspflege: Pflegeschnitte im Abstand von drei bis fünf Jahren – Revitalisierung: einmalige oder über mehrere Jahre verteilte Initialpflege, anschließend Übergang zum Zeitintervall der Instandhaltungspflege. <p>Außerdem können Nachpflanzungen möglich werden, wenn Bäume wegfallen.</p>	
<p>Monitoring:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. Der Erfolg der Maßnahme soll durch ein begleitendes Monitoring dokumentiert und nachgewiesen werden. Hierzu wird die strukturelle Entwicklung des Bestands durch Begehungen zur Beurteilung der Qualität überprüft. Gegebenenfalls werden ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands definiert.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.</p>	

Maßnahme F 7.3-3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-3
<p>Sicherung der Ausnahmevoraussetzung</p> <p>Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus</p>	
Maßnahme	Maßnahmentyp

Maßnahme F 7.3-3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-3
Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau als Schwärm- und Winterquartiere.	
Flächenbedarf Wird quantifiziert, wenn die Zustimmung der Eigentümer vorliegt.	
Beschreibung: Abhängig von der individuellen Bestandssituation und der Lage der Fläche können zu verschiedenen Schnittmaßnahmen weitere Pflegemaßnahmen hinzukommen. I.d.R. handelt es sich dabei um einmalige Maßnahmen. <u>Abstützen:</u> Schief gewachsene, ansonsten aber gesunde Bäume werden abgestützt, um sie vor vorzeitigem Umfallen zu schützen. <u>Totholzerhalt:</u> Bäume mit besonders hohem Totholzanteil oder tote Bäume sind so lang wie möglich im Bestand zu erhalten. Typische Maßnahmen sind das Abstützen einzelner Äste oder die Sicherung der Kronenstabilität durch Gurte. <u>Mistelbekämpfung:</u> Etwaiger Mistelbefall muss möglichst frühzeitig bekämpft werden. Mistelkeimlinge werden direkt entfernt, bei größer gewachsenen Misteln ist mit einem Befall des betroffenen Astes von bis zu 50 cm in Stammrichtung zu rechnen und der Ast entsprechend zu entfernen. <u>Schutzmaßnahmen:</u> Aktuell besteht kein Bedarf an Schutzmaßnahmen außer dem Schutz vor Verbiss für Neu- / Nachpflanzungen mit Kunststoff- oder Drahtgestellen. <u>Entnahme:</u> Durch die gezielte Entnahme einzelner Bäume wird die Besonnung des Bestandes und des Grünlands erhöht. Eine Entnahme kann bei Beständen von über 70 Bäumen pro Hektar erfolgen.	
Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.	
Unterhaltungspflege: Im Rahmen des Monitorings sollen Verbesserungen und Anpassungen an neue Gegebenheiten erarbeitet werden. Diese sind als Unterhaltungspflege umzusetzen.	
Monitoring: <input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring <u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. Der Erfolg der Maßnahme soll durch ein begleitendes Monitoring dokumentiert und nachgewiesen werden.	

Maßnahme F 7.3-3	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-3
Hierzu wird die strukturelle Entwicklung des Bestands durch Begehungen zur Beurteilung der Qualität überprüft. Gegebenenfalls werden ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands definiert.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 7.3-4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-4
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme Strukturverbesserung in Streuobstbeständen	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau als Schwärm- und Winterquartiere.	
Einzelmaßnahmen – F 7.3-4.1 Quartierhilfen – F 7.3-4.2 Kleinstrukturen	Flächenbedarf 90 Teilflächen, ca. 18,1 ha Wird quantifiziert, wenn die Zustimmung der Eigentümer vorliegt.
Beschreibung: <u>Quartierhilfen:</u> Zur Förderung von Fledermäusen dienen Fledermauskästen, die das Quartierpotenzial einer Fläche erhöhen. Sie eignen sich besonders in relativ jungen Beständen zur Überbrückung der Zeit bis in höherem Bestandsalter natürliche Baumhöhlen entstanden sind. Auch in Altbeständen mit sehr geringem Höhlenbaumanteil und in Mittelstammbeständen, die weniger natürliches Quartierpotenzial aufweisen als Hochstammbestände, sind zusätzliche Quartierhilfen sinnvoll. Das Anbringen von Vogelnisthilfen reduziert die Konkurrenz um natürliche Baumhöhlen für Fledermäuse und fördert deren Bestand zusätzlich. Auf Flächen mit einem Nachpflanzungsbedarf von mindestens drei Bäumen ist pro drei Nachpflanzungen ein Fledermauskasten aufzuhängen. Daraus ergibt sich ein Bedarf von rund 230 Kästen für den derzeitigen Flächenpool. Zusätzliche Kästen werden in Beständen benötigt, die trotz ihres Alters oder geringen Nachpflanzungsbedarfs wenige natürliche Quartiere aufweisen. Dadurch werden weitere ca. 60 Kästen veranschlagt. <u>Kleinstrukturen:</u> Vorhandene Kleinstrukturen (Gräben, Böschungen, Hecken, etc.) sind ökologisch wichtige Strukturelemente. Sie bieten Fledermäusen Orientierungshilfen und dienen als Habitate für Beuteinsekten.	

Maßnahme F 7.3-4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-4
<p><i>Förderung vorhandener Kleinstrukturen:</i> Bereits vorhandene Kleinstrukturen sollten erhalten und wenn nötig ökologisch aufgewertet werden (z.B. durch extensive Pflege eines Grabens oder einer Böschung).</p> <p><i>Neuanlage von Kleinstrukturen:</i> Auf Streuobstflächen ohne vorhandene Kleinstrukturen in der Umgebung ist die Neuanlage von Strukturen wünschenswert. Sinnvoll sind dabei Maßnahmen, die ohne große Eingriffe in die bestehende Vegetation umsetzbar und pflegextensiv sind. Möglich ist beispielsweise, das bei der Baumpflege anfallende Schnittgut zu Reisighaufen aufzuschichten oder auch liegendes Totholz umgestürzter Bäume auf der Fläche zu belassen. Die Einbringung von Steinriegeln oder andere Steinstrukturen an geeigneten Standorten erhöhen die Habitatqualität ebenfalls.</p>	
Zeitpunkt der Durchführung:	
Die Umsetzung der initialen Maßnahmen (Anbringung von Quartierhilfen, Anlage und/oder Erstpflge von Kleinstrukturen, Pflanzungen) sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.	
Unterhaltungspflege:	
Regelmäßige Kontrollen sind notwendig, um ggf. Nachbesserungsbedarf zu identifizieren. Je nach Einzelmaßnahme ist eine extensive Pflege notwendig, um den Erhaltungszustand zu sichern.	
Monitoring:	
<input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring	
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u>	
Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft. In größeren Abständen wird der Erhaltungszustand von Quartierhilfen und Kleinstrukturen durch Begehung und gezielte Kontrolle überprüft. Ggf. werden ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands definiert. Dazu gehört beispielsweise der Austausch beschädigter Quartierhilfen.	
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u>	
Nicht erforderlich.	

Maßnahme F 7.3-5	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-5
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung	
Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus	
Maßnahme	Maßnahmentyp
Anlage von Leitstrukturen	<input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung	
Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau als Schwärm- und Winterquartiere.	
Einzelmaßnahmen	Flächenbedarf

Maßnahme F 7.3-5	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.3-5	
– F 7.3-5.1 Maßnahmen auf Streuobstflächen	7 Teilflächen, in Summe ca. 1,9 ha	
– F 7.3-5.2 Maßnahmen auf sonstigen Flächen	11 Teilflächen, in Summe ca. 0,7 ha	
Beschreibung:		
<u>Maßnahmen auf Streuobstflächen:</u> Durch die Anpflanzung zusätzlicher Bäume oder Baumreihen werden Bestände untereinander besser vernetzt oder besser an angrenzende Waldflächen angebunden. Zwischen den Beständen benachbarter Flächen oder als Abstand zum Waldrand sollten maximal 15 m liegen.		
<u>Maßnahmen auf Sonstigen Flächen:</u> Zur fledermausfachlichen Aufwertung von Streuobstflächen gehören auch Maßnahmen in der Umgebung. Eine als Nahrungs- und Quartierhabitat geeignete Streuobstfläche muss strukturell an Waldflächen angebunden sein. Durch gezielte Verbundmaßnahmen kann eine Distanz von bis zu 200 m zwischen einem Waldstück und dem anzubindenden Streuobstbestand überwunden werden. Zur Anbindung eignet sich die Pflanzung einer pflegeextensiven Hecke oder einer Baumreihe mit einem Maximalabstand von 15 m zwischen den einzelnen Bäumen. Zur Pflanzung sind keine pflegeintensiven Obstbäume, sondern standorttypische Arten vorgesehen, die keiner Pflege bedürfen. Diese Maßnahmen sind vorgesehen für Flächen, auf denen keine Streuobstnutzung vorliegt (Grünland- oder Ackernutzung). Die Pflanzungen sind bevorzugt entlang von Flurstücksgrenzen parallel zu Wegeflurstücken anzulegen, um die Bewirtschaftung der Flächen so wenig wie möglich zu beeinträchtigen.		
Zeitpunkt der Durchführung: Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen.		
Unterhaltungspflege: Eine regelmäßige Kontrolle und bedarfsbedingte Nachpflanzungen (z.B. zum Ersatz abgestorbener Pflanzen) sind notwendig.		
Monitoring:		
<input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring		
<u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u> Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.		
<u>Populationsbezogenes Monitoring:</u> Nicht erforderlich.		

Maßnahme F 7.4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.4	
Sicherung der Ausnahmevoraussetzung Populationsstützung für die Fledermausarten Braunes Langohr, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Bechstein-, Breitflügel-, Fransen-, Wasser- und Zwergfledermaus		
Maßnahme Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich)	

Maßnahme F 7.4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.4
	<input checked="" type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands
Ziel/Begründung	
Die Maßnahme dient der Verbesserung potenzieller Nahrungsräume im Umfeld des Tunnels Forst als Schwärm- und Winterquartier.	
Primäres Ziel der Maßnahme ist die Verbesserung der Habitateignung der Maßnahmenfläche als Jagd- und Quartierhabitat von Fledermäusen. Aus diesem Grund soll durch die Beweidung zum einen die Insektenabundanz und –diversität erhöht und zum anderen die Entstehung von Baumhöhlen auf der Fläche gefördert werden.	
Beschreibung:	
Die Zielfläche für die geplante Waldweide befindet sich im Masenwald südwestlich von Gechingen und liegt innerhalb des FFH-Gebietes Calwer Heckengäu und im Naturschutzgebiet Würm-Heckengäu. Die Beweidung der Fläche soll überwiegend mit Rindern und bei Bedarf mit Ziegen oder Schafen erfolgen.	
<u>Erstpflegemaßnahmen:</u>	
Um die Zielfläche in einen für die Waldweide günstigen Ausgangszustand zu bringen, sind einige vorbereitende Maßnahmen notwendig. Auf der Fläche soll stellenweise ein Lichthieb durchgeführt werden, um die Krautschicht zu fördern. Der vorgesehene Lichthieb wird nicht vollständig im ersten Jahr erfolgen, sondern die Bäume werden über mehrere Jahre hinweg bis zum gewünschten Zielzustand entnommen, um mögliche negative Auswirkungen (u.a. Sonnenbrandgefahr, Windexposition o.ä.) in den aufgelisteten Beständen zu vermeiden. Ziel ist es, einen lichtereren Waldbestand zu entwickeln, der für eine Beweidung geeignet ist und dabei einen ausreichenden Kronenschluss zu erhalten, damit der Wald insbesondere für die Fledermäuse weiterhin ein geeignetes Habitat darstellt (mittlere Kronenüberschirmung 40 – 60 %). Dazu wird eine motormanuelle Gehölzentnahme durchgeführt. Entnommen werden hierbei in erster Linie einzelne Nadelbäume sowie junge Laubbäume und Sträucher. Außerdem werden die bestehenden Rückegassen wieder freigestellt. Eine mittlere Kronenüberschirmung von 40% wird nicht unterschritten.	
<u>Folgepflege:</u>	
<i>Beweidung</i>	
Die Beweidung der Fläche wird nicht dauerhaft, sondern periodisch erfolgen. Die Weidetiere werden die Fläche in einem Zeitfenster ab Frühjahr bis in den Spätsommer beweidet. Der Weidebeginn, die Beweidungsdauer, Anzahl der Tiere und ggf. die Nachpflege werden individuell für jedes Jahr gemäß den Wetterverhältnissen, der Nahrungsverfügbarkeit und der Flächenentwicklung angepasst. Das Beweidungsmanagement ist daher permanent nachjustierbar. Die Beweidung soll extensiv erfolgen um eine natürliche Entwicklung der Fläche fördern. Im ersten Beweidungsjahr soll mit einer Tieranzahl von 3-5 Rindern und 6-8 Ziegen gestartet werden. Als Weidetiere werden robuste Tierrassen eingesetzt, da diese einerseits eine überdurchschnittliche Futterverwertung haben und andererseits durch vorhandene Instinkte und Verhaltensweisen zu einer Gefahrenvermeidung auf der Fläche beitragen.	
<i>Zäune</i>	
Um eine Beweidung zu ermöglichen, ist eine Einzäunung der Fläche erforderlich. Dafür wird ein dauerhafter Litzenzaun mit Elektro mit mehreren Toren entlang der Maßnahmenfläche errichtet (Abbildung 36). Der Zaun wird in der beweidungsfreien Periode ausgeschaltet und kann teilweise geöffnet werden, sodass die Fläche von Wildtieren genutzt werden kann. Ebenso wird eine Fangeinrichtung eingerichtet, damit die Weidetiere jederzeit zügig von der Fläche geholt werden können.	

Maßnahme F 7.4	Maßnahme(n) im LBP: FCS _{saP} 7.4
	
<p>Hermann-Hesse-Bahn - Projekt Waldweide Maßnahmenplanung</p> <p>Maßnahmenfläche Waldweide  Fester Weidezaun </p> <p style="text-align: right;">Erstellt für Maßstab 1:3 500  </p>	
<p>Abbildung 36: Standorte der geplanten Weidezäune.</p>	
<p>Zeitpunkt der Durchführung:</p> <p>Die Umsetzung der Maßnahme sollte möglichst vor Inbetriebnahme des Bahnbetriebs erfolgen. Angesichts des Vorlaufs, den die Forstdirektion und die forstliche Versuchsanstalt skizziert hat, ist eine Flächenvorbereitung frühestens im Winter 2023/2024 möglich, sodass eine Beweidung ab Frühjahr 2024 möglich wäre</p>	
<p>Unterhaltungspflege:</p> <p>Im Rahmen der Unterhaltungspflege müssen vor allem die Zäune in regelmäßigem Turnus händisch freigeschnitten werden. Die weiteren ergänzenden Pflegemaßnahmen orientieren sich an der Entwicklung der Vegetation auf der Fläche und umfassen je nach Bedarf die Entnahme von Einzelbäumen oder auch aufkommenden Sträuchern.</p>	
<p>Monitoring:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> maßnahmenbezogenen Monitoring <input checked="" type="checkbox"/> populationsbezogenes Monitoring</p> <p><u>Maßnahmenbezogenes Monitoring:</u></p> <p>Die Umsetzung der Maßnahmen ist in Abstimmung mit einer fachlich geeigneten Person durchzuführen, die nach Fertigstellung der Maßnahme die korrekte Umsetzung und damit die Wirksamkeit prüft.</p> <p>Die strukturelle Entwicklung der Fläche wird durch ein Foto-Monitoring dokumentiert. Hierzu werden an geeigneten Punkten auf der Maßnahmenfläche jährlich Fotos mit Hilfe einer auf einem Stativ installierten</p>	

Maßnahme F 7.4	<u>Maßnahme(n) im LBP:</u> FCS _{saP} 7.4
<p>und jeweils identisch ausgerichteten Kamera gemacht. Diese können anschließend zu einer Bildsequenz zusammengefügt werden und so die strukturellen Entwicklungen auf der Fläche dargestellt werden.</p> <p><u>Populationsbezogenes Monitoring:</u></p> <p>Darüber hinaus soll außerdem die Nutzung der Fläche durch die Fledermäuse durch ein entsprechendes Monitoring überprüft werden. Auf der Fläche werden jährlich jeweils während zuvor festgelegten Erfassungsperioden akustische Daueraufnahmegeräte (z.B. Batcorder) installiert und im Nachgang analysiert. So kann das Arteninventar und die Aktivität der einzelnen Arten verglichen werden. Darüber hinaus erfolgt alle fünf Jahre eine Baumhöhlenkartierung während der unbelaubten Zeit.</p>	

6.4 **Sicherung der Maßnahmen**

Die formalrechtliche Absicherung der Maßnahme erfolgt durch Übernahme in den LBP.

6.5 **Risikomanagement**

Das Risikomanagement gewährleistet, dass die Maßnahmen in angemessener und sachgerechter Art und Weise ausgeführt werden und ihre Wirksamkeit über mehrere Jahre beobachtet wird. Hierzu gehören ein **Monitoring** sowie ggf. **Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen**.

Um die Maßnahmeneffizienz zu erfassen und zu bewerten, wird im Rahmen des Artenschutzes ein mehrjähriges Monitoring zu den Artengruppen Fledermäusen und Reptilien durchgeführt.

6.5.1 **Reptilien**

Das Monitoring für die Zauneidechse und die Schlingnatter beginnt mit der Umsetzung der vorgezogenen Maßnahme zum Funktionsausgleich und beinhaltet jährliche Erfassungen zu den betroffenen Arten. Dabei steht im Vordergrund, mögliche Veränderungen hinsichtlich Bestandsgröße und Bestandsgefüge zu erkennen und maßnahmenbezogen zu bewerten.

Als Referenzwert werden die im Rahmen der Umsiedlung ermittelten Daten und Erkenntnisse zur Bestandsgröße herangezogen. Die Ergebnisse werden in einem Ergebnisbericht aufbereitet und dokumentiert.

Um auch bei einer unzureichenden Maßnahmeneffizienz die kontinuierliche Erfüllung der ökologischen Funktionalität im räumlichen Zusammenhang sicher stellen zu können, sind ggf. begleitende Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen vorzusehen, die bei Fehlentwicklungen durchgeführt werden können.

Folgende Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen sind in diesem Zusammenhang für die Arten Schlingnatter und Zauneidechse möglich:

- Anlage zusätzlicher Habitatstrukturen
- Freistellung zusätzlicher, von Gehölzen dominierter Bereiche
- Anpassung der Habitatpflege (Mahdturnus, Mahdzeitpunkt)

6.5.2 Fledermäuse

Für die Artengruppe Fledermäuse ist ein umfangreiches Monitoring durchzuführen, welches der Überwachung der Fledermauspopulation an und in den Tunneln sowie der Überprüfung der Wirksamkeit einer Reihe der oben genannten Maßnahmen dient.

6.5.2.1 Populationsbezogenes Monitoring

Die Bestandsentwicklung der Fledermäuse ist an beiden Tunneln ab Fertigstellung der Trennwandkonstruktion und Einhausungen zu überprüfen und zu dokumentieren. Hierzu wird das Lichtschranken-Foto-Monitoring an beiden Tunneln wie bisher fortgesetzt. Dabei wird der artspezifische Überwinterungsbestand jeweils im Zeitraum 01.01. bis 15.05. durch ein Lichtschranken-Foto-System ermittelt. Neben dem Überwinterungsbestand wird außerdem die Schwärmaktivität durch das Lichtschranken-(Foto-)System ermittelt. Zusätzlich werden jährliche visuelle Winterquartierzählungen in den Tunneln durchgeführt.

Darüber hinaus wird auch die Bestandsentwicklung in den bestehenden und neuen Ersatzwinterquartieren (F 1.1, F 1.2, F 5.1, F 5.2, F 5.3, F 5.4, F 5.5) und in den bekannten Wochenstuben des Braunen Langohrs (*Paur1-Paur14*), der Fransenfledermaus (*Mnat1-Mnat6*), des Großen Mausohrs (*Mmyo1, Mmyo2*), der Kleinen Bartfledermaus (*Mmys1-Mmys4*), der Wasserfledermaus (*Mdau1*) und der Zwergfledermaus (*Ppip1, Ppip2*) durch visuelle Zählungen (Winterquartierkontrollen, Kasten- und Gebäudekontrollen) erfasst.

Unter Berücksichtigung der bestehenden Erfassungsunschärfe des Lichtschranken-Foto-Systems bei der Quantifizierung der artspezifischen Überwinterungsbestände (vgl. detaillierte Ausführungen in GÖG & CHIROTEC 2020) und den visuellen Zählungen (BATTERSBY 2010) sowie den natürlichen Bestandsschwankungen an Winterquartieren (MARTÍNKOVÁ et al. 2020, WERMUNDSSEN & SIIVONEN 2010) ist die Definition eines Schwellenwertes zur Feststellung von Fehlentwicklungen vorliegend nur schwer möglich. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Datenunschärfen bei gleichzeitiger Anwendung eines Vorsorgeansatzes wurde im Rahmen der durch das Verkehrsministerium initiierten Gespräche durch die anwesenden Experten eine artspezifische Bestandsabnahme¹² (in-

¹² Da vor allem bei Arten mit sehr geringen Individuenzahlen die methodische Unschärfe bei der Quantifizierung des Überwinterungsbestandes sehr groß ist (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020), ist eine zuverlässige Erfassung des Überwinterungsbestandes vorliegend nicht nötig. Im Bestandsmonitoring werden daher lediglich folgende Arten berücksichtigt: Breitflügelfledermaus, Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Großen Mausohrs, Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus.

klusive möglicher Bestandszunahmen aus anderen Winter- oder Wochenstubenquartieren) von maximal 40% als noch tolerierbar eingeschätzt. Wird dieser Schwellenwert überschritten, sind Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen erforderlich. Neben der Bestandsentwicklung wird auch die Schwärmaktivität zur Überwachung der Fledermauspopulationen an den Tunneln erfasst. Da hierbei keine Quantifizierung möglich ist, werden zur Beurteilung die relative artspezifische Aktivität und die artspezifische Phänologie zugrunde gelegt¹³. Diese darf sich im Vergleich zu den Jahren 2016-2019 nicht wesentlich ändern.

Folgende allgemeine Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen sind in diesem Zusammenhang für die Fledermäuse möglich:

- Anlocken der Fledermäuse an den Ersatzquartieren
- Ergänzende Verbesserungsmaßnahmen in den Wochenstuben
- Umsetzung weiterer artspezifischer populationsstützender Maßnahmen

Darüber hinaus sind situationsabhängig weitere artspezifische Maßnahmen möglich.

6.5.2.2 Maßnahmenbezogenes Monitoring an den Tunneln

Um zu überprüfen, ob die geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 4, V 5, V 6, V 7) ihre Wirksamkeit wie prognostiziert entfalten und ein Einfliegen der Fledermäuse in die Einhausung bzw. den Bahnbereich verhindern, wird mindestens während der ersten Schwärmphase – kurz nach Fertigstellung der Arbeiten aber vor Wiederaufnahme des Bahnbetriebs – das Verhalten der Fledermäuse an den Tunneln erfasst, um die Prognose zur Wirksamkeit der Maßnahmen weiter zu verfestigen. Sollten in diesem Zusammenhang einzelne oder mehrere Maßnahmen nicht ausreichend wirksam sein, werden begleitende Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen erforderlich. Diese sind situationsabhängig festzulegen bzw. zu entwickeln und beinhalten beispielsweise:

- Optimierung der Leitstrukturen (z.B. Ausdehnung der geschotterten Bereiche am südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau)
- Anpassung oder Intensivierung bestehender Vergrämungsmaßnahmen
- Durchführung weiterer Vergrämungsmaßnahmen (z.B. mittels Wind, Licht oder akustisch)
- Anlockende Maßnahmen an den Portalen

Auch nach Inbetriebnahme ist durch ein dauerhaftes akustisches Monitoring zu prüfen, ob Fledermäuse in den Bahnbereich einfliegen. Da anhand der akustischen Parameter häufig keine eindeutige Artidentifikation möglich ist (BARATAUD 2015), werden zur Auswertung folgende akustische Gruppen gebildet:

¹³ Aufgrund des geringen Überwinterungsbestandes aber vergleichsweise hoher Schwärmaktivität wird die Bechsteinfledermaus ausschließlich auf dieser Datengrundlage beurteilt.

Tabelle 10: Fledermaus-Gruppen für das dauerhafte akustische Monitoring

Gruppe	Zu erwartende Fledermausarten
<i>Myotis</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Bechsteinfledermaus – Fransenfledermaus – Großes Mausohr – Kleine Bartfledermaus – Wasserfledermaus – Wimperfledermaus
<i>Nyctaloid</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Breitflügelfledermaus – Nordfledermaus – Großer Abendsegler – Kleiner Abendsegler
<i>Rhinolophus</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Große Hufeisennase
<i>Pipistrellus</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Rauhautfledermaus – Mückenfledermaus – Zwergfledermaus
<i>Plecotus</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Braunes Langohr – Graues Langohr
<i>Barbastella</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Mopsfledermaus

Da ein vollständiges Vermeiden von Einflügen in die Einhausung bzw. den Bahnbereich nicht möglich ist und da unter Berücksichtigung der geringen nächtlichen Taktfrequenz nicht jeder Einflug in den Bahnbereich zwangsläufig mit einer Kollision verbunden ist, sind einzelne Durchflüge nicht mit einer Verbotsverwirklichung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG verbunden. Für eine wirksame Vermeidung müssen mögliche Einflüge jedoch eine Seltenheit darstellen. Unter Berücksichtigung dessen und der unterschiedlichen Anzahl potenzieller Arten in den verschiedenen Gruppen werden daher folgende Schwellenwerte definiert, bei deren Überschreitung (pro Tunnel und Jahr) Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen erforderlich werden:

- *Myotis*-Arten: mehr als 10 Aufnahmen aus mehr als fünf Nächten
- *Eptesicus*-, *Rhinolophus*-, *Barbastella*- und *Pipistrellus*- Arten: mehr als fünf Aufnahmen aus mehr als drei verschiedenen Nächten
- *Plecotus*-Arten: mehr als zwei Aufnahmen aus mehr als zwei verschiedenen Nächten

Sollten in diesem Zusammenhang begleitende Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen erforderlich werden, sind diese situationsabhängig festzulegen bzw. zu entwickeln und beinhalten beispielsweise:

- Optimierung der Leitstrukturen (z.B. Ausdehnung der geschotterten Bereiche am südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau)
- Anpassung oder Intensivierung bestehender Vergrämungsmaßnahmen
- Durchführung weiterer Vergrämungsmaßnahmen (z.B. mittels Licht oder akustisch)
- Anlockende Maßnahmen an den Portalen

Darüber hinaus ist für folgende Maßnahmen ein Monitoring entsprechend des Maßnahmenblatts durchzuführen:

Maßnahmennr.	Bezeichnung	Teilmaßnahmen
F 1.1	Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau	
F 1.2	Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst	
F 2.1	Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau	
F 3.1	Sicherung/Verbesserung der Einfugsituation an bestehenden Gebäudequartieren	F3-Paur5.1, F3-Paur5.2, F3-Mnat1.1, F3-Mmyo1.2 und F3-Mmyo2.2
F 3.2	Verbesserung der Hangplatzsituation in bestehenden Quartieren	F3-Paur1.2, F3-Paur2.2, F3-Paur3.2, F3-Paur4.2, F3-Paur5.3, F3-Paur6.2, F3-Paur8.2, F3-Mmyo2.1
F 3.3	Optimierung bestehender Gebäudequartiere	F3-Paur5.2, F3-Paur6.3, F3-Mmyo1.1
F 3.4	Installation von Fledermauskästen im Umfeld bestehender Wochenstuben	F3-Paur3.3, F3-Paur9.1, F3-Paur10.1, F3-Paur11.1, F3-Paur12.1, F3-Paur13.1, F3-Paur14.1, F3-Mnat2.1, F3-Mnat3.1, F3-Mnat4.1, F3-Mnat5.1, F3-Mnat6.1, F3-Mmys1.1, F3-Mmys1.2, F3-Mmys1.3, F3-Mmys1.4, F3-Mmys1.5, F3-Mmys2.1, F3-Mmys2.2, F3-Mmys2.3, F3-Mmys2.4, F3-Mmys2.5, F3-Mmys2.6, F3-Mmys3.1, F3-Mmys3.2, F3-Mmys3.3, F3-Mmys3.4, F3-Mmys3.5, F3-Mmys3.6, F3-Mmys3.7, F3-Mmys4.1, F3-Mmys4.2, F3-Mmys4.3, F3-Mmys4.4, F3-Mmys4.5, F3-Mmys4.6, F3-Mmys4.7, F3-Mdau1.1
F 3.5	Bau zweier	F3-Ppip1.1, F3-Ppip2.1
F 4.1	Aufwertung von Wäldern im Umfeld bekannter Wochenstuben	F4-Paur1.1, F4-Paur1.2, F4-Paur2.1, F4-Paur2.2, F4-Paur3.1, F4-Paur4.1, F4-Paur4.2, F4-Paur5/6.1, F4-Paur8.2, F4-Paur8.3, F4-Paur9.1, F4-Paur9.2, F4-Paur10.1, F4-Paur11.1, F4-Paur11.2, F4-Paur12.1, F4-Paur13.1, F4-Paur14.1 F4-Mnat1.1, F4-Mnat2.1, F4-Mnat3.1, F4-Mnat4.1, F4-Mnat5.1, F4-Mnat5.2, F4-Mnat6.1
F 4.2	Vernetzung von Teillebensräumen	F4-Paur5.1, F4-Mmys1.1, F4-Mmys2.1, F4-Mmys3.1, F4-Mmys4.1, F4-Ppip1.1, F4-Ppip1.2, F4-Ppip2.1
F 4.3	Aufwertung (Halb)Offenland	F4-Paur2.3, F4-Paur8.1
F 6.1	Fledermausfreundliche Bewirtschaftung um Fledermauskästen	F6-Paur3.1, F6-Paur9.1, F6-Paur10.1, F6-Paur11.1, F6-Paur12.1, F6-Paur13.1, F6-Paur14.1, F6-Mnat2.1, F6-Mnat3.1, F6-Mnat4.1, F6-Mnat5.1, F6-Mnat6.1, F6-Mdau1.1

Maßnahmennr.	Bezeichnung	Teilmaßnahmen
F 7.1	Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau	<u>Tunnel Forst</u> : F7.1-1, F7.1-2, F7.1-3, F7.1-4 <u>Tunnel Hirsau</u> : F7.1-5, F7.1-6, F7.1-7, F7.1-8, F7.1-9, F7.1-10, F7.1-11, F7.1-12
F 7.2	Anlage / Aufwertung von Stillgewässern	F 7.2-1, F 7.2-2, F 7.2-3, F 7.2-4
F 7.3	Aufwertung von Streuobstwiesen im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau	F 7.3-1, F 7.3-2, F 7.3-3, F 7.3-4, F 7.3-5
F 7.4	Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung	

7 Zusammenfassung der Prüfung der Verbotstatbestände

Die Prüfung der Verbotstatbestände (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG) in den Formblättern ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Hierbei bezieht sich die Prognose des Eintreffens von Verbotstatbeständen auf den Zustand nach Durchführung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zum vorgezogenen Funktionsausgleich.

Betroffene Art / Gilde	Verbotstatbestände nach BNatSchG			Ausnahme erforderlich
	§ 44 Abs. 1 Nr. 1	§ 44 Abs. 1 Nr. 2	§ 44 Abs. 1 Nr. 3	
Vögel				
Baumpieper	nein	nein	nein	nein
Grünspecht	nein	nein	nein	nein
Mäusebussard	nein	nein	nein	nein
Sperber	nein	nein	nein	nein
Bodenbrüter	nein	nein	nein	nein
Gebäudebrüter	nein	nein	nein	nein
Höhlenbrüter	nein	nein	nein	nein
Halbhöhlen-/Nischenbrüter	nein	nein	nein	nein
Zweigbrüter	nein	nein	nein	nein
Fledermäuse				
Bechsteinfledermaus	nein	ja	nein	ja
Braunes Langohr	nein	ja	nein	ja
Breitflügelfledermaus	nein	ja	nein	ja
Fransenfledermaus	nein	ja	nein	ja
Graues Langohr	nein	nein	nein	nein
Große Hufeisennase	nein	nein	nein	nein
Großes Mausohr	nein	ja	nein	ja
Kleine Bartfledermaus	nein	ja	nein	ja
Mopsfledermaus	nein	nein	nein	nein
Wasserfledermaus	nein	ja	nein	ja
Wimperfledermaus	nein	nein	nein	nein
Zwergfledermaus	nein	ja	nein	ja
Reptilien				
Schlingnatter	nein	nein	nein	nein
Zauneidechse	nein	nein	nein	nein

8 Darstellung der Ausnahmeveraussetzungen

Für das aktuelle Vorhaben ist langfristig eine Bestandsabnahme in und an den Tunneln für die Arten Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus und eine damit verbundene Verbotsverwirklichung nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht auszuschließen. Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG besteht die Möglichkeit, von den Verboten des § 44 BNatSchG eine Ausnahme zu erhalten. Nachfolgend werden die dafür erforderlichen Voraussetzungen aufgezeigt, die als Grundlage für die Beantragung einer Ausnahmegenehmigung beim RP Karlsruhe dienen.

8.1 Nachweise der zwingenden Gründe des überwiegenden Interesses

Nachfolgend werden die vom Vorhabenträger geltend gemachten zwingenden Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses dargestellt:

Die geplanten Maßnahmen dienen dazu, die bestimmungsgemäße Nutzung des nach § 4, Satz 1, Nr. 3 BNatSchG privilegierten öffentlichen Verkehrsweges der Württembergischen Schwarzwaldbahn weiterhin zu gewährleisten. In dem Zusammenhang wird auch auf die als Anlage saP7 beigefügte Bestätigung des Bestandsschutzes durch das damals zuständige Ministerium für Umwelt und Verkehr aus dem Jahr 2004 sowie auf den Schutz des Eigentums hingewiesen. Die Maßnahmen sind des Weiteren erforderlich, um den Anforderungen des § 4 Abs. 1 und 3 AEG zu genügen.

Mit dem Schienenpersonennahverkehrsangebot (SPNV) der Hermann-Hesse-Bahn verfolgt der Vorhabenträger das Ziel, den nordöstlichen Landkreis Calw mit einem attraktiven, leistungsfähigen und umweltfreundlichen öffentlichen Verkehrsangebot an die Räume Stuttgart und Sindelfingen/Böblingen anzuschließen. Die Attraktivität des nordöstlichen Landkreises als Wohn- und Gewerbestandort sowie als Naherholungsregion soll erhöht und der negativen demographischen Entwicklung nachhaltig entgegengewirkt werden.

Die SPNV-Anbindung der Großen Kreisstadt Calw sowie der Gemeinden Althengstett und Ostelsheim soll erheblich verbessert werden. Die zahlreichen Berufspendler sollen mit der Hermann-Hesse-Bahn eine zuverlässige, schnelle und umweltfreundlichere Alternative zum motorisierten Individualverkehr erhalten. Gleiches gilt für die Freizeitpendler aus dem Großraum Stuttgart, für die der Nordschwarzwald ein wichtiges Naherholungsgebiet ist. Mit der Einrichtung eines komfortablen, zuverlässigen und leistungsfähigen SPNV-Angebots soll die Grundvoraussetzung für eine Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene geschaffen werden.

8.2 Nachweise fehlender zumutbarer Alternativen

Im Zuge des Planungsprozesses der HHB wurden verschiedene Lösungsmöglichkeiten untersucht. Diese werden nachfolgend dargestellt. Hierbei werden die nachfolgend aufgeführten fachlichen und rechtlichen Vorgaben für die Alternativenprüfung berücksichtigt und umgesetzt.

8.2.1 Verkehrsmittel- und Standortalternativen

Maßgeblich für die Prüfung von Alternativen sind die vom Vorhabenträger in zulässiger Weise verfolgten Ziele. Ziel des Vorhabenträgers ist vorliegend die Reaktivierung des sich in seinem Eigentum befindlichen und nicht von Eisenbahnbetriebszwecken freigestellten öffentlichen Verkehrsweges der Württembergischen Schwarzwaldbahn, um den östlichen Landkreis Calw wieder per Schiene an die Räume Stuttgart und Sindelfingen/Böblingen anzuschließen. Ziel des Vorhabenträgers ist insoweit auch die Nutzung seines Eigentums entsprechend der Widmung. Eine Umsteigeverbindung, bei der das Teilstück Weil der Stadt – Calw mit dem Bus zurückgelegt werden muss, besteht bisher schon. Ziel ist also eine bessere (zuverlässigere und qualitativ hochwertigere) Anbindung. Diese soll mit dem Verkehrsträger Schiene erreicht werden. Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs soll durch eine Stärkung des ÖPNV gesenkt und der Anteil der Nutzer erhöht werden. Das bisherige Angebot im ÖPNV ist als eher schlecht zu bezeichnen. Die Kombination von Bus und Bahn wird aus Nutzersicht als unzuverlässig betrachtet. Das zukünftige Angebot der Hermann-Hesse-Bahn soll attraktiv, hochwertig und verlässlich sein und optimale Verbindungen wechselseitige Verbindungen zwischen dem östlichen Landkreis Calw und der Region Stuttgart bieten.

Da die für die Reaktivierung notwendigen Maßnahmen an den bestehenden Bahnanlagen ansetzen, bieten sich für die Streckenführung deshalb von vorneherein grundsätzlich keine – realistischen – Trassenalternativen an, weil mit diesen das erklärte und wesentliche Planungsziel der Reaktivierung der bestehenden historischen Bahnstrecke nicht erreicht werden kann (vgl. BVerwG Urteil vom 17.01.2007- 9 A 20.05 - Juris RdNr. 143, BVerwG Urteil vom 12.03.2008 - 9 A 3.06 - Juris RdNr. 170).

8.2.2 Technische bzw. betriebliche Alternativen

Im Scoping-Verfahren, im Termin zur Vorstellung des HHB-Betriebskonzeptes am 13. November 2013 sowie in verschiedenen anderen Terminen wurden sowohl von Seiten der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) und der Höheren Naturschutzbehörde (HNB) als auch von den Vertretern der anerkannten Naturschutzverbände verschiedene Vorschläge unterbreitet, um die Beeinträchtigungen der in den Tunneln vorkommenden Fledermäuse ganz zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Im Einzelnen wurde vorgeschlagen:

- (1) Während der Schwärmzeit der Fledermäuse findet Schienenersatzverkehr statt (d. h. der Bahnverkehr wird eingestellt und die Fahrgäste werden ersatzweise mit Bussen befördert).
- (2) Die Strecke wird verkürzt
 - a) bis Calw-Kreiskrankenhaus verbunden mit einer Standseilbahn bzw. einem Schrägaufzug bis zum Haltepunkt Calw ZOB rund 70-80 m tiefer im Nagoldtal.
 - b) bis Calw-Heumaden verbunden mit einer Busanbindung bis zum Haltepunkt Calw ZOB.
- (3) Die Durchfahrtgeschwindigkeit in den Tunneln wird reduziert
 - a) auf 40 km/h oder auf 60 km/h in beiden Tunneln (Variante 1).
 - b) auf 40 km/h oder auf 60 km/h ausschließlich im Hirsauer Tunnel (Variante 2).
 - c) auf 40 km/h oder auf 60 km/h nach 20 Uhr zu Zeiten des Studentaktes (Variante 3).
 - d) auf 30 km/h in beiden Tunneln
- (4) Es werden an jedem der Bestandstunnel Rolltore angebracht, die nur dann öffnen, wenn ein Zug den Tunnel durchfährt und die übrige Zeit zum Zwecke der Vergrämung und dem Schutz der Fledermäuse geschlossen sind.

Die Vorschläge wurden im Hinblick auf die Realisierbarkeit und die Zumutbarkeit in diversen Stellungnahmen betrachtet. Diese sind im Anhang (Kapitel 11.4) nachzulesen. Nachfolgend werden die Ergebnisse zusammengefasst (stichpunktartig) dargestellt und damit die Wahl der Antragsalternative begründet. Die Vorschläge werden als Alternativen mit der oben erfolgten Nummerierung bezeichnet.

Alternative 1: Schienenersatzverkehr während der Schwärmzeit der Fledermäuse

- Ein Verkehr mit Bussen bietet im Vergleich zu einem mit Schienenfahrzeugen eine geringere Kapazität und Qualität.
- Das Ziel der Verlässlichkeit ist mit Bussen weniger gut zu erreichen.
- Typischerweise und so auch in diesem Fall ist die Fahrzeit mit einem Bus erheblich länger, so dass das Angebot nicht gleichwertig ist.
- Busbasiertes Angebot besteht bereits und wird als unattraktiv wahrgenommen.
- Schienenersatzverkehr wird stets als minderwertig betrachtet. Er ist i.d.R. ein nur vorübergehender Ersatz von begrenzter Dauer im Falle einmaliger Ereignisse wie z.B. Bauarbeiten und nicht gleichwertig. Im Falle der Hermann-Hesse-Bahn soll aber ein Teil des Schienenverkehrsangebots regelmäßig durch einen Busverkehr ersetzt werden.
- Es ist daher davon auszugehen, dass nur ein geringer Anteil an Nutzern auf den ÖPNV umsteigen wird.

- Indem der Vorhabenträger sein Ziel so definiert, dass eine bessere Verbindung per Schiene erreicht werden soll, hat er es auf diesen Verkehrsträger konkretisiert. Er möchte nicht nur allgemein eine bessere Anbindung, sondern eine solche mit der Bahn.
- Zudem unterscheidet auch der Gesetzgeber zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln. Indem die übrigen Leistungen im Öffentlichen Nahverkehr auf den Schienenverkehr ausgerichtet werden sollen, macht er deutlich, dass er Straße und Schiene nicht als gleichwertig betrachtet.

Fazit: Ausgehend von dem durch den Vorhabenträger definierten Projektziel und unter Zugrundelegung der in der Stellungnahme der TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK) vom April 2014 (vgl. Kapitel 11.4 im Anhang) dargestellten verkehrlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Maßnahme, stellt ein Schienenersatzverkehr mit Bussen in der Schwärmzeit somit keine zumutbare Alternative dar.

Alternative 2a: Verkürzte Wiederinbetriebnahme bis Calw-Krankenhaus

- Fledermauspopulation im Hirsauer Tunnel soll vor Auswirkungen des Bahnbetriebes grundsätzlich geschützt werden.
- Für die Fledermäuse im Tunnel Forst sind nach wie vor erhebliche Beeinträchtigungen im Schwärm- und Winterquartier zu erwarten.
- Neubau Bahnhof Calw-Krankenhaus erforderlich, da von hier eine Anbindung an den Haltepunkt Calw Nagoldtalbahn und Busverkehr Calw ZOB über einen Schrägaufzug bzw. ein Standseilbahnsystem erfolgen soll.
- Durch den Neubau des Aufzuges/der Seilbahn sind erhebliche städtebauliche Spannungen und Beeinträchtigungen der direkten Umgebung in Calw zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass das für die Seilbahn oder den (Schräg-) Aufzug notwendige Planrechtsverfahren nicht konfliktfrei durchgeführt werden kann, da Häuser „überfahren“ werden.
- Das vom Vorhabenträger definierte Ziel, die Anbindung des Landkreises Calw per Schiene an die Räume Stuttgart und Sindelfingen/Böblingen, wird mit dem Bau eines Schrägaufzug/einer Seilbahn auf einer Teilstrecke nicht erreicht. Die TTK (vgl. Anhang) führt hierzu aus, dass mit erheblichen Fahrgastverlusten zu rechnen ist.
- Die TTK führt in ihrer gutachterlichen Stellungnahme vom April 2014 unter Ziffer 3 zudem aus, dass die Förderfähigkeit dieser Variante nicht gegeben ist, sodass allein aus diesem Aspekt heraus nicht von einer zumutbaren Alternative im Sinne des § 45 Abs. 7 S. 2 bzw. § 34 Abs. 3 BNatSchG ausgegangen werden kann. Ohne Fördermittel ist das Gesamtprojekt nicht realisierbar.

Alternative 2b: Verkürzte Wiederinbetriebnahme bis Calw-Heumaden

- Fledermauspopulation im Hirsauer Tunnel soll vor Auswirkungen des Bahnbetriebes grundsätzlich geschützt werden.
- Für die Fledermäuse im Tunnel Forst sind nach wie vor erhebliche Beeinträchtigungen im Schwärm- und Winterquartier zu erwarten.
- Die Anbindung des Haltpunktes Heumaden an den Haltepunkt Calw Nagoldtalbahn und Busverkehr Calw ZOB soll über eine Busverbindung erfolgen.

- Da auch bei dieser Alternative der Verkehr auf einer Teilstrecke statt auf der Schiene über Busse abgewickelt werden soll, wird auf die Ausführungen unter Alternative 1 verwiesen. Diese gelten entsprechend
- Nach der Stellungnahme der TTK (April 2014) Ziffer 4.4 ist davon auszugehen, dass der Hermann-Hesse-Bahn jährlich etwa 75.000 Schülerfahrten pro Jahr verloren gingen, ferner wäre in der Summe mit einer Verlagerung von weiteren 80.000 Jedermannsfahrten auf den MIV auszugehen.

Fazit: In Anbetracht der durch den Vorhabenträger definierten Ziele stellen sich die Alternativen 2a und 2b somit ebenso wie Alternative 1 nicht als zumutbare Alternativen im Sinne der oben benannten Gesetze dar.

Alternative 3: Reduzierung Durchfahrtgeschwindigkeit

Zum Schutz der Fledermäuse, die sich in den Bestandstunneln der Strecke angesiedelt haben, wurde angeregt, diese langsamer zu durchfahren.

Der Vorhabenträger hat daraufhin DB Netz gebeten, die Auswirkungen einer Geschwindigkeitsreduktion auf 40 km/h oder auf 60 km/h in beiden Tunneln auf den Fahrplan zu ermitteln (im Folgenden Variante 3a genannt). Feststehende Eingangsparameter für die Berechnung waren die Anschlussbeziehungen in Renningen mit der S6 und der S60, die Fahrplanlagen auf dem Abschnitt der DB zwischen Renningen und Weil der Stadt sowie die Begegnung in Ostelsheim. Die Geschwindigkeitsreduktion in den Bestandstunneln verlängert die Fahrzeit zwischen Ostelsheim und Calw (und umgekehrt). Ein von Renningen nach Calw fahrender Zug braucht ab Ostelsheim länger für die Strecke nach Calw ZOB und kommt dort folglich später an.

Da der Zug zwecks Kreuzung mit dem Gegenzug zu einem fixen Zeitpunkt in Ostelsheim sein muss, muss er aufgrund der längeren Fahrzeit zwischen Calw ZOB und Ostelsheim früher in Calw ZOB losfahren, um diese längere Fahrzeit zu kompensieren.

Ebenfalls durch DB Netz geprüft wurden die Auswirkungen des „langsamer Fahrens ausschließlich im Hirsauer Tunnel“ (Variante 3b). Geprüft wurden Durchfahrtsgeschwindigkeiten von 40 km/h oder 60 km/h. Der dabei berechnete Fahrplan ist auch für die Variante 3c – „Langsamer fahren nach 20 Uhr zu Zeiten des Stundentaktes“ - gültig.

Variante 3a: Geschwindigkeitsreduzierung auf 40 km/h bzw. auf 60 km/h in beiden Tunneln

- Bei 40 km/h wird der Fahrplanpuffer komplett „aufgefressen“ und auch die Mindestwendezeit von 3 Minuten wird deutlich (um 1 Minute und 45 Sekunden) unterschritten.
- Bei 60 km/h verringert sich der Fahrplanpuffer auf einen für den Aufgabenträger unvertretbar niedrigen Wert von 35 Sekunden.
- In beiden Fällen ist somit eine überschlagene Wende notwendig.
- Aufgrund der notwendigen überschlagenen Wende steigt der Bedarf an Fahrzeugen von 2 auf 3.

- Im Bereich Calw ZOB ist zusätzliche bahntechnische Infrastruktur (mehr Weichen, mehr Gleise, mehr Signale) notwendig.
- Die durch Fahrzeugmehrbedarf und zusätzliche Infrastruktur entstehenden Kosten sowie der durch die verlängerte Reisezeit verringerte Nutzen wirken sich negativ auf die Standardisierte Bewertung aus und führen dazu, dass dem Projekt kein volkswirtschaftlicher Nutzen nachgewiesen werden kann. Eine Förderung nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz ist in diesem Fall ausgeschlossen.

Variante 3b: Geschwindigkeitsreduzierung auf 40 km/h bzw. auf 60 km/h ausschließlich im Hirsauer Tunnel

- Es wird zwar sowohl bei 40 km/h als auch bei 60 km/h die Mindestwendezeit von 3 Minuten nicht unterschritten, der Fahrplanpuffer verringert sich aber auf inakzeptable 36 Sekunden (40 km/h) bzw. 97 Sekunden (60 km/h).
- Es ist in beiden Fällen eine überschlagene Wende notwendig.
- Aufgrund der notwendigen überschlagenen Wende steigt wie in Variante 3a der Bedarf an Fahrzeugen und an zusätzlicher bahntechnische Infrastruktur.
- Dies wirkt sich wie in Variante 3a negativ auf die Kosten sowie den Nutzen und damit auf die Standardisierte Bewertung aus und führt dazu, dass dem Projekt kein volkswirtschaftlicher Nutzen nachgewiesen werden kann und keine Förderung (s.o.) möglich ist.

Variante 3c: Geschwindigkeitsreduzierung nach 20 Uhr zu Zeiten des Stundentaktes

- ist ebenfalls eine überschlagene Wende notwendig.
- Es ergibt sich dadurch kein unmittelbarer Fahrzeugmehrbedarf. Das zweite Fahrzeug, welches im derzeitigen Betriebsprogramm in der Zeit des Stundentakts (ab 20 Uhr) in die Abstellung gehen würde, bleibt aber weiter im Einsatz.
- Dadurch entstehen in jedem Fall zusätzliche Betriebskosten (Lohnkosten für den zweiten Lokführer, Diesel usw.). Wie schon bei den Varianten 3a und 3b erhöhen sich auch bei der Variante 3c die Investitionskosten aufgrund zusätzlich notwendiger bahntechnischer Infrastruktur im Bereich Calw ZOB.

Fazit Variante 3a-c: Angesichts der dargelegten betrieblichen Zwänge und finanziellen Rahmenbedingungen, insbesondere aufgrund der negativen Auswirkungen der angeregten Geschwindigkeitsreduzierungen auf die Förderfähigkeit des Vorhabens bzw. die Fahrplanstabilität stellen sich die betrachteten Varianten nicht als zumutbare Alternative dar.

Bereits in 2013 wurde seitens der Höheren Naturschutzbehörde zudem darauf hingewiesen, dass die Reduktion der Durchfahrtgeschwindigkeiten - sei es auf 40 km/h oder auf 60 km/h - aus Sicht der Höheren Naturschutzbehörde möglicherweise keine Vermeidungsmaßnahme darstellt, deren Wirksamkeit so sicher und nachweisbar ist, dass davon ausgegangen werden könnte, dass mit Sicherheit nicht gegen die Zugriffsverbote des § 44 Absatz 1 BNatSchG verstoßen wird. Vorbehaltlich einer nicht erfolgten abschließende Verbotsprüfung dieses Sachverhaltes, wird diese Einschätzung auch unter Berücksichtigung des Vorsorgegrundsatzes geteilt.

Im Rahmen der weiteren Planung und Abstimmungen mit Behördenvertretern und Verbänden und letztlich im Rahmen der Schlichtungsgespräche seit 2017, wurde eine weitere Variante der Geschwindigkeitsreduzierung diskutiert. Aus Sicht der Verbände war dies zunächst die favorisierte Lösung. Sie wurde daraufhin näher beleuchtet und wird nachfolgend dargestellt. Die Argumente dafür und dagegen wurden im Wesentlichen im Rahmen der Schlichtungsgespräche erarbeitet und sind den Dokumentationen dieser entnommen.

Variante 3d: Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h in beiden Tunneln

- Die Reduzierung der Geschwindigkeit in den Tunneln bedingt, um zu funktionieren eine Beschränkung auf die Strecke von Calw bis Weil der Stadt (anstatt wie geplant bis Renningen).
- Die Geschwindigkeitsreduktion würde zu einer Reisezeitverlängerung und damit einem verminderten Reisezeitnutzen führen, der sich negativ auf die Standardisierte Bewertung von Verkehrsweginvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs auswirkt. Damit könnte der Nachweis der Wirtschaftlichkeit nach § 3 GVFG nicht erbracht werden.
- Dem Vorteil (Tempo 30 in den Tunneln) stünde als Nachteil gegenüber, dass aufgrund eines zusätzlichen Umstiegs (Fahrgäste, die in Renningen umsteigen, müssten zusätzlich in Weil der Stadt umsteigen) die Fahrgastzahl zurückginge. Man schätze einen signifikanten Fahrgastrückgang, der mit Sicherheit zu einem deutlichen Einbruch des Nutzen-Kosten-Faktors führe.
- Tempo 30 in den Tunneln würde reichen, um das Tötungsrisiko in einen nicht signifikanten Bereich zu reduzieren. Allerdings geht es nicht nur um die Sommerabende, sondern auch andere Zeiten im Jahr (Winterende, tagsüber)
- Tempo 30 im bestehenden System (Calw-Renningen) würde bedeuten, dass man eine weitere Kreuzung (7 Mio. € Infrastrukturkosten plus 3. Fahrzeug plus Betriebskosten) benötigt.
- Tempo 30 im verkürzten System (z.B. Heumaden-Renningen) würde das Problem entschärfen, bedeutet aber einen zusätzlichen Umstieg (Standseilbahn, Shuttlebus o.ä.) (vgl. Variante 3b)
- aus Sicht der Gutachter und Verbände kann die Vermeidung durch Tempo 30 nur in Kombination mit einer Schaffung von Ersatzlebensräumen und einer Vergrämung erfolgen, um die Stabilität der Population zu gewährleisten
- Vergrämung (mit Licht oder Lärm) wurde seitens der Verbände und Fachleute für Fledermäuse als schwierig erachtet, sodass ein hohes Restrisiko bei der Beurteilung der Wirksamkeit verbleibt. Es bestanden hier praktische und auch naturschutzrechtliche Bedenken. Auch der zeitliche Rahmen für die Dauer einer solchen Umsiedlung war unklar, ebenso wie die Feststellung, wann die Maßnahme als wirksam zu beurteilen ist.
- Ob eine vollständige Vergrämung in künstlich angelegte Ersatzquartiere funktioniert, ist fraglich. Es liegen noch keine Erfahrungen mit derart großen Populationen und für die Kombinationen von Winter-, Sommer- und Schwärmquartieren vor.

- Zudem bleibt auch bei Tempo 30 ein Restrisiko im Hinblick auf Kollisionen mit schwärmenden Tieren im Einschnittsbereich vor den Tunneln

Fazit: Sowohl aus betriebstechnischer und wirtschaftlicher als auch aus naturschutzfachlicher und -rechtlicher Sicht, war die Variante von großen Unsicherheiten im Hinblick auf die Machbarkeit geprägt.

Alternative 4: Rolltore an jedem Bestandstunnel

- Der Einbau eines Rolltors vor einem Tunnelportal würde die Errichtung eines temporären Fahrthindernisses auf freier Strecke bedeuten und wäre somit sicherheitsrelevant.
- pro Tunnel wären 4 Signale erforderlich
- Die gesamte Anlage (Tore, Signale, geschilderte Abhängigkeiten) müsste eine eisenbahntechnische Zulassung erhalten. Aktuell gibt es keine solche Anlage am Markt, sodass beim EBA eine Zulassung im Einzelfall beantragt werden muss, was zeitlich und finanziell aufwendig ist.
- nachträgliche Elektrifizierung macht die Konstruktion noch komplexer, da zusätzlich eine Abhängigkeit zur Abschaltung, Einschaltung und Überbrückung der Oberleitung hergestellt werden muss.
- hohe Wartungsintervalle, da der Verschleiß bei 100-150 Torbewegungen pro Tag sehr hoch ist
- Vorhaltung einer Störungsbereitschaft bei nicht ordnungsgemäßer Funktion der Tore
- Konstruktion und Bau der Tore, die Entwicklung der sicherungstechnischen Abhängigkeiten zur Signaltechnik, die 4 Signale und die Einpassung der gesamten Anlage in die Stellwerkslogik hätten für den Dieselbetrieb pro Tunnel nach grober Schätzung des sachverständigen Bauingenieurs Mehrkosten des Vorhabenträgers im unteren bis mittleren sechsstelligen Bereich zur Folge. Für einen Elektrobetrieb wären die Investitionskosten nochmals deutlich höher. Hinzu kämen die geschilderten dauerhaften Betriebskosten.
- Durch das Rolltor würden die Tunnel als Winterquartier für die Fledermäuse vollständig zerstört
- Zudem bleibt ein Restrisiko im Hinblick auf Kollisionen mit schwärmenden Tieren im Einschnittsbereich vor den Tunneln

Fazit: Im Ergebnis ist aufgrund der dargelegten nicht unerheblichen Mehrkosten für den Vorhabenträger sowohl für die zusätzliche Infrastruktur als auch für den Betrieb, insbesondere jedoch aufgrund der Störanfälligkeit der Maßnahme und das – mit erheblichen zeitlichen Verzögerungen verbundene – Erfordernis der Entwicklung und Zulassung der Konstruktion von der Unzumutbarkeit der Maßnahme für den Vorhabenträger auszugehen.

8.2.3 Darstellung der Antragsalternative und Begründung für die Auswahl

Im Rahmen der Schlichtungsgespräche in 2017 wurde neben der oben dargestellten Tempo 30-Variante zudem eine Zweiteilung der Tunnel intensiv diskutiert. Diese Alternative ermöglicht eine Koexistenz von Fledermäusen und Bahnbetrieb in den Tunneln und würde das Kollisionsrisiko für die Fledermäuse nahezu vollständig minimieren. Dennoch konnten im Vorfeld negative Auswirkungen auf die Fledermäuse durch die räumliche Veränderung in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen nicht zuverlässig prognostiziert werden. Daher wurden für diese Alternative Untersuchungen beauftragt, die das Verhalten der Fledermäuse an provisorischen Einhausungen der Gleise untersuchen sollten, um die oben dargestellten offenen Fragen und Unsicherheiten zu klären. Parallel wurden die technischen Anforderungen tiefergehend untersucht und neue Lösungsmöglichkeiten in die Betrachtung eingestellt wie beispielsweise die Tieferlegung der Gleise, um einen möglichst großen Gewölberaum für die Fledermäuse zu erhalten und gleichzeitig die technischen Anforderungen im Hinblick auf Lichtraumprofil und Rettungswege zu berücksichtigen. Auch eine Nachrüstung im Falle einer nachträglichen Elektrifizierung ist möglich. Die Lage des Gleises wurde so nah wie möglich an einer Seite des jeweiligen Tunnels und so tief wie möglich angeordnet. So wird die maximal mögliche Größe des Fledermausbereichs erreicht, und den Fledermäusen insbesondere auch im oberen Gewölbebereich der größtmögliche Anteil an der Gewölbeffläche zur Verfügung gestellt. Es wurden nochmals verschiedene Varianten der Trennwand untersucht. Die beiden wichtigsten waren dabei eine Stahlkonstruktion mit Ausfachungen durch Aluminiumelemente und eine Lösung mit Betonfertigteilen. Da letztere Lösung schwer ein- und ausbaubar wäre, im gekrümmten Verlauf des Tunnels Hirsau auch Anpassungsprobleme aufwürfe und kostenmäßig ungünstiger läge, fiel die Entscheidung auf die Stahl-/Aluminium-Konstruktion. Die Verkleidung dieser Trennwand besteht aus Aluminium-Kassetten ähnlich zu Lärmschutzwänden, sodass hierdurch auch eine Störung der Fledermäuse im Winterquartier vermieden werden kann. Das Thema der mikroklimatischen Veränderungen wurde in einem gesonderten Gutachten untersucht (KURZ & FISCHER 2018) und kam zu dem Ergebnis, dass relevante Veränderungen nicht zu erwarten sind.

Zur Fledermausleitung wird bei allen Einhausungen ein begrüntes Dach aufgesetzt. Dieses soll in Kombination mit einer entsprechenden Anlage von Leitstrukturen in den Einschnitten die Fledermäuse bis zum Einflug in ihren Fledermausbereich führen, sodass Einflüge in den Bahnbereich vermieden werden können.

Insgesamt können, wie im Artenschutzgutachten und in der FFH-Verträglichkeitsprüfung dargestellt, wesentliche Konfliktpunkte durch den Einbau einer Trennwandkonstruktion in die Bestandstunnel vermindert werden. Insbesondere betriebsbedingte Kollisionen und Störungen können vermieden und der Erhalt der Winterquartiere für die vorkom-

menden Fledermausarten gewährleistet werden. Im Rahmen der Schlichtungsgespräche erwies sich diese Variante daher als Vorzugsvarianten, die auch auf eine Akzeptanz seitens der beteiligten Verbände sowie der Behörden gestoßen ist.

8.3 Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands der lokalen Populationen

8.3.1 Prognose der Beeinträchtigung des Erhaltungszustands

Für die Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie verweist § 45 Abs. 7 S. 2 BNatSchG auf die Regelungen des Artikel 16 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG. Demzufolge ist die Erteilung einer Ausnahme an die Bedingung geknüpft, dass die Population der betroffenen Art in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet trotz der Ausnahmeregelung ohne Beeinträchtigung in einem günstigen Erhaltungszustand verweilt. Maßgebliche Betrachtungsebene ist hierbei die biogeographische Population (vgl. Hinweis-Papier der LANA 2009). Ggf. kann auch das jeweilige Bundesland den räumlichen Bezug bilden (vgl. Anmerkungen MLR 2009). Die Angaben zu aktuellen Erhaltungszuständen der Landespopulationen werden in Baden-Württemberg durch die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) zur Verfügung gestellt.

In Fällen, in denen ein ‚ungünstig-unzureichender‘ oder ein ‚ungünstig-schlechter‘ Erhaltungszustand vorliegt, kann auf das Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 01. April 2009 hingewiesen werden (Az.: 4 B 62.08., ‚Flughafen Kassel-Calden‘), das mit Bezug auf das Urteil des Europäischen Gerichtshofs vom 14. Juni 2007 zur Genehmigung der Wolfsjagd in Finnland eine Ausnahme dann für möglich hält, wenn hierdurch keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes bewirkt wird oder die Verbesserung des ungünstigen Erhaltungszustandes nicht gefährdet wird. Dies kann ggf. durch entsprechende Maßnahmen erzielt werden.

Von einer Verschlechterung des Erhaltungszustands ist gemäß den Hinweisen der LANA (2009) auszugehen, wenn sich die Größe bzw. das Verbreitungsgebiet der betroffenen Populationen verringert oder die Größe bzw. Qualität ihrer Habitate deutlich abnimmt oder sich ihre Zukunftsaussichten deutlich verschlechtern. Dies kann bei seltenen Arten bereits bei Beeinträchtigungen lokaler Populationen oder gar einzelner Individuen der Fall sein. Bei häufigen und weit verbreiteten Arten ist hingegen davon auszugehen, dass kleinräumige Beeinträchtigungen einzelner Individuen bzw. lokaler Populationen im Sinne eines gut abgrenzbaren Vorkommens im Regelfall nicht zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands auf biogeographischer Ebene führen. Unabhängig davon sind vorübergehende Verschlechterungen hinnehmbar, sofern sich die betroffene Population kurzfristig wieder vollständig erholt.

Im vorliegenden Fall ist der Erhaltungszustand der Arten Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus im Untersuchungsgebiet und in Baden-Württemberg als günstig einzustufen, während der Erhaltungszustand der Bechstein- und Breitflügelfledermaus, als ungünstig – unzureichend eingeschätzt wird (vgl. artspezifische Ausführungen in Kapitel 11.2.2). Anlagebedingt sind für die acht Arten erhebliche Störungen, die möglicherweise einen langfristigen Bestandsrückgang zur Folge haben könnten, nicht auszuschließen. Um einer Verschlechterung des Erhaltungszustands dieser Arten entgegen zu wirken, werden im direkten Umfeld der Tunnel die Nahrungsräume verbessert (F 7), zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 2) sowie im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere gesichert und aufgewertet (F 5). Für die Bechsteinfledermaus und Breitflügelfledermaus steht unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen der Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes vorhabenbedingt nichts entgegen.

Für die übrigen Arten werden zusätzlich populationsstützende Maßnahmen in bekannten Wochenstuben durchgeführt (F 3, F 4, F 6), womit für diese Arten einer Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes vorhabenbedingt ebenfalls nichts entgegensteht. Die artspezifische Betrachtung erfolgt in den Formblättern (vgl. Kapitel 11.2.2).

8.4 Zusammenfassung der Ausnahmeprüfung

Im Zusammenhang mit dem geplanten Einbau einer Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau sind für die Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus erheblichen Störungen nicht auszuschließen.

Die Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG sind wie folgt gegeben:

- Das Vorhaben dient dazu, die bestimmungsgemäße Nutzung des nach § 4, S 1, Nr. 3 BNatSchG privilegierten öffentlichen Verkehrsweges der Württembergischen Schwarzwaldbahn weiterhin zu gewährleisten. Mit dem Schienenpersonennahverkehrsangebot (SPNV) der Hermann-Hesse-Bahn verfolgt der Vorhabenträger das Ziel, den östlichen Landkreis Calw mit einem attraktiven, leistungsfähigen und umweltfreundlichen öffentlichen Verkehrsangebot an die Räume Stuttgart und Sindelfingen/Böblingen anzuschließen. Hierdurch sind durch das Vorhaben zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses gegeben.
- Die vorgesehene Alternative ist das Ergebnis eines umfangreichen Alternativenvergleichs. Im Rahmen dessen konnte gezeigt werden, dass keine zumutbaren Alternativen vorhanden sind.

- Durch die geplanten populationsstützenden Maßnahmen im Umfeld die beiden Bestandstunnel sowie in bekannten Wochenstubegebieten kann eine Verschlechterung des günstigen Erhaltungszustandes der betroffenen Fledermausraten verhindert (Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus) bzw. die Verbesserung des ungünstigen Erhaltungszustandes nicht erschwert werden (Bechstein- und Breitflügelfledermaus).

9 Antrag auf Ausnahme nach BArtSchV (Schlingenfang)

Zur Vermeidung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 BNatSchG im Rahmen des Vorhabens ist es erforderlich, Zauneidechsen und Schlingnattern aus dem Eingriffsbereich zu fangen und in zuvor aufgewertete und an die beeinträchtigte Lebensstätte anschließenden Maßnahmenflächen umzusiedeln.

Der Schlingenfang mithilfe einer sogenannten Eidechsenangel wird als schonendste Methode zum Fang von Eidechsen angesehen (LAUFER 2014). Nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) ist es verboten, wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten und der nicht besonders geschützten Wirbeltierarten, die nicht dem Jagd- oder Fischereirecht unterliegen, mit Schlingen, Netzen, Fallen, Haken, Leim und sonstigen Klebstoffen zu fangen. Gemäß § 4 Abs. 3 Nr. 2 BArtSchV kann die nach Landesrecht zuständige Behörde im Einzelfall Ausnahmen von den Verboten des Absatzes 1 zulassen, soweit dies zum Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenwelt erforderlich ist.

Im vorliegenden Fall dient der Fang der Eidechsen der Vermeidung der Tötung von Individuen und trägt daher zum Schutz der Art bei. Aus diesem Grund wird hiermit eine Ausnahme von den Verboten des § 4 Abs. 1 Nr. 1 BArtSchV gemäß § 4 Abs. 3 Nr. 2 BArtSchV beantragt.

Die Maßnahmen sind schonend durch qualifiziertes und erfahrenes Fachpersonal durchzuführen. Die Tiere sind bei sonnigem bis leicht bedecktem Wetter aus den Eingriffsflächen abzufangen und in das vorgesehene Ersatzhabitat zu verbringen. Der zeitliche Ablauf der Fang- und Aussetzungsaktion hat sich in hohem Maße am Aktivitätsmuster der Tiere, angepasst an die jeweilig herrschende Witterung zu orientieren. Um die Verletzungsgefahr durch innerartliches Aggressionsverhalten auszuschließen, sind die gefangenen Tiere einzeln in Leinensäcken verwahrt und direkt im Anschluss an die Fangaktion in das für die Art vorbereitete Ersatzhabitat zu überführen. Beim Aussetzen ist darauf zu achten, dass die Tiere, soweit möglich, paarweise an geeigneten und schutzbietenden Strukturen auf der Fläche entlassen werden.

10 Literatur und Quellen

10.1 Fachliteratur

- ANDREAS, M., REITER, A. & P. BENDA (2012): Dietary composition, resource partitioning and trophic niche overlap in three forest foliage-gleaning bats in Central Europe. *Acta Chiropterologica*, 14 (2): 335–345.
- ARLETTAZ, R. (1996): Feeding behaviour and foraging strategy of free-living mouse-eared bats, *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Animal Behaviour*, 51 (1): 1–11.
- ARLETTAZ, R. (1999): Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 68 (3): 460–471.
- ARNETT, E.B. & W. P. ERICKSON (2005): Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia - An assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- ARNETT, E.B., HEIN, C.D., SCHIRMACHER, M.R., HUSO, M.M.P. & J. M. SZEWCZAK (2013): Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent for reducing bat fatalities at wind turbines. *PLoS One*, 8 (6): e65794.
- ARTHUR, L., LEMAIRE, M., DUFRÊNE, L., LE VIOL, I., JULIEN, J.-F. & C. KERBIRIOU (2014): Understanding bat-habitat associations and the effects of monitoring on long-term roost success using a volunteer dataset. *Acta Chiropterologica*, 16 (2): 397–411.
- BARATAUD, M. (2015): Acoustic ecology of European bats - Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. Inventaires et biodiversité series. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 352 Seiten.
- BARTEL, N., PRESCHER, G., ITTERMANN, L., HAENSEL, J. & R. WENDORF (2009): Entwicklung und Schutz der Fledermausbestände in verschiedenen Winterquartieren des näheren und weiteren Umfeldes der Ostquellbrauerei in Frankfurt/Oder unter besonderer Berücksichtigung des Mausohrs (*Myotis myotis*). *Nyctalus*, 14 (3-4): 310–325.
- BASTIAN, J., EBERT, G., FRIEDRICH, E., FRITSCH, D., HAFNER, S., HERMANN, G., HOFMANN, A., HOHNER, W., MEINEKE, J.-U., STARNECKER, G., STEINER, A., TRUSCH, R., WAGNER, W. & M. WAITZMANN (2005): Ergänzungsband. In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 10. Eugen Ulmer KG, Stuttgart. 426 Seiten.
- BATTERSBY, J. (2010): Guidelines for surveillance and monitoring of European bats. EUROBATS Publication Series No. 5, UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Deutschland. 95 Seiten.
- BAUER, H.-G., BEZZEL, E. & W. FIEDLER (2012): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas - Ein umfassendes Handbuch zu Biologie, Gefährdung und Schutz. AULA Verlag, Wiebelsheim.

- BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., FÖRSCHLER, M., HÖLZINGER, J., KRAMER, M. & U. MAHLER (2016): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs - 6. Fassung. Stand 31. 12. 2013. Naturschutz-Praxis Artenschutz, 11.
- BEHR, O., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F., NAGY, M., NIERMANN, I., REICH, M. & R. SIMON (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Umwelt und Raum, Band 7 Institut für Umweltplanung, Hannover.
- BENSE, U. (2001): Verzeichnis und Rote Liste der Totholzkäfer Baden-Württembergs - Bearbeitungsstand September 2001. Nafa Web: 77.
- BERG, J. & V. WACHLIN (o. J.): *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) - Breitflügelfledermaus. Verfügbar unter: https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/ffh_asb_eptesicus_serotinus.pdf.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J.a): FFH-VP-Info - Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung. Verfügbar unter: <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Page.jsp>.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J.b): Internethandbuch zu den Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. Verfügbar unter: <https://ffh-anhang4.bfn.de/>.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 28, Bonn - Bad Godesberg.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 55, Bonn - Bad Godesberg.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1), Bonn - Bad Godesberg.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2019): Nationaler FFH-Bericht 2019. Berichtsperiode 2013-2018. Verfügbar unter: <https://www.bfn.de/themen/natura-2000/berichte-monitoring/nationaler-ffh-bericht.html>.
- BILLINGTON, G. - GREENA ECOLOGICAL CONSULTANCY (2013): Wolvercote Railway Tunnel. Vortrag im Rahmen d. National Bat Conference, 13.09.2013, University of Warwick.
- BLANKE, I. (2004): Die Zauneidechse - Zwischen Licht und Schatten. Laurenti Verlag, Bielefeld. 160 Seiten.
- BMVBS - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2011): Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP) - Ausgabe 2011. Erarbeitet durch einen Bund-/Länder-Arbeitskreis auf der Grundlage der Ergebnisse des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.233/2003/LR "Entwicklung von Methodiken zur Umsetzung der Eingriffsregelung und Entwicklung von Musterplänen zur landespflegerischen Begleitplanung (Musterkarten LBP)". 51 Seiten.
- BOLDOGH, S., DOBROSI, D. & P. SAMU (2007): The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica, 9 (2): 527–534.

- BONTADINA, F. (2002): Conservation ecology in the horseshoe bats *Rhinolophus ferrumequinum* and *Rhinolophus hipposideros*. Dissertation Universität Bern. 184 Seiten.
- BOONMAN, A.M., BOONMAN, M., BRETSCHEIDER, F. & VAN DE GRIND, W. A. (1998): Prey detection in trawling insectivorous bats: Duckweed affects hunting behaviour in Daubenton's bat, *Myotis daubentonii*. Behavioral Ecology and Sociobiology, 44 (2): 99–107.
- BRAUN, M. & F. DIETERLEN (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 1 - Allgemeiner Teil, Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BREUNIG, T. & S. DEMUTH (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe. 246 Seiten.
- BRINKMANN, R., BEHR, O., NIEMANN, I. & M. REICH (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum, Band 4. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- BRINKMANN, R., BIEDERMANN, M., BONTADINA, F., DIETZ, M., HINTEMANN, G., KARST, I., SCHMIDT, C. & W. SCHORCHT (2012): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse - Eine Arbeitshilfe für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. 116 Seiten.
- BULLING, L., SUDHAUS, D., SCHNITTKER, D., SCHUSTER, E., BIEHL, J. & F. TUCCI (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen - Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verboten nach § 44 BNatSchG. 124 Seiten.
- COATS, A.C. (1965): Temperature effects on the peripheral auditory apparatus. Science, 150 (3702): 1481–1483.
- COPE, J.B. & S. R. HUMPHREY (1977): Spring and autumn swarming behavior in the Indiana bat *Myotis sodalis*. Journal of Mammalogy, 58 (1): 93–95.
- CRYAN, P.M., GORRESEN, P.M., HEIN, C.D., SCHIRMACHER, M.R., DIEHL, R.H., HUSO, M.M., HAYMAN, D.T.S., FRICKER, P.D., BONACCORSO, F.J., JOHNSON, D.H., HEIST, K. & D. C. DALTON (2014): Behavior of bats at wind turbines. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111 (42): 15126–15131.
- DAVIS, W.H. (1970): Hibernation: Ecology and Physiological Ecology. In: WIMSATT, W.A. (Hrsg.): Biology of Bats - Volume I. Academic Press, New York. Seiten 265–300.
- DGHT - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HERPETOLOGIE UND TERRARIENKUNDE E.V. (2013): Die Schlingnatter - Reptil des Jahres 2013. 31 Seiten.
- DIETZ, C. (2016): Artenschutzrechtliches Konfliktpotenzial bei einer Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt - Calw als Hermann-Hesse-Bahn im Hinblick auf Fledermäuse in den Bestandstunneln. Im Auftrag von NABU Landesverband, Stand 13.10.2016. 52 Seiten.
- DIETZ, C., NILL, D. & O. VON HELVERSEN (2016): Handbuch der Fledermäuse - Europa und Nordwestafrika. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. 2. Auflage. Kosmos, Stuttgart. 416 Seiten.

- DIETZ, M. & J. B. PIR (2009): Distribution and habitat selection of *Myotis bechsteinii* in Luxembourg: implications for forest management and conservation. *Folia Zoologica*, 58 (3): 327–340.
- DOWNS, N.C., BEATON, V., GUEST, J., POLANSKI, J., ROBINSON, S.L. & P. A. RACEY (2003): The effects of illuminating the roost entrance on the emergence behaviour of *Pipistrellus pygmaeus*. *Biological Conservation*, 111 (2): 247–252.
- DRAGU, A. (2009): Species structure of the bat community hibernating in Muierilor Cave (Southern Carpathians, Romania). *North-Western Journal of Zoology*, 5 (2): 281–289.
- DUARTE, G.F.F. (2013): Factors shaping bat occurrence in urban green areas. Dissertation Universidade de Lisboa. 84 Seiten.
- EBA - EISENBAHN-BUNDESAMT (2003): Information zur Abgasemission aus Schienenfahrzeugen. Stand 01.07.2003, Bonn. Verfügbar unter: https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Fahrzeuge/Fahrzeugtechnik/Emissionen/Abgas_Info.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- EBA - EISENBAHN-BUNDESAMT (2012): Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen - Teil V: Behandlung besonders und streng geschützter Arten in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung. Stand: Oktober 2012. 27 Seiten.
- EISENBEIS, G. (2006): Artificial Night Light and Insects: Attraction of Insects to Streetlamps in a Rural Setting in Germany. In: RICH, C. & T. LONGCORE (Hrsg.): *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press, Washington, D.C. Seiten 281–304.
- EKLÖF, J., ŠUBA, J., PETERSONS, G. & J. RYDELL (2014): Visual acuity and eye size in five European bat species in relation to foraging and migration strategies. *Environmental and Experimental Biology*, 12: 1–12.
- ENTWISTLE, A.C., RACEY, P.A. & J. R. SPEAKMAN (1996): Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 351 (1342): 921–931.
- ENTWISTLE, A.C., RACEY, P.A. & J. R. SPEAKMAN (2000): Social and population structure of a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Journal of Zoology*, 252 (1): 11–17.
- FENTON, M.B. (1969): Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. *Canadian Journal of Zoology*, 47 (4): 597–602.
- FIEDLER, W., ILLI, A. & H. ADLER-EGGLI (2004): Raumnutzung, Aktivität und Jagdhabitatwahl von Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*) im Hegau (Südwestdeutschland) und angrenzendem Schweizer Gebiet. *Nyctalus*, 9 (3): 215–235.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands - Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.

- FLANDERS, J. & G. JONES (2009): Roost use, ranging behavior, and diet of Greater Horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequium*) using a transitional roost. *Journal of Mammalogy*, 90 (4): 888–896.
- FREISTAAT SACHSEN - SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (2005): Ufersicherung - Strukturverbesserung - Anwendung ingenierbiologischer Bauweisen im Wasserbau. Handbuch (1), Dresden. 91 Seiten.
- FUHRMANN, M., HELLENBROICH, T., KERTH, G., LÜTTMANN, J. & B. M. SIEMERS (2007): Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie. Forschungsbericht FE-Nr. 02.0256/2004/LR im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Stand März 2007.
- FUHRMANN, M., HELLENBROICH, T., KERTH, G., LÜTTMANN, J. & B. M. SIEMERS (2009): Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie. Forschungsbericht FE-Nr. 02.0256/2004/LR im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Stand April 2009 (Entwurf).
- FURMANKIEWICZ, J. (2008): Population size, catchment area, and sex-influenced differences in autumn and spring swarming of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Canadian Journal of Zoology*, 86 (3): 207–216.
- FURMANKIEWICZ, J. & J. ALTRINGHAM (2007): Genetic structure in a swarming brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) population: evidence for mating at swarming sites. *Conservation Genetics*, 8 (4): 913–923.
- FUSZARA, E., KOWALSKI, M., LESINSKI, G. & J. P. CYGAN (1996): Hibernation of bats in underground shelters of central and northeastern Poland. *Bonner zoologische Beiträge*, 46: 349–358.
- GARNIEL, A. & U. MIERWALD (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr - Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen "Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna". Stand Juli 2010, redaktionelle Korrektur Januar 2012. 115 Seiten.
- GASSNER, E., WINKELBRANDT, A. & D. BERNOTAT (2010): UVP und strategische Umweltprüfung - rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. 5. C.F. Müller Verlag, Heidelberg. 480 Seiten.
- GAUCKLER, A. & M. KRAUS (1970): Kennzeichen und Verbreitung von *Myotis brandti* (Eversman, 1845). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 35: 113–124.
- GEDEON, K., GRÜNEBERG, C., MITSCHKE, A., SUDFELDT, C., EIKHORST, W., FISCHER, S., FLADE, M., FRICK, S., GEIERSBERGER, I. & B. KOOP (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster. 800 Seiten.

- GELLERMANN, M. & M. SCHREIBER (2007): Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen in staatlichen Planungs- und Zulassungsverfahren - Leitfaden für die Praxis. Schriftenreihe Natur und Recht, 7. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
- GLOVER, A.M. & J. D. ALTRINGHAM (2008): Cave selection and use by swarming bat species. *Biological Conservation*, 141 (6): 1493–1504.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1966-1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 14 Bände. AULA Verlag, Wiesbaden.
- GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2015): Potenzialflächen für Holzkäfer und Reptilien sowie Suchräume zur Erfassung des Nachtkerzenschwärmers entlang der Bahnlinie Calw - Weil der Stadt. Zwischenergebnisse, Stand Juli 2015.
- GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2016): Ergänzende Kartierung der potenziellen Fledermausquartierbäumen entlang der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt. Im Auftrag des Landratsamt Calw.
- GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2017): Reptilienerfassungen in potenziellen Ersatzhabitaten entlang der Hermann-Hesse-Bahn. Im Auftrag des Landratsamts Calw.
- GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2021): Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt - Calw (4810) - Sanierung der Tunnelgewölbe der Bestandstunnel Forst und Hirsau. Artenschutzprüfung, Blauänderung (April 2021). 130 Seiten.
- GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2022): Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt - Calw (4810) - Einbau einer Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP).
- GÖTTSCHE, M., MATTHES, H., ITTERMANN, L. & J. HAENSEL (2008): Dank Telemetrie gelungener Neufund einer sehr großen Wochenstube des Mausohrs (*Myotis myotis*) im Ort Liepe bei Bad Freienwalde (Land Brandenburg). *Nyctalus*, 13 (4): 267–278.
- GÖTZ, M. (2005): Untersuchungen zu Artenspektrum, Phänologie und Besatzzahlen von Fledermäusen (Chiroptera) am Brunnen Twickel, einem Winterquartier in der Westfälischen Bucht. Diplomarbeit Westfälische Wilhelms-Universität Münster. 120 Seiten.
- GRIMMBERGER, E. (2014): Die Säugetiere Deutschlands: Beobachten und Bestimmen. 1. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim. 561 Seiten.
- GRÜNEBERG, C., BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPOP, O., RYSLAVY, T. & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands - 5. Fassung. Stand 30. November 2015. *Berichte zum Vogelschutz* (52): 19–67.
- GUIDANCE DOCUMENT (2007): Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC. Final Version, February 2007.
- GÜNTHER, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer, Jena [u.a.].

- HAENSEL, J., ITTERMANN, L., BARTEL, N., PRESCHER, G. & R. WENDORF (2009): Zum Schwärm- und Erkundungsverhalten der Fledermäuse der Ostquellbrauerei Frankfurt (Oder) und dessen Bedeutung für das Wintervorkommen von Fransen-, Wasserfledermäusen und Mausohren (*Myotis nattereri*, *M. daubentonii* und *M. myotis*). *Nyctalus*, 14 (3-4): 276–290.
- HAENSEL, J. & W. RACKOW (1996): Fledermäuse als Verkehrsoffer - ein neuer Report. *Nyctalus*, 6 (1): 29–47.
- HAENSEL, J. & H.-P. THOMAS (2006): Sprengarbeiten und Fledermausschutz - eine Analyse für die Naturschutzpraxis. *Nyctalus*, 11 (4): 344–358.
- HECK, K. & J. BARZ (2000): Die Nutzung zweier Autobahnbrücken in Nordhessen durch das Mausohr (*Myotis myotis*) und Beobachtungen zur Störungstoleranz. *Nyctalus*, 7 (9): 298–309.
- HERMANN, G. & J. TRAUTNER (2011): Der Nachtkerzenschwärmer in der Planungspraxis - Habitate, Phänologie und Erfassungsmethoden einer "unsteten" Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 43 (10): 293–300.
- HILDENHAGEN, U. & K-H TAAKE (1982): Zur Bestandssituation und Biologie der Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) im nordöstlichen Westfalen. *Natur und Heimat*, 42 (1): 21–26.
- HÖLZINGER, J. (1987-2018): Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württemberg). 15 Bände. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- HUMPHREY, S.R. & J. B. COPE (1976): Population ecology of the little brown bat, *Myotis lucifugus*, in Indiana and north-central Kentucky. Special Publication of The American Society of Mammalogists: 81pp.
- HUNGER, H. & F.-J. SCHIEL (2006): Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume. *Libellula Supplement*, 7: 3–14.
- JONES, G. (1990): Prey selection by the Greater Horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*): Optimal foraging by echolocation? *Journal of Animal Ecology*, 59: 587–602.
- JONES, G. & J. RYDELL (1994): Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 346 (1318): 445–455.
- JUŠKAITIS, R. & S. BÜCHNER (2010): Die Haselmaus - *Muscardinus avellanarius*. 1. Aufl. Die Neue Brehm-Bücherei, 670. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. 181 Seiten.
- KALKO, E.K.V. & H.-U. SCHNITZLER (1989): The echolocation and hunting behavior of Daubenton's bat, *Myotis daubentoni*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 24 (4): 225–238.
- KALLASCH, C. & M. LEHNERT (1995): Ermittlung des Bestandes eines großen Fledermauswinterquartiers – Vergleich zweier Erfassungsmethoden. In: STUBBE, M., STUBBE, A. & D. HEIDECHE

- (Hrsg.): Methoden feldökologischer Säugetierforschung - Materialien des Internationalen Symposiums "Methoden feldökologische Säugetierforschung". Wissenschaftliche Beiträge. Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg. Seiten 389–396.
- KARLSSON, B.-L., EKLÖF, J. & J. RYDELL (2002): No lunar phobia in swarming insectivorous bats (family Vespertilionidae). *Journal of Zoology*, 256 (4): 473–477.
- KEMME, J. (1993): Die Besuchsaktivität der Fledermäuse während des Sommerhalbjahres an einem Bergwerksstollen des Osnabrücker Hügellandes. Diplomarbeit Universität Osnabrück.
- KERTH, G., KIEFER, A., TRAPPMANN, C. & M. WEISHAAR (2003): High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. *Conservation Genetics*, 4 (4): 491–499.
- KERTH, G. & B. KÖNIG (1999): Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behaviour*, 136 (9): 1187–1202.
- KERTH, G., WEISSMANN, K. & B. KÖNIG (2001): Day roost selection in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*): a field experiment to determine the influence of roost temperature. *Oecologia*, 126: 1–9.
- KIEFER, A. & M. VEITH (1998a): Saisonale thermoregulatorische Hangplatzwahl in einem Sommer- und Winterquartier beim Grauen Langohr, *Plecotus austriacus* (Fischer 1829) (Chiroptera, Vespertilionidae). *Nyctalus*, 6 (5): 532.
- KIEFER, A. & M. VEITH (1998b): Untersuchungen zu Raumbedarf und Interaktionen von Populationen des Grauen Langohrs, *Plecotus austriacus* (Fischer 1829), im Nahegebiet. *Nyctalus*, 6 (5): 531.
- KIEL, E.-F. (2007): Naturschutzfachliche Auslegung der „neuen“ Begriffe. Vortrag im Rahmen d. Werkstattgespräch des Landesbetrieb Straßenbau NRW, 07.11.2007.
- KLAGES, C. (2016): § 7 Rn. 19 In: Frenz/ Müggenborg: BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar. Berliner Kommentare. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- KŁYS, G. (2013): Effect of the microclimate of underground systems on the occurrence of hibernating bats. *Journal of Environmental Science and Engineering B*, 2: 36–45.
- KOHYT, J., ROZIK, A., KOZAKIEWICZ, K., PERESWIET-SOLTAN, A. & W. J. GUBAŁA (2016): Activity pattern and fat accumulation strategy of the Natterer's bat (Vespertilionidae, Chiroptera) swarming population indicate the exact time of male mating effort. *Mammal Research*, 61 (4): 383–389.
- KRAPP, F. & J. NIETHAMMER (2011): Die Fledermäuse Europas - Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- KUGELSCHAFTER, K. (1994): Nutzung der Kalkberghöhle in Bad Segeberg durch Fledermäuse im Jahresverlauf. Abstracts of the Symposium on "Current problems of bat protection in Central and Eastern Europe", Bonn.

- LANA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. StA "Arten- und Biotopschutz". 26 Seiten.
- LAU, M. (2016): § 44 Rn. 23 In: Frenz/ Müggenborg: BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar. Berliner Kommentare. Erich Schmidt Verlag, Berlin. Seiten 985–986.
- LAUFER, H. (1999): Die Roten Listen der Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, 73: 103–133.
- LAUFER, H. (2014): Praxisorientierte Umsetzung des strengen Artenschutzes am Beispiel von Zaun- und Mauereidechsen. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, 77: 93–142.
- LAUFER, H., FRITZ, K., SOWIG, P. & S. BAUER (2007): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LESIŃSKI, G., KOWALSKI, M., DOMAŃSKI, J., DZIĘCIOŁOWSKI, R., LASKOWSKA-DZIĘCIOŁOWSKA, K. & M. DZIĘGIELEWSKA (2004): The importance of small cellars to bat hibernation in Poland. *Mammalia*, 68 (4).
- LOUIS, H.W. (2009): Die Zugriffsverbote des § 42 Abs. 1 BNatSchG im Zulassungs- und Bauleitplanverfahren unter Berücksichtigung der Entscheidung des BVerwG zur Ortsumgehung Bad Oeynhausen. *Natur und Recht*, 31 (2): 91–100.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (2019a): FFH-Arten in Baden-Württemberg - Erhaltungszustand 2019 der Arten in Baden-Württemberg. Stand Juni 2019. Verfügbar unter: https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/440910/download_ffh_erhaltungszustand_arten_2019.pdf/ (Stand: 20.04.2021).
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (2019b): Geodaten für die Artengruppe windkraftsensiblen Vogelarten. 23 Seiten.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (2020a): Schlingnatter - *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. In: LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Artensteckbriefe - Arten der FFH-Richtlinie.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (2020b): Zauneidechse - *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758). In: LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Artensteckbriefe - Arten der FFH-Richtlinie.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2008a): Arten der FFH-Richtlinie - Käfer. Verfügbar unter: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/40829/>.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2008b): Arten der FFH-Richtlinie - Farn- und Blütenpflanzen. Verfügbar unter: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/40879/>.

- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2008c): Rote Liste und Artenverzeichnis der Schnecken und Muscheln Baden-Württembergs. 2. neu bearbeitete Fassung. 190 Seiten.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2013): Zauneidechse - *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758. Stand 22. November 2013. Verfügbar unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de.
- LUO, J., CLARIN, B.-M., BORISSOV, I.M. & B. M. SIEMERS (2014): Are torpid bats immune to anthropogenic noise? *Journal of Experimental Biology*, 217: 1072–1078.
- LUO, J., SIEMERS, B.M. & K. KOSELJ (2015): How anthropogenic noise affects foraging. *Global Change Biology*, 21 (9): 3278–3289.
- LVB-SH - LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN (2011): Fledermäuse und Straßenbau - Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenausbauvorhaben in Schleswig-Holstein, Kiel. 90 Seiten.
- MARTÍNKOVÁ, N., BAIRD, S.J.E., KÁŇA, V. & J. ZIMA (2020): Bat population recoveries give insight into clustering strategies during hibernation. *Frontiers in Zoology*, 17 (1): 1–11.
- MATHEWS, F., ROCHE, N., AUGHNEY, T., JONES, N., DAY, J., BAKER, J. & S. LANGTON (2015): Barriers and benefits: implications of artificial night-lighting for the distribution of common bats in Britain and Ireland. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370: 20140124.
- MATTHÄUS, G. (2009): Der Artenschutz bei Vorhaben der Innenentwicklung - ein Beitrag zur "Entschleunigung". *UVP Report*, 23 (3): 166–171.
- MCGUIRE, L.P. & M. B. FENTON (2010): Hitting the Wall - Light affects the obstacle avoidance ability of free-flying little brown bats (*Myotis lucifugus*). *Acta Chiropterologica*, 12 (1): 247–250.
- MEINIG, H., BOYE, P., DÄHNE, M., HUTTERER, R. & J. LANG (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands - Stand November 2019. In: *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 170 (2). 73 Seiten.
- MESCHEDE, A. (2012): Ergebnisse des bundesweiten Monitorings zum Großen Mausohr (*Myotis myotis*). *BfN-Skripten 325*, Bonn - Bad Godesberg. 71 Seiten.
- MESCHEDE, A. & K.-G. HELLER (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern - unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten. Teil I des Abschlussberichtes zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben "Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern". *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, 66. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg. 374 Seiten.
- MESCHEDE, A., HELLER, K.-G. & P. BOYE (2002): Ökologie, Wanderung und Genetik von Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. *Forschungs-*

- und Entwicklungsvorhaben "Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern" (Teil II, Einzelbeiträge zu den Teilprojekten) durchgeführt vom Deutschen Verband für Landschaftspflege (DVL) und "Genetische Untersuchungen von Abendseglerpopulationen" (Abschlussbericht) durchgeführt von der Universität Erlangen-Nürnberg. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 71. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (2004): Fledermäuse in Bayern. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- MITCHELL-JONES, A.J., BIHARI, Z., MASING, M. & L. RODRIGUES (2010): Schutz und Management unterirdischer Lebensstätten für Fledermäuse. EUROBATS Publication Series No. 2, UNEP / EUROBATS Sekretariat. 40 Seiten.
- MLR - MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2009): Hinweis-Papier der LANA zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes.
- MUMFORD, R.E. & J. O. WHITAKER (1974): Seasonal activity of bats at an Indiana cave. Proceedings of the Indiana Academy of Sciences, 84: 500–507.
- NAGEL, A. (2003): Begleituntersuchung zu den Folgen der Reaktivierung des stillgelegten Eisenbahntunnels zwischen Grävenwiesbach und Hasselborn, der einstmals das größte bekannte Winterquartier für Fledermäuse im Hochtaunuskreis enthielt. Im Auftrag des Naturschutzbeauftragten des Hochtaunuskreises, Herrn Richard Mohr, Stand Juni 2003. 30 Seiten.
- NAGEL, A. (2010): Potentielle Fledermausquartiere an und in Bäumen entlang der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt - Abschlussbericht. Im Auftrag vom Landratsamt Calw, Stand 10.12.2010.
- NAGEL, A. (2011): Nutzung der beiden Tunnel der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt durch Fledermäuse - Abschlussbericht. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 30.03.2011.
- NAGEL, A. (2014a): Netzfänge in den Bestandstunneln zur Populationseinschätzung. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 19.11.2014.
- NAGEL, A. (2014b): Vergrämungsversuch der Fledermäuse durch Licht im Nordeingang des Hirsauer Tunnels am 01.10.2014. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 09.11.2014.
- NAGEL, A. & E. WUNSCH (2017): Gutachten zum Vorkommen einheimischer Fledermäuse entlang der Bahnstrecke Althengstett - Calw. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 28.02.2017.
- NAPAL, M., GARIN, I., GOITI, U., EGOITZ, S. & J. AIHARTZA (2010): Habitat selection by *Myotis bechsteinii* in the southwestern Iberian Peninsula. Annales Zoologici Fennici, 47: 239–250.
- NECKNIG, V. & A. ZAHN (2011): Between-species jamming avoidance in Pipistrelles? Journal of Comparative Physiology A, 197 (5): 469–473.

- NICHOLLS, B. & P. A. RACEY (2009): The aversive effect of electromagnetic radiation on foraging bats: a possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. *PLoS One*, 4 (7): e6246.
- NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTENSCHUTZ UND NATURSCHUTZ (2011): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Verfügbar unter: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html#Saeugetiere.
- NÖLLERT, A. & C. NÖLLERT (1992): Die Amphibien Europas - Bestimmung, Gefährdung, Schutz. Kosmos-Naturführer. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co, Stuttgart. 382 Seiten.
- NORBERG, U.M. & J. M. V. RAYNER (1987): Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 316 (1179): 335–427.
- OTTO, M.S., BECKER, N.I. & J. A. ENCARNAÇÃO (2016): Roost characteristics as indicators for heterothermic behavior of forest-dwelling bats. *Ecological Research*, 31 (3): 385–391.
- PARSONS, K.N., JONES, G., DAVIDSON-WATTS, I. & F. GREENAWAY (2003a): Swarming of bats at underground sites in Britain—implications for conservation. *Biological Conservation*, 111 (1): 63–70.
- PARSONS, K.N., JONES, G. & F. GREENAWAY (2003b): Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: effects of season, time of night and weather conditions. *Journal of Zoology*, 261 (03): 257–264.
- PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 - Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 69/2. Bundesamt für Naturschutz.
- PIKSA, K. (2008): Swarming of *Myotis mystacinus* and other bat species at high elevation in the Tatra Mountains, southern Poland. *Acta Chiropterologica*, 10 (1): 69–79.
- PIKSA, K., BOGDANOWICZ, W. & A. TEREBA (2011): Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterologica*, 13 (1): 113–122.
- PLANK, M., FIEDLER, K. & G. REITER (2012): Use of forest strata by bats in temperate forests. *Journal of Zoology*, 286 (2): 154–162.
- PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) - Bearbeitungsstand 1995/1996. In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & P. PRETSCHER (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg. Seiten 87–111.

- RATHGEBER, T. (1974): Der Sankt Georgstollen bei Liebelsberg im Nordschwarzwald. Beiträge zur Höhlen- und Karstkunde in Südwestdeutschland, 3: 2–6.
- RAZGOUR, O., CLARE, E.L., ZEALE, M.R.K., HANMER, J., SCHNELL, I.B., RASMUSSEN, M., GILBERT, T.P. & G. JONES (2011a): High-throughput sequencing offers insight into mechanisms of resource partitioning in cryptic bat species. *Ecology and Evolution*, 1 (4): 556–570.
- RAZGOUR, O., HANMER, J. & G. JONES (2011b): Using multi-scale modelling to predict habitat suitability for species of conservation concern - The grey long-eared bat as a case study. *Biological Conservation*, 144 (12): 2922–2930.
- RENNWALD, E. (2005): Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*). In: DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & E. SCHRÖDER (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 20. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg. Seiten 202–216.
- RIVERS, N.M., BUTLIN, R.K. & J. D. ALTRINGHAM (2005): Genetic population structure of Natterer's bats explained by mating at swarming sites and philopatry. *Molecular Ecology*, 14 (14): 4299–4312.
- RIVERS, N.M., BUTLIN, R.K. & J. D. ALTRINGHAM (2006): Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: population size, catchment area and dispersal. *Biological Conservation*, 127 (2): 215–226.
- ROBINSON, M.F. & R. E. STEBBINGS (1997): Home range and habitat use by the serotine bat, *Eptesicus serotinus*, in England. *Journal of Zoology*, 243: 117–136.
- ROLL, E. (2004): Hinweise zur ökologischen Wirkungsprognose in UVP, LBP und FFH-Verträglichkeitsprüfungen bei Aus- und Neubaumaßnahmen von Eisenbahnen des Bundes. Stand März 2004, Köln. 97 Seiten.
- ROSENAU, S. (2001): Untersuchungen zur Quartiernutzung und Habitatnutzung der Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) im Berliner Stadtgebiet (Bezirk Spandau). Diplomarbeit Freie Universität Berlin.
- ROSWAG, A., BECKER, N.I. & J. A. ENCARNAÇÃO (2018): Isotopic and dietary niches as indicators for resource partitioning in the gleaner bats *Myotis bechsteinii*, *M. nattereri*, and *Plecotus auritus*. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*, 89: 62–70.
- ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020a): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4), Bonn - Bad Godesberg. 86 Seiten.
- ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020b): Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (3), Bonn - Bad Godesberg. 64 Seiten.

- ROWSE, E.G., LEWANZIK, D., STONE, E.L., HARRIS, S. & G. JONES (2016): Dark matters: the effect of artificial lighting on bats. In: VOIGT, C.C. & T. KINGSTON (Hrsg.): Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world. Springer Verlag. Seiten 187–213.
- RP FREIBURG - REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG (2016): Biotoptypen und Pflanzen der Oberrheinniederung. Praxisorientierte Arbeitshilfe. Materialien zum integrierten Rheinprogramm. Band 16. 251 Seiten.
- RP KARLSRUHE - REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2020): Managementplan für das Natura 2000-Gebiet 7317-341 *Kleinenztal und Schwarzwaldrandplatten*. Bearbeitet von Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR. 203 Seiten.
- RUNGE, H., SIMON, M. & T. WIDDIG (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben - Endbericht. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz-FKZ 3507 82 080, Hannover/Marburg. 97 Seiten.
- RUSSO, D., CISTRONE, L., JONES, G. & S. MAZZOLENI (2004): Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for Conservation. *Biological Conservation*, 117: 73–81.
- RYDELL, J., NATUSCHKE, G., THEILER, A. & P. E. ZINGG (1996): Food habits of the barbastelle bat *Barbastella barbastellus*. *Ecography*, 19 (1): 62–66.
- RYDELL, J. & P. A. RACEY (1995): Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats. *Symposia of the Zoological Society of London*, 67: 291–307.
- SCHAUB, A., OSTWALD, J. & B. M. SIEMERS (2008): Foraging bats avoid noise. *Journal of Experimental Biology*, 211 (19): 3174–3180.
- SCHEUNERT, A., ZAHN, A. & A. KIEFER (2010): Phenology and roosting habits of the Central European grey long-eared bat *Plecotus austriacus* (Fischer 1829). *European Journal of Wildlife Research*, 56 (3): 435–442.
- SCHNEEWEISS, N., BLANKE, I., KLUGE, E., HASTEDT, U. & R. BAIER (2014): Zauneidechsen im Vorhabensgebiet – was ist bei Eingriffen und Vorhaben zu tun? - Rechtslage, Erfahrungen und Schlussfolgerungen aus der aktuellen Vollzugspraxis in Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*, 23 (1): 4–22.
- SCHNITZLER, H.-U. & E. K. V. KALKO (2001): Echolocation by insect-eating bats. *Bioscience*, 51 (7): 557–569.
- SCHNITZLER, H.-U., MOSS, C.F. & A. DENZINGER (2003): From spatial orientation to food acquisition in echolocating bats. *Trends in Ecology & Evolution*, 18 (8): 386–394.
- SCHOBER, W. (1960): Zur Kenntnis mitteldeutscher Fledermäuse. *Bonner zoologische Beiträge*, 11 (Sonderheft): 105–111.

- SIEMERS, B.M., KAIPF, I. & H.-U. SCHNITZLER (1999): The use of day roosts and foraging grounds by Natterer's bats (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) from a colony in southern Germany. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 64: 241–245.
- SIEMERS, B.M. & A. SCHAUB (2011): Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 278 (1712): 1646–1652.
- SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S. & J. SMIT-VERGUTZ (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten - Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens "Schaffung eines Quartierverbundes für Gebäude bewohnende Fledermausarten durch Sicherung und Ergänzung des bestehenden Quartierangebots in und an Gebäuden. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 76. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg. 275 Seiten.
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2. Auflage. Die Neue Brehm-Bücherei, 648. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. 220 Seiten.
- SPEAKMAN, J.R. & P. A. RACEY (1989): Hibernation ecology of the Pipistrelle bat: energy expenditure, water requirements and mass loss, implications for survival and the function of winter emergence flights. *Journal of Animal Ecology*, 58 (3): 797–813.
- SPEAKMAN, J.R., WEBB, P.I. & P. A. RACEY (1991): Effects of disturbance on the energy expenditure of hibernating bats. *Journal of Applied Ecology*, 28 (3): 1087–1104.
- SPITZENBERGER, F. & E. WEISS (2012): Changes in roost occupancy and abundance in attic-dwelling bats during decreasing roost availability in Burgenland, Austria. *Vespertilio*, 16: 279–288.
- STEBBINGS, R.E. (1970): A comparative study of *Plecotus auritus* and *P. austriacus* (Chiroptera, Vespertilionidae) inhabiting one roost. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 40 (1): 91–94.
- STECK, C. & R. BRINKMANN (2015): Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus - Einblicke in die Lebensweise gefährdeter Arten in Baden-Württemberg. 1. Haupt Verlag, Bern. 200 Seiten.
- STONE, E.L. (2013): Bats and lighting - Overview of current evidence and mitigation, University of Bristol, UK. 76 Seiten. Verfügbar unter: <http://www.batsandlighting.co.uk/downloads/lighting-doc.pdf>.
- STONE, E.L., JONES, G. & S. HARRIS (2009): Street lighting disturbs commuting bats. *Current Biology*, 19 (13): 1123–1127.
- STONE, E.L., JONES, G. & S. HARRIS (2012): Conserving energy at a cost to biodiversity? Impacts of LED lighting on bats. *Global Change Biology*, 18 (8): 2458–2465.

- SURLYKKE, A. & E. K. V. KALKO (2008): Echolocating Bats Cry Out Loud to Detect Their Prey. PLoS One, 3 (4): e2036.
- SWIFT, S.M. (1997): Roosting and foraging behaviour of Natterer's bats (*Myotis nattereri*) close to the northern border of their distribution. Journal of Zoology, 242: 375–384.
- TAAKE, K.-H. (1984): Strukturelle Unterschiede zwischen den Sommerhabitaten von Kleiner und Großer Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* und *M. brandtii*) in Westfalen. Nyctalus, 5: 37–58.
- THOMAS, D.W. (1995): Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. Journal of Mammalogy, 76 (3): 940–946.
- TINK, M., BURNSIDE, N.G. & S. WAITE (2014): A spatial analysis of Serotine bat (*Eptesicus serotinus*) roost location and landscape structure: A case study in Sussex, UK. International Journal of Biodiversity (3): 1–9.
- TLÖ - TIER- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DR. JÜRGEN DEUSCHLE (2012): Geplante Reaktivierung der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) und FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) - Zwischenbericht zu den Erfassungsergebnissen. Im Auftrag des Landratsamtes Calw, Stand 12.09.2012.
- TLÖ - TIER- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DR. JÜRGEN DEUSCHLE (2014a): Verortung der zusätzlichen Erfassungen der Haselmaus in Transekten entlang der Strecke Calw-Weil der Stadt mit Hilfe künstlicher Nisthilfen. im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand Mai 2015.
- TLÖ - TIER- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DR. JÜRGEN DEUSCHLE (2014b): Zusätzliche Ergänzungskartierungen für die Artengruppe Vögel im Zeitraum Februar bis Juli 2014 im weiteren Umfeld der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 24.07.2015.
- TLÖ - TIER- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DR. JÜRGEN DEUSCHLE (2016): Errichtung eines Park & Ride Parkhauses in Calw-Heumaden im Rahmen der Reaktivierung der Hermann-Hesse-Bahn - spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP). Im Auftrag der Stadtverwaltung Calw. Entwurf, Stand 20.06.2016.
- TRAUTNER, J. & R. JOOSS (2008): Die Bewertung „erheblicher Störung“ nach § 42 BNatSchG bei Vogelarten - Ein Vorschlag zur praktischen Anwendung. Naturschutz und Landschaftsplanung, 40 (9): 265–272.
- TRAUTNER, J., KOCKELKE, K., LAMBRECHT, H. & J. MAYER (2006): Geschützte Arten in Planungs- und Zulassungsverfahren. BoD–Books on Demand. 234 Seiten.
- ULANOVSKY, N., FENTON, M.B., TSOAR, A. & C. KORINE (2004): Dynamics of jamming avoidance in echolocating bats. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 271: 1467–1475.
- VAN DER MEIJ, T., VAN STRIEN, A.J., HAYSOM, K.A., DEKKER, J., RUSS, J., BIALA, K., BIHARI, Z., JANSEN, E., LANGTON, S., KURALI, A., LIMPENS, H.J.G.A., MESCHEDÉ, A., PETERSONS, G.,

- PRESETNIK, P., PRÜGER, J., REITER, G., RODRIGUES, L., SCHORCHT, W., UHRIN, M. & V. VINTULIS (2015): Return of bats? A prototype indicator of trends in European bat populations in underground hibernacula. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*, 80: 170–177.
- VAN SCHAIK, J., JANSSEN, R., BOSCH, T., HAARSMA, A.-J., DEKKER, J.J.A. & B. KRANSTAUBER (2015): Bats swarm where they hibernate: compositional similarity between autumn swarming and winter hibernation assemblages at five underground sites. *PLoS One*, 10 (7): e0130850.
- VANDEVELDE, J.-C., BOUHOURS, A., JULIEN, J.-F., COUVET, D. & C. KERBIRIOU (2014): Activity of European common bats along railway verges. *Ecological Engineering*, 64: 49–56.
- VAUGHAN, N. (1997): The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Review*, 27 (2): 77–94.
- VEITH, M., BEER, N., KIEFER, A., JOHANNESSEN, J. & A. SEITZ (2004): The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Heredity*, 93 (4): 342–349.
- VOIGT, C.C., AZAM, C., DEKKER, J., FERGUSON, J., FRITZE, M., GAZARYAN, S., HÖLKER, F., JONES, G., LEADER, N., LEWANZIK, D., LIMPENS, H.J.G.A., MATHEWS, F., RYDELL, J., SCHOFIELD, H., SPOELSTRA, K. & M. ZAGMAJSTER (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8. 64 Seiten.
- VÖLKL, W., KÄSEWIETER, D., ALFERMANN, D., SCHULTE, U. & B. THIESMEIER (2017): Die Schlingnatter - eine heimliche Jägerin. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie, 6. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- VOLLMER, A. & W. RACKOW (2002): Nordfledermaus, *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839), als Eisenbahn-Verkehrsoffer im Südharz. *Nyctalus*, 8 (3): 306.
- WEIDNER, H. (1998): Biologische Untersuchungen in einer Wochenstube der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818), in einem Fichtenwald Ostthüringens. *Nyctalus*, 6 (5): 506–516.
- WERMUNDSEN, T. & Y. SIIVONEN (2010): Seasonal variation in use of winter roosts by five bat species in south-east Finland. *Open Life Science*, 5 (2): 262–273.
- WOLF, T. (2013): Bericht über die Suche nach *Trichomanes speciosum* an einem ca. 400 m langen Streckenabschnitt einer stillgelegten Bahnstrecke bei Calw-Heumaden. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 20.06.2013.
- WURST, C. (2016): Hermann-Hesse-Bahn Calw - Potenzialanalyse zur Artengruppe der holzwohnenden Käfer. Im Auftrag der GÖG Stuttgart.
- ZAHN, A., GELHAUS, M. & V. ZAHNER (2008): Die Fledermausaktivität in unterschiedlichen Waldtypen, an Gewässern und im Offenland - eine Untersuchung auf der Herreninsel im Chiemsee (Bayern). *Forst und Jagdzeitung*, 179: 173–179.
- ZAHN, A., ROTTENWALLNER, A. & R. GUTTINGER (2006): Population density of the greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*), local diet composition and availability of foraging habitats. *Journal of Zoology*, 269 (4): 486–493.

10.2 Rechtsgrundlagen und Urteile

Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.07.1992), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20.11.2006 (ABl. EG Nr. L 363, Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie).

Richtlinie des Rates 2009/147/EG vom 30. November 2009 über die Erhaltung wildlebender Vogelarten Amtsblatt der Europäischen Union, Reihe L20: 7–25.

Verordnung des Regierungspräsidiums Karlsruhe über das Natur- und Landschaftsschutzgebiet ‚Würm-Heckengäu‘ (Große Kreisstadt Calw, Gemeinden Althengstett und Gechingen, Landkreis Calw) vom 28. November 2003 (GBl. v. 12.01.2004, S. 20).

Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV): vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258 (896)), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306).

Bundesverwaltungsgericht (BVerwG): Urteil vom 17.01.2007. Az.: 9 A 20.05. Westumfahrung Halle.

Bundesverwaltungsgericht (BVerwG): Urteil vom 12.03.2008. Az.: 9 A 3.06. ‚BAB A44‘.

Bundesverwaltungsgericht (BVerwG): Urteil vom 01.04.2009. Az.: 4 B 62.08. ‚Flughafen Kassel-Calden‘.

Europäischer Gerichtshof (EuGH): Urteil vom 14.06.2007. Az.: C-342/05. (2007): Wolfsjagd.

10.3 Projektbezogene Unterlagen

DR. SPANG GMBH (2019): Fledermausersatzquartier HH-Bahn – Tunnel Hirsau, Lageplan und Schnitte. Stand 31.07.2019.

DR. SPANG GMBH (2020a): Fledermausersatzquartier HH-Bahn – Tunnel Forst, Lageplan und Schnitte. Stand 21.02.2020.

DR. SPANG GMBH (2020b): Reaktivierung der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw: Erkundung Bestandstunnel Forst und Hirsau, km 36,3+72 – 37,0+68 und km 43,7+70 – km 44,3+24.

GÖG – GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN & CHIROTEC – VERHALTENSSENSORIK UND UMWELTGUTACHTEN (2020): Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810) – Nutzung der Bestandstunnel (Tunnel Hirsau und Forst) durch Fledermäuse. Ergebnisbericht.

KURZ & FISCHER GMBH (2018): Fledermaus-Ersatzquartiere Hermann-Hesse-Bahn Revitalisierung der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw. Zusätzliche Fragen des NABU und des Büros GÖG zum Einfluss der Blechtrennwand zwischen Bahntunnel und Fledermauskammer. Schreiben vom 27.07.2018.

MIC – MAILÄNDER CONSULT GMBH (2022): Wiederinbetriebnahme der Strecke Weil der Stadt – Calw – Einbau einer Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau. Erläuterungsbericht.

11 Anhang

11.1 Erfassungsmethoden

Die Erfassungen der Fauna wurden im Wesentlichen vom Büro Deuschle (TLÖ) und für die Artengruppe Fledermäuse zunächst von Herrn Dr. Nagel durchgeführt. Nähere Ausführungen zu den Erfassungsmethoden finden sich bei (NAGEL 2011, 2014a, 2014b, TLÖ 2012). Darüber hinaus erfolgten detaillierte Erfassungen zur Tunnelnutzung durch die Artengruppe Fledermäuse, deren Methodik und Ergebnisse in einem eigenständigen Bericht zusammengefasst wurden (GÖG & CHIROTEC 2020), sowie eigene Nacherhebungen zum Nachtkerzenschwärmer, zu den totholzbewohnenden Käferarten, Baumhöhlen und Reptilien.

Nachtkerzenschwärmer

Zum Nachweis des Nachtkerzenschwärmers ist die zuverlässigste Methode eine gezielte Suche nach den Raupen und ihren Spuren (charakteristische Fraßspuren, Kotballen) (HERMANN & TRAUTNER 2011). Über diese Methode kann gleichzeitig ein eindeutiger Flächenbezug hergestellt werden, den eine Suche nach Imagines nicht zulässt (BASTIAN et al. 2005, RENNWALD 2005). Das Auftreten der Raupenstadien kann von Jahr zu Jahr stark variieren, so dass für die Auswahl des optimalen Erfassungszeitraums eine Orientierung an den Fundmeldungen im Internetforum Science4you²¹⁴ stattfand.

Das Untersuchungsgebiet wurde im Juni und Juli 2015 in der Hauptaktivitätszeit der Raupen begangen. Es wurden dabei die Hauptnahrungspflanzen der Raupen (Weidenröschen-Arten (*Epilobium spec.*), Nachtkerze (*Oenothera biennis agg.*)) gezielt auf Vorkommen von Subimarginalstadien sowie Fraßspuren und Kotballen hin abgesucht.

Um ein nachträgliches Einwandern des Nachtkerzenschwärmers ausschließen zu können, wurden alle Flächen regelmäßig gemäht, so dass diese kein Habitatpotenzial aufweisen.

Begehungstermine	Witterung
25.06.2015	kein Niederschlag
20.07.2015	kein Niederschlag

Totholzkäfer

Am 20. Juli 2015 wurden flächenhafte Begehungen innerhalb des Eingriffsbereichs durchgeführt, um Potenzialbäume mit Höhlungen zu erfassen, die für Totholzkäferarten besiedlungsg geeignet sind. Bei einer Kontrolle der Potenzialbäume am 08.02.2016 konnten innerhalb des Untersuchungsgebietes des Tunnel Hirsau und Forst keine relevanten

¹⁴ <http://www.science4you.org/platform/monitoring/statistics/current/index.do>, abgerufen im Juni 2015

Strukturen, die auf ein Vorkommen europarechtlich geschützter Arten hinweisen würden, erfasst werden, weshalb eine vertiefende Untersuchung nicht erforderlich war.

Baumhöhlen

In Ergänzung zu den Erfassungen von NAGEL (2010) wurden im Frühjahr 2016 (Februar – April) flächenhafte Begehungen im 50 m Radius durchgeführt, um potenzielle Quartierbäume für baumhöhlenbewohnende Vögel und Fledermäuse erfassen zu können. Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 51 potenzielle Quartierbäume erfasst.

Reptilien

Ergänzend zu den Erfassungen von TLÖ (2012) wurde im Dezember 2016 eine flächendeckende Begehung der Trasse zur detaillierten Abgrenzung potenzieller Reptilienhabitate durchgeführt. Im Sommer 2017 wurden darüber hinaus Reptilien in potenziellen Reptilienhabitaten in der Rückschnitts- und Stabilisierungszone erfasst. Im Jahr 2018 wurden darüber hinaus ergänzende Erfassungen in einigen Teilabschnitten des Untersuchungsgebiets durch das Büro Mailänder Consult durchgeführt.

11.2 Formblätter nach RLBP

11.2.1 Vögel

Baumpieper (*Anthus trivialis*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Baumpieper (<i>Anthus trivialis</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, V <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 3		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
<p>Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966-1989)</p> <p><u>Habitat:</u> Besiedelt offene bis halboffene Landschaften, sonnenexponierte Waldränder und Lichtungen, in der Feldflur auch Feldgehölze und Baumgruppen. Habitatbestandteile sind eine lichte, gut ausgeprägte Krautschicht. Einzelstehende, einen guten Überblick bietende Bäume oder Sträucher dienen als Singwarten und sind elementarer Bestandteil des Habitats. Der Deckungsgrad der Baum- oder Strauchbestände liegt meist unter 60 %. Die Krautschicht muss einen Deckungsgrad von mindestens 30 %, aber auch von höherem Bewuchs freie Anflugstellen und in deren Nähe als Neststandort geeignete, nach oben Sichtschutz bietende Grasbulten oder krautige Pflanzen aufweisen.</p> <p><u>Raumsanspruch/Mobilität:</u> Die als Territorium verteidigte Fläche misst im optimalen Biotop etwa 65 x 35 m, in Kiefernforsten oft nur 50 x 30 m. Für den Nahrungserwerb vor oder während der Bebrütung innerhalb oder außerhalb der Reviere (ausnahmsweise bis 500 m entfernt), während der Nestlingsaufzucht in der Regel im Umkreis von 150 m um das Nest, zwischen Ankunft im Brutgebiet und Nestbaubeginn oft weit entfernt vom Revier auf Getreideäckern, Brach- oder Brandflächen, Rainen, Spreuhaufen.</p> <p><u>Phänologie:</u> Die Rückkehr aus den Überwinterungsgebieten im südlichen Afrika findet in Mitteleuropa ab Ende März / Anfang April statt. Die Revierbesetzung durch die zuerst ankommenden Männchen findet ab Mitte April statt. Die Hauptbrut beginnt Ende April und erstreckt sich bis Ende Juni. In der Regel werden eine, häufig zwei Jahresbruten beobachtet.</p> <p>Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten (GASSNER et al. 2010)</p> <p>Als Orientierungswert für die allgemeine Empfindlichkeit des Baumpiepers gegenüber anthropogenen Störungen wird eine Effektdistanz von 200 m angegeben. Darüber hinaus sind keine vorhabenspezifischen Empfindlichkeiten gegenüber den allgemeinen sich auf die Artgruppe Vögel auswirkenden Wirkfaktoren und Beeinträchtigungen bekannt (vgl. Kapitel 3.2).</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Baumpieper (<i>Anthus trivialis</i>)
<p>Verbreitung in Deutschland (GEDEON et al. 2014) Der Baumpieper ist im Norddeutschen Tiefland nahezu flächig verbreitet und vergleichsweise häufig. Nach Süden dünnt das Vorkommen deutlich aus.</p> <p>Verbreitung in Baden-Württemberg Landesweit sind die Bestände stark rückläufig. Mancherorts ist der Trend sogar dramatisch negativ, besonders in intensiv bewirtschafteten Regionen wie etwa im mittleren Neckarraum, im Stromberggebiet oder am Bodensee. Stellenweise sind ehemals vorhandene Populationen erloschen. Die noch vorhandenen Vorkommen weisen im Norden und Westen Verbreitungslücken auf. Etwas häufiger ist die Art in den Hochlagen des Schwarzwaldes sowie der Schwäbischen Alb.</p>		
<p>Verbreitung im Untersuchungsgebiet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich</p> <p>Es konnten zwei Revierzentren des Baumpiepers am östlichen Voreinschnitt des Tunnel Forst ausgemacht werden. Diese befinden sich in einer Entfernung von ca. 150 m von der geplanten Einhausung der Trennwandkonstruktion und ca. 100 m von der Zufahrt zu der BE-Fläche.</p>		
<p>Einstufung des Erhaltungszustands in BW</p> <p><input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input checked="" type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt</p>		
<p>Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population</p> <p>Der Baumpieper gilt als eine Art mit einer flächigen Verbreitung, weshalb eine Abgrenzung der lokalen Population nicht möglich ist (LANA 2009). In Anlehnung an die Empfehlungen des MLR (2009) wird daher auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Obere Gäue</i>) abgestellt. Die erfasste Teilpopulation ist nicht repräsentativ für die lokale Population, sodass auf dieser Basis keine Bewertung des Erhaltungszustandes erfolgen kann.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Baubedingt sind Eingriffe in die bestehenden Gehölze erforderlich. Diese finden vorwiegend innerhalb von 6 m entlang der Trasse statt (Sicherheitszone). Da der Baumpieper in der Regel sonnige Waldränder oder Lichtungen als Bruthabitat nutzt, ist in den betroffenen Bereichen am östlichen Voreinschnitt Tunnel Forst keine Eignung als Bruthabitat für diese Art anzunehmen. Daher ist eine baubedingte Tötung oder Verletzung der Art und ihrer Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) nicht anzunehmen.</p> <p>Baubedingt verbinden sich für den Baumpieper mit dem Einbau der Trennwandkonstruktion keine Auswirkungen, die über die genehmigten hinausgehen und Tötungen von Individuen oder Gelege erwarten lassen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Baumpieper (<i>Anthus trivialis</i>)
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Insgesamt stellen die trassennahen Bereiche am östlichen Voreinschnitt Tunnel Forst keine geeigneten Bruthabitate für diese Art dar und auch die Nahrungssuche erfolgt bei dem Baumpieper überwiegend engräumig um den Neststandort. Insgesamt kann daher in diesem Zusammenhang eine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos für den Baumpieper ausgeschlossen werden.</p> <p>Durch die betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m beidseitig der Gleisachse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittszone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). Dadurch entstehen auch in den an die Baumpieper-Vorkommen angrenzenden Habitaten im Einschnitt des östlichen Voreinschnitts Tunnels Forst offenere Bereiche. Diese sind jedoch aufgrund der vorherrschenden Topographie weiterhin beschattet und stellen daher kein geeignetes Bruthabitat für den Baumpieper dar.</p> <p>Betriebsbedingt verbinden sich für den Baumpieper keine Auswirkungen, die über die genehmigten hinausgehen und Tötungen von Individuen oder Gelege erwarten lassen.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>GARNIEL & MIERWALD (2010) schreiben dem Baumpieper in Bezug auf Straßenlärm eine untergeordnete Empfindlichkeit bei einer Effektdistanz von 200 m zu. Beide Nachweise der Art befinden sich in mehr als 100 m Entfernung zum Eingriffsbereich. Bau- und betriebsbedingt ist eine kurzzeitige Störung von Einzelindividuen durch Lärm und menschliche Aktivität daher nicht auszuschließen, eine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population ist jedoch unter Berücksichtigung der geringen Anzahl betroffener Individuen, der großen Entfernung zu den beiden Revierzentren und der angrenzenden störungsfreien Habitate nicht anzunehmen.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
<p>Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Baumpieper (<i>Anthus trivialis</i>)
<input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen Die nachgewiesenen Revierzentren des Baumpiepers liegen deutlich außerhalb des Eingriffsbereichs. Diese Art nutzt in der Regel sonnige Waldränder oder Lichtungen als Bruthabitat (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966-1989). Damit liegen die geeigneten Bruthabitate für diese Art vor allem im Bereich des kleinen Wäldchens sowie der besonnten Waldränder südlich des Einschnitts des östlichen Voreinschnitts Tunnel Forst. Eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Baumpiepers ist daher nicht anzunehmen. Eine darüber hinaus gehende funktionale Entwertung kann aufgrund der großen Entfernung (ca. 100 bzw. 150 m) zu den Eingriffsbereichen ebenfalls ausgeschlossen werden.		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen <input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.		
Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
Falls nicht zutreffend: <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

Grünspecht (*Picus viridis*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (FLADE 1994, HÖLZINGER 1987-2018) <u>Habitat:</u> Besiedelt Mosaiklandschaften, lichte bis stark aufgelockerte Altholzbestände sowie größere Gärten, Parks, strukturreiche Gartenstadtzonen oder Streuobstgebiete. In Wäldern nur in den Randbereichen oder größeren Lichtungen. Wesentlich ist ein hoher Anteil offener Flächen mit bodenbewohnenden Ameisen als Nahrungsgrundlage. Höhlenbrüter, bevorzugt in Obstbäumen (v. a. Apfelbäume), Eiche und Buche. <u>Raumspruch/Mobilität:</u> Brutreviere haben eine Ausdehnung von etwa 3,2–5,3 km ² . Während der Brutzeit muss von einem Raumspruch der Art von 8 bis 100 ha ausgegangen werden. Die höchste Siedlungsdichten werden in Süddeutschland mit 0,23 – 0,46 Paaren/km ² erreicht, wobei diese stark von der Flächengröße zusammenhängender Waldgebiete und somit der Länge der Randzonen abhängig ist. Im Winter entfernen sich Grünspechte tagsüber bis zu 5 km von der Schlafhöhle. <u>Phänologie:</u> Stand- und Strichvogel. Die Revierbesetzung findet ab Februar statt. Männchen bleiben meist ganzjährig im Revier. Die Hauptbrutzeit beginnt Anfang April und erstreckt sich bis Anfang Juli. In der Regel wird eine Jahresbrut beobachtet, ein bis zwei Ersatzgelege sind möglich.		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten (GASSNER et al. 2010) Als Orientierungswert für die allgemeine Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Störungen wird für den Grünspecht eine Fluchtdistanz von 60 m und eine Effektdistanz von 200 m angegeben. Darüber hinaus sind keine vorhabenspezifischen Empfindlichkeiten gegenüber den allgemeinen sich auf die Artgruppe Vögel auswirkenden Wirkfaktoren und Beeinträchtigungen bekannt (vgl. Kapitel 3.2).		
Verbreitung in Deutschland (GEDEON et al. 2014) Der Grünspecht ist in ganz Deutschland verbreitet und mit regelmäßigen Vorkommen dokumentiert. Verbreitungslücken bestehen in weiten von Nadelholz dominierten Gebieten wie den Hochlagen des Schwarzwaldes. In den nördlichsten Teilen des Norddeutschen Tieflandes fehlt die Art. Verbreitung in Baden-Württemberg (HÖLZINGER 1987-2018) Regelmäßig auftretender Brutvogel in allen Landesteilen. Verbreitungsschwerpunkte sind das mittlere Neckarbecken und der Schönbuch, die Oberrheinebene, der Schurwald und Welzheimer Wald, die Schwäbisch-Fränkischen Waldberge, die Vorländer der Schwäbischen Alb und das Bodenseebecken. Verbreitungslücken finden sich im Bereich des Schwarzwaldes, der Schwäbischen Alb, Oberschwabens, des Baulands und Tauberlands sowie der Oberen Gäue und der Baar. Höhere Lagen und reine Nadelwälder werden nicht besiedelt.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Der Grünspecht konnte mit fünf Revierzentren in Bereichen der beiden Tunnel nachgewiesen werden. Davon liegen vier Revierzentren in >100 m Entfernung zu den Eingriffsbereichen und damit außerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz (GASSNER et al. 2010). Ein Revierzentrum befindet sich ca. 60 m entfernt von der geplanten Einhausung der Trennwandkonstruktion am westlichen Einschnitt des Tunnel Forst. Dieses Revierzentrum liegt in den angrenzenden Gehölzen oberhalb des Tunnels.</p>		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Die i.d.R. reviertreue Art gilt als Stand- und Strichvogel. Aufgrund der spezialisierten Lebensweise und besonderen Nahrungspräferenz für Ameisen (Formicidae: <i>Lasius</i> und <i>Formica</i> spp.) ist die Art besonders empfindlich gegenüber schneereichen Wintern und nassen Frühjahren (HÖLZINGER 1987-2018). Dadurch verursachte häufige Bestandschwankungen und Wanderbewegungen (Fluchten) lassen die Abgrenzung einer lokalen Population nicht zu, weshalb der Empfehlung des MLR (2009) folgend auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen wird. Die erfasste Teilpopulation ist nicht repräsentativ für die lokale Population, sodass auf dieser Basis keine Bewertung deren Erhaltungszustands erfolgen kann.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitate V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten		
<p>Baubedingt sind Eingriffe in Gehölzbestände erforderlich. Diese finden innerhalb von 6 m entlang der Trasse statt (Sicherheitszone). Somit besteht die Möglichkeit, dass eine Baumrodung während der Fortpflanzungszeit ggf. dort brütende Vögel bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) schädigt oder tötet.</p> <p>Durch die zeitliche Beschränkung der Gehölzentnahmen auf die Zeit außerhalb der Brutzeit (V 12, V 13) wird eine Tötung oder Verletzung des Grünspechts oder seiner Gelege wirksam vermieden.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p style="text-align: center;">V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone im 6 m-Bereiche um die Trasse entstehen zum einen zusätzliche Freiflächen, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für den Grünspecht auszugehen. Grundsätzlich stellen die Tunnel keine geeigneten Habitats für den Grünspecht dar und im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings wurde diese Art nicht im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Auch unter Berücksichtigung der geringen Taktfrequenz kann daher eine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos ausgeschlossen werden.</p> <p>Durch die betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m beidseitig der Trasse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittszone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). Daher ist eine Tötung oder Verletzung von in den vom Trassenfreischnitt betroffenen Gehölzen brütenden Individuen oder ihrer Gelege nicht auszuschließen. Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen werden der Gehölzrückschnitt und die Entnahme von Einzelbäumen auf die Zeiten außerhalb der Brutzeit beschränkt (V 12, V 13), wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Individuen des Grünspechts wirksam vermieden werden.</p> <p>Darüber hinaus liegen keine betriebsbedingten Wirkungen vor, die über die bereits genehmigten hinausgehen und eine Tötung oder Verletzungen des Grünspechts erwarten lassen.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Grundsätzlich sind durch das geplante Vorhaben bau- und betriebsbedingt Störungen durch Lärm und menschliche Aktivität zu erwarten, die zu einem Flucht- oder Meideverhalten führen können. Der Grünspecht gilt jedoch als in Bruthöhlennähe wenig empfindliche Art (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1966-1989), deren planerisch zu berücksichtigende Effektdistanz nach GASSNER et al. (2010) 60 m beträgt. Vier der nachgewiesenen Revierzentren befinden sich in mehr als 100 m Entfernung vom Eingriffsbereich, weshalb bau- und betriebsbedingte Störungen für diese Nachweise ausgeschlossen werden können. Eines der nachgewiesenen Revierzentren befindet sich jedoch ca. 60 m von der geplanten Einhausung der Trennwandkonstruktion am westlichen Einschnitt des Tunnel Forst entfernt. Für das in den</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)
<p>trassenbegleitenden Gehölzbeständen nachgewiesene Brutrevier werden daher während der Bauzeiten Teilhabitate störungsbedingt durch Lärm und menschliche Aktivitäten entwertet. Durch die abschirmenden Gehölzbestände zwischen Eingriffsbereich und Revierzentrum ist jedoch von einer Reduktion der Störungen auszugehen. Darüber hinaus sind baubedingte Störungen räumlich und zeitlich begrenzt.</p> <p>In Anbetracht der geringen Betroffenheit von einem Brutrevier und der zeitlich und räumlich beschränkten baubedingten Störungen entstehen daher für den Grünspecht bau- und betriebsbedingt keine Wirkungen, die über die bereits genehmigten hinausgehen und eine erhebliche Störung dieser Art hervorrufen könnten.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
<p>Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Alle nachgewiesenen Brutreviere liegen deutlich außerhalb der bau- und betriebsbedingt betroffenen Eingriffsbereiche, so dass nicht von einer Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Grünspechts auszugehen ist. Eine funktionale Entwertung wird für die in Bruthöhlennähe wenig empfindliche Art aufgrund der Einschnittslage und der abschirmenden Wirkung der außerhalb der Sicherheitszone verbleibenden Gehölze betriebsbedingt nicht angenommen.</p>		
<p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit</p> <p><input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</p> <p><input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Mäusebussard (*Buteo buteo*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (HÖLZINGER 1987-2018) <u>Habitat:</u> Bewohner von Wäldern und Gehölzen aller Art (Nisthabitat) im Wechsel mit offener Landschaft (Nahrungshabitat), aber auch im Inneren geschlossener großflächiger Wälder anzutreffen. In der Agrarlandschaft mit Einzelbäumen, Baumgruppen, kleinen Feldgehölzen oder Alleebäumen. Im Randbereich von Siedlungen, vereinzelt in innerstädtischen Parks und auf Friedhöfen. Baumbrüter ohne Präferenz für bestimmte Baumarten. <u>Raumspruch/Mobilität:</u> Auf Grund des geringen Anspruches bei der Nistplatzwahl ist das Nahrungsangebot meist der die Siedlungsdichte begrenzende Faktor. Populationsdichten variieren zwischen dem Norddeutschen Tiefland und den Mittelgebirgen und bewegen sich zwischen 6,6 Brutpaaren/100 km ² und 39,7 Brutpaaren/100 km ² (GEDEON et al. 2014). Brutreviere haben eine Ausdehnung von etwa 1,3 (0,6-1,8) km ² . Winterbestände können naturräumlich stark schwanken. In Baden-Württemberg ergeben sich im Mittel Dichten von 9 Bussarden pro 10 km ² . <u>Phänologie:</u> Die Revierbesetzung findet ab Ende Februar / Anfang März statt mit einer Hauptbrutzeit zwischen April und Juli. In der Regel wird eine Jahresbrut beobachtet. Nachgelege sind regelmäßig.		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten (GASSNER et al. 2010) Als Orientierungswert für die allgemeine Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Störungen wird eine Fluchtdistanz von 100 m und eine Effektdistanz von 200 m für den Mäusebussard angegeben. Darüber hinaus sind keine vorhabenspezifischen Empfindlichkeiten gegenüber den allgemeinen sich auf die Artgruppe Vögel auswirkenden Wirkfaktoren und Beeinträchtigungen bekannt (vgl. Kapitel 3.2).		
Verbreitung in Deutschland (GEDEON et al. 2014) Die Art ist deutschlandweit verbreitet wobei die Dichten in den Küstenregionen gegenüber den Mittelgebirgsregionen geringer sind. Es heben sich Dichtezentren im Schleswig-Holsteinischen Hügelland sowie den deutschen Mittelgebirgsregionen hervor.		
Verbreitung in Baden-Württemberg (HÖLZINGER 1987-2018) Landesweites Vorkommen ohne größere Verbreitungslücken.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich Der Mäusebussard konnte mit drei Revierzentren in Bereichen der Tunnel nachgewiesen werden. Einer davon liegt am südlichen Einschnitt des Tunnels Hirsau in ca. 100 m Entfernung zum geplanten Einbau der Rettungszufahrt und -platz. Die beiden weiteren Revierzentren befinden sich in > 200 m Entfernung zu den Eingriffsbereichen.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Der Mäusebussard gilt als eine Art mit einer flächigen Verbreitung, weshalb eine Abgrenzung der lokalen Population nicht möglich ist (LANA 2009). In Anlehnung an die Empfehlungen des MLR (2009) wird daher auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) abgestellt. Die erfasste Teilpopulation ist nicht repräsentativ für die lokale Population, sodass auf dieser Basis keine Bewertung des Erhaltungszustandes erfolgen kann.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats		
<p>Baubedingt sind Eingriffe in Gehölzbestände erforderlich, die geeignete Habitats für den Mäusebussard darstellen. Grundsätzlich ist daher eine Tötung oder Verletzung des Mäusebussards bzw. seiner Gelege nicht auszuschließen. Durch die zeitliche Beschränkung der Gehölzentnahmen auf die Zeiten außerhalb der Brutzeiten (V 12, V 13) kann jedoch eine Verbotsverwirklichung wirksam verhindert werden.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)
<p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone im 6 m-Bereiche um die Trasse entstehen zum einen zusätzliche Freiflächen, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten für den Mäusebussard verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für auszugehen. Grundsätzlich stellen die Tunnel keine geeigneten Habitate für den Mäusebussard dar und im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings wurde diese Art nicht im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Auch unter Berücksichtigung der geringen Taktfrequenz kann daher eine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos ausgeschlossen werden.</p> <p>Durch die betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m beidseitig der Trasse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittszone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). Daher kann es betriebsbedingt zu einer Verletzung oder Tötung von Mäusebussarden oder ihrer Gelege kommen. Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen werden der Gehölzrückschnitt und die Entnahme von Einzelbäumen außerhalb der Brutzeit beschränkt (V 12, V 13), wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Individuen der Art wirksam vermieden werden.</p> <p>Weitere betriebsbedingte Auswirkungen, die über die bereits genehmigten hinausgehen und zu einer Tötung oder einer Verletzung der Mäusebussarde führen könnten, sind nicht anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)</p>		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Zwei Revierzentren des Mäusebussards befinden sich mit mehr als 200 m Entfernung zum Eingriffsbereich außerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz, die gemäß GASSNER et al. (2010) bei 100 m liegt. Für diese Brutpaare können daher bau- und betriebsbedingt Störungen ausgeschlossen werden. Ein weiteres Revierzentrum befindet sich mit ca. 100 m Entfernung zum Eingriffsbereich randlich der artspezifischen Fluchtdistanz. Daher sind bau- und betriebsbedingte Störungen durch Lärm und menschliche Aktivität nicht auszuschließen. Durch die abschirmenden Gehölzbestände zwischen Eingriffsbereich und Revierzentrum ist jedoch von einer Reduktion der Störungen auszugehen. Darüber hinaus sind baubedingte Störungen räumlich und zeitlich begrenzt.</p> <p>In Anbetracht der geringen Betroffenheit von einem Brutrevier und der zeitlich und räumlich beschränkten baubedingten Störungen entstehen daher für den Mäusebussard bau- und betriebsbedingt keine Wirkungen, die über die bereits genehmigten hinausgehen und eine erhebliche Störung dieser Art hervorrufen könnten.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert)</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Aufgrund der großen Entfernung der nachgewiesenen Revierzentren zum Vorhabenbereich ist eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Mäusebussards nicht anzunehmen. Eine darüber hinaus gehende funktionale Entwertung kann aufgrund der großen Entfernung (>100 m) zum Eingriffsbereich ebenfalls ausgeschlossen werden.</p> <p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein.</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.</p>		
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</p> <p><input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Sperber (*Accipiter nisus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (BAUER et al. 2012, GEDEON et al. 2014)		
<p>Habitat: Bewohner abwechslungsreicher Landschaft mit ausreichend Kleinvogelangebot. Brütet in Deutschland vorzugsweise in Nadel- und Mischwäldern und fehlt in großräumigen offenen Landschaften, sowie im Inneren geschlossener Waldgebiete. Bruten im innerstädtischen Siedlungsbereich (u.a. Parks, Friedhöfe, Hausgärten etc.) selten. Nest in Baumbeständen mit genügend Deckung und freier An- und Abflugmöglichkeit. Nest meist nahe am Stamm in ca. 4-18 m Höhe. Reine Laubwälder in Mitteleuropa kaum besiedelt. Jagdgebiete sind in busch- und gehölzreiche Landschaften und z.T. am Rand und im Innenbereich von Siedlungen (v.a. im Winter).</p> <p>Raumsanspruch/Mobilität: Brutplatztreue Art mit jährlich neuem Nestbau. In suboptimalen Gebiete keine Brutaktivität, verbleiben als Nichtbrüter im Gebiet. Starke Abhängigkeit von Gebieten mit hoher Reproduktion. Hohe Gefährdung durch Biozideinsatz in der Landwirtschaft. Populationsdichten variieren zwischen dem Nordostdeutschen Tiefland (2-7 Brutpaaren/100 km²) und dem Nordwestdeutschen Tiefland, den Mittelgebirgen sowie dem Alpenvorland (8 Brutpaaren/100 km²). In Dichtezentren z. B. Schwarzwald und Odenwald sind höhere Besiedlungsdichten möglich.</p> <p>Phänologie: Legebeginn Ende April bis Ende Mai mit einer Hauptbrutzeit. Ersatzgelege (bis zwei) nicht die Regel und kleiner als Erstgelege.</p> <p>Vorhabenspezifische Empfindlichkeit (GASSNER et al. 2010)</p> <p>Als Orientierungswert für die allgemeine Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Störungen wird eine Flucht- und Effektdistanz von 150 m für den Sperber angegeben. Darüber hinaus sind keine vorhabenspezifischen Empfindlichkeiten gegenüber den allgemeinen sich auf die Artgruppe Vögel auswirkenden Wirkfaktoren und Beeinträchtigungen bekannt (vgl. Kapitel 3.2).</p>		
Verbreitung in Deutschland (GEDEON et al. 2014)		
<p>Die Art ist deutschlandweit verbreitet wobei die Dichten im Nordostdeutschen Tiefland gegenüber dem Nordwestdeutschen Tiefland, den Mittelgebirgen sowie dem Alpenvorland geringer sind. Dichtezentren bestehen in der Münsterländer Tieflandschlucht, in der Oldenburger Geest, dem Oldenburger Münsterland, dem südlichen Ruhrgebiet und Sauerland, im Westerwald, Taunus, Odenwald, und Schwarzwald sowie in Teilen der Fränkischen Alb.</p>		
Verbreitung in Baden-Württemberg (GEDEON et al. 2014, HÖLZINGER 1987-2018)		
Landesweites Vorkommen ohne größere Verbreitungslücken.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Der Sperber konnte mit einem Revierzentrum in 120 m Entfernung zu einer BE-Fläche am nördlichen Voreinschnitt des Tunnels Hirsau erfasst werden.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
Der Sperber kommt in Baden-Württemberg nahezu flächendeckend vor, weshalb eine Abgrenzung der lokalen Population nicht möglich ist (LANA 2009). Der Empfehlung des MLR (2009) folgend wird daher auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Schwarzwald-Randplatten</i>) verwiesen. Die erfasste Teilpopulation ist nicht repräsentativ für die lokale Population, sodass auf dieser Basis keine Bewertung des Erhaltungszustands erfolgen kann.		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats		
Baubedingt sind Eingriffe in Gehölzbestände erforderlich, die geeignete Habitats für den Sperber darstellen. Grundsätzlich ist daher eine Tötung oder Verletzung des Sperbers bzw. seiner Gelege nicht auszuschließen. Durch die zeitliche Beschränkung der Gehölzentnahmen auf die Zeiten außerhalb der Brutzeiten (V 12, V 13) kann jedoch eine Verbotswirkung wirksam verhindert werden.		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)
<p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone im 6 m-Bereich um die Trasse entstehen zum einen zusätzliche Freiflächen, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für den Sperber auszugehen. Grundsätzlich stellen die Tunnel keine geeigneten Habitate für den Sperber dar und im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings wurde diese Art nicht im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Auch unter Berücksichtigung der geringen Taktfrequenz kann daher eine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos ausgeschlossen werden.</p> <p>Durch die betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m beidseitig der Trasse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittszone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). Daher kann es betriebsbedingt zu einer Verletzung oder Tötung von Sperbern oder ihrer Gelege kommen. Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen werden der Gehölzrückschnitt und die Entnahme von Einzelbäumen auf außerhalb der Brutzeit beschränkt (V 12, V 13), wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Individuen einer Art wirksam vermieden werden.</p> <p>Weitere betriebsbedingte Auswirkungen, die über die bereits genehmigten hinausgehen und zu einer Tötung oder einer Verletzung der Sperber führen könnten, sind nicht anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)</p>		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Das Revierzentrum des Sperbers befindet sich mit ca. 120 m Entfernung zum Eingriffsbereichs innerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz, die gemäß GASSNER et al. (2010) bei 150 m liegt. Daher sind bau- und betriebsbedingte Störungen durch Lärm und menschliche Aktivität zu erwarten. Durch die abschirmenden Gehölzbestände zwischen Eingriffsbereich und Revierzentrum ist jedoch von einer Reduktion der Störungen auszugehen. Darüber hinaus sind baubedingte Störungen räumlich und zeitlich begrenzt.</p> <p>In Anbetracht der geringen Betroffenheit von einem Brutrevier und der zeitlich und räumlich beschränkten baubedingten Störungen entstehen daher für den Sperber bau- und betriebsbedingt keine Wirkungen, die über die bereits genehmigten hinausgehen und eine erhebliche Störung dieser Art hervorrufen könnten.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		
Aufgrund der großen Entfernung des nachgewiesenen Revierzentrums zum Vorhabenbereich ist eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Sperbers nicht anzunehmen. Eine darüber hinaus gehende funktionale Entwertung kann aufgrund der großen Entfernung (ca. 120 m) zum Eingriffsbereich ebenfalls ausgeschlossen werden.		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen		
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.		
Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
Falls nicht zutreffend: <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

Gilde: Bodenbrüter

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Bodenbrüter (Goldammer, Nachtigall, Rotkehl- chen, Zilpzalp)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, V / - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, V / -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (HÖLZINGER 1987-2018) Die Gilde der Bodenbrüter umfasst häufige, überwiegend anspruchsarme Arten, die ihre Nester versteckt am Boden oder in der bodennahen Vegetation anlegen. Alle Nester werden jährlich neu angelegt. Die Lebensraumsprüche innerhalb der Gilde variieren artspezifisch. Die Spanne der besiedelten Habitate reicht von unterschiedlich strukturierten offenen bzw. halboffenen Landschaften bis hin zu geschlossenen Waldlebensräumen.		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten Für die nachgewiesenen Bodenbrüter sind, neben den in Kapitel 3.2 für die Artengruppe Vögel beschriebenen allgemeinen Wirkfaktoren, vorhabenspezifisch keine weiteren Empfindlichkeiten bekannt.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (GEDEON et al. 2014, HÖLZINGER 1987-2018) Die Arten sind in Deutschland und Baden-Württemberg häufig und, mit Ausnahme kleinflächiger Verbreitungslücken, flächendeckend verbreitet.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich Alle Bruthabitate der Goldammer am Tunnel Hirsau befinden sich im Bereich des südlichen Voreinschnittes. Dabei liegen alle erfassten Revierzentren außerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz von 15 m. Am Tunnel Forst bestehen Brutreviere der Goldammer sowohl am westlichen als auch am östlichen Einschnitt. Dabei liegt ein Revierzentrum der Goldammer im unmittelbaren Umfeld des geplanten Einbaus der Trennwandkonstruktion. Alle anderen Revierzentren am Tunnel Forst liegen außerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz von 15 m. Nachtigall, Rotkehlchen und Zilpzalp wurden innerhalb der jungen bis mittelalten Sukzessionsgehölze beider Untersuchungsgebiete erfasst.		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW <input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Bodenbrüter (Goldammer, Nachtigall, Rotkehl- chen, Zilpzalp)
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population Für die häufigen und weit verbreiteten Vogelarten ist eine Zuordnung zu einer lokalen Population nicht möglich, wes- halb der Empfehlung des MLR (2009) folgend auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Schwarzwald-Rand- platten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen wird. Unter Berücksichtigung der Nachweise im erweiterten Untersuchungsraum stellen die betroffenen Bestände nur einen Teil der jeweiligen lokalen Populationen dar. Die erfassten Teilpopulatio- nen sind nicht repräsentativ für die lokalen Populationen, sodass auf dieser Basis keine Bewertung der Erhaltungszu- stände erfolgen kann.		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 60%;"> V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziel- len Reptilienhabitats </div> </div>		
<p>Baubedingt sind Eingriffe in Gehölzbestände im Umfeld von 6 m zur Trasse (Sicherheitszone) erforderlich. Somit besteht die Möglichkeit, dass bei Rodungsarbeiten während der Fortpflanzungszeit ggf. dort am Boden bzw. boden- nah brütende Vögel bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) geschädigt oder getötet werden.</p> <p>Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 12, V 13) wird die Freimachung des Baufeldes auf außerhalb der Brutzeiten beschränkt, wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Individuen der Arten wirksam verhindert werden.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 60%;"> V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziel- len Reptilienhabitats </div> </div>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Bodenbrüter (Goldammer, Nachtigall, Rotkehlchen, Zilpzalp)
<p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone entstehen zum einen im 6 m-Bereich beidseitig der Gleise zusätzliche Freiflächen mit fehlender Habitateignung, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für die genannten Arten auszugehen. Grundsätzlich stellen die Tunnel keine geeigneten Habitate für die Vertreter dieser Gilde dar und im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings wurde lediglich das Rotkehlchen gelegentlich im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Auch unter Berücksichtigung der geringen Taktfrequenz kann daher eine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos ausgeschlossen werden.</p> <p>Im Rahmen der betriebsbedingten Trassenpflege werden alle Gehölze zwischen 6 und 12 m beidseitig der Trasse auf den Stock gesetzt (Rückschnittzone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). Daher kann es am Tunnel Hirsau und Forst betriebsbedingt zu einer Verletzung oder Tötung von Bodenbrüter oder ihrer Gelege kommen. Mittels der Vermeidungsmaßnahme werden der Gehölzrückschnitt und die Entnahme von Einzelbäumen auf außerhalb der Brutzeit beschränkt, wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Vertretern dieser Gilde wirksam vermieden werden.</p> <p>Weitere betriebsbedingte Auswirkungen, die über die bereits genehmigten hinausgehen und zu einer Tötung oder einer Verletzung der Bodenbrüter führen könnten, sind nicht anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Unter Berücksichtigung der für Kleinvögel üblichen Fluchtdistanzen von 5 bis 20 m (GASSNER et al. 2010) beschränken sich bau- und betriebsbedingte Störungen auf wenige Brutpaare von Goldammer, Nachtigall, Rotkehlchen und Zilpzalp. Für die in dieser Gilde zusammengefassten häufigen und verbreiteten Arten plädieren TRAUTNER & JOOSS (2008), regelhaft keine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Bodenbrüterpopulationen anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Bodenbrüter (Goldammer, Nachtigall, Rotkehl- chen, Zilpzalp)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, be- schädigt oder zerstört? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		
Vorhabenbedingt kommt es bei der Konstruktion der Trennwand und den damit verbundenen bau- und betriebsbe- dingten Auswirkungen zu Eingriffen in Gehölzbestände. Hierdurch kommt es zu einer teilweisen Entwertung einzelner Bruthabitate von Nachtigall, Rotkehlchen und Zilpzalp sowie ein Revierzentrum der Goldammer.		
Um die Bahntrasse verbleiben Flächen mit strauchartiger Gehölzvegetation, welche die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten für Goldammer, Nachtigall, Rotkehlchen und Zilpzalp im Sinne von § 44 Abs. 5 BNatSchG gewährleistet. Zudem bieten die umliegenden Flächen mit Gärten, Streuobst- und Waldbeständen ausreichend Struktur für Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Bodenbrüter. Eine darüber hinaus gehende Entwertung kann für die häufigen und weit verbreiteten Arten mit ihren geringen Fluchtdistanzen ebenfalls ausgeschlossen wer- den.		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen		
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erfor- derlich, weiter unter 4.		
Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Gilde
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Bodenbrüter (Goldammer, Nachtigall, Rotkehl- chen, Zilpzalp)
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Gilde: Gebäudebrüter

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftsrechtlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Gebäudebrüter (Hausrotschwanz, Haussperling)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland: V / - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg: V / -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (HÖLZINGER 1987-2018) Die Gilde der Gebäudebrüter umfasst häufige und überwiegend anspruchsarme Arten, die ihre Nester überwiegend in oder an Gebäuden und Bauwerken bauen. Mit Neststandorten innerhalb von Siedlungen oder am Siedlungsrand handelt es sich um Arten, die sehr häufig in Siedlungen und an diese gebunden sind. Die Nester werden zumeist jährlich neu gebaut, nach erfolgreichen Brutjahren können die Nester des Vorjahres für die Erstbrut wieder genutzt werden.		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten Für die nachgewiesenen Gebäudebrüter sind, neben den in Kapitel 3.2 für die Artengruppe Vögel beschriebenen allgemeinen Wirkfaktoren, vorhabenspezifisch keine weiteren Empfindlichkeiten bekannt.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (GEDEON et al. 2014, HÖLZINGER 1987-2018) Die Arten sind in Deutschland und Baden-Württemberg häufig und, teilweise mit Ausnahme kleinflächiger Verbreitungslücken, flächendeckend verbreitet.		
Verbreitung im Untersuchungsraum <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich Die Arten kommen in allen Bereichen der Untersuchungsgebiete um die Tunnel Hirsau und Forst vor.		
Einstufung des Erhaltungszustandes in BW <input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig – unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustandes der lokalen Population Für die häufigen und weit verbreiteten Vogelarten ist eine Zuordnung zu einer lokalen Population nicht möglich, weshalb der Empfehlung des MLR (2009) folgend auf den Naturraum 4. Ordnung (im vorliegenden Fall Naturraum <i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen wird. Die erfassten Teilpopulationen sind nicht repräsentativ für die lokalen Populationen, sodass auf dieser Basis keine Bewertung deren Erhaltungszustands erfolgen kann.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftsrechtlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Gebäudebrüter (Hausrotschwanz, Haussperling)
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 11 Abhängen oder Kontrolle der portalnahen Bereiche V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)		
Die Arten Haussperling und Hausrotschwanz brüten an Gebäuden. Insbesondere der Hausrotschwanz baut seine Nester dabei häufig in Nischen, so dass eine Brut im Portalbereich der beiden Tunnel nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Da im Rahmen der Bauarbeiten unter anderem Eingriffe in die Portale geplant sind, ist eine Tötung von brütenden Hausrotschwänzen oder ihrer Gelege baubedingt nicht auszuschließen.		
Unter Berücksichtigung der geplanten Kontrolle bzw. dem Abhängen der Portale (V 11) kann in Kombination mit der ökologischen Baubegleitung (V 19) eine Verbotstatverwirklichung wirkungsvoll vermieden werden.		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		
Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone im 6 m-Bereich um die Trasse entstehen zum einen zusätzliche Freiflächen, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für Hausrotschwanz und Haussperling auszugehen. Grundsätzlich stellen die Tunnelportale für den Hausrotschwanz geeignete Habitate dar und im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings wurde diese Art gelegentlich im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Durch die geplante Verlängerung des Bahnbereichs als Einhausung in den Einschnitten wird jedoch auch für den Hausrotschwanz ein Einfliegen in die Einhausung bzw. den Bahnbereich vermieden. Auch unter Berücksichtigung der geringen Taktfrequenz ist daher nicht von einem signifikante erhöhten Verletzungs- oder Tötungsrisikos auszugehen.		
Darüber hinaus entstehen betriebsbedingt keine weiteren Wirkfaktoren, die über die bereits genehmigten hinaus gehen und sich negativ auf die Arten der Gilde auswirken könnten.		
Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftsrechtlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Gebäudebrüter (Hausrotschwanz, Haussperling)
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert.)</p> <p><input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Unter Berücksichtigung der artspezifischen Fluchtdistanzen von 5 m (Haussperling) bzw. 15 m (Hausrotschwanz) (GASSNER et al. 2010) beschränken sich bau- und betriebsbedingte Störungen auf wenige Brutpaare von Gebäudebrütern. Für die in dieser Gilde zusammengefassten häufigen und verbreiteten Arten plädieren TRAUTNER & JOOSS (2008), regelhaft keine erhebliche Störung anzunehmen.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
<p>Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?</p> <p><input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben kommt es nicht zu einem direkten Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Haussperling und Hausrotschwanz. Auch mit einer funktionalen Entwertung der Brutreviere in räumlicher Nähe zum Eingriffsbereich ist aufgrund der geringen Fluchtdistanzen dieser Arten (5 bzw. 15 m) nicht zu rechnen.</p> <p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftsrechtlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Gebäudebrüter (Hausrotschwanz, Haussperling)
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein		<input checked="" type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist möglich; Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja; Ausnahmeprüfung ist erforderlich; weiter unter 4.
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
<p>Falls nicht zutreffend:</p> <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

Gilde: Höhlenbrüter

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Höhlenbrüter (Blaumeise, Buntspecht, Feldsperling, Haubenmeise, Kleiber, Kohlmeise, Star, Sumpfmeise, Tannenmeise)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, V / - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, V / -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (HÖLZINGER 1987-2018) Die Gilde der Höhlenbrüter umfasst häufige und überwiegend anspruchsarme Arten, die ihre Nester in Baumhöhlen oder Nistkästen anlegen. Die hierunter zusammengefassten Arten brüten in höhlenreichen Baumbeständen in Obstwiesen, Gärten, Parks und Wäldern. Die meisten Arten sind auf ein ausreichendes Angebot an natürlichen und/oder künstlichen Bruthöhlen angewiesen, lediglich die Spechte (Bunt- und Kleinspecht) sind als Habitatbildner in der Lage, neue Baumhöhlen selbst zu zimmern. Umgebende Grünländer oder Magerrasen fungieren als Nahrungshabitate.		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten Für die nachgewiesenen Höhlenbrüter sind, neben den in Kapitel 3.2 für die Artengruppe Vögel beschriebenen allgemeinen Wirkfaktoren, vorhabenspezifisch keine weiteren Empfindlichkeiten bekannt.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (GEDEON et al. 2014, HÖLZINGER 1987-2018) Die Arten sind in Deutschland und Baden-Württemberg häufig und, teilweise mit Ausnahme kleinflächiger Verbreitungslücken, flächendeckend verbreitet.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich Der Feldsperling konnte mit zwei Brutvorkommen am östlichen sowie westlichen Einschnitt des Tunnel Forsts erfasst werden, wovon ein Brutrevier außerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz liegt. Brutvorkommen des Stars wurden im Untersuchungsgebiet von beiden Tunneln erfasst, allerdings liegt der Verbreitungsschwerpunkt am östlichen Einschnitt des Tunnel Forst. Ein Brutrevier liegt 10 m entfernt zu der Zufahrt zu den BE-Flächen am westlichen Einschnitt des Tunnel Forst. Alle anderen 24 Revierzentren liegen außerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz. Alle weiteren erfassten ungefährdeten Höhlenbrüter kommen ubiquitär im Untersuchungsgebiet der Tunnel Hirsau und Forst vor.		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW <input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Höhlenbrüter (Blaumeise, Buntspecht, Feldsperling, Haubenmeise, Kleiber, Kohlmeise, Star, Sumpfmehse, Tannenmeise)
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
Für die häufigen und weit verbreiteten Vogelarten ist eine Zuordnung zu einer lokalen Population nicht möglich, weshalb der Empfehlung des MLR (2009) folgend auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen wird. Unter Berücksichtigung der Nachweise im erweiterten Untersuchungsraum stellen die betroffenen Bestände nur einen Teil der jeweiligen lokalen Populationen dar. Die erfassten Teilpopulationen sind nicht repräsentativ für die lokalen Populationen, sodass auf dieser Basis keine Bewertung der Erhaltungszustände erfolgen kann.		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 55%;"> V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitate V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten </div> </div>		
<p>Baubedingt sind Rodungen der trassennahen Gehölzbestände erforderlich. Diese finden innerhalb von 6 m entlang der Trasse statt (Sicherheitszone). Hierbei können potenzielle Höhlenbäume im Bereich der Sicherheitszone betroffen sein. Somit besteht die Möglichkeit, dass eine Baumrodung während der Fortpflanzungszeit ggf. dort brütende Vögel bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) schädigt oder tötet.</p> <p>Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 12, V 13) wird die Gehölzentnahme auf außerhalb der Brutzeit beschränkt, wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Individuen einer Art wirksam vermieden werden.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 55%;"> V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitate V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten </div> </div>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Höhlenbrüter (Blaumeise, Buntspecht, Feldsperling, Haubenmeise, Kleiber, Kohlmeise, Star, Sumpfmeise, Tannenmeise)
<p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone entstehen zum einen im 6 m-Bereich beidseitig der Gleise zusätzliche Freiflächen mit fehlender Habitataignung, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für die Vertreter dieser Gilde auszugehen. Grundsätzlich stellen die Tunnel keine geeigneten Habitate für die Vertreter dieser Gilde dar und im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings wurden von den Vertretern dieser Gilde lediglich die Kohlmeise und der Kleiber gelegentlich sowie Blau- und Tannenmeise selten im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Durch die geplante Verlängerung des Bahnbereichs als Einhausung in den Einschnitten wird auch für die Vertreter dieser Gilde ein Einfliegen in die Einhausung bzw. den Bahnbereich vermieden. Auch unter Berücksichtigung der geringen Taktfrequenz ist daher keine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos anzunehmen.</p> <p>Durch betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m von der Trasse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittszone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). Es besteht daher die Möglichkeit, dass bei den Entfernungen der Gehölze während der Fortpflanzungszeit ggf. in den Gehölzen brütende Individuen der Höhlenbrüter bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) geschädigt oder getötet werden. Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen (V 12, V 13) werden betriebsbedingte direkte Tötungen von Individuen vermieden.</p> <p>Darüber hinaus sind betriebsbedingt keine weiteren, über die bereits genehmigten hinaus gehende Wirkfaktoren anzunehmen, die zu einer Tötung oder Verletzung von Individuen führen könnten.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Unter Berücksichtigung der für Kleinvögel üblichen Fluchtdistanzen von 5 bis 20 m (GASSNER et al. 2010) beschränken sich bau- und betriebsbedingte Störungen auf wenige Brutpaare von Höhlenbrütern. Für die in dieser Gilde zusammengefassten häufigen und verbreiteten Arten plädieren TRAUTNER & JOOSS (2008), regelhaft keine erhebliche Störung anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Höhlenbrüter (Blaumeise, Buntspecht, Feldsperling, Haubenmeise, Kleiber, Kohlmeise, Star, Sumpfmehse, Tannenmeise)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen		
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
<p>Durch die geplante Baumrodung entfallen vereinzelt Höhlenbäume. Hiervon sind in erster Linie die anpassungsfähigen Meisenarten betroffen, für welche die umliegenden Flächen mit Gärten, Streuobst- und Waldbeständen ausreichend Strukturen für Fortpflanzungs- und Ruhestätten bieten. Die Brutstätten von Star und Feldsperling bleiben hingegen erhalten.</p> <p>Eine darüber hinaus gehende funktionale Entwertung kann für die häufigen und weit verbreiteten Arten mit ihren geringen Fluchtdistanzen ausgeschlossen werden. Für das Brutvorkommen des Stars am westlichen Einschnitt des Tunnels Forst wird die artspezifische Fluchtdistanz unterschritten, daher ist eine Entwertung von Revierteilen für dieses Brutpaar während der Bauzeit nicht auszuschließen. In Anbetracht der geringen Betroffenheit von einem Brutpaar und der zeitlichen Beschränkung der Störungen auf die Bauzeit ist dennoch davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG für die Höhlenbrüter erhalten bleibt.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein.	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.	<input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.	
Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Höhlenbrüter (Blaumeise, Buntspecht, Feldsperling, Haubenmeise, Kleiber, Kohlmeise, Star, Sumpfmehse, Tannenmeise)
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Gilde: Halbhöhlen-/Nischenbrüter

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Halbhöhlen-/Nischenbrüter (Bachstelze, Gartenbaumläufer, Grauschnäpper, Waldbaumläufer, Zaunkönig)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, V / - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, V / -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (HÖLZINGER 1987-2018) Die Gilde der Halbhöhlen-/Nischenbrüter umfasst häufige und überwiegend anspruchsarme Arten, die ihre Nester in Nischen oder Halbhöhlen verschiedenster Art (Bäume, Gebäude etc.) anlegen. Die Spanne der besiedelten Habitate reicht von Siedlungen, Obstwiesen, Gärten, Parks, unterschiedlich strukturierten offenen bzw. halboffenen Landschaften bis hin zu geschlossenen Waldlebensräumen. Die Arten sind auf ein ausreichendes Angebot an natürlichen und/oder künstlichen Nischen angewiesen.		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten Für die nachgewiesenen Halbhöhlen- und Nischenbrüter sind, neben den in Kapitel 3.2 für die Artengruppe Vögel beschriebenen allgemeinen Wirkfaktoren, vorhabenspezifisch keine weiteren Empfindlichkeiten bekannt.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (GEDEON et al. 2014, HÖLZINGER 1987-2018) Die Arten sind in Deutschland und Baden-Württemberg häufig und, teilweise mit Ausnahme kleinflächiger Verbreitungslücken, flächendeckend verbreitet.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
In den Untersuchungsgebieten der Tunnel konnten ungefährdete Arten wie der Zaunkönig nachgewiesen werden. Drei der Brutreviere des Grauschnäppers kommen im Umfeld des östlichen Voreinschnitts des Tunnels Forst vor, diese liegen jedoch allesamt außerhalb der artspezifischen Fluchtdistanz. Am Tunnel Hirsau konnten ebenfalls drei Brutreviere erfasst werden, wobei sich ein Brutrevier im Bereich der Rettungszufahrt im südlichen Einschnitt befindet.		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW <input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Halbhöhlen-/Nischenbrüter (Bachstelze, Gartenbaumläufer, Grauschnäpper, Waldbaumläufer, Zaunkönig)
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
Für die häufigen und weit verbreiteten Vogelarten ist eine Zuordnung zu einer lokalen Population nicht möglich, weshalb der Empfehlung des MLR (2009) folgend auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen wird. Unter Berücksichtigung der Nachweise im erweiterten Untersuchungsraum stellen die betroffenen Bestände nur einen Teil der jeweiligen lokalen Populationen dar. Die erfassten Teilpopulationen sind nicht repräsentativ für die lokalen Populationen, sodass auf dieser Basis keine Bewertung der Erhaltungszustände erfolgen kann.		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 11 Abhängen oder Kontrolle der portalnahen Bereiche V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)	
<p>Baubedingt sind Rodungen der trassennahen Gehölzbestände erforderlich (Sicherheitszone). Somit besteht die Möglichkeit, dass eine Baumrodung während der Fortpflanzungszeit ggf. dort brütende Vögel bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) schädigt oder tötet.</p> <p>Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 12, V 13) wird die Gehölzentnahme auf außerhalb der Brutzeit beschränkt, wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Individuen dieser Gilde wirksam vermieden werden.</p> <p>Darüber hinaus liegt ein Brutnachweis des Zaunkönigs aus dem Eingangsbereich des Nordportals Tunnel Hirsau vor. Da im Rahmen der Bauarbeiten unter anderem Eingriffe in die Portale geplant sind, ist eine Tötung von brütenden Zaunkönigen oder ihrer Gelege baubedingt nicht auszuschließen.</p> <p>Unter Berücksichtigung der geplanten Kontrolle bzw. dem Abhängen der Portale (V 11) kann in Kombination mit der ökologischen Baubegleitung (V 19) eine Verbotstatbestand jedoch wirkungsvoll vermieden werden.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats	

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Halbhöhlen-/Nischenbrüter (Bachstelze, Gartenbaumläufer, Grauschnäpper, Waldbaumläufer, Zaunkönig)
<p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone entstehen zum einen im 6 m-Bereich beidseitig der Gleise zusätzliche Freiflächen mit fehlender Habitategnung, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für auszugehen. Grundsätzlich stellen die Tunnelportale für den Zaunkönig geeignete Habitate dar während für die übrigen Arten die Tunnel keine Habitategnung aufweisen. Dementsprechend wurde auch im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings lediglich der Zaunkönig gelegentlich im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Durch die geplante Verlängerung des Bahnbereichs als Einhausung in den Einschnitten wird jedoch auch für den Zaunkönig ein Einfliegen in die Einhausung bzw. den Bahnbereich vermieden. Auch unter Berücksichtigung der geringen Taktfrequenz ist daher keine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos anzunehmen.</p> <p>Durch betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m beidseitig der Trasse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittzone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). Es besteht daher die Möglichkeit, dass bei den Entfernungen der Gehölze während der Fortpflanzungszeit ggf. in den Gehölzen brütende Individuen der Halbhöhlen-/Nischenbrüter bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) geschädigt oder getötet werden. Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen (V 12, V 13) werden betriebsbedingte direkte Tötungen von Individuen vermieden.</p> <p>Darüber hinaus sind betriebsbedingt keine weiteren, über die bereits genehmigten hinaus gehende Wirkfaktoren anzunehmen, die zu einer Tötung oder Verletzung von Individuen führen könnten.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Unter Berücksichtigung der für Kleinvögel üblichen Fluchtdistanzen bis zu 20 m (GASSNER et al. 2010) beschränken sich bau- und betriebsbedingte Störungen auf wenige Brutpaare der Halbhöhlen- und Nischenbrüter. Darüber hinaus plädieren TRAUTNER & JOOSS (2008) darauf, für die in dieser Gilde zusammengefassten häufigen und verbreiteten Arten regelhaft keine erhebliche Störung anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
<p>Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Halbhöhlen-/Nischenbrüter (Bachstelze, Gartenbaumläufer, Grauschnäpper, Waldbaumläufer, Zaunkönig)
<p>Bruthabitate der ungefährdeten Arten wie Gartenbaumläufer und Zaunkönig liegen zum Teil innerhalb des Eingriffsgebiets, in dem Gehölzentnahmen und Arbeiten an den Portalen erfolgen. Ein Brutpaar des Grauschnäppers ist durch die Lage innerhalb des Bereiches der Rettungszufahrt ebenfalls vom Vorhaben betroffen. Für diese Arten ist daher eine Zerstörung bzw. eine teilweise Entwertung von Bruthabitaten anzunehmen.</p> <p>Generell verbleiben im nahen Umfeld der Bahntrasse jedoch geeignete Strukturen, welche die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 BNatSchG für diese Arten weiterhin erfüllt.</p> <p>Eine darüber hinaus gehende funktionale Entwertung wird für die häufigen und weit verbreiteten Arten mit ihren geringen Fluchtdistanzen nicht angenommen.</p>		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen		
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen		
<input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)		
<input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)		
sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen		
<input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.		
<input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
Falls nicht zutreffend:		
<input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

Gilde: Zweigbrüter

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Zweigbrüter (z.B. Amsel, Elster, Gimpel, Hecken- braunelle, Klappergrasmücke, Stieglitz, Singdrossel)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input checked="" type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, V / - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, V / -		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (HÖLZINGER 1987-2018) Die Gilde der Zweigbrüter umfasst häufige und überwiegend anspruchsarme Arten, die ihre Nester frei in unterschiedlichen Höhen von Gebüsch, Sträuchern oder Bäumen bauen. Die Nester werden zumeist jährlich neu angelegt. Die Spanne der besiedelten Habitats reicht von unterschiedlich strukturierten offenen bzw. halboffenen Landschaften bis hin zu geschlossenen Waldlebensräumen. Zu dieser Gilde gehören sowohl Hecken- als auch Baumbrüter.		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten Für die nachgewiesenen Zweigbrüter sind, neben den in Kapitel 3.2 für die Artengruppe Vögel beschriebenen allgemeinen Wirkfaktoren, vorhabenspezifisch keine weiteren Empfindlichkeiten bekannt.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (GEDEON et al. 2014, HÖLZINGER 1987-2018) Die Arten sind in Deutschland und Baden-Württemberg häufig und, teilweise mit Ausnahme kleinflächiger Verbreitungslücken, flächendeckend verbreitet.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich Innerhalb der Untersuchungsgebiete wurden v.a. anspruchsarme, nicht gefährdete Arten wie Amsel, Elster und Heckenbraunelle nachgewiesen. Brutvorkommen der Klappergrasmücke wurden randlich der Einschnitte in Halboffenlandflächen nachgewiesen.		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW <input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population Für die häufigen und weit verbreiteten Vogelarten ist eine Zuordnung zu einer lokalen Population nicht möglich, weshalb der Empfehlung des MLR (2009) folgend auf den Naturraum 4. Ordnung (im konkreten Fall <i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen wird. Unter Berücksichtigung der Nachweise im erweiterten Untersuchungsraum stellen die betroffenen Bestände nur einen Teil der jeweiligen lokalen Populationen dar. Die erfassten Teilpopulationen sind nicht repräsentativ für die lokalen Populationen, sodass auf dieser Basis keine Bewertung der Erhaltungszustände erfolgen kann.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Zweigbrüter (z.B. Amsel, Elster, Gimpel, Heckenbraunelle, Klappergrasmücke, Stieglitz, Singdrossel)
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats	V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats
<p>Baubedingt sind Rodungen der trassennahen Gehölzbestände erforderlich (Sicherheitszone). Somit besteht die Möglichkeit, dass eine Baumrodung während der Fortpflanzungszeit ggf. dort brütende Vögel bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) schädigt oder tötet.</p> <p>Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 12, V 13) werden Gehölzentnahmen auf außerhalb der Brutzeit beschränkt, wodurch eine Zerstörung von Gelegen und Verletzungen oder direkte Tötungen von Individuen einer Art wirksam vermieden werden.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 12 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung außerhalb der Reptilienhabitats	V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitats
<p>Für das Vorhaben ist lediglich die direkte Kollision mit Zügen relevant, da ein batterie-elektrischer Bahnbetrieb ohne Oberleitungen vorgesehen ist. Durch die vollständige und dauerhafte Gehölzentnahme innerhalb der Sicherheitszone entstehen zum einen im 6 m-Bereich beidseitig der Gleise zusätzliche Freiflächen mit fehlender Habitatsignung, die eine Nahrungssuche außerhalb des kollisionsrelevanten Gleisbereichs fördern. Zum anderen werden die Sichtbeziehungen und damit die Wahrnehmbarkeit von sich annähernden Zügen sowie die Ausweichmöglichkeiten verbessert. In den Tunneln oder im Bereich der Einhausung ist von einem erhöhten Kollisionsrisiko für auszugehen Grundsätzlich stellen die Tunnel keine geeigneten Habitats für die Vertreter dieser Gilde dar und im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings wurden gelegentlich Einflüge von Amsel und Singdrossel sowie ein Buchfink im Bereich der Lichtschranke dokumentiert. Unter Berücksichtigung der unregelmäßigen Nutzung der Tunnel und der geringen Taktfrequenz kann daher eine signifikante Erhöhung des Verletzungs- oder Tötungsrisikos für Vertreter dieser Gilde ausgeschlossen werden.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Zweigbrüter (z.B. Amsel, Elster, Gimpel, Heckenbraunelle, Klappergrasmücke, Stieglitz, Singdrossel)
<p>Betriebsbedingt werden die Gehölze in der Rückschnittzone alle 6 – 8 Jahre auf den Stock gesetzt sowie in der Stabilisierungszone einzelne nicht standsichere Bäume entfernt. Es ist daher davon auszugehen, dass bei den Entfernungen der Gehölze während der Fortpflanzungszeit ggf. dort brütende Individuen bzw. ihre Entwicklungsformen (Eier, Jungvögel) geschädigt oder getötet werden. Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen (V 12, V 13) können betriebsbedingte direkte Tötungen von Individuen vermieden werden. Darüber hinaus sind betriebsbedingt keine Wirkungen zu erwarten, die über die bereits genehmigten hinausgehen und eine Tötung oder Verletzung von Individuen verursachen könnten.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Für die Vertreter dieser Gilde gelten überwiegend die für Kleinvögel üblichen Fluchtdistanzen von bis zu 30 m (GASSNER et al. 2010). Für diese Arten beschränken sich baubedingte Störungen allenfalls auf wenige Brutpaare der jeweiligen Zweigbrüterarten. Lediglich die Arten Misteldrossel (40 m), Elster (50 m) und Rabenkrähe (120 m) haben hinsichtlich anthropogener Störungen höhere Fluchtdistanzen (GASSNER et al. 2010). Für die in dieser Gilde zusammengefassten häufigen und verbreiteten Arten plädieren TRAUTNER & JOOSS (2008), regelhaft keine erhebliche Störung anzunehmen. Auch unter Berücksichtigung der Kleinräumigkeit der Eingriffe verbinden sich betriebsbedingt mit dem Vorhaben keine Auswirkungen, die über die genehmigten hinausgehen und sich negativ auf die lokalen Populationen der Gilde auswirken.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
<p>Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Gilde Zweigbrüter (z.B. Amsel, Elster, Gimpel, Heckenbraunelle, Klappergrasmücke, Stieglitz, Singdrossel)
<p>Die Bruthabitate der ungefährdeten Arten wie Amsel und Mönchsgrasmücke liegen zum Teil innerhalb des Eingriffsbereich, in dem Gehölzentnahmen erfolgen. Hierdurch kommt es zu einer teilweisen Entwertung von Bruthabitaten der Zweigbrüter.</p> <p>Für die Klappergrasmücke kommt es vorhabenbedingt am westlichen Voreinschnitt des Tunnels Forst zu Eingriffen in die Gehölze, aus denen die Brutnachweise stammen. Damit entfallen potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten für die Art.</p> <p>In Anbetracht der Tatsache, dass die geplanten Eingriffe räumlich eng begrenzt sind und der guten Ausstattung der Umgebung mit Wald- und Gartenflächen sowie niederwüchsigen Gehölzen (Gebüsche und Sträucher), die generell im direkten Umfeld der Bahntrasse zu finden sind, ist davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten für die Arten der Zweigbrüter gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG auch nach Realisierung des Vorhabens weiterhin erhalten bleibt.</p>		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen <input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein.	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.	<input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.	
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)		
sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
<p>Falls nicht zutreffend:</p> <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

11.2.2 Fledermäuse

Im Folgenden sind nur die Arten aufgeführt, die nicht bereits aufgrund fehlender bewertungsrelevanter Erfassungsergebnisse abgeschichtet wurden (vgl. Tabelle Tabelle 6 in Kapitel 5.2). Die abgeschichteten Arten kommen lediglich als Einzeltiere vor und / oder sind an bzw. in den Tunneln nur unregelmäßig anzutreffen.

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 2 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 2		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Diese Art gilt als eine typische Waldfledermaus, die während der sommerlichen Aktivitätsphase überwiegend Quartiere in Bäumen (Spechthöhlen, Astabbrüche, Stammanrisse, etc.) aber auch Nistkästen nutzt (KERTH & KÖNIG 1999, KERTH et al. 2001). Über die Quartiernutzung dieser Art während der Wintermonate ist bisher nur wenig bekannt. Die Art weist eine geringe Ortstreue zu ihren Winterquartieren auf und ist häufig über mehrere hinweg Jahre nicht in einem Winterquartier anwesend (BRAUN & DIETERLEN 2003, KRAPP & NIETHAMMER 2011). Alle bisherigen Nachweise stammen jedoch aus Höhlen, Stollen oder Ähnlichem (STECK & BRINKMANN 2015). Es ist jedoch zu beachten, dass die Bechsteinfledermaus häufig nur mit wenigen oder keinen Individuen in den Winterquartieren gezählt wird, auch wenn die Art im Herbst vor diesem Quartier schwärmte (KEMME 1993, PARSONS et al. 2003a, VAN SCHAİK et al. 2015). Es wird daher vermutet, dass diese Art zumindest teilweise in anderen Quartieren als an den Schwärmquartieren überwintert (GÖTZ 2005). Möglicherweise überwintert die Bechsteinfledermaus in anderen Quartieren wie beispielsweise Baumhöhlen, Kleinsäugerbauen oder unter Laubstreu (DIETZ et al. 2016, KRAPP & NIETHAMMER 2011, STECK & BRINKMANN 2015).</p> <p>Die Bechsteinfledermaus nutzt als Jagdhabitat bevorzugt Laubwälder mit einem hohen Anteil alter Eichen und einem geschlossenen Kronenschluss, die häufig reich strukturiert sind und eine nur schwach ausgeprägter Krautschicht aufweisen (DIETZ & PIR 2009, NAPAL et al. 2010). Darüber hinaus jagen Bechsteinfledermäuse gelegentlich auch in Laubmischwäldern, Nadelwäldern oder auch in Obstwiesen (NAPAL et al. 2010, STECK & BRINKMANN 2015).</p> <p>Die Bechsteinfledermaus ist im Sommerlebensraum in der Regel zwischen April und Oktober anzutreffen, wobei sich die Wochenstubenkolonien ab August auflösen. Diese Art schwärmt vor allem zwischen Mitte August und Mitte September, teilweise jedoch bis Oktober (GÖTZ 2005, KERTH et al. 2003, VAN SCHAİK et al. 2015). Der Einflug in das Winterquartier erfolgt ab Mitte September, in der Regel jedoch erst Ende Oktober, und ist daher nicht eindeutig von der Schwärmphase zu trennen (GÖTZ 2005, MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Dabei werden in der Regel nur wenige Kilometer zwischen Sommerlebensraum und Winterquartier zurückgelegt (DIETZ et al. 2016, KRAPP & NIETHAMMER 2011, MESCHÉDE & RUDOLPH 2004).</p>		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
Siehe Kapitel 5.3.1.		
<p>Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b, NLWKN 2011, STECK & BRINKMANN 2015)</p> <p>In Deutschland ist die Art in weiten Teilen des Landes mit Ausnahme großer Bereiche des Nordwestdeutschen Tieflandes und der nördlichen Landesteile von Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern verbreitet. Vorkommensschwerpunkte liegen in Südwestdeutschland (Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz), Hessen und den nordbayrischen Waldgebieten. In den übrigen Bundesländern sind nur kleine Inselvorkommen vorhanden.</p> <p>In Baden-Württemberg ist die Art in allen Großlandschaften nachgewiesen (außer Donau-Iller-Lech-Platte). Vorkommensschwerpunkte liegen in Eichenwäldern der Oberrheinebene und im Odenwald.</p>		
<p>Verbreitung im Untersuchungsgebiet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich</p> <p>Die Art kommt während der Überwinterungsphase nur am Tunnel Hirsau mit ca. 5 Individuen vor. Während der Schwärmphase zeigt die Bechsteinfledermaus ebenfalls nur am Tunnel Hirsau eine Aktivitätserhöhung. Im Sommer ist die Bechsteinfledermaus an beiden Tunneln nur sporadisch vertreten (vgl. Kapitel 5.1 und GÖG & CHIROTEC 2020).</p>		
<p>Einstufung des Erhaltungszustands in BW</p> <p><input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt</p>		
<p>Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population</p> <p>Im vorliegenden Fall können für die Bechsteinfledermaus drei lokale Populationen abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1).</p> <p>Da das Vorkommen einer Wochenstube für die Bechsteinfledermaus ausgeschlossen werden kann, ist die Abgrenzung der lokalen <u>Sommerpopulation</u> auf dieser Basis nicht möglich. Dem MLR (2009) folgend wird daher auf den Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen. Hierzu liegen jedoch keine detaillierten Kenntnisse zur Population der Bechsteinfledermaus vor, weshalb eine Einschätzung des Erhaltungszustands auf dieser Ebene nicht möglich ist.</p> <p>Im <u>Spätsommer und Herbst</u> können die am Tunnel Hirsau schwärmenden Individuen der Bechsteinfledermaus als lokale Population angesehen werden. Eine genaue Quantifizierung der Populationsgröße ist nicht möglich, jedoch ist nach den Fangergebnissen von NAGEL (2014a) von über 50 Individuen auszugehen. Unter Berücksichtigung des regelmäßigen Auftretens und der Habitatausstattung wird der Erhaltungszustand der Schwärmpopulation mit günstig bewertet.</p> <p>In den Tunneln <u>überwinternde Individuen</u> sind ebenfalls als lokale Population anzusehen. Vorliegend überwintern lediglich wenige Individuen (ca. 5 Bechsteinfledermäuse) im Tunnel Hirsau. In Baden-Württemberg sind jedoch generell fast ausschließlich Einzelnachweise in Winterquartieren bekannt und diese Art scheint nur eine sehr geringe Bindung zu ihren Winterquartieren aufzuweisen (BRAUN & DIETERLEN 2003). Unter Berücksichtigung der Stetigkeit und Anzahl überwinternder Bechsteinfledermäuse am Tunnel Hirsau sowie die Eignung des Winterquartiers wird vorliegend von einem günstigen Erhaltungszustand der lokalen Überwinterungspopulation ausgegangen.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln	
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölzentnahmen) gelten auch für die Bechsteinfledermaus. Durch die geringe Aktivität der Art während der Sommermonate ist eine baubedingte Tötung bei den Arbeiten in den Tunneln in dieser Zeit sehr unwahrscheinlich. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 14, V 19, C 2) kann eine Tötung oder Verletzung von Bechsteinfledermäusen baubedingt nahezu ausgeschlossen werden, vor allem das Ausleuchten der Arbeitsbereiche kann für diese lichtempfindliche Art als wirksame Vermeidungsmaßnahme angesehen werden. Eine Verwirklichung des Verbotstatbestands der Tötung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG ist nicht anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)	
<p>Die allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) können uneingeschränkt auf die Bechsteinfledermaus übertragen werden. Für diese strukturegebundene Art (BRINKMANN et al. 2012) wird insbesondere die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) eine wirkungsvolle Maßnahme sein, um das Einfliegen in die Einhausung und damit verbundene Tötungen zu vermeiden. In Kombination mit den übrigen Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher für die Bechsteinfledermaus nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung 		
<input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		
Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Störungen der Bechsteinfledermaus zu erwarten.		
<u>Baubedingte Störungen:</u>		
Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Annahmen gelten auch für die Bechsteinfledermaus. Insbesondere unter Berücksichtigung der artspezifischen Phänologie an den Tunneln ist von einer hohen Wirksamkeit der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20) auszugehen. Auch in Anbetracht der geringen Aktivität während der Sommermonate ist eine erhebliche Störung der lokalen Populationen der Bechsteinfledermaus nicht anzunehmen.		
<u>Anlagebedingte Störungen:</u>		
Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten allgemeinen Ausführungen zu anlagebedingten Störungen können unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse und der Ökologie der Art nicht ohne weiteres auf die Bechsteinfledermaus übertragen werden.		
Sporadisch vorkommende Individuen können nicht als Sommerpopulation angesehen werden, weshalb dem MLR (2009) folgend auf den Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen wird. Dementsprechend und unter Berücksichtigung der geringen Betroffenheit kann eine erhebliche Störung der Sommerpopulation in diesem Zusammenhang mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.		
Die Bechsteinfledermaus zeigte im Modellversuch 2018 zunächst einen Aktivitätsrückgang in den Phasen IIa und IIb, der eine Reaktion auf den Aufbau der Trennwand vermuten lässt. In Versuchsphase IIc stieg die Aktivität wieder deutlich an. Unter Einbeziehung der übrigen Beobachtungen und Erkenntnisse aus dem Modellversuch kann für diese Art angenommen werden, dass sie ihre Aktivität, vor allem in der Phase IIc, teilweise in die Einschnitte verlagert hat. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse ist daher nicht anzunehmen, dass die Trennwand bzw. die Unterteilung der Tunnel in einen Bahn- und einen Fledermausbereich zu einem drastischen Aktivitätsrückgang während der Schwärmphase führen wird. Eine erhebliche Störung der lokalen Schwärmpopulation ist daher für diese Art nicht zu erwarten.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
<p>In Anbetracht der vergleichsweise geringen Anzahl überwinternder Individuen scheint bei dieser Art im vorliegenden Fall keine ausgeprägte funktionale Verknüpfung zwischen dem Schwärm- und Winterquartier zu bestehen. Diese Annahme wird auch durch die geringe Wiederfundrate dieser Art in anderen Winterquartieren und dem häufig beobachteten Wechsel zwischen nahegelegenen Winterquartieren gestützt (BRAUN & DIETERLEN 2003). Insgesamt scheint die Art nur eine geringe Bindung an ihre Winterquartiere aufzuweisen (BRAUN & DIETERLEN 2003), weshalb ein kurzfristiger Bestandsrückgang, der aufgrund der zuvor erwähnten geringen Bindung auch natürlichen bzw. vorhabenunabhängigen Ursprungs sein kann, an den Tunneln für diese Art nicht auszuschließen ist. Unter Berücksichtigung der geringen Größe der Winterpopulation kann eine erhebliche Störung in diesem Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden, da bereits eine störungsbedingte Meidung einzelner Bechsteinfledermäuse sich erheblich auf den Erhaltungszustand der lokalen Winterpopulation auswirken würde.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störungen:</u> Auch wenn die Bechsteinfledermaus in Quartieren als störungsempfindliche Art gilt (KRAPP & NIETHAMMER 2011, VOIGT et al. 2018), können die allgemeinen Annahmen zu betriebsbedingten Störungen grundsätzlich auch auf die Bechsteinfledermaus übertragen werden. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 8, V 9) ist daher betriebsbedingt nicht von einer erheblichen Störung auszugehen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<p style="text-align: right;">V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen</p> <p style="text-align: right;">V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 10 Abschnittsweises Arbeiten</p> <p style="text-align: right;">V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)</p> <p style="text-align: right;">V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p>		
<p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die Bechsteinfledermaus ist als baumhöhlenbewohnende Fledermausart von dem baubedingten Entfall der drei Quartierbäume betroffen. Diese Art nutzt jedoch einen Verbund aus einer Vielzahl von Höhlenbäumen und wechselt diese regelmäßig (STECK & BRINKMANN 2015). Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl entfallender Bäume, fehlender Nachweise einer tatsächlichen Nutzung dieser potenziellen Quartiere und der guten Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen ist insgesamt davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten für die Bechsteinfledermaus auch weiterhin gegeben ist.</p> <p>Für den Tunnel Hirsau können während der sommerlichen Aktivitätsphase sowie der Schwärmphase übertagende Einzelindividuen nicht ausgeschlossen werden, weshalb auch die Ausführungen zur funktionale Entwertung im Kapitel 5.3.2.3 für die Bechsteinfledermaus zu berücksichtigen ist. Durch die zeitlichen Beschränkungen der Arbeiten (V 1) und das abschnittsweises Arbeiten (V 10) können die entstehenden Wirkungen minimiert werden. Bechsteinfledermäuse nutzen während der Sommermonate häufig nicht nur ein Quartier, sondern einen Verbund aus mehreren Quartieren, zwischen denen die Tiere häufig wechseln (STECK & BRINKMANN 2015). Darüber hinaus wurde bereits im</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
<p>Vorfeld das Hangplatzpotenzial in den Tunneln erhöht (C 2), wovon auch übertagende Individuen der Bechsteinfledermaus profitieren werden. Auch unter Berücksichtigung der nur sporadischen Nutzung der Tunnel als Tagesquartier von allenfalls wenigen Individuen kann daher angenommen werden, dass die ökologische Funktion der Ruhestätte für diese Art im räumlichen Zusammenhang auch weiterhin gegeben ist.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die im Kapitel 5.3.2.3 beschriebenen Ausführungen gelten auch für die Bechsteinfledermaus. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Überwinterungsbestand der Bechsteinfledermaus lediglich fünf Individuen umfasst und in allen Bereichen des Tunnels Hirsau weiterhin potenzielle Hangplätze für diese Art zur Verfügung stehen, kann davon ausgegangen werden, dass für die überwinternden Bechsteinfledermäuse noch ausreichend Quartiermöglichkeiten bestehen. Daher ist in Bezug auf den Tunnel Hirsau als Winterquartier für die Bechsteinfledermaus nicht mit der Verwirklichung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zu rechnen. Des Weiteren wird die Art von den umzusetzenden Ausgleichsmaßnahmen (C 1 und C 2) profitieren. In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 ebenfalls auf die Bechsteinfledermaus übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für die Bechsteinfledermaus bestmöglich minimiert. Die Bechsteinfledermaus gilt jedoch als Art, die häufig keine ausgeprägte Bindung an ihre Winterquartiere zu haben scheint (z.B. BRAUN & DIETERLEN 2003). Um die Bindung der Bechsteinfledermaus an den Tunnel Hirsau zu erhöhen und dadurch die Funktion der Einschnitte als Schwärmquartier zu unterstützen, wird daher der Eingang des bestehenden Firststollens am Nordportal Tunnel Hirsau, welches sich durch die größte Bechsteinfledermausaktivität auszeichnet, freigestellt und gesichert (C 3).</p> <p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Bechsteinfledermaus führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf die Bechsteinfledermaus übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen (V 15, V 19) in diesem Zusammenhang eine Verbotsverwirklichung ausgeschlossen werden kann.</p> <p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>C 1 Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen</p> <p>C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln</p> <p>C 3 Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4. </p>		
4. Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		
<p>Das Vorhaben wird durchgeführt</p> <p><input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.</p> <p>Ausnahmegrund liegt vor. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Alternativenprüfung		
<p>Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.</p> <p>Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen.	<p>F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst <p>F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau</p> <p>F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Gültlingen <p>F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst – F 7.3-2: Pflegeschnitte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen – F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung 	

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
<p><u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Bechsteinfledermauspopulation (ohne Eingriff):</u></p> <p>Für die Bechsteinfledermaus sind gemäß Ziffer 2 im Formblatt drei lokale Populationen zu bewerten. Eine Beurteilung des Erhaltungszustands der lokalen Sommerpopulation ist für die Bechsteinfledermaus aufgrund fehlender Kenntnisse nicht möglich. Die Erhaltungszustände der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen werden als günstig eingestuft (vgl. Ziffer 2 im Formblatt). In Baden-Württemberg wird der Erhaltungszustand der Art mit <i>ungünstig-unzureichend</i> klassifiziert (LUBW 2019a).</p> <p><u>Prognose des Erhaltungszustands der Bechsteinfledermauspopulation nach dem Eingriff:</u></p> <p>Die Bechsteinfledermäuse haben im Rahmen des Modellversuchs 2018 mit einer kurzfristigen Aktivitätsabnahme am Nordportal auf den Aufbau der provisorischen Trennwand reagiert, die jedoch während der finalen Versuchsanordnung (Phase IIc) wieder nahezu auf das Ausgangsniveau zurückging (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020). Da für diese Art davon ausgegangen werden kann, dass eine Verlagerung des Schwärmens in die Einschnitte stattgefunden hat, wird nicht von einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Schwärmpopulation ausgegangen. Eine Auswirkung auf den Erhaltungszustand der Landespopulation kann daher ebenfalls ausgeschlossen werden.</p> <p>Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen wird derzeit von ca. 5 überwinternden Bechsteinfledermäusen ausgegangen. Eine Prognose zu den Auswirkungen der Trennwand bzw. der Unterteilung der Tunnel in einen Bahn- und einen Fledermausbereich auf den Überwinterungsbestand ist für die Bechsteinfledermaus besonders schwierig, da die spezifischen Erkenntnisse für diese Art darauf hindeuten, dass keine ausgeprägte Verknüpfung zwischen Schwärm- und Winterquartieren besteht. Darüber hinaus weist diese Art offensichtlich keine übermäßige Bindung an ihre Winterquartiere auf und wechselt diese häufig (BRAUN & DIETERLEN 2003, KRAPP & NIETHAMMER 2011). Es ist daher anzunehmen, dass die Bechsteinfledermäuse verschiedene Winterquartiere kennen. Falls es zu einem Bestandsrückgang überwinternder Bechsteinfledermäuse kommt, kann angenommen werden, dass die Fledermäuse in andere Winterquartiere ausgewichen sind. Um den Bechsteinfledermäusen ein Ausweichen in andere Winterquartiere im räumlichen Zusammenhang zu ermöglichen bzw. zu erleichtern, werden zum einen im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 1, F 2). Zum anderen werden im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere aufgewertet oder gesichert (F 5) und Sommerlebensräume um die Tunnel aufgewertet (F 7). Unter Berücksichtigung der geringen Größe der Überwinterungspopulationen an den Tunneln und den geplanten Maßnahmen ist davon auszugehen, dass auch bei einem Bestandsrückgang der Bechsteinfledermäuse im Tunnel Hirsau einer Erreichung des günstigen Erhaltungszustands in Baden-Württemberg vorhabenbedingt nichts entgegensteht. Aufgrund der geringen Bindung dieser Art an ihre Winterquartiere und da offensichtlich ein Großteil der schwärmenden Individuen nicht im Tunnel überwintern, ist auch bei einem möglichen Rückgang der Überwinterungspopulation nicht von weiteren negativen Auswirkung auf die Schwärmpopulation der Bechsteinfledermaus auszugehen.</p>		
<p>Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten.</p>		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<p>Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt.</p>		<input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 3 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 3		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen <p>Das Braune Langohr gilt allgemein als Fledermausart, welche häufig im Umfeld von Wäldern natürliche Quartiere in Baumhöhlen und -spalten bezieht (FURMANKIEWICZ 2008, MESCHÉDE et al. 2002, OTTO et al. 2016). Darüber hinaus kann die Art jedoch auch häufig in Siedlungen und künstlichen Nisthilfen nachgewiesen werden (ENTWISTLE et al. 2000, SCHÖBER 1960). Der Synanthropiegrad der Art ist demnach variabel und unterscheidet sich vermutlich zwischen einzelnen Populationen (vgl. KRAPP & NIETHAMMER 2011). Die Winterquartiere des Braunen Langohres befinden sich überwiegend in unterirdischen Bauwerken, wie Kellern, Bunkern oder Höhlen (FURMANKIEWICZ 2008, FUSZARA et al. 1996, SCHÖBER 1960), aber auch unter Dächern und in geeigneten Baumhöhlen (MESCHÉDE et al. 2002, STEBBINGS 1970).</p> <p>Das Braune Langohr ernährt sich in besonderem Maße von flugunfähigen Insekten, die häufig direkt von der Vegetation abgelesen werden (ANDREAS et al. 2012, ENTWISTLE et al. 1996, ROSWAG et al. 2018). Die Jagdhabitats des Braunen Langohres umfassen daher überwiegend Wälder, Bäume außerhalb des Waldes und andere vegetationsreiche Lebensräume (ENTWISTLE et al. 1996, ZAHN et al. 2008).</p> <p>Das Braune Langohr hält von etwa November bis März Winterschlaf (MESCHÉDE & HELLER 2000, STEBBINGS 1970). Davor und danach schwärmen die Tiere an Schwärmquartieren (FURMANKIEWICZ 2008). Die Herbst-Schwärmphase findet von August bis Oktober statt, wobei die Tiere vorerst in ihre Sommerquartiere zurückkehren (FURMANKIEWICZ 2008). Erst ab Oktober scheinen sich die Sommerquartiere zu leeren und es findet eine verstärkte, dauerhafte Wanderung in die Winterquartiere statt (ENTWISTLE et al. 2000, FURMANKIEWICZ 2008).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, GRIMMBERGER 2014, LUBW 2019b) <p>In Deutschland kommt die Art flächendeckend vor, ist im waldarmen Tiefland jedoch seltener als im Mittelgebirge. Wochenstubenquartiere sind aus allen Bundesländern bekannt.</p> <p>In Baden-Württemberg kommt die Art im Sommer in der Kocher-Jagst-Ebene, den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen mit Schurwald und Welzheimer Wald, im nördlichen Teil der Schwarzwald-Randplatten und Oberen Gäue, im Bodenseebecken, Oberschwäbischen und Westallgäuer Hügelland, Hochschwarzwald und Alb-Wutach-Gebiet vor. Im Sommer ist das Braune Langohr zumeist unter 500 m über NN, im Schwarzwald auch in den höchsten Lagen zu finden. Winternachweise sind aus der Schwäbischen Alb und dem Schwarzwald (bis über 630 m NN) bekannt. Dabei sind Überlappungen mit dem Verbreitungsgebiet des Grauen Langohrs zu beobachten.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Die Art kommt während der Überwinterungsphase an beiden Tunneln vor. Mit ca. 315 Individuen am Tunnel Hirsau und ca. 108 Individuen am Tunnel Forst zählt das Braune Langohr in beiden Tunneln zu den häufigeren Arten. Dementsprechend ist auch die Schwärmaktivität der Art an beiden Tunnel vergleichsweise stark ausgeprägt. Während der sommerlichen Aktivitätsphase werden Langohrfledermäuse regelmäßig mit geringer Aktivität an den Tunneln dokumentiert, weshalb ein Vorkommen von Tagesquartieren nicht vollkommen ausgeschlossen werden kann (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020). Im Rahmen der Detektorbegehungen und automatischen Dauererfassung NAGEL & WUNSCH (2017) wurden ebenfalls Langohrfledermäuse am Tunnel Hirsau und den angrenzenden Bereichen festgestellt.</p>		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Im vorliegenden Fall können für das Braune Langohr drei verschiedene lokale Populationen abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1).</p> <p>Während der <u>sommerlichen Aktivitätsphase</u> sind aufgrund der geringen Aktivität im vorliegenden Fall in den Tunneln keine Wochenstuben anzunehmen, weshalb eine Abgrenzung der lokalen Population auf dieser Basis nicht möglich ist. Dem MLR (2009) folgend wird daher die Population im Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) zugrunde gelegt. Aufgrund fehlender Kenntnisse zur Population in den beiden Naturräumen ist jedoch eine Einschätzung des Erhaltungszustands nicht möglich.</p> <p>Im <u>Spätsommer bzw. Herbst</u> können an den Tunneln schwärmende Individuen zu einer lokalen Population zusammengefasst werden. Das Braune Langohr tritt in dieser Zeit an beiden Tunneln regelmäßig mit vergleichsweise hoher Aktivität auf. Basierend darauf wird der Erhaltungszustand der Braunen Langohren während der Schwärmphase als günstig eingestuft.</p> <p>Auch die in den Tunneln <u>überwinternden Individuen</u> können als lokale Population eingestuft werden. Die Winterpopulation ist in beiden Tunneln vergleichsweise groß und beide Tunnel bieten für diese Art geeignete Überwinterungshabitat. Der Erhaltungszustand der lokalen Überwinterungspopulation wird daher ebenfalls als günstig eingeschätzt.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen 		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln		
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölz-entnahmen) gelten auch für das Braune Langohr. Zwar wird vor allem der Tunnel Forst ab August vermehrt auch von mehreren Individuen als Quartier genutzt, dennoch ist eine baubedingte Tötung unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 14, V 19, C 2) sehr unwahrscheinlich. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung der aktuellen Bauzeitenplanung, die Eingriffe in die Tunnelgewölbe lediglich in den ersten Monaten (d.h. vor August) vorsieht. Vor allem das Ausleuchten der Arbeitsbereiche kann für diese lichtempfindliche Art als wirksame Vermeidungsmaßnahme angesehen werden. Eine Verwirklichung des Verbotstatbestands der Tötung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG ist nicht anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 65%;"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) </div> </div>		
<p>Die allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) können uneingeschränkt auf das Braune Langohr übertragen werden. Für diese strukturgebundene Art (BRINKMANN et al. 2012) wird insbesondere die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) eine wirkungsvolle Maßnahme sein, um das Einfliegen in die Einhausung und damit verbundene Tötungen zu vermeiden. In Kombination mit den übrigen Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher für das Braune Langohr nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert)</p> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 65%;"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich </div> </div>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme		
V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung		
<input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens können für die lokalen Populationen des Braunen Langohrs bau-, anlage- und betriebsbedingt Störungen auftreten.</p> <p><u>Baubedingte Störungen:</u> Während der Schwärmphase wurden in den vergangenen Jahren regelmäßig morgendliche Einflüge von ca. 10 bis 20 Braunen Langohren am Tunnel Forst dokumentiert (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020). Eine genaue Quantifizierung der Schwärmpopulation ist nicht möglich (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020), es ist jedoch davon auszugehen, dass die Schwärmpopulation mindestens dem Überwinterungsbestand entspricht oder vermutlich sogar größer ist (KALLASCH & LEHNERT 1995, VAN SCHAİK et al. 2015) und beläuft sich daher für das Braune Langohr an den beiden Tunneln auf mindestens 423 Individuen. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20) können Störungen für die übertragenden Braunen Langohren nicht vollständig ausgeschlossen werden, beschränken sich jedoch auf einen kleinen Teil (<0,1% der Schwärmpopulation). Die Ausführungen zur baubedingten Störung der Fledermäuse (Kapitel 5.3.2.2) können unter Einbeziehung der aktuellen Kenntnisse zur Aktivität der Braunen Langohren an den Tunneln vollständig auf diese Art übertragen werden. Eine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist daher baubedingt nicht anzunehmen.</p> <p><u>Anlagebedingt Störung:</u> Eine erhebliche Störung der lokalen Sommerpopulation des Braunen Langohrs während der sommerlichen Aktivitätsphase ist aufgrund der geringen Betroffenheit nicht anzunehmen.</p> <p>Die Ergebnisse des Modellversuchs zeigen deutlich, dass die Braunen Langohren auf den Aufbau der provisorischen Trennwand reagiert haben, indem sie zunächst an das andere, unveränderte Portal ausgewichen sind. Während des vollständigen Versuchsaufbaus (Phase IIc) war die Aktivität jedoch durchschnittlich vergleichbar mit der Aktivität in den Referenzphasen. Die allgemeinen Ausführungen zu anlagebedingten Störungen der Fledermäuse (Kapitel 5.3.2.2) können daher auch unter Einbeziehung der artspezifischen Daten auf das Braune Langohr übertragen werden. Aufgrund der unzureichenden Prognosesicherheit zur langfristigen Bestandsentwicklung des Braunen Langohrs kann daher anlagebedingt eine erhebliche Störung der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen dieser Art nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Störungen können ohne Einschränkungen auf das Braune Langohr übertragen werden. Eine erhebliche Störung der lokalen Populationen des Braunen Langohrs ist unter Berücksichtigung aller Maßnahmen (V 5, V 8, V 9) betriebsbedingt daher nicht anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<p style="text-align: center;">V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen) V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>Durch das geplante Vorhaben kann es bau-, anlage- und betriebsbedingt zu einer Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Brauen Langohrs kommen.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Grundsätzlich gelten die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Annahmen zur baubedingten Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse auch für das Brauen Langohr. Das Braune Langohr ist als baumhöhlenbewohnende Fledermausart von dem baubedingten Entfall der drei Höhlenbäume betroffen. Diese Art nutzt jedoch einen Verbund aus einer Vielzahl von Höhlenbäumen und wechseln diese regelmäßig (DIETZ et al. 2016). Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl entfallender Bäume, fehlender Nachweise einer tatsächlichen Nutzung dieser potenziellen Quartiere und der guten Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen ist insgesamt davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch die Entnahme der Höhlenbäume für das Braune Langohr auch weiterhin gegeben ist.</p> <p>Für beide Tunnel können während der sommerlichen Aktivitätsphase übertagende Einzelindividuen sowie während der Schwärmphase auch kleinere Gruppen nicht ausgeschlossen werden, weshalb auch die Ausführungen zur funktionale Entwertung im Kapitel 5.3.2.3 für das Braune Langohr zu berücksichtigen sind. Durch die zeitlichen Beschränkungen (V 1) und das abschnittsweise Arbeiten (V 10) können die entstehenden Wirkungen minimiert werden. Darüber hinaus wurde bereits im Vorfeld das Hangplatzpotenzial in den Tunneln erhöht (C 2), so dass ausreichend Hangplätzen für die übertagenden Braunen Langohren in den beruhigten Bereichen zur Verfügung stehen. Braune Langohren nutzen während der Sommermonate häufig nicht nur ein Quartier, sondern einen Verbund aus mehreren Quartieren, zwischen denen die Tiere außerdem häufig wechseln (DIETZ et al. 2016). Um den betroffenen Tieren ein Ausweichen zu ermöglichen und somit die ökologische Funktion der Ruhestätten in dieser Zeit zu erhalten, wurden außerdem in den an die Tunnel angrenzenden Bereiche bereits im Frühjahr 2020 Fledermauskästen installiert (C 1) und der Firststolleneingang im nördlichen Einschnitt Tunnel Hirsau freistellt (C 3). Insgesamt wird daher nicht von einer baubedingten Zerstörung der Tunnel als Tagesquartiere während der Schwärmphase und der Sommermonate ausgegangen.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Auch unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse aus dem Modellversuch 2018 können die allgemeinen Annahmen zur anlagenbedingten Beschädigung bzw. Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (vgl. Kapitel 5.3.2.3) auf das Braune Langohr übertragen werden. Unter Berücksichtigung der großen Anzahl überwinternder Brauner Langohren in beiden Tunneln ist davon auszugehen, dass durch den Wegfall aller Spalten im zukünftigen Bahnbereich Hangplätze dieser Art zerstört werden. Durch die Installation weiterer Hangplätze in den beiden Tunneln (C 2), wird die Funktionalität des Winterquartiers im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet.</p> <p>In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 ebenfalls auf das Braune Langohr übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für das Braune Langohr bestmöglich minimiert. Um die Bindung der Braunen Langohren an den Tunnel</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
Hirsau zu erhöhen und dadurch die Funktion der Einschnitte als Schwärmquartier zu unterstützen, wird der Eingang des bestehenden Firststollens am Nordportal Tunnel Hirsau freigestellt und gesichert (C 3). Unter Berücksichtigung		
der geplanten Maßnahmen kann daher insgesamt auch in Bezug auf das Schwärmquartier davon ausgegangen werden, dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet wird.		
<u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Braunen Langohrs führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf das Braune Langohr übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 15, V 19) eine Verbotserwirklichung in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?		
		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen	C 1 Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln C 3 Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau	
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
4. Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		
Das Vorhaben wird durchgeführt		
<input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt		
<input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art		
Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.		
Ausnahmegrund liegt vor.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
b) Alternativenprüfung		
Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.		
Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen. <ul style="list-style-type: none"> F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau F 3 Verbesserung des Quartierangebots für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 3.1: Sicherung/Verbesserung der Einflugsituation an bestehenden Gebäudequartieren – F 3.2: Verbesserung der Hangplatzsituation in bestehenden Quartieren – F 3.3: Optimierung bestehender Gebäudequartiere – F 3.4: Installation von Fledermauskästen im Umfeld bestehender Wochenstuben F 4 Verbesserung der Nahrungsräume für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 4.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld bekannter Wochenstuben – F 4.2: Vernetzung von Teillebensräumen – F 4.3: Aufwertung (Halb)Offenland F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Gültlingen F 6 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung der Wälder um Kastengebiet 		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
<p style="text-align: center;">F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel</p> <p style="text-align: center;"><u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst – F 7.3-2: Pflegeschnitte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen – F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung <p><u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Population des Braunen Langohrs (ohne Eingriff):</u></p> <p>Für das Braune Langohr sind gemäß den Ausführungen unter Ziffer 2 des Formblatts drei lokale Populationen zu bewerten. Der Erhaltungszustand der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen des Braunen Langohrs wird jeweils als <i>günstig</i> bewertet während für die lokale Sommerpopulation keine abschließende Beurteilung möglich ist (vgl. Ausführungen unter Ziffer 2). In Baden-Württemberg wird die Population des Braunen Langohrs ebenfalls mit einem <i>günstigen</i> Erhaltungszustand eingestuft (LUBW 2019a).</p> <p><u>Prognose des Erhaltungszustands der Population des Braunen Langohrs nach dem Eingriff:</u></p> <p>Eine gesicherte Aussage zur langfristigen Entwicklung der Populationen des Braunen Langohrs an den Tunneln ist auch unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus dem Modellversuch nicht möglich. Die Ergebnisse des zur Schwärmphase durchgeführten Modellversuchs liefern keine Hinweise darauf, dass drastische Abwanderungen dieser Art zu erwarten sind. Eine Übertragung dieser Erkenntnisse auf die Überwinterungsgemeinschaft ist nur unter Vorbehalt möglich. Berücksichtigt man neben den Ergebnissen des Modellversuchs auch die Tatsache, dass Fledermäuse in der Regel eine ausgeprägte Bindung an ihr langjährig genutztes Schwärm- und Winterquartier aufweisen (HAENSEL & THOMAS 2006, RIVERS et al. 2006, VAN DER MEIJ et al. 2015), so kann prognostiziert werden, dass auch zukünftig das Winterquartier von einem Großteil der Braunen Langohren genutzt werden wird. Es kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich aufgrund der räumlichen Trennung von Schwärm- und Winterquartier in Zukunft weniger neue Individuen für die Tunnel als Winterquartier entscheiden werden. Langfristig könnte dies zu einer schleichenden Bestandsabnahme in den Tunneln führen. Je nach Umfang des Bestandrückgangs ist daher eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen des Braunen Langohrs langfristig nicht auszuschließen.</p> <p>Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen wird die lokale Population der Braunen Langohren in den beiden Tunneln auf ca. 420 Individuen geschätzt. Über die Größe der Landespopulation liegen für diese Art keine gesicherten Schätzungen vor. Da der Erhaltungszustand des Braunen Langohrs in Baden-Württemberg jedoch als <i>günstig</i> eingestuft wird, kann von einer stabilen und vergleichsweise großen Population ausgegangen werden (LUBW 2019a). Unterschiedliche Studien haben gezeigt, dass Fledermäuse während der Schwärmphase verschiedene Schwärm- und Winterquartiere aufsuchen (HUMPHREY & COPE 1976, RIVERS et al. 2006). Die Jungtiere werden daher während der Schwärmphase ebenfalls mehrere potenzielle Winterquartiere inspizieren. Auch wenn ein Bestandrückgang in den Tunneln zu verzeichnen wäre, kann daher davon ausgegangen werden, dass die abgewanderten Tiere in andere Winterquartiere ausweichen. Dies ist vor allem unter Berücksichtigung der vergleichsweise hohen Dichte natürlicher Winterquartiere südlich der Mittelgebirgsschwelle anzunehmen (BRAUN & DIETERLEN 2003). Um den Fledermäusen ein Ausweichen in andere Winterquartiere weiter zu erleichtern, werden zum einen im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 2). Zum anderen werden im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere gesichert und aufgewertet (F 5) und die</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
<p>Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau verbessert (F 7). Eine direkte Beeinträchtigung der Population Brauner Langohren in Baden-Württemberg durch einen schleichenden Bestandsrückgang ist daher nicht zu erwarten.</p> <p>Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Schwärmen der Fledermäuse vermutlich der Paarung dient und die genetische Diversität in den Fledermauspopulationen erhöht (KERTH et al. 2003, RIVERS et al. 2005, VEITH et al. 2004). Da für das Braune Langohr eine Verbindung zwischen Schwärm- und Winterquartier anzunehmen ist, kann eine Abnahme des Überwinterungsbestands sich auch auf die Schwärmpopulation auswirken. Eine Verteilung der großen Schwärmpopulation auf viele kleine Populationen hätte daher eine Reduzierung der genetischen Diversität an den einzelnen Schwärmquartieren zufolge. Inwieweit sich dies negativ auf den Erhaltungszustand des Braunen Langohrs in Baden-Württemberg auswirkt, kann auf Basis der aktuell verfügbaren Datenbasis zum landesweiten Bestand nicht abgeschätzt werden.</p> <p>Aufgrund der verbleibenden Prognoseunsicherheit werden weitere populationsstützende Maßnahmen erforderlich. Diese zielen insbesondere auf die Förderung und Sicherung bekannter Wochenstubenquartiere, da diese aufgrund des Zusammenschlusses mehrerer Individuen und der dort stattfindenden Reproduktion als wichtige Bestandteile der Fledermauspopulation anzusehen sind. Aus diesem Grund werden bekannte Wochenstubenquartiere gesichert und optimiert (F 3) sowie deren angrenzende Nahrungsräume verbessert (F 4). Für bekannte baumhöhlennutzende Wochenstubenkolonien des Braunen Langohrs werden kurzfristig Kästen installiert (F 3) und langfristig die Wälder um die Kastengebiete fledermausfreundlich bewirtschaftet (F 6), um so das Baumhöhlenangebot langfristig zu verbessern. Durch die Summationswirkung dieser Maßnahmen zur Stützung der Landespopulation des Braunen Langohrs kann eine mögliche Verschlechterung des Erhaltungszustands ausgeschlossen werden.</p>		
Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt. <p>Falls nicht zutreffend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich. 		

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 3 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 2		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Die Breitflügelfledermaus bezieht, als synanthrope Art, überwiegend Quartiere in Dachstühlen, hinter Verkleidungen oder anderen zugänglichen Strukturen an Gebäuden (ARTHUR et al. 2014, HILDENHAGEN & TAAKE 1982, KRAPP & NIETHAMMER 2011, ROSENAU 2001). Die Nutzung von Strukturen in Bäumen als Sommerquartier scheint hingegen nur von sehr geringer Bedeutung zu sein (ARTHUR et al. 2014, KRAPP & NIETHAMMER 2011).</p> <p>Obwohl die Art relativ häufig ist, werden nur wenige Tiere während des Winterschlafes entdeckt, weshalb ihr Verbleib während der Wintermonate nur unzureichend bekannt ist. Funde von einzelnen oder wenigen Tieren sind aus Stollen, Felsritzen, älteren Gebäuden (Kirchtürmen, Bunker, Festungen) sowie lockeren Strukturen wie Bretterstapeln und Steinhäufen bekannt (FUSZARA et al. 1996, KRAPP & NIETHAMMER 2011, SIMON et al. 2004). Es mag daher sein, dass die Art unentdeckt in sehr vielen verschiedenen Quartiertypen überwintert, an die sie keine besonderen Ansprüche stellt (vgl. FUSZARA et al. 1996, KRAPP & NIETHAMMER 2011).</p> <p>Die Breitflügelfledermaus bevorzugt im Umfeld ihrer Sommerquartiere scheinbar vor allem offene landwirtschaftliche Flächen, wie Weiden, Wiesen und Äcker (ARTHUR et al. 2014, TINK et al. 2014), welche von der Art als Jagdhabitate genutzt werden (ROBINSON & STEBBINGS 1997, SIMON et al. 2004). Die Jagd findet allerdings auch an Gewässern, Hecken, Waldrändern, Einzelbäumen oder Straßenlaternen statt (HILDENHAGEN & TAAKE 1982, ROBINSON & STEBBINGS 1997, ROSENAU 2001). Lediglich innerhalb geschlossener Wäldern wurde die Art nicht jagend beobachtet (ROBINSON & STEBBINGS 1997).</p> <p>Ab April bilden Breitflügelfledermäuse Wochenstuben, die sich zwischen Mitte August und Ende September wieder auflösen (BRAUN & DIETERLEN 2003, MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). In dieser Zeit findet wahrscheinlich auch die Paarung statt, bevor die Tiere von etwa Oktober bis April Winterschlaf halten (BRAUN & DIETERLEN 2003, KRAPP & NIETHAMMER 2011). Die Art zeigt in der Regel kein ausgeprägtes Schwärmverhalten (KRAPP & NIETHAMMER 2011).</p>		
Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten		
Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BERG & WACHLIN o. J., BRAUN & DIETERLEN 2003, GRIMMBERGER 2014, LUBW 2019b)		
<p>Die Breitflügelfledermaus zählt v.a. in Nordwestdeutschland zu den häufigeren Fledermausarten. Im Gebirge kommt die Art nur bis etwa 1.000 m ü. NN vor.</p> <p>In Baden-Württemberg (BW) liegt der Verbreitungsschwerpunkt der Sommerfunde in den Kocher-Jagst-Ebenen. Weitere Schwerpunktvorkommen sind im Nordosten von BW. Insgesamt ist die Art selten und es gibt nur wenige Wochenstubenfunde.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
Verbreitung im Untersuchungsgebiet <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich Die Art kommt während der Überwinterungsphase an beiden Tunneln mit jeweils ca. zehn Individuen vor. Während der Schwärm- und der sommerlichen Aktivitätsphase wurde die Art ebenfalls an beiden Tunneln mit geringer Aktivität dokumentiert (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020).		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW <input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population Für die Breitflügelfledermaus lassen sich an den beiden Tunneln insgesamt drei lokale Populationen abgrenzen (vgl. Kapitel 2.1). Da basierend auf den aktuellen Erfassungen (sporadisch geringe Aktivität) nicht von einem Vorkommen einer Wochenstube in den Tunneln auszugehen ist, kann die lokale Population der Breitflügelfledermaus auf dieser Basis nicht abgegrenzt werden. Den Empfehlungen des MLR (2009) folgend wird die lokale <u>Sommerpopulation</u> der Breitflügelfledermaus anhand des Naturraums 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) abgegrenzt. Für diese Räume liegen jedoch keine genauen Angaben zur Populationsgröße und Vorkommen dieser Art vor, weshalb eine Bewertung des Erhaltungszustands auf dieser Basis nicht erfolgen kann. Während der <u>Schwärmphase</u> sind die an den Tunneln schwärmenden Individuen als lokale Population anzusehen. Die Breitflügelfledermäuse sind während dieser Phase an beiden Tunneln regelmäßig mit geringer Aktivität vertreten. Da diese Art grundsätzlich kein ausgeprägtes Schwärmverhalten aufweist (KRAPP & NIETHAMMER 2011) und dennoch regelmäßig an den Tunnel zu beobachten ist, wird der Erhaltungszustand der lokalen Schwärmpopulation als <i>günstig</i> bewertet. <u>Überwinternde</u> Individuen sind ebenfalls als lokale Population anzusehen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass für diese Art in der Regel nur Einzelnachweise in Winterquartieren vorliegen (BRAUN & DIETERLEN 2003), wird der Erhaltungszustand der lokalen Überwinterungspopulation mit ca. 20 Individuen an beiden Tunneln als <i>günstig</i> eingestuft.		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 65%;"> <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln </div> </div>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
<p>Grundsätzlich sind die Ausführungen zu baubedingten Tötungen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) ohne Einschränkungen auf die Breitflügelfledermaus übertragbar. Vor allem, da während der Sommermonate übertagende Einzeltiere für diese Art unwahrscheinlich bzw. nicht zu erwarten sind (GÖG & CHIROTEC 2020), ist unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 14, V 19, C 2) nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG für diese Art auszugehen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <ul style="list-style-type: none"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) 		
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführung zu betriebsbedingten Tötungen können uneingeschränkt auf die Breitflügelfledermaus übertragen werden. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 4, V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher betriebsbedingt nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)</p>		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung 		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
<input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens entstehen bau-, anlage- und betriebsbedingt Wirkungen die zu einer Störung von Breitflügelfledermäusen führen können.</p> <p><u>Baubedingte Störungen:</u> Die allgemeinen Ausführungen zu baubedingten Störungen (vgl. Kapitel 5.3.2.2) gelten unter Berücksichtigung der artspezifischen Erfassungsergebnisse auch für die Breitflügelfledermaus. Daher sind unter Einhaltung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20) baubedingt keine erheblichen Störungen für diese Art anzunehmen.</p> <p><u>Anlagebedingte Störungen:</u> Eine erhebliche Störung der lokalen Sommerpopulation der Breitflügelfledermaus ist aufgrund der geringen Betroffenheit nicht anzunehmen. Die Ergebnisse des Modellversuchs 2018 zeigen deutlich, dass die Breitflügelfledermaus zumindest während der Versuchsphasen IIa und IIb mit einem deutlichen Aktivitätsrückgang auf den Aufbau der provisorischen Trennwand reagiert hat. Die Aktivität am Tunnel Hirsau nahm jedoch während der Phase IIc bereits wieder zu. Grundsätzlich kann daher angenommen werden, dass die allgemeinen Ausführungen zu anlagebedingten Störungen der Fledermäuse auch auf die Breitflügelfledermaus übertragen werden können (vgl. Kapitel 5.3.2.2). Unter Berücksichtigung der fehlenden Prognosesicherheit zur langfristigen Bestandsentwicklung der Breitflügelfledermaus kann daher anlagebedingt eine erhebliche Störung der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen dieser Art nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störungen:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Ausführungen zu betriebsbedingten Störungen gelten auch für die Breitflügelfledermaus. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 8, V 9) ist in diesem Zusammenhang keine erhebliche Störung der lokalen Breitflügelfledermauspopulationen anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 65%;"> <p>V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen</p> <p>V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte</p> <p>V 10 Abschnittsweises Arbeiten</p> <p>V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)</p> <p>V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p> </div> </div>		
<p>Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben können bau-, anlage- und betriebsbedingt Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Breitflügelfledermaus zerstört oder beschädigt werden.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
<p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die grundsätzlichen Ausführungen hinsichtlich baubedingter Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (Kapitel 5.3.2.3) können uneingeschränkt auf die Breitflügelfledermaus übertragen werden. Als typische gebäudebewohnende Art, die nur selten Baumhöhlen als Tagesquartiere nutzt, ist die Breitflügelfledermaus von der Rodung von drei potenziellen Quartierbäumen voraussichtlich nicht betroffen. Es kann somit angenommen werden, dass die ökologische Funktion Fortpflanzungs- und Ruhestätten für diese Art weiterhin gewährleistet bleibt.</p> <p>Für beide Tunnel sind während der sommerlichen Aktivitätsphase übertagende Einzelindividuen nahezu auszuschließen, weshalb die Ausführungen im Kapitel 5.3.2.3 zur funktionalen Entwertung die Breitflügelfledermaus nur in geringem Ausmaß betreffen. Aufgrund der geringen Betroffenheit während des Sommers (V 1), dem abschnittsweise Arbeiten (V 10) und der Tatsache, dass diese Art ebenfalls von der Schaffung zusätzlicher Hangplätze in den Tunneln und den angrenzenden Bereichen (C 1, C 2, C 3) profitieren wird, kann angenommen werden, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten für diese Art weiterhin gewährleistet bleibt.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Auch unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse aus dem Modellversuch 2018 können die allgemeinen Annahmen zur anlagenbedingten Beschädigung bzw. Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (vgl. Kapitel 5.3.2.3) auf die Breitflügelfledermaus übertragen werden. Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl überwinternder Breitflügelfledermäuse in beiden Tunneln ist davon auszugehen, dass den überwinternden Individuen trotz des Wegfalls aller Spalten im zukünftigen Bahnbereich ausreichend Hangplätze zur Verfügung stehen werden, wodurch die Funktionalität des Winterquartiers im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet bleibt.</p> <p>In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 auch auf die wenig schwärmende Breitflügelfledermaus übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für die Breitflügelfledermaus bestmöglich minimiert. Um die Bindung der Breitflügelfledermaus an den Tunnel Hirsau zu erhöhen und dadurch die Funktion des Einschnitts als Schwärmquartier zu unterstützen, wird der Eingang des bestehenden Firststollens am Nordportal Tunnel Hirsau freigestellt und gesichert (C 3). Unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen kann daher insgesamt auch in Bezug auf die Schwärmquartiere davon ausgegangen werden, dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet wird.</p> <p><u>Betriebsbedingte Zerstörung/Beschädigung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 ausgeführten Annahmen sind grundsätzlich auf die Breitflügelfledermaus übertragbar. Eine funktionale Beeinträchtigung des Schwärm- und Winterquartiers kann daher ausgeschlossen werden. Betriebsbedingt ist eine Verwirklichung des Verbotstatbestandes der Zerstörung oder Beschädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG nicht zu erwarten.</p> <p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>C 1 Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen</p> <p>C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln</p> <p>C 3 Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
4. Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		
Das Vorhaben wird durchgeführt		
<input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt		
<input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art		
Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.		
Ausnahmegrund liegt vor.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
b) Alternativenprüfung		
Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen		
Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.		
Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen.	F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u> – F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau	

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
<p>F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Gültlingen <p>F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst – F 7.3-2: Pflegeschnitte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen – F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung 		
<p><u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Breitflügelfledermauspopulation (ohne Eingriff):</u></p> <p>Gemäß den Ausführungen unter Ziffer 2 im Formblatt sind insgesamt drei lokale Populationen der Breitflügelfledermaus zu bewerten. Eine Beurteilung des Erhaltungszustands der lokalen Sommerpopulation der Breitflügelfledermaus ist aufgrund fehlender Kenntnisse nicht möglich. Die Erhaltungszustände der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen werden jeweils als <i>günstig</i> eingestuft (vgl. Ziffer 2 im Formblatt). In Baden-Württemberg wird der Erhaltungszustand der Art mit <i>ungünstig-unzureichend</i> bewertet (LUBW 2019a).</p> <p><u>Prognose des Erhaltungszustands der Breitflügelfledermauspopulation nach dem Eingriff:</u></p> <p>Im Rahmen des Modellversuchs zeigte die Breitflügelfledermaus eine Reaktion auf die provisorische Trennwand bzw. Einhausung. Unter Einbeziehung aller Ergebnisse und der Tatsache, dass diese Art kein intensives Schwärmverhalten zeigt, sind ausgeprägte Abwanderungen nicht zu erwarten. Auch wenn eine Übertragung der Ergebnisse auf die Überwinterungsgemeinschaft nicht ohne weiteres möglich ist, wird aufgrund der hohen Bindung der Fledermäuse an ihre zum Teil langjährig genutzten Winterquartiere (HAENSEL & THOMAS 2006, RIVERS et al. 2006, VAN DER MEIJ et al. 2015) angenommen, dass der Großteil der Breitflügelfledermäuse die Tunnel auch zukünftig zur Überwinterung nutzen werden. Es ist jedoch möglich, dass sich aufgrund der möglichen Trennung von Schwärm- und Winterquartier (Verlagerung des Schwärmens aus dem Tunnel heraus) zukünftig weniger neue Individuen die Tunnel als Schwärm- und/oder Winterquartier nutzen, da die Jungtiere eventuell eine geringere Bindung zu diesen Quartieren ausbilden werden. Somit kann ein Bestandsrückgang an den Tunneln nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist langfristig eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Breitflügelfledermauspopulation nicht auszuschließen.</p> <p>Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen wird derzeit von ca. 20 überwinternden Breitflügelfledermäusen ausgegangen. Informationen über die Größe der Breitflügelfledermauspopulation in Baden-Württemberg liegen nicht vor, der Zustand der Population wird jedoch derzeit mit <i>ungünstig-unzureichend</i> bewertet (LUBW 2019a). Diverse Studien haben gezeigt, dass Fledermäuse während der Schwärmphase verschiedene Schwärm- und Winterquartiere aufsuchen (HUMPHREY & COPE 1976, RIVERS et al. 2006). Es kann daher angenommen werden, dass sich auch die Jungtiere</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
<p>während der Schwärmphase mehrere potenzielle Winterquartiere anschauen. Auch für die Annahme, dass die Bestandstunnel aufgrund der Trennwandkonstruktion künftig v.a. für die Jungtiere weniger attraktiv sein könnten und sich dies langfristig in einem Bestandsrückgang der lokalen Population widerspiegelt, ist es wahrscheinlich, dass die Fledermäuse andere Winterquartiere als geeigneter identifizieren und diese bevorzugen. Um den Fledermäusen ein Ausweichen in andere Winterquartiere im räumlichen Zusammenhang zu ermöglichen bzw. zu erleichtern, werden zum einen im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 1, F 2). Zum anderen werden im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere aufgewertet oder gesichert (F 5) und Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel aufgewertet (F 7). Unter Berücksichtigung der geringen Größe der Überwinterungspopulationen an den Tunneln und den geplanten Maßnahmen ist davon auszugehen, dass sich die Populationsgröße der Breitflügelfledermaus in Baden-Württemberg vorhabenbedingt nicht nachhaltig verändern wird. Der Erreichung eines günstigen Erhaltungszustands steht daher vorhabenbedingt nichts entgegen. Da Breitflügelfledermäuse in der Regel kein ausgeprägtes Schwärmverhalten zeigen (KRAPP & NIETHAMMER 2011), sind für diese Art auch bei einem möglichen Rückgang der Überwinterungspopulation keine weiteren negativen Auswirkung, bspw. auf den Paarungserfolg und die genetische Diversität, zu erwarten</p>		
<p>Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt. <input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich</p>		
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt. <p>Falls nicht zutreffend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich. 		

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 2		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Die Sommerquartiere der Fransenfledermaus befinden sich vor allem in Baumhöhlen, Nist- und Fledermauskästen sowie in Nischen und Spalten an Gebäuden (vor allem Kuhställe) (DIETZ et al. 2016, OTTO et al. 2016, SIEMERS et al. 1999). Zum Winterschlaf zieht sich die Art in unterirdische Quartiere wie große Keller, Höhlen, Bunker und Bahndammtunnel zurück (BRAUN & DIETERLEN 2003, KRAPP & NIETHAMMER 2011). Die Winterquartiere sind teils sehr individuenstark und können in extremen Fällen von über 1.000 Fransenfledermäusen genutzt sein (KUGELSCHAFTER 1994).</p> <p>Die Fransenfledermaus jagt bevorzugt in Wäldern, jedoch werden auch andere, meist vegetationsreiche, Habitate wie bachbegleitende Gehölze, Obstwiesen, Ställe und Wiesen zum Nahrungserwerb genutzt (FIEDLER et al. 2004, SIEMERS et al. 1999, SWIFT 1997).</p> <p>Die Fransenfledermaus ist eine Art mit ausgeprägten Schwärmverhalten. Sie ist als häufige Art an zahlreichen unterirdischen Schwärmquartieren nachgewiesen worden (GLOVER & ALTRINGHAM 2008, PARSONS et al. 2003a, RIVERS et al. 2006). Die Schwärmphase beginnt etwa Mitte August und hält bis Mitte November an (GLOVER & ALTRINGHAM 2008, KOHYT et al. 2016, VAN SCHAİK et al. 2015).</p> <p>In bekannten Winterquartieren finden sich die Fransenfledermäuse zum Teil recht spät, ab November, ein (FUSZARA et al. 1996, HAENSEL et al. 2009), was sich in etwa mit dem beobachteten Verlassen der Sommerlebensräume deckt (WEIDNER 1998). Der Winterschlaf endet im März (FUSZARA et al. 1996) und die Tiere finden sich wieder in ihren Sommerlebensräumen ein (WEIDNER 1998).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten		
Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b, NLWKN 2011)		
<p>In Deutschland ist die Fransenfledermaus in fast allen Bundesländern mit Wochenstuben nachgewiesen. Eine Bevorzugung bestimmter Naturräume ist nicht erkennbar.</p> <p>In Baden-Württemberg ist sie ebenfalls in allen Landschaftsräumen mit unterschiedlicher Häufigkeit nachgewiesen. Regelmäßige Nachweise von Sommerquartieren und Wochenstuben stammen aus den Gebieten Kocher, Jagst, Tauber, Mittlerer Neckar, Schwarzwald und aus dem Oberschwäbischen Hügelland sowie Hegau. Winternachweise von der Schwäbischen Alb, dem Schwarzwald und aus Hohenlohe.</p>		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Die Art kommt während der Überwinterungsphase am Tunnel Hirsau mit ca. 160 und am Tunnel Forst mit ca. 120 Individuen vor. Die Schwärmaktivität ist an beiden Tunneln ähnlich stark ausgeprägt. Auch während der sommerlichen</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
<p>Aktivitätsphase tritt die Fransenfledermaus an beiden Tunnel auf, weshalb übertragende Einzeltiere und ggf. Kleingruppen in den Tunneln in dieser Zeit anzunehmen sind (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020). Im Rahmen der Detektorbegehungen und automatischen Dauererfassung wurde die Fransenfledermaus ebenfalls an beiden Tunneln und in deren Umgebung festgestellt (NAGEL & WUNSCH 2017).</p>		
<p>Einstufung des Erhaltungszustands in BW</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt</p>		
<p>Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population</p> <p>Für die Fransenfledermaus können im Untersuchungsgebiet drei lokale Populationen abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1).</p> <p>Im <u>Sommer</u> sind die Wochenstuben als lokale Fransenfledermauspopulation anzusehen. Im vorliegenden Fall wird nicht von dem Vorkommen einer Wochenstube in den Tunnel ausgegangen, weshalb eine Abgrenzung der lokalen Population auf dieser Basis nicht möglich ist. Den Empfehlungen des MLR (2009) folgend wird daher die lokale Population auf Basis des Naturraums 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) abgegrenzt. Da keine detaillierten Informationen zur Population in diesem Raum vorliegen, ist eine Einschätzung des Erhaltungszustands der lokalen Population nicht möglich.</p> <p>Im <u>Spätsommer / Herbst</u> sind die an den Tunneln schwärmenden Fransenfledermäuse als lokale Population anzusehen. Die Fransenfledermaus tritt an beiden Tunneln regelmäßig und mit hoher Aktivität auf, weshalb der Erhaltungszustand der lokalen Schwärmpopulation als <i>günstig</i> eingestuft wird.</p> <p><u>Überwinternde</u> Fransenfledermäuse stellen eine weitere lokale Population dar. Unter Berücksichtigung der großen Anzahl von Fransenfledermäusen in beiden Tunneln und der großen Quartierpotenzials wird aktuell von einem <i>günstigen</i> Erhaltungszustand dieser lokalen Population ausgegangen.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p style="margin-left: 100px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln </p> <p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölzentnahmen) gelten auch für die Fransenfledermaus. Zwar sind gelegentlich übertragende Individuen der Fransenfledermaus an beiden Tunneln nicht vollständig auszuschließen, dennoch ist unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10V 14, V 19, C 2) eine Tötung oder Verletzung von Fransenfledermäusen unwahrscheinlich. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung der aktuellen Bauzeitenplanung, die Eingriffe in die</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
<p>Tunnelgewölbe lediglich in den ersten Monaten (d.h. vor August) vorsieht. Vor allem das Ausleuchten der Arbeitsbereiche kann für diese lichtempfindliche Art (VOIGT et al. 2018) als wirksame Vermeidungsmaßnahme angesehen werden. Eine Verwirklichung des Verbotstatbestands der Tötung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG ist nicht anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <ul style="list-style-type: none"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) 		
<p>Die allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) können uneingeschränkt auf die Fransenfledermaus übertragen werden. Für diese strukturelbundene Art (BRINKMANN et al. 2012) wird insbesondere die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) eine wirkungsvolle Maßnahme sein, um das Einfliegen in die Einhausung und damit verbundene Tötungen zu vermeiden. In Kombination mit den übrigen Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher für die Fransenfledermaus nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)</p>		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung 		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
<input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens können für die lokalen Populationen der Fransenfledermaus bau-, anlage- und betriebsbedingt Störungen auftreten.</p> <p>Baubedingte Störungen: Unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Aktivität und der Phänologie der Art an den beiden Tunneln, können die allgemeinen Aussagen (vgl. Kapitel 5.3.2.2) zu baubedingten Störungen auf diese Art übertragen werden. Da die Arbeiten auf den Zeitraum Ende April bis Mitte September beschränkt werden (V 1) und diese Art bis in den November hinein an den Tunneln schwärmt, wird vor allem eine Störung während der Schwärmphase für diese Art effektiv minimiert. Während der Schwärmphase wurden in den vergangenen Jahren regelmäßig 2-4 übertagende Fransenfledermäuse in den beiden Tunneln dokumentiert (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020). Eine genaue Quantifizierung der Schwärmpopulation ist nicht möglich (vgl. GÖG & CHIROTEC 2020), es ist jedoch davon auszugehen, dass die lokale Schwärmpopulation mindestens dem Überwinterungsbestand entspricht oder vermutlich sogar größer ist (KALLASCH & LEHNERT 1995, VAN SCHAİK et al. 2015) und beläuft sich daher für die Fransenfledermaus an den beiden Tunneln auf mindestens 280 Individuen. Die verbleibenden Störungen werden für die übertagenden Individuen der Fransenfledermaus während der Schwärmphase durch die übrigen geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 2, V 10, V 19, V 20) weiter reduziert und beschränken sich zudem lediglich auf einen sehr kleinen Teil der lokalen Schwärmpopulation (<0,1%). Insgesamt ist daher eine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG baubedingt nicht anzunehmen.</p> <p>Anlagebedingt Störung: Eine erhebliche Störung der lokalen Sommerpopulation der Fransenfledermaus während der sommerlichen Aktivitätsphase ist aufgrund der geringen Betroffenheit nicht anzunehmen.</p> <p>Die Fransenfledermaus zeigte während des Modellversuchs 2018 nur eine vergleichsweise geringe Aktivität am Tunnel Hirsau, die gegen Ende des Versuchs allmählich zunahm. Da sich dieses Aktivitätsmuster nicht wesentlich von dem am Tunnel Forst unterschied, liegen für diese Art keine Hinweise vor, die auf eine ausgeprägte Meidreaktion der Art hindeuten. Die grundsätzlichen Aussagen zur anlagebedingten Störung (vgl. Kapitel 5.3.2.2) können daher auch auf diese Art übertragen werden. Im Hinblick auf die verbleibende Prognoseunsicherheit zur langfristigen Bestandsentwicklung der Fransenfledermaus an den beiden Tunneln kann eine erhebliche Störung der Schwärm- und Winterpopulationen im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG jedoch nicht ausgeschlossen werden.</p> <p>Betriebsbedingte Störung: Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Störungen können ohne Einschränkungen auf die Fransenfledermaus übertragen werden. Eine erhebliche Störung der lokalen Populationen der Fransenfledermaus ist unter Berücksichtigung aller Maßnahmen (V 5, V 8, V 9) betriebsbedingt daher nicht anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte	

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
<p>V 10 Abschnittsweises Arbeiten</p> <p>V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)</p> <p>V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p>		
<p>Durch das geplante Vorhaben kann es bau-, anlage- und betriebsbedingt zu einer Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fransenfledermaus kommen.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u></p> <p>Grundsätzlich gelten die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Annahmen zur baubedingten Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse auch für die Fransenfledermaus. Diese Art ist als baumhöhlenbewohnende Fledermausart von dem baubedingten Entfall der drei Höhlenbäume betroffen. Fransenfledermäuse nutzen jedoch einen Verbund aus einer Vielzahl von Höhlenbäumen und wechseln diese regelmäßig (SIEMERS et al. 1999). Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl entfallender Bäume, fehlender Nachweise einer tatsächlichen Nutzung dieser potenziellen Quartiere und der guten Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen ist insgesamt davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch die Entnahme der Höhlenbäume für die Fransenfledermaus auch weiterhin gegeben ist.</p> <p>Für beide Tunnel sind während der sommerlichen Aktivitätsphase übertagende Einzelindividuen sowie während der Schwärmphase außerdem kleinere Gruppen nicht ausgeschlossen werden, weshalb auch die Ausführungen zur funktionalen Entwertung im Kapitel 5.3.2.3 für die Fransenfledermaus zu berücksichtigen ist. Durch das abschnittsweise Arbeiten (V 10) können die entstehenden Wirkungen minimiert werden. Darüber hinaus wurde bereits im Vorfeld das Hangplatzpotenzial in den Tunneln erhöht (C 2), so dass ausreichend Hangplätze für die übertagenden Fransenfledermäuse in den beruhigten Bereichen zur Verfügung stehen. Fransenfledermäuse nutzen während der Sommermonate häufig nicht nur ein Quartier, sondern einen Verbund aus mehreren Quartieren, zwischen denen die Tiere außerdem häufig wechseln (SIEMERS et al. 1999). Um den betroffenen Tieren ein Ausweichen zu ermöglichen und somit die ökologische Funktion der Ruhestätten in dieser Zeit zu erhalten, wurden in den an die Tunnel angrenzenden Bereiche bereits im Frühjahr 2020 Fledermauskästen installiert (C 1) und der Firststolleneingang im nördlichen Einschnitt Tunnel Hirsau freigestellt (C 3). Insgesamt wird daher nicht von einer baubedingten Zerstörung der Tunnel als Tagesquartiere während der Schwärmphase und der Sommermonate ausgegangen.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u></p> <p>Auch unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse aus dem Modellversuch 2018 können die allgemeinen Annahmen zur anlagenbedingten Beschädigung bzw. Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (vgl. Kapitel 5.3.2.3) auf die Fransenfledermaus übertragen werden. Unter Berücksichtigung der großen Anzahl überwinternder Fransenfledermäuse in beiden Tunneln ist davon auszugehen, dass durch den Wegfall aller Spalten im zukünftigen Bahnbereich Hangplätze dieser Art zerstört werden. Durch die Installation weiterer Hangplätze in den beiden Tunneln (C 2) wird die Funktionalität des Winterquartiers im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet.</p> <p>In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 ebenfalls auf die Fransenfledermaus übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für die Fransenfledermaus bestmöglich minimiert. Um die Bindung der Fransenfledermaus an den Tunnel Hirsau zu erhöhen und dadurch die Funktion der Einschnitte als Schwärmquartier zu unterstützen, wird der Eingang des bestehenden Firststollens am Nordportal Tunnel Hirsau freigestellt und gesichert (C 3). Unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen kann daher insgesamt auch in Bezug auf das Schwärmquartiere davon ausgegangen werden, dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet wird.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
<p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fransenfledermaus führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf die Fransenfledermaus übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 15, V 19) eine Verbotsverwirklichung in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.</p>		
<p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p style="margin-left: 40px;">C 1 Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen</p> <p style="margin-left: 40px;">C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln</p> <p style="margin-left: 40px;">C 3 Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.</p>		
4. Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		
<p>Das Vorhaben wird durchgeführt</p> <p><input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.</p>		
<p>Ausnahmegrund liegt vor. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Alternativenprüfung		
<p>Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen. <ul style="list-style-type: none"> F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau F 3 Verbesserung des Quartierangebots für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 3.1: Sicherung/Verbesserung der Einflugsituation an bestehenden Gebäudequartieren – F 3.4: Installation von Fledermauskästen im Umfeld bestehender Wochenstuben F 4 Verbesserung der Nahrungsräume für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 4.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld bekannter Wochenstuben F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Gültlingen F 6 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung der Wälder um Kastengebiet F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel <u>Teilmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst – F 7.3-2: Pflegeschritte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen 		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
<p>– F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung</p>		
<p><u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Fransenfledermauspopulation (ohne Eingriff):</u></p> <p>Für die Fransenfledermaus sind gemäß den Ausführungen unter Ziffer 2 im Formblatt drei lokale Populationen zu bewerten. Der Erhaltungszustand der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen der Fransenfledermaus wird basierend auf den aktuellen Erkenntnissen jeweils als <i>günstig</i> eingestuft. Eine Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Sommerpopulation der Fransenfledermaus im Naturraum 4. Ordnung ist aufgrund fehlender detaillierter Kenntnisse nicht möglich (vgl. Ausführungen unter Ziffer 2 im Formblatt). Der Erhaltungszustand der Landespopulation wird ebenfalls als <i>günstig</i> eingeschätzt (LUBW 2019a).</p>		
<p><u>Prognose des Erhaltungszustands der Fransenfledermauspopulation nach dem Eingriff:</u></p> <p>Auch unter Einbeziehung der Ergebnisse aus dem Modellversuch 2018 ist eine gesicherte Prognose zur Bestandsentwicklung der Fransenfledermauspopulationen an den beiden Tunneln nicht möglich. Basierend auf den Ergebnissen kann jedoch angenommen werden, dass es nicht zu massiven Bestandsrückgängen am Schwärmquartier kommen wird. Eine Übertragung dieser Annahme auf das Winterquartier ist jedoch nicht mit hinreichender Sicherheit möglich. Unter Berücksichtigung der hohen Bindung der Fransenfledermäuse an ihr zum Teil langjährig genutztes Schwärm- und Winterquartier (HAENSEL & THOMAS 2006, RIVERS et al. 2006, VAN DER MEIJ et al. 2015) kann davon ausgegangen werden, dass auch das Winterquartier zukünftig von den Fransenfledermäusen genutzt werden wird. Es ist jedoch auch möglich, dass aufgrund der vermeintlichen Trennung von Schwärm- und Winterquartier (Verlagerung des Schwärmens aus dem Tunnel heraus) zukünftig weniger neue Individuen die Tunnel als Schwärm- und/oder Winterquartier nutzen, da die Jungtiere eventuell eine geringere Bindung zu den Quartieren ausbilden werden. Somit kann ein Bestandsrückgang an den Tunneln nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist langfristig eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Fransenfledermauspopulation nicht auszuschließen.</p> <p>Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen wird derzeit von ca. 280 Fransenfledermäusen ausgegangen. Informationen über die Größe der Fransenfledermauspopulation in Baden-Württemberg liegen nicht vor. Eine Abschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Erhaltungszustand der Landespopulation ist daher allenfalls unter Vorbehalt möglich. Da der Erhaltungszustand der Art als <i>günstig</i> eingestuft wird (LUBW 2019a), kann von einer vergleichsweise großen und stabilen Population ausgegangen werden. Diverse Studien haben gezeigt, dass Fledermäuse während der Schwärmphase verschiedene Schwärm- und Winterquartiere aufsuchen (HUMPHREY & COPE 1976, RIVERS et al. 2006). Es kann daher angenommen werden, dass sich auch die Jungtiere während der Schwärmphase mehrere potenzielle Winterquartiere anschauen. Auch für die Annahme, dass die Bestandstunnel aufgrund der Trennwandkonstruktion künftig v.a. für die Jungtiere weniger attraktiv sein könnten und sich dies langfristig in einem Bestandsrückgang der lokalen Population widerspiegelt, ist es wahrscheinlich, dass die Fledermäuse andere Winterquartiere als geeigneter identifizieren und diese dann bevorzugen. Diese Einschätzung berücksichtigt sowohl die Winterquartiernachweise der überwinternden Arten im regionalen Umfeld als auch Expertenmeinungen, nach denen südlich der Mittelgebirgsschwelle natürliche Winterquartiere vergleichsweise häufig sind (BRAUN & DIETERLEN 2003). Um den Fransenfledermäusen ein Ausweichen in andere Winterquartiere weiter zu erleichtern, werden zum einen im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 2). Zum anderen werden im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere gesichert und aufgewertet (F 5) und die Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau verbessert (F 7). Somit ist davon auszugehen, dass sich die Populationsgröße der Fransenfledermaus in Baden-Württemberg vorhabenbedingt nicht nachhaltig verändern wird.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass das Schwärmen unter anderem als ein Paarungsverhalten anzusehen ist, das zu einer Erhöhung der genetischen Diversität in den Fledermauspopulationen dient (z.B. KERTH et al. 2003, RIVERS et al. 2005, VEITH et al. 2004). Da für die Fransenfledermaus eine Verbindung zwischen Schwärm- und Winterquartier anzunehmen ist, kann eine Abnahme des Überwinterungsbestands sich auch auf die Schwärmpopulation auswirken. Wenn</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
<p>sich die Schwärmpopulationen an den Bestandstunneln zukünftig auf mehrere Quartiere aufteilen, so könnte dies mit einer reduzierten genetischen Diversität an den einzelnen Schwärmquartieren einhergehen. Inwieweit sich dies negativ auf den Erhaltungszustand der Fransenfledermaus in Baden-Württemberg auswirkt, kann jedoch aufgrund des geringen Kenntnisstands nicht mit Sicherheit abgeschätzt werden.</p> <p>Aufgrund der verbleibenden Prognoseunsicherheit werden weitere populationsstützende Maßnahmen erforderlich. Diese zielen insbesondere auf die Förderung und Sicherung bekannter Wochenstubenquartiere, da diese aufgrund des Zusammenschlusses mehrerer Individuen und der dort stattfindenden Reproduktion als wichtige Bestandteile der Fledermauspopulation anzusehen sind. Aus diesem Grund werden bekannte Wochenstubenkolonien gesichert und optimiert (F 3) sowie deren angrenzenden Nahrungsräume verbessert (F 4). Für bekannte baumhöhlennutzende Wochenstubenkolonien der Fransenfledermaus werden kurzfristig Kästen installiert (F 3) und langfristig die Wälder um die Kastengebiete fledermausfreundlich bewirtschaftet (F 6), um so das Baumhöhlenangebot langfristig zu verbessern. Durch die Summationswirkung dieser Maßnahmen zur Stützung der Landespopulation der Fransenfledermaus kann eine mögliche Verschlechterung des Erhaltungszustands ausgeschlossen werden.</p> <p>Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 1 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 1		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
<p>Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen</p> <p>Das Graue Langohr bezieht vor allem im nördlichen Verbreitungsgebiet bevorzugt und zum Teil ganzjährig Quartiere in Dachstühlen, wo es frei hängt oder sich in Spalten zurückzieht (KIEFER & VEITH 1998a, SCHEUNERT et al. 2010, SPITZENBERGER & WEISS 2012). Neben Dachstühlen werden zur Überwinterung außerdem unterirdische Strukturen oder massive Bauwerke wie kleine Keller, Festungen und Höhlen genutzt (BARTEL et al. 2009, FUSZARA et al. 1996, LESIŃSKI et al. 2004).</p> <p>Im Vergleich zum Braunen Langohr ernährt sich das Graue Langohr zu einem größeren Anteil von Offenland-Insekten und weniger von Insekten, welche mit Waldlebensräumen assoziiert sind (RAZGOUR et al. 2011a). Dies spiegelt sich auch in der Raumnutzung der Art wieder, die sich sowohl durch offene Landschaften und Siedlungen als auch Wälder auszeichnet (KIEFER & VEITH 1998b, RAZGOUR et al. 2011b).</p> <p>Weibliche Graue Langohren sind etwa ab April in den Sommerlebensräumen anzutreffen und die Wochenstuben lösen sich in der Regel erst zwischen Ende August und Mitte September auf (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Im Gegensatz zu vielen anderen Fledermausarten findet die Paarung des Grauen Langohrs möglicherweise nicht in den Winterquartieren, sondern bereits in den Sommerlebensräumen statt (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Vermutlich zeichnet sich diese Art daher auch durch ein reduziertes Schwärmverhalten aus und konnte selbst an größeren Schwärmquartieren und -studien nur mit ein bis zwei Individuen nachgewiesen werden (PIKSA et al. 2011, VAN SCHAİK et al. 2015). Graue Langohren halten etwa von Oktober bis April Winterschlaf, wobei Weibchen tendenziell früher aus dem Winterschlaf zu erwachen scheinen (STEBBINGS 1970).</p>		
<p>Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten</p> <p>Siehe Kapitel 5.3.1.</p>		
<p>Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, GRIMMBERGER 2014, LUBW 2019b)</p> <p>Das Graue Langohr ist weitestgehend an den urbanen Lebensraum gebunden und tritt vorzugsweise im Tiefland, seltener über 600 m ü. NN auf. Derzeit liegen keine Nachweise aus Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern vor. Außer im nordwestdeutschen Tiefland, kommt das Graue Langohr in Deutschland ansonsten weit verbreitet vor, ist aber fast überall selten. In Deutschland liegt die Verbreitungsgrenze im Norden etwa um den 53. Breitengrad.</p> <p>In Baden-Württemberg kommt das Graue Langohr im Sommer etwa auf 300 m über NN (Hohenloher- und Haller Ebene, Nördl. Schwarzwaldrandplatte, Obere Gäue, mittlerer Schwarzwald) und im Winter etwa auf 400 m über NN (maximal bis 750 m) vor. Einzelfunde sind jedoch über das ganze Land verteilt. Insgesamt gibt es nur wenige Wochenstuben und Winternachweise. Dabei sind Überlappungen mit dem Verbreitungsgebiet des Braunen Langohrs zu beobachten.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Die Art wurde mit zwei Individuen am Tunnel Forst nachgewiesen. Basierend auf den Foto-Erfassungen wird davon ausgegangen, dass die Art bis auf eine sporadische Sommeraktivität am Tunnel Hirsau ausschließlich am Tunnel Forst vorkommt. Die Art kommt während der Schwärm- oder sommerlichen Aktivitätsphase nur vereinzelt und mit sehr geringer Schwärmaktivität am Tunnel vor (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020). Im Rahmen der Detektorbegehungen und automatischen Dauererfassung wurden ebenfalls Langohrfledermäuse innerhalb und im Umfeld des Tunnel Hirsau festgestellt (NAGEL & WUNSCH 2017). Da Braunes und Graues Langohr anhand der Rufe nicht zweifelsfrei bestimmt werden können und aufgrund der Nachweise des Braunen Langohrs am Tunnel Hirsau wird angenommen, dass es sich bei den Aufnahmen um Rufe des Braunen Langohrs handelt.</p>		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Das Graue Langohr kommt bis auf die sporadische Sommeraktivität am Tunnel Hirsau ausschließlich am Tunnel Forst vor. Da diese Art jedoch am Tunnel Forst vermutlich nur mit zwei Individuen vorkommt, kann hierbei nicht von einer Population gesprochen werden. Zur Abgrenzung der lokalen Population muss daher in Anlehnung an MLR (2009) auf den Naturraum 4. Ordnung (<i>Obere Gäue</i>) verwiesen werden. Im konkreten Fall liegen keine detaillierten Informationen zum Vorkommen und zur Populationsgröße des Grauen Langohrs im Naturraum Obere Gäue vor, weshalb auf dieser Basis keine Einschätzung des Erhaltungszustands erfolgen kann.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln 		
<p>Grundsätzlich sind die Ausführungen zu baubedingten Tötungen im Zusammenhang mit den Arbeiten in den Tunneln (vgl. Kapitel 5.3.2.1) auf das Graue Langohr übertragbar. Vor allem, da während der Sommermonate übertragende Einzeltiere für diese Art nicht zu erwarten sind (GÖG & CHIROTEC 2020), ist unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 19, C 2) in diesem Zusammenhang nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG für diese Art auszugehen.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)
<p>Das Graue Langohr gilt als typische gebäudebewohnende Fledermausart, die keine Baumquartiere nutzt (BRAUN & DIETERLEN 2003), weshalb im Rahmen der baubedingten Gehölzentnahmen keine Verletzungen oder Tötungen von Grauen Langohren zu erwarten sind.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p style="text-align: center;"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) </p> <p>Die in Kapitel 5.3.2.1 ausgeführten Annahmen sind teilweise auf das Graue Langohr übertragbar. In Bezug auf betriebsbedingte Kollisionen kann für diese strukturgebundene Art (BRINKMANN et al. 2012) vor allem die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) als wirkungsvolle Vermeidungsmaßnahmen eingestuft werden. Unter Berücksichtigung der weiteren geplanten Maßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 19) ist daher auch im Zusammenhang mit den betriebsbedingten Tunnelinspektionen nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p> <p>Das Graue Langohr gilt als typische gebäudebewohnende Fledermausart, die keine Baumquartiere nutzt (BRAUN & DIETERLEN 2003), weshalb im Rahmen der betriebsbedingten Gehölzentnahmen ebenfalls keine Verletzungen oder Tötungen von Grauen Langohren zu erwarten sind.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p style="text-align: center;"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung </p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)
<input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind bau-, anlage-, und betriebsbedingt Störungen für das Graue Langohr anzunehmen.</p> <p><u>Baubedingte Störung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Störungen gelten auch für das Graue Langohr. Durch die zeitliche Beschränkung der Arbeiten auf die Zeit außerhalb des Winterschlafs (V 1), der gerichteten Beleuchtung (V 20) und der ökologischen Baubegleitung (V 19) ist baubedingt nicht mit einer Störung der Art zu rechnen.</p> <p><u>Anlagebedingte Störung:</u> Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das Graue Langohr nur im Winter regelmäßig am Tunnel Forst angetroffen werden kann, gelten für diese Art lediglich die auf das Winterquartier bezogenen Ausführungen zu anlagebedingten Störungen in Kapitel 5.3.2.2. Dementsprechend ist durch die Unterteilung des Tunnels Forst in einen Bahn- und einen Fledermausbereich eine anlagebedingte Störung auf das Graue Langohr nicht auszuschließen. Aufgrund der geringen Betroffenheit von lediglich zwei Individuen ist eine erhebliche Störung, die sich negativ auf den Erhaltungszustand der lokalen Population des Grauen Langohrs auswirkt, nicht zu erwarten.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störung:</u> Grundsätzlich gelten für das Graue Langohr die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Aussagen, so dass unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 8, V 9) nicht von einer erheblichen Störung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG auszugehen ist.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)
<p>Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben können bau-, anlage- und betriebsbedingt Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Grauen Langohres zerstört oder beschädigt werden.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Aussagen zur baubedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten für das Graue Langohr nur in Bezug auf die funktionale Entwertung der Tunnel, da Graue Langohren nicht zu den baumhöhlenbewohnenden Fledermausarten zählen (BRAUN & DIETERLEN 2003) und daher nicht von den erforderlichen Gehölzentnahmen betroffen sind.</p> <p>In Bezug auf eine funktionale Entwertung der Tunnel können durch die zeitliche Beschränkung der Arbeiten auf die Zeit außerhalb des Winterschlafs (V 1) negative Auswirkungen für das Graue Langohr vollständig vermieden werden, da für diese Art Tagesquartiere in den Tunneln nicht anzunehmen sind. Eine Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten kann für das Graue Langohr daher baubedingt ausgeschlossen werden.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)
<p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das Graue Langohr nur im Winter regelmäßig am Tunnel Forst angetroffen werden kann, gelten für diese Art in Kapitel 5.3.2.3 lediglich die auf das Winterquartier bezogenen Ausführungen zur anlagebedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Überwinterungsbestand des Grauen Langohrs lediglich zwei Individuen umfasst und in allen Bereichen des Tunnels Forst weiterhin potenzielle Hangplätze für diese Art zur Verfügung stehen, kann davon ausgegangen werden, dass für die überwinternden Grauen Langohren noch ausreichend Quartiermöglichkeiten bestehen. Durch die Installation der Trennwand im Tunnel Forst kommt es zu einer räumlichen Einschränkung im Winterquartier des Grauen Langohrs. Im Rahmen des Modellversuchs wurde jedoch gezeigt, dass die Fledermäuse den Fledermausbereich weiterhin durchfliegen und auch die Spalten inspizieren. Vor allem unter Berücksichtigung der hohen Manövrierfähigkeit der Art (NORBERG & RAYNER 1987) kann angenommen werden, dass diese Erkenntnisse auch auf das Graue Langohr übertragen werden können. Eine anlagebedingte Beschädigung oder Zerstörung des Winterquartiers des Grauen Langohrs wird daher nicht angenommen.</p> <p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Aussagen zur betriebsbedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten für das Graue Langohr nur in Bezug auf die Tunnel, da Graue Langohren nicht zu den baumhöhlenbewohnenden Fledermausarten zählen (BRAUN & DIETERLEN 2003) und daher nicht von den erforderlichen Gehölzentnahmen betroffen sind. Daher ist für das Graue Langohr betriebsbedingt insgesamt nicht mit einer Beschädigung oder Zerstörung des Winterquartiers zu rechnen.</p> <p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Große Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 1 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 1		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Große Hufeisennasen nutzen bevorzugt Dachstühle als Sommerquartiere (BRAUN & DIETERLEN 2003). Überwinternde Tiere sind vor allem in Höhlen, weniger häufig in Stollen oder Gebäuden anzutreffen (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Im näheren Umfeld jagen sie dann bevorzugt in Laubwäldern, aber auch in offenen Bereichen beispielsweise über Weiden, entlang von Hecken oder in Obstgärten (BONTADINA 2002, JONES 1990). Dabei fliegen sie sehr nah an der Vegetation oder nutzen zum Teil auch Jagdwarten (DIETZ et al. 2016).</p> <p>Wochenstuben bilden sich ab Mai und sind zum Teil mit einzelnen Männchen vergesellschaftet (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Mitte Juni findet die Geburt der Jungtiere statt, die gegen Ende Juli flügge sind (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Der Winterschlaf findet in der Regel zwischen Ende September und Mitte Mai statt (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Große Hufeisennasen zeigen in der Regel kein Schwärmverhalten (FLANDERS & JONES 2009).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten		
Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BFN o. J.b, BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b)		
<p>Die Art kommt in Süddeutschland nur an wärmebegünstigten Standorten vor. Seit drastischen Bestandsrückgängen sind nur noch sehr vereinzelte Funde aus dem Saarland, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern bestätigt. Wochenstuben sind nur in der Oberpfalz bekannt.</p> <p>In Baden-Württemberg kommt die Große Hufeisennase vereinzelt in Südbaden und im Süden der Schwäbischen Alb vor.</p>		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Die Art kommt während der Überwinterungsphase seit Ende 2016 am Tunneln Forst mit einem Individuum vor. Während der Schwärmphase und der sommerlichen Aktivitätsphase tritt die Art vereinzelt an beiden Tunneln auf (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020).</p>		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input checked="" type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht		
<input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Große Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
<p>Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population</p> <p>Aufgrund der Seltenheit der Art wird im vorliegenden Fall von einem Individuum im Untersuchungsraum ausgegangen, das im Winter am Tunnel Forst und während der Schwärm- und sommerlichen Aktivitätsphase sporadisch an beiden Tunneln vorkommt. Da es sich hierbei um ein einzelnes Individuum handelt, ist der Begriff „lokale Population“ nicht anwendbar (vgl. KLAGES in: Frenz/ Müggenborg, BNatSchG, § 7 Rn. 19). Den Empfehlungen des MLR (2009) folgend wird daher auf den Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen. Nach aktuellen Kenntnissen ist ein weiteres Vorkommen der Art an der nordwestlichen Grenze des Naturraums Schwarzwald-Randplatten bekannt (LUBW 2019b), für diesen Nachweis liegen keine weiteren Informationen vor. Da die Große Hufeisennase als sehr ortstreue Art gilt (KRAPP & NIETHAMMER 2011) und der zweite Nachweis ca. 40 km entfernt liegt, ist vorliegend nicht von einem Austausch und damit nicht von einer Population auszugehen. Eine Bewertung des Erhaltungszustands ist daher ebenfalls nicht möglich.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p style="margin-left: 40px;"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln </p> <p>Grundsätzlich sind die Ausführungen zu baubedingten Tötungen im Zusammenhang mit den Arbeiten in den Tunneln (vgl. Kapitel 5.3.2.1) auf die Große Hufeisennase übertragbar. Vor allem, da während der Sommermonate nur übertragende Einzeltiere nicht zu erwarten sind (GÖG & CHIROTEC 2020), ist unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 19, C 2) in diesem Zusammenhang nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG für diese Art auszugehen.</p> <p>Die Große Hufeisennase gilt als typische gebäudebewohnende Fledermausart, die keine Baumquartiere nutzt (KRAPP & NIETHAMMER 2011), weshalb im Rahmen der baubedingten Gehölzentnahmen keine Verletzungen oder Tötungen von Großen Hufeisennasen zu erwarten sind.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p style="margin-left: 40px;"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung </p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Große Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen		
V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)		
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 ausgeführten Annahmen sind teilweise auf die Große Hufeisennase übertragbar. In Bezug auf betriebsbedingte Kollisionen kann für diese strukturgebunden Art vor allem die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) als wirkungsvoll eingestuft werden. Unter Berücksichtigung der weiteren geplanten Maßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 19) ist daher auch im Zusammenhang mit den betriebsbedingten Tunnelinspektionen nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p> <p>Die Große Hufeisennase gilt als typische gebäudebewohnende Fledermausart, die keine Baumquartiere nutzt (KRAPP & NIETHAMMER 2011), weshalb im Rahmen der betriebsbedingten Gehölzentnahmen ebenfalls keine Verletzungen oder Tötungen von der Großen Hufeisennase zu erwarten sind.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p>		
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.2 bau-, anlage- und betriebsbedingte Störungen auf die Großen Hufeisennase zu erwarten. Durch die geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 5, V 8, V 9, V 10, V 19, V 20) können diese Störungen auf ein Minimum reduziert werden. In Bezug auf die unvermeidbaren Störungen ist zu berücksichtigen, dass eine Verwirklichung des Verbotstatbestandes im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nur eintritt, wenn sich die Störungen negativ auf den Erhaltungszustand der lokalen Population auswirken (LANA 2009). Da es sich am Tunnel Forst um ein einzelnes Individuum handelt, ist der Begriff „lokale Population“ nicht anwendbar (vgl. KLAGES in: Frenz/ Müggenborg, BNatSchG, § 7 Rn. 19). Da vorliegend nicht von einer lokalen Population auszugehen ist (vgl. Ausführungen unter Ziffer 2), kann der Verbotstatbestand der Störung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht verwirklicht werden.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Große Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)	
<p>Aufgrund der besonderen Ansprüche der Großen Hufeisennase sind die Ausführungen zu bau-, anlage- und betriebsbedingten Beschädigungen oder Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht ohne weiteres auf diese Art zu übertragen.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Aussagen zur baubedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten für die Große Hufeisennase nur in Bezug auf die funktionale Entwertung des Tunnels Forst, da diese Art nicht zu den baumhöhlenbewohnenden Fledermausarten zählt (KRAPP & NIETHAMMER 2011) und daher nicht von den erforderlichen Gehölzentnahmen betroffen ist.</p> <p>In Bezug auf eine funktionale Entwertung des Tunnels können durch die zeitliche Beschränkung der Arbeiten auf die Zeit außerhalb des Winterschlafs (V 1) und das abschnittsweise Arbeiten (V 10) negative Auswirkungen für die Große Hufeisennase größtenteils vermieden werden. Die Art wird außerdem von der Schaffung zusätzlicher Hangplätze, insbesondere durch die Öffnung der Nischen (C 2 und Kapitel 11.4), profitieren. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass die Große Hufeisennase im Sommer weitere Quartiere im räumlichen Umfeld nutzt (RP KARLSRUHE 2020), so dass die Funktionalität der Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang gewährleistet ist.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Da die Große Hufeisennase an den beiden Tunneln kein Schwärmverhalten zeigt, werden nachfolgend lediglich die auf das Winterquartier bezogenen Auswirkungen der Trennwandkonstruktion betrachtet.</p> <p>Aufgrund der besonderen Ansprüche der Großen Hufeisennase sind die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführungen zu anlagebedingter Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht ohne weiteres auf diese Art zu übertragen. Große Hufeisennasen bevorzugen als Winterquartier großräumige, vergleichsweise feucht-warme Höhlen (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004), in denen sie in der Regel in großen Clustern an den Wänden oder frei von der Decke hängen (DRAGU 2009). Der einzige Sichtnachweis dieser Art im Tunnel Forst erfolgte in der noch oben ausgebrochenen Nische (Block 63), die damit die Charakteristika typischer Hangplätze dieser Art erfüllt. Diese Nische scheint für die Große Hufeisennase eine besondere Eignung aufzuweisen, wohingegen die übrigen Spalten vermutlich eine eher untergeordnete Rolle für diese Art spielen. Im Zuge der vorangegangenen Sanierungsarbeiten wurde im Frühjahr 2021 im Tunnel Forst ein weiterer Hohlraum mit Hangplatzpotenzial für die Große Hufeisennase identifiziert (Zugang zum Firststollen in Block 97), dessen Einflugöffnung erhalten und gesichert wurde. Auch nach dem Einbau der Trennwandkonstruktion stehen die Nische und der Hohlraum oberhalb Block 97 der Großen Hufeisennase weiterhin zur Verfügung, da sich diese im zukünftigen Fledermausbereich befinden.</p> <p>Im Rahmen der durchgeführten Erkundungsbohrungen wurden außerdem Hinweise darauf gefunden, dass hinter der Gewölbeschale weitere größere Hohlräume vorhanden sind, die potenzielle Hangplätze für die Große Hufeisennase darstellen. Im Zuge der Sanierung der Tunnelgewölbe wurden bereits verschiedene Maßnahmen vorgesehen, die den Fledermäusen weitere neue Zugänge zu den Bereichen hinter das Gewölbe schaffen (vgl. C 2 in GÖG 2021, Anhang 11.4).</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Große Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
<p>Da die nach oben ausgebrochene Nische und der Hohlraum oberhalb Block 97 anlagebedingt nicht betroffen sind, die überbauten Spalten für diese Art eine untergeordnete Rolle spielen und darüber hinaus im Zuge der Sanierung weitere Zugänge zu Hohlräumen geschaffen werden, ist durch die anlagebedingte Überbauung nicht von einer Verbotswirklichkeit im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG auszugehen.</p> <p>In Bezug auf die räumlichen Einschränkungen in den Tunneln ist zu berücksichtigen, dass diese Art als besonders manövrierfähig gilt (NORBERG & RAYNER 1987), so dass sich die Große Hufeisennase ohne Probleme in engen Räumen, wie im zukünftig kleineren Fledermausbereich, bewegen kann. Außerdem nutzt das Individuum nun bereits seit mehreren Jahren v.a. den Tunnel Forst regelmäßig, so dass von einer gewissen Bindung bzw. Tradierung auszugehen ist. Da gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 auch keine merklichen Veränderungen des Mikroklimas zu erwarten sind, kann eine anlagebedingte Beschädigung oder Zerstörung des Winterquartiers der Großen Hufeisennase mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.</p> <p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Aussagen zur betriebsbedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten für die Große Hufeisennase nur in Bezug die Tunnel, da diese Art nicht zu den baumhöhlenbewohnenden Fledermausarten zählen (KRAPP & NIETHAMMER 2011) und daher nicht von den erforderlichen Gehölzentnahmen betroffen ist. Daher ist für die Große Hufeisennase betriebsbedingt insgesamt nicht mit einer Beschädigung oder Zerstörung des Winterquartiers zu rechnen.</p>		
<p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.</p>		
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</p> <p><input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Große Hufeisennase (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 2		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
<p>Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen</p> <p>Sowohl die Wochenstuben als auch die solitären Männchen des Großen Mausohrs finden sich vor allem in geräumigen Dachstühlen (GÖTTSCHE et al. 2008, SPITZENBERGER & WEISS 2012, ZAHN et al. 2006). Die Männchen nutzen darüber hinaus häufig auch Fledermaus- und Nistkästen sowie vereinzelt Baumhöhlen (BRAUN & DIETERLEN 2003, DIETZ et al. 2016). Eine Besonderheit stellen zudem Nachweise von Männchenquartieren und Wochenstuben an Brücken dar, was eine gewisse Unempfindlichkeit des Großen Mausohrs gegenüber Verkehrslärm und Erschütterung vermuten lässt (HECK & BARZ 2000). Das Große Mausohr überwintert in unterirdischen, natürlichen oder künstlichen Höhlen, Bunkern oder Kellern (BRAUN & DIETERLEN 2003, DIETZ et al. 2016). KRAPP & NIETHAMMER (2011) tragen des Weiteren Fälle zusammen, wo sich einzelne Tiere in Felsspalten und Baumhöhlen zum Überwintern zurückziehen.</p> <p>Das Große Mausohr jagt oberflächennah und ist auf die Erbeutung von Bodeninsekten spezialisiert (ARLETTAZ 1996, PLANK et al. 2012). Als Jagdhabitat bevorzugt die Art daher Lebensräume mit Zugang zum Boden, wie unterholzfreie Wälder, gemähte Wiesen oder Siedlungsräume (ARLETTAZ 1999, ZAHN et al. 2008, ZAHN et al. 2006).</p> <p>Zwischen April und August befinden sich die Weibchen in den Wochenstuben, wo etwa zwischen Ende Mai bis Ende Juni Jungtiere geboren werden (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Ab August suchen Männchen und Weibchen die Paarungsquartiere auf (BRAUN & DIETERLEN 2003). Bis Oktober werden Große Mausohren zudem schwärmend an potenziellen Winterquartieren beobachtet, wobei, im Gegensatz zu anderen Arten, ein Weibchen Überschuss herrscht (HAENSEL et al. 2009, VAN SCHAİK et al. 2015). Ob es während des Schwärmens zur Kopulation kommt, ist unklar. Für das Große Mausohr könnte stattdessen die Funktion der Erkundung von Winterquartieren während des Schwärmens eine größere Rolle spielen, da ein relativ großer Anteil der schwärmenden Tiere im gleichen Quartier überwintert nachgewiesen werden konnte (HAENSEL et al. 2009). Winterschlaf ab Ende September / Anfang Oktober, wobei die Zahl der Tiere bis zum März weiter zunimmt (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004).</p>		
<p>Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten</p> <p>Siehe Kapitel 5.3.1.</p>		
<p>Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, GRIMMBERGER 2014, LUBW 2019b)</p> <p>Das Große Mausohr ist in ganz Deutschland weit verbreitet. Hauptvorkommen sind im Süden und in den wärmebegünstigten Bereichen der Mittelgebirge. In Norddeutschland erreicht die Art ihre nördliche Verbreitungsgrenze. In Schleswig-Holstein sind bisher keine Wochenstubennachweise und in Mecklenburg-Vorpommern nur zwei Wochenstuben bekannt.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
<p>In Baden-Württemberg ist die Art nahezu landesweit verbreitet. Dabei liegt die überwiegende Zahl der Sommerquartiere in Höhenlagen zwischen 150 und 400 m ü. NN. Die Verbreitungsschwerpunkte liegen hier im Main-Tauberkreis, Hohenlohe, Schwäbisch Hall und Heilbronn. Weitere Vorkommen sind in Südbaden in der Vorbergzone und dem angrenzenden Westteil des Schwarzwaldes, in der Bodenseeregion, dem oberschwäbischen Hügelland und dem gesamten Neckartal bekannt. Die überwiegende Zahl der Winterfunde befinden sich in Höhenlagen zwischen 600 bis 800 m ü. NN mit einer Konzentration auf Höhlen- und stollenreiche Bergregionen (vor allem Schwäbische Alb).</p>		
<p>Verbreitung im Untersuchungsgebiet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich</p> <p>Die Art kommt während der Überwinterungsphase am Tunneln Hirsau mit ca. 50 und am Tunnel Forst mit ca. 35 Individuen vor. Während der Schwärmphase ist das Große Mausohr an beiden Tunneln mit mittlerer Aktivität dokumentiert worden. In der sommerlichen Aktivitätsphase tritt diese Art regelmäßig mit geringer bis hoher Aktivität an beiden Tunnel auf (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020). Im Rahmen der Detektorbegehungen und automatischen Dauererfassung wurde das Große Mausohr ebenfalls im Umfeld des Tunnels Hirsau festgestellt (NAGEL & WUNSCH 2017).</p>		
<p>Einstufung des Erhaltungszustands in BW</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt</p>		
<p>Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population</p> <p>Für das Große Mausohr können an den beiden Tunneln drei lokale Populationen abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1).</p> <p>Das Vorkommen einer Wochenstube ist im vorliegenden Fall unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Dauermonitorings nicht anzunehmen, weshalb die Abgrenzung der lokalen <u>Sommerpopulation</u> auf dieser Basis nicht möglich ist. Gemäß den Empfehlungen des MLR (2009) wird daher die lokale Population auf Basis des Naturraums 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) abgegrenzt. Insgesamt sind im Naturraum mindestens vier mittelgroße Wochenstuben des Großen Mausohrs bekannt. Wenngleich in der nächstgelegenen Wochenstube in Calw seit 2008 ein Bestandsrückgang zu verzeichnen ist, wird unter Berücksichtigung der Habitatausstattung und der weiteren Wochenstubennachweise insgesamt von einem günstigen Erhaltungszustand der Population des Großen Mausohrs im Naturraum 4. Ordnung ausgegangen.</p> <p>Während des <u>Spätsommers und Herbsts</u> können an den Tunneln schwärmende Individuen des Großen Mausohrs als lokale Population angesehen werden. Eine genaue Abschätzung der Größe dieser Population ist nicht möglich. Dennoch wird aufgrund der regelmäßigen Aktivität und der geeigneten Habitategenschaften von einem <i>günstigen</i> Erhaltungszustand der lokalen Schwärmpopulation ausgegangen.</p> <p>Im <u>Winter</u> sind die in den Tunneln überwinternden Individuen zur Abgrenzung der lokalen Population heranzuziehen. Unter Berücksichtigung des angenommenen Winterbestands von mehr als 80 Individuen und der Eignung der Tunnel als Winterquartier, wird der Erhaltungszustand dieser lokalen Population ebenfalls als <i>günstig</i> eingestuft.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln 		
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölzentnahmen) können auf das Große Mausohr übertragen werden. Durch die geringe Aktivität der Art während der Sommermonate ist, unter Berücksichtigung der zeitlichen Beschränkungen der Arbeiten (V 1), eine baubedingte Tötung bei den Arbeiten in den Tunneln in dieser Zeit sehr unwahrscheinlich. Unter Berücksichtigung der weiteren geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 3, V 5, V 10, V 14, V 19, C 2) kann eine Tötung oder Verletzung von Großen Mausohren baubedingt nahezu ausgeschlossen werden, vor allem das Ausleuchten der Arbeitsbereiche kann für diese lichtempfindliche Art (VOIGT et al. 2018) als wirksame Vermeidungsmaßnahme angesehen werden. Eine Verwirklichung des Verbotstatbestands der Tötung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG ist nicht anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) 		
<p>Die allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) können uneingeschränkt auf das Große Mausohr übertragen werden. Für diese strukturgebundene Art (BRINKMANN et al. 2012) wird insbesondere die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) eine wirkungsvolle Maßnahme sein, um das Ein-</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
fliegen in die Einhausung und damit verbundene Tötungen zu vermeiden. In Kombination mit den übrigen Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher für das Große Mausohr nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.		
Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung 		
<input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		
Im Rahmen des geplanten Vorhabens können für die lokalen Populationen des Großen Mausohrs bau-, anlage- und betriebsbedingt Störungen auftreten.		
<u>Baubedingte Störungen:</u>		
Unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Aktivität und der Phänologie der Art an den beiden Tunneln, können die allgemeinen Aussagen (vgl. Kapitel 5.3.2.2) zu baubedingten Störungen auf diese Art übertragen werden. Eine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist, unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20), baubedingt nicht anzunehmen.		
<u>Anlagebedingt Störung:</u>		
Eine erhebliche Störung der lokalen Sommerpopulation des Großen Mausohrs während der sommerlichen Aktivitätsphase ist aufgrund der geringen Betroffenheit nicht anzunehmen.		
Während der Versuchsphasen mit installierter provisorischer Trennwand bzw. Einhausung (Versuchsphase IIa-IIc) konnte im Modellversuch 2018 eine leicht verringerte Aktivität des Großen Mausohrs am Tunnel Hirsau festgestellt werden. Vor dem Hintergrund der übrigen Ergebnisse des Modellversuchs kann davon ausgegangen werden, dass diese Art ihre Aktivität während dieser Zeit auf die Bereiche vor den Tunneln verlagert hat. Die grundsätzlichen Aussagen zur anlagebedingten Störung (vgl. Kapitel 5.3.2.2) können daher auch auf diese Art übertragen werden. Im Hinblick auf die verbleibende Prognoseunsicherheit zur langfristigen Bestandsentwicklung des Großen Mausohrs an den beiden Tunneln kann eine erhebliche Störung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht ausgeschlossen werden.		
<u>Betriebsbedingte Störung:</u>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Störungen können ohne Einschränkungen auf das Große Mausohr übertragen werden. Eine erhebliche Störung der lokalen Populationen des Großen Mausohrs ist unter Berücksichtigung aller Maßnahmen (V 5, V 8, V 9) betriebsbedingt daher nicht anzunehmen.		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 65%;"> <p>V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen</p> <p>V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte</p> <p>V 10 Abschnittsweises Arbeiten</p> <p>V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)</p> <p>V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p> </div> </div>		
Durch das geplante Vorhaben kann es bau-, anlage- und betriebsbedingt zu einer Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Großen Mausohrs kommen.		
<u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u>		
Grundsätzlich gelten die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Annahmen zur baubedingten Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse auch für das Große Mausohr. Diese Art gilt als typische gebäudebewohnende Art, Einzeltiere nutzen jedoch gelegentlich auch Baumquartiere, weshalb der baubedingte Entfall der drei Höhlenbäume zur einer Beschädigung bzw. Zerstörung von Tagesquartieren führen kann. Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl entfallender Bäume, fehlender Nachweise einer tatsächlichen Nutzung dieser potenziellen Quartiere und der guten Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen ist insgesamt davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch die Entnahme der Höhlenbäume für das Große Mausohr auch weiterhin gegeben ist.		
Für beide Tunnel sind während der sommerlichen Aktivitätsphase und der Schwärmphase gelegentlich übertagende Einzelindividuen anzunehmen, weshalb auch die Ausführungen zur funktionalen Entwertung im Kapitel 5.3.2.3 für das Große Mausohr zu berücksichtigen sind. Durch die zeitlichen Beschränkungen (V 1) und das abschnittsweise Arbeiten (V 10) können die entstehenden Wirkungen minimiert werden. Darüber hinaus wurde bereits im Vorfeld das Hangplatzpotenzial in den Tunneln erhöht (C 2), so dass ausreichend Hangplätzen für die übertagenden Großen Mausohren in den beruhigten Bereichen zur Verfügung stehen. Während der Sommermonate nutzen vor allem solitäre Große Mausohren häufig nicht nur ein Quartier, sondern einen Verbund aus mehreren Quartieren, zwischen denen die Tiere außerdem häufig wechseln (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Um den betroffenen Tieren ein Ausweichen zu ermöglichen und somit die ökologische Funktion der Ruhestätten in dieser Zeit zu erhalten, wurden außerdem in den an die Tunnel angrenzenden Bereiche bereits im Frühjahr 2020 Fledermauskästen installiert (C 1) und der Firststolleneingang im nördlichen Einschnitt Tunnel Hirsau freigestellt (C 3). Insgesamt wird daher nicht von einer baubedingten Zerstörung der Tunnel als Tagesquartiere ausgegangen.		
<u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
<p>Auch unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse aus dem Modellversuch 2018 können die allgemeinen Annahmen zur anlagenbedingten Beschädigung bzw. Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (vgl. Kapitel 5.3.2.3) auf das Große Mausohr übertragen werden. Unter Berücksichtigung der großen Anzahl überwinternder Großer Mausohren in beiden Tunneln ist davon auszugehen, dass durch den Wegfall aller Spalten im zukünftigen Bahnbereich Hangplätze dieser Art zerstört werden. Durch die Installation weiterer Hangplätze in den beiden Tunneln (C 2), wird die Funktionalität des Winterquartiers im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet.</p>		
<p>In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 ebenfalls auf das Große Mausohr übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für das Große Mausohr bestmöglich minimiert. Um die Bindung an den Tunnel Hirsau zu erhöhen und dadurch die Funktion der Einschnitte als Schwärmquartier zu unterstützen, wird daher der Eingang des bestehenden Firststollens am Nordportal Tunnel Hirsau freigestellt und gesichert (C 3). Unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen kann daher insgesamt auch in Bezug auf das Schwärmquartiere davon ausgegangen werden, dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet wird.</p> <p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Tagesquartieren des Großen Mausohrs führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf das Große Mausohr übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 15, V 19) eine Verbotsvirklichung in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.</p>		
<p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p style="margin-left: 40px;">C 1 Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen</p> <p style="margin-left: 40px;">C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln</p> <p style="margin-left: 40px;">C 3 Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.</p>		
4. Prüfung der Ausnahmeveraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
<p>Das Vorhaben wird durchgeführt</p> <p><input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.</p>		
Ausnahmegrund liegt vor.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
b) Alternativenprüfung		
<p>Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.</p>		
Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
<p>Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen.</p> <p style="margin-left: 40px;">F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <p style="margin-left: 80px;">– F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst</p> <p style="margin-left: 40px;">F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau</p> <p style="margin-left: 40px;">F 3 Verbesserung des Quartierangebots für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u></p> <p style="margin-left: 80px;">– F 3.1: Sicherung/Verbesserung der Einfugsituation an bestehenden Gebäudequartieren – F 3.2: Verbesserung der Hangplatzsituation in bestehenden Quartieren – F 3.3: Optimierung bestehender Gebäudequartiere</p> <p style="margin-left: 40px;">F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <p style="margin-left: 80px;">– F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Gültlingen</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
<p>F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel</p> <p><u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst 		
<ul style="list-style-type: none"> – F 7.3-2: Pflegeschnitte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen – F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung 		
<p><u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Population des Großen Mausohrs (ohne Eingriff):</u></p> <p>Für das Große Mausohr sind gemäß den Ausführungen unter Ziffer 2 im Formblatt drei lokale Populationen zu bewerten. Eine Einschätzung des Erhaltungszustands der lokalen Sommerpopulation des Großen Mausohrs wird für den Naturraum 4. Ordnung als <i>günstig</i> eingeschätzt. (vgl. Ziffer 2 im Formblatt). Der Erhaltungszustand der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen wird ebenfalls jeweils mit <i>günstig</i> bewertet. Auch der Erhaltungszustand der Population des Großen Mausohrs in Baden-Württemberg wird als <i>günstig</i> eingeschätzt (LUBW 2019a).</p>		
<p><u>Prognose des Erhaltungszustands der Population des Großen Mausohrs nach dem Eingriff:</u></p> <p>Auch unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse zur Reaktion des Großen Mausohrs auf die provisorische Trennwandkonstruktion während des Modellversuchs 2018 ist eine gesicherte Prognose zur langfristigen Entwicklung des Schwärm- und Winterbestands der Art an den Tunneln nur schwer möglich. Zwar werden kurzfristig keine akuten Bestandsrückgänge dieser Art erwartet, langfristig ist jedoch eine schleichende Abnahme der Populationen nicht auszuschließen. Dies wird unter anderem mit der Beobachtung begründet, dass sich die Aktivität und damit auch das Explorationsverhalten der Tiere während des Versuchs in den Tunneln nur leicht verringert hat. Je nach Umfang des möglichen Bestandsrückgangs, ist eine Verschlechterung der lokalen Populationen des Großen Mausohrs nicht auszuschließen.</p> <p>Die lokale Überwinterungspopulation des Großen Mausohrs wird auf mehr als 80 Individuen geschätzt. Eine exakte Quantifizierung der Größe der Schwärmpopulation des Großen Mausohrs ist nicht möglich. Unter Berücksichtigung der Schwärmaktivität der Art an den beiden Tunneln und der Annahme, dass die Tiere Kenntnisse von anderen Schwärmquartieren haben (z.B. FURMANKIEWICZ & ALTRINGHAM 2007, PIKSA et al. 2011, VAN SCHAİK et al. 2015), ist anzunehmen, dass die Schwärmpopulation etwas größer ist als die Winterpopulation. Valide Schätzungen zur Größe der Landespopulation liegen für diese Art ebenfalls nicht vor. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des bundesweiten Monitorings zum Großen Mausohr kann davon ausgegangen werden, dass in Baden-Württemberg mehr als 17.000 Große Mausohren in den Wochenstuben vorkommen (MESCHÉDE 2012). Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Fledermäuse während der Schwärmphase verschiedene Schwärm- und Winterquartiere aufsuchen (HUMPHREY & COPE 1976, RIVERS et al. 2006). Auch Jungtiere werden daher während der Schwärmphase mehrere potenzielle Winterquartiere inspizieren. Auch wenn ein Bestandsrückgang in den Tunneln zu verzeichnen wäre, kann daher davon ausgegangen werden, dass die abgewanderten Tiere in andere Winterquartiere ausweichen. Diese Einschätzung berücksichtigt sowohl die Winterquartiernachweise dieser Arten im regionalen Umfeld als auch Expertenmeinungen, nach denen südlich der Mittelgebirgsschwelle natürliche Winterquartiere vergleichsweise häufig sind (BRAUN & DIETERLEN 2003). Um den Großen Mausohren ein Ausweichen in andere Winterquartiere weiter zu erleichtern, werden zum einen im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 2). Zum anderen werden im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)
<p>gesichert und aufgewertet (F 5) und die Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau verbessert (F 7). Somit ist davon auszugehen, dass sich die Populationsgröße des Großen Mausohrs in Baden-Württemberg vorhabenbedingt nicht nachhaltig verändern wird.</p> <p>Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Schwärmen der Fledermäuse vermutlich der Paarung dient und die genetische Diversität in den Fledermauspopulationen erhöht (KERTH et al. 2003, RIVERS et al. 2005, VEITH et al. 2004). Da für das Große Mausohr eine Verbindung zwischen Schwärm- und Winterquartier anzunehmen ist, kann eine Abnahme des Überwinterungsbestands sich auch auf die Schwärmpopulation auswirken. Eine Verteilung der bestehenden Schwärmpopulation auf viele kleine Populationen könnte daher eine Reduzierung der genetischen Diversität an den</p>		
<p>einzelnen Schwärmquartieren zur Folge haben. Inwieweit sich dies negativ auf den Erhaltungszustand des Großen Mausohrs in Baden-Württemberg auswirkt, kann auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes nicht abgeschätzt werden. Aufgrund der verbleibenden Prognoseunsicherheit werden weitere populationsstützende Maßnahmen erforderlich. Diese zielen insbesondere auf die Förderung und Sicherung bekannter Wochenstubenquartiere, da diese aufgrund des Zusammenschlusses mehrerer Individuen und der dort stattfindenden Reproduktion als wichtige Bestandteile der Fledermauspopulation anzusehen sind. Aus diesem Grund werden bekannte Wochenstubenquartiere gesichert und optimiert (F 3). Durch die Summationswirkung dieser Maßnahmen zur Stützung der Landespopulation des Große Mausohrs kann eine mögliche Verschlechterung des Erhaltungszustands ausgeschlossen werden.</p>		
<p>Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten.</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>
<p>Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt.</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich</p>
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus <input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 3		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen <p>Kleine Bartfledermäuse gelten als typische siedlungsbewohnende Art, die ihre Quartiere in oder an Gebäuden bezieht (DIETZ et al. 2016). Im Winter werden bevorzugt kühle unterirdische Räume wie Höhlen, Stollen oder Keller bezogen (GAUCKLER & KRAUS 1970, TAAKE 1984).</p> <p>Kleine Bartfledermäuse nutzen eine Vielzahl von Lebensräumen wie strukturreiche, offene Landschaften, aber auch Wälder und Gewässer (TAAKE 1984). Dabei jagt sie häufig gezielt Massenvorkommen von Insekten zum Teil direkt von der Vegetation ab (VAUGHAN 1997).</p> <p>Zwischen April und Oktober sind Kleine Bartfledermäuse in den Sommerlebensräumen anzutreffen (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Ab Ende Juli sind jedoch bereits schwärmende Männchen an potenziellen Winterquartieren zu beobachten, denen vor allem gegen Ende August auch die Weibchen Gesellschaft leisten (PIKSA 2008, VAN SCHAİK et al. 2015). Winterschlafende Tiere sind ab Mitte Oktober zu beobachten (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b) Die Art kommt in ganz Deutschland vor. Sie scheint außer in Norddeutschland weit verbreitet zu sein. In Baden-Württemberg ist die Kleine Bartfledermaus überwiegend weit verbreitet, es fehlen jedoch Sommernachweise auf der Albhochfläche und dem Hochschwarzwald. Verwechslungen von Kleinen und Großen Bartfledermäusen sind nicht auszuschließen.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
Die Art kommt während der Überwinterungsphase an beiden Tunneln vor, wobei die Anzahl überwinternder Individuen im Tunnel Hirsau mit ca. 300 Individuen deutlich höher ist als im Tunnel Forst (ca. 28 Individuen). Dementsprechend ist auch die Schwärmaktivität der Art am Tunnel Hirsau deutlich ausgeprägter als am Tunnel Forst. Während der sommerlichen Aktivitätsphase wurde die Art an beiden Tunnel regelmäßig dokumentiert, weshalb das Übertagen von Einzeltieren nicht ausgeschlossen werden kann (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC). Im Rahmen der Detektorbegehungen und automatischen Dauererfassung wurden ebenfalls Bartfledermäuse an beiden Tunneln festgestellt (NAGEL & WUNSCH 2017).		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Im vorliegenden Fall können für die Kleine Bartfledermaus drei verschiedene lokale Populationen abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1).</p> <p>Von einem Vorkommen einer Wochenstube in den Tunnel ist nicht auszugehen, weshalb auf dieser Basis die Abgrenzung der lokalen Population während der <u>sommerlichen Aktivitätsphase</u> nicht möglich ist. In Anlehnung an MLR (2009) wird daher die lokale Population während der sommerlichen Aktivitätsphase anhand des Naturraums 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) abgegrenzt. Aufgrund fehlender detaillierte Kenntnisse zur Population der Kleinen Bartfledermaus in den Naturräumen Schwarzwald-Randplatten und Obere Gäue ist eine Bewertung des Erhaltungszustands nicht möglich.</p> <p>Die im <u>Spätsommer und Herbst</u> an den Tunneln schwärmenden Individuen sind ebenfalls als eine lokale Population abzugrenzen. Im vorliegenden Fall tritt die Kleine Bartfledermaus regelmäßig und mit zum Teil sehr hoher Aktivität an den Schwärmquartieren auf. Der Erhaltungszustand der Schwärmpopulation der Kleinen Bartfledermaus wird daher als <i>günstig</i> bewertet.</p> <p>Als weitere lokale Population sind die überwinternden Kleinen Bartfledermäuse in den Tunneln zu sehen. Vor allem im Tunnel Hirsau ist die <u>überwinternde</u> Population vergleichsweise groß. Beide Tunnel bieten für die Art geeignete Strukturen, weshalb insgesamt ein <i>günstiger</i> Erhaltungszustand für die Winterpopulation dieser Art angenommen werden kann.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		
V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln		
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölzentnahmen) gelten auch für die Kleine Bartfledermaus. Durch die geringe Aktivität der Art während der Sommermonate ist eine baubedingte Tötung bei den Arbeiten in den Tunneln in dieser Zeit sehr unwahrscheinlich. Auch während der Schwärmphase sind allenfalls gelegentlich übertagende Individuen dokumentiert. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 14, V 19, C 2) kann eine Tötung oder Verletzung von Kleinen Bartfledermäusen baubedingt nahezu ausgeschlossen werden, vor allem das Ausleuchten der Arbeitsbereiche kann für diese lichtempfindliche Art (VOIGT et al. 2018) als wirksame Vermeidungsmaßnahme angesehen werden. Eine</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
Verwirklichung des Verbotstatbestands der Tötung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG nicht anzunehmen.		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)	
Die allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) können uneingeschränkt auf die Kleine Bartfledermaus übertragen werden. Für diese strukturelbundene Art (BRINKMANN et al. 2012) wird insbesondere die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) eine wirkungsvolle Maßnahme sein, um das Einfliegen in die Einhausung und damit verbundene Tötungen zu vermeiden. In Kombination mit den übrigen Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher für die Kleine Bartfledermaus nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.		
Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert)		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung	
<input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens können für die lokalen Populationen der Kleinen Bartfledermaus bau-, anlage- und betriebsbedingt Störungen auftreten.</p> <p><u>Baubedingte Störungen:</u> Unter Berücksichtigung der Kenntnisse zum Vorkommen der Kleinen Bartfledermaus an den beiden Tunneln können die in Kapitel 5.3.2.2 getroffenen Annahmen auf diese Art übertragen werden. Unter Beachtung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20) ist daher im Ergebnis baubedingt mit keinen Störungen zu rechnen, die sich negativ auf die lokalen Populationen auswirken.</p> <p><u>Anlagebedingt Störung:</u> Eine erhebliche Störung der lokalen Sommerpopulation der Kleinen Bartfledermaus ist aufgrund der geringen Betroffenheit nicht anzunehmen.</p> <p>Die Ergebnisse des Modellversuchs 2018 zeigen, dass die Kleine Bartfledermaus mit einer Verlagerung der Aktivität vom Nordportal ans Südportal auf den Aufbau des Gerüsts (Versuchsphase IIa) und der Verlängerung des Fledermausbereichs bis ans Südportal (Versuchsphase IIb) reagiert hat. Erst als am Südportal ebenfalls eine provisorische Einhausung installiert wurde, verlagerte sich die Aktivität der Kleinen Bartfledermaus wieder zurück an das Nordportal. Grundsätzlich hat sich die Aktivität am Tunnel jedoch während des gesamten Versuchs nicht merklich verändert, weshalb eine ausgeprägte Meidereaktion der Kleinen Bartfledermäuse auf die Trennwandkonstruktion bzw. die Einhausung nicht anzunehmen ist. Die in Kapitel 5.3.2.2 getroffenen Annahmen sind daher auf die Kleine Bartfledermaus übertragbar. Somit kann eine anlagebedingte Verwirklichung des Verbotstatbestandes der erheblichen Störung für die lokale Schwärm- und Winterpopulation der Kleinen Bartfledermaus nicht ausgeschlossen werden.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Störungen können ohne Einschränkungen auf die Kleine Bartfledermaus übertragen werden. Eine erhebliche Störung der lokalen Populationen der Kleinen Bartfledermaus ist unter Berücksichtigung aller Maßnahmen (V 5, V 8, V 9) betriebsbedingt daher nicht anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	<p>V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen</p> <p>V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte</p> <p>V 10 Abschnittsweises Arbeiten</p> <p>V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)</p> <p>V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p>	

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
<p>Durch das geplante Vorhaben kann es bau-, anlage- und betriebsbedingt zu einer Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Kleinen Bartfledermaus kommen.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Grundsätzlich gelten die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Annahmen zur baubedingten Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse auch für die Kleine Bartfledermaus. Als typische gebäudebewohnende Art, die nur selten Baumspalten als Tagesquartiere nutzt, ist die Kleine Bartfledermaus zwar von der Rodung von drei potenziellen Quartierbäumen betroffen, es kann jedoch angenommen werden, dass die ökologische Funktion Fortpflanzungs- und Ruhestätten für diese Art weiterhin gewährleistet bleibt.</p> <p>Für beide Tunnel können während der sommerlichen Aktivitätsphase übertagende Einzelindividuen nicht ausgeschlossen werden, weshalb auch die Ausführungen zur funktionale Entwertung im Kapitel 5.3.2.3 für die Kleine Bartfledermaus zu berücksichtigen sind. Durch die zeitlichen Beschränkungen (V 1) und das abschnittsweise Arbeiten (V 10) können die entstehenden Wirkungen minimiert werden. Um den wenigen betroffenen Tieren ein Ausweichen in beruhigtere Bereiche zu ermöglichen und somit die ökologische Funktion der Ruhestätten in dieser Zeit zu erhalten, wurden in den Tunneln und in den an die Tunnel angrenzenden Bereichen bereits zusätzliche Hangplätze geschaffen bzw. zugänglich gemacht (C 1, C 2, C 3). Insgesamt wird daher nicht von einer baubedingten Zerstörung der Tunnel als Tagesquartiere während der Schwärmphase und der Sommermonate ausgegangen.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Auch unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse aus dem Modellversuch 2018 können die allgemeinen Annahmen zur anlagenbedingten Beschädigung bzw. Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (vgl. Kapitel 5.3.2.3) auf die Kleine Bartfledermaus übertragen werden. Unter Berücksichtigung der großen Anzahl überwinternder Kleiner Bartfledermäuse, insbesondere im Tunnel Hirsau, ist davon auszugehen, dass durch den Wegfall aller Spalten im zukünftigen Bahnbereich Hangplätze dieser Art zerstört werden. Durch die Installation weiterer Hangplätze in den beiden Tunneln (C 2) wird die Funktionalität des Winterquartiers im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet.</p> <p>In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 ebenfalls auf die Kleine Bartfledermaus übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für die Kleine Bartfledermaus minimiert. Um die Bindung an den Tunnel Hirsau zu erhöhen und dadurch die Funktion der Einschnitte als Schwärmquartier zu unterstützen, wird der Eingang des bestehenden Firststollens am Nordportal Tunnel Hirsau, an dem die größte Schwärmaktivität dieser Art festzustellen ist, freigestellt und gesichert (C 3). Unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen kann daher insgesamt auch in Bezug auf das Schwärmquartiere davon ausgegangen werden, dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet wird.</p> <p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Tagesquartieren der Kleinen Bartfledermaus führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf die Kleine Bartfledermaus übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 15, V 19) eine Verbotsverwirklichung in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.</p>		
<p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?</p>		
		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein. <input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.</p>		
4. Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		
<p>Das Vorhaben wird durchgeführt</p> <p><input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.</p> <p>Ausnahmegrund liegt vor. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Alternativenprüfung		
<p>Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen</p> <p>Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.</p> <p>Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
<p>Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
<p>Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen.</p> <p>F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst <p>F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau</p> <p>F 3 Verbesserung des Quartierangebots für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 3.4: Installation von Fledermauskästen im Umfeld bestehender Wochenstuben <p>F 4 Verbesserung der Nahrungsräume für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 4.2: Vernetzung von Teillebensräumen <p>F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Gültlingen <p>F 6 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung der Wälder um Kastengebiet</p> <p>F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst – F 7.3-2: Pflegeschnitte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen – F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung 		
<p><u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Population der Kleinen Bartfledermaus (ohne Eingriff):</u></p> <p>Für die Kleine Bartfledermaus sind gemäß den Ausführungen unter Ziffer 2 des Formblatts drei lokale Populationen zu bewerten. Der Erhaltungszustand der Winter- und Schwärmpopulationen der Kleinen Bartfledermaus wird jeweils als <i>günstig</i> eingestuft, während eine Einschätzung des Erhaltungszustands der lokalen Sommerpopulation basierend auf dem aktuellen Kenntnisstand nicht abschließend möglich ist (vgl. Ausführungen unter Ziffer 2 im Formblatt). In Baden-Württemberg wird diese Art mit einem <i>günstigen</i> Erhaltungszustand bewertet (LUBW 2019a).</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
<p><u>Prognose des Erhaltungszustands der Population der Kleinen Bartfledermaus nach dem Eingriff:</u></p> <p>Basierend auf den Erkenntnissen aus dem Modellversuch kann keine gesicherte Aussage zur langfristigen Entwicklung der Population der Kleinen Bartfledermaus an den Tunneln Hirsau und Forst getroffen werden. Die Ergebnisse legen zunächst nahe, dass keine drastischen Bestandsrückgänge zu erwarten sind. Inwieweit diese Erkenntnisse auch auf die Überwinterungsgemeinschaft übertragen werden können, ist nur schwer abzuschätzen. Vor allem unter Berücksichtigung der großen Bindung der Fledermäuse an ihr unter Umständen langjährig genutztes Schwärm- und Winterquartier (HAENSEL & THOMAS 2006, RIVERS et al. 2006, VAN DER MEIJ et al. 2015) wird dennoch davon ausgegangen, dass auch das Winterquartier von dem Großteil der Kleinen Bartfledermäuse weiterhin genutzt wird. Es ist jedoch möglich, dass aufgrund der möglichen Trennung von Schwärm- und Winterquartier (Verlagerung des Schwärmens aus dem Tunnel heraus) neue Individuen die Tunnel zukünftig nicht so intensiv erkunden wie bisher. Dies könnte dazu führen, dass diese Tiere eine weniger starke Bindung zu den Tunneln als Quartier ausbilden und diese entsprechend mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit nutzen. Somit kann langfristig ein Bestandsrückgang an den Tunneln nicht ausgeschlossen werden. Je nach Umfang des Bestandsrückgangs ist daher eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population der Kleinen Bartfledermaus nicht auszuschließen.</p> <p>Die Größe der Population der Kleinen Bartfledermaus an den beiden Tunneln wird aktuell auf ca. 330 Individuen geschätzt. Über die Größe der Landespopulation liegen keine genauen Informationen vor, weshalb eine Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der Landespopulation für die Kleine Bartfledermaus nur schwer möglich ist. Da der Erhaltungszustand der Art als günstig eingestuft wird, kann jedoch von einer vergleichsweise großen und stabilen Population ausgegangen werden (LUBW 2019a). Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Fledermäuse während der Schwärmphase verschiedene Schwärm- und Winterquartiere aufsuchen (HUMPHREY & COPE 1976, RIVERS et al. 2006). Es kann daher angenommen werden, dass auch die Jungtiere während der Schwärmphase mehrere potenzielle Winterquartiere erkunden. Auch im Falle, dass die Bestandstunnel aufgrund der Trennwandkonstruktion künftig v.a. für die Jungtiere weniger attraktiv sein könnten und sich dies langfristig in einem Bestandsrückgang der lokalen Population widerspiegelt, ist es wahrscheinlich, dass die Fledermäuse andere Winterquartiere als geeigneter identifizieren und diese bevorzugen. Diese Einschätzung berücksichtigt sowohl die Winterquartiernachweise dieser Arten im regionalen Umfeld als auch Expertenmeinungen, nach denen südlich der Mittelgebirgsschwelle natürliche Winterquartiere vergleichsweise häufig sind (BRAUN & DIETERLEN 2003). Um den Kleinen Bartfledermäusen ein Ausweichen in andere Winterquartiere weiter zu erleichtern, werden zum einen im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 2). Zum anderen werden im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere gesichert und aufgewertet (F 5) und die Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau verbessert (F 7). Somit ist davon auszugehen, dass sich die Populationsgröße der Kleinen Bartfledermaus in Baden-Württemberg vorhabenbedingt nicht nachhaltig verändert.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass das Schwärmen unter anderem als ein Paarungsverhalten anzusehen ist, das zu einer Erhöhung der genetischen Diversität in den Fledermauspopulationen dient (z.B. KERTH et al. 2003, RIVERS et al. 2005, VEITH et al. 2004). Da für die Kleine Bartfledermaus eine Verbindung zwischen Schwärm- und Winterquartier anzunehmen ist, kann eine Abnahme des Überwinterungsbestands sich auch auf die Schwärmpopulation auswirken. Wenn sich die Schwärmpopulationen an den Bestandstunneln zukünftig auf mehrere andere Quartiere aufteilen, könnte dies mit einer reduzierten genetischen Diversität an den einzelnen Schwärmquartieren einhergehen. Inwieweit sich dies auf den Erhaltungszustand der Kleinen Bartfledermäuse in Baden-Württemberg auswirkt, kann jedoch aufgrund des geringen Kenntnisstands nicht mit Sicherheit abgeschätzt werden.</p> <p>Aufgrund der verbleibenden Prognoseunsicherheit werden weitere populationsstützende Maßnahmen erforderlich. Diese zielen insbesondere auf die Förderung und Sicherung bekannter Wochenstubenquartiere, da diese aufgrund des Zusammenschlusses mehrerer Individuen und der dort stattfindenden Reproduktion als wichtige Bestandteile der Fledermauspopulation anzusehen sind. Aus diesem Grund werden bekannte Wochenstubenquartiere gesichert und optimiert (F 3) sowie deren angrenzenden Nahrungsräume verbessert (F 4). Durch die Summationswirkung dieser</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)
<p>Maßnahmen wird die Landespopulation der Kleinen Bartfledermaus gestützt, um einen möglichen Bestandsrückgang an den Tunneln und die damit einhergehende mögliche Reduzierung der genetischen Fitness der Population im Vorfeld auszugleichen. Somit kann eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der Kleinen Bartfledermaus in Baden-Württemberg ausgeschlossen werden.</p> <p>Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten. <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt. <input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich</p>		
5. Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 2 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 1		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Mopsfledermäuse nutzen im Sommer vor allem Spaltenquartiere an Gebäuden sowie an Bäumen, bevorzugt hinter abstehender Rinde (RUSSO et al. 2004, STECK & BRINKMANN 2015). Zur Überwinterung nutzen die Tiere häufig Höhlen und Bahntunnel sowie zum Teil auch Baumquartiere, die sie jedoch vermutlich verlassen, wenn es über mehrere Tage sehr kalt ist (STECK & BRINKMANN 2015).</p> <p>Hinsichtlich ihrer Lebensraumnutzung gilt die Mopsfledermaus jedoch als Waldart, die diverse Waldtypen wie Laub-, Misch- oder auch Nadelwälder nutzt (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Dabei ist sie häufig im Bereich der Baumkronen mit einem schnellen, wendigen Flug zu beobachten, wie sie vor allem Schmetterlinge erbeutet (DIETZ et al. 2016, RYDELL et al. 1996).</p> <p>In den Sommerlebensräumen sind Mopsfledermäuse zwischen April und Oktober anzutreffen. Im Zeitraum November bis März halten Mopsfledermäuse in der Regel Winterschlaf (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Dabei zeigen Mopsfledermäuse sowohl am Sommer- als auch am Winterquartier Schwärmverhalten. Am Winterquartier sind vor allem im August schwärmende Tiere zu beobachten (BRAUN & DIETERLEN 2003).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten		
Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BFN o. J.b, BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b)		
<p>Die Art kommt fast in ganz Deutschland vor. Verbreitungsschwerpunkte liegen eher im Osten Deutschlands.</p> <p>In Baden-Württemberg ist die Mopsfledermaus mit Nachweisen im östlichen Waldshut und der südlichen Schwarzwald-Baar-Heuberg-Region, im Bereich zwischen Horb und Rottenburg sowie in Schwäbisch Hall, dem Hohenlohekreis und dem Neckar-Odenwald-Kreis vertreten.</p>		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Die Art kommt während der Überwinterungsphase unregelmäßig an beiden Tunneln mit jeweils einem Individuum vor. Eine Schwärmaktivität der Art konnte nicht festgestellt werden. Während der sommerlichen Aktivitätsphase wurde die Art lediglich am Tunnel Hirsau unregelmäßig registriert, weshalb das Übertagen von Einzeltieren nicht anzunehmen ist (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020).</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input checked="" type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Aufgrund der Seltenheit der Art wird im vorliegenden Fall von jeweils einem Individuum pro Tunnel ausgegangen, wobei während der Schwärm- und sommerlichen Aktivitätsphase keine bzw. keine regelmäßige Aktivität festzustellen ist. Da es sich hierbei um einzelne Individuen handelt, kann hierbei nicht von einer Population gesprochen werden. Den Empfehlungen des MLR (2009) folgend wird daher auf den Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) verwiesen. Im konkreten Fall liegen jedoch keine detaillierten Informationen zum Vorkommen und zur Populationsgröße der Mopsfledermaus in den Naturräumen vor, weshalb auf dieser Basis keine Einschätzung des Erhaltungszustands erfolgen kann.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) 		
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölzentnahmen) gelten auch für die Mopsfledermaus. Vor allem, da während der Sommermonate übertragende Einzeltiere für diese Art nicht zu erwarten sind (GÖG & CHIROTEC 2020), ist unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen (V 1, V 14, V 19) in diesem Zusammenhang nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG für diese Art auszugehen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) 		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)
<p>Die allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) können überwiegend auch auf die Mopsfledermaus übertragen werden. In Bezug auf mögliche Kollisionen und die Gehölzentnahmen ist unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 4, V 5, V 6, V 7, V 14, V 19) betriebsbedingt nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen. Im Hinblick auf die Tunnelinspektionen und das fehlende Vorkommen der Art während der Sommermonate kann eine Tötung oder Verletzung durch die geplante Beschränkung der Inspektionen auf die Sommermonate (V 9) vollständig vermieden werden. Somit kann für die Mopsfledermaus eine Verbotswirklichkeit betriebsbedingt ausgeschlossen werden.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) 		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p>		
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind bau-, anlage-, und betriebsbedingt Störungen für die Mopsfledermaus anzunehmen.</p>		
<p><u>Baubedingte Störung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Störungen gelten auch für Mopsfledermaus. Durch die zeitliche Beschränkung der Arbeiten auf die Zeit außerhalb des Winterschlafs (V 1) und der ökologischen Baubegleitung (V 19) ist baubedingt nicht mit einer Störung der Art zu rechnen.</p>		
<p><u>Anlagebedingte Störung:</u> Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Mopsfledermaus an beiden Tunneln nur im Winter angetroffen wurde, gelten für diese Art lediglich die auf das Winterquartier bezogenen Ausführungen zu anlagebedingten Störungen in Kapitel 5.3.2.2. Da auch für die Mopsfledermaus weiterhin von einer Nutzung der Tunnel als Winterquartier ausgegangen wird und unter Berücksichtigung der geringen Betroffenheit von lediglich zwei Individuen ist eine erhebliche Störung, die einer Erreichung des günstigen Erhaltungszustands der lokalen Population der Mopsfledermaus entgegensteht, nicht zu erwarten.</p>		
<p><u>Betriebsbedingte Störung:</u> Grundsätzlich gelten für die Mopsfledermaus die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Aussagen, so dass unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 8, V 9) nicht von einer erheblichen Störung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG auszugehen ist.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
		V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen	V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)	
		V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)
<p>Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben können bau-, anlage- und betriebsbedingt Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Mopsfledermaus zerstört oder beschädigt werden.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Aussagen zur baubedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten auch für die Mopsfledermaus. Als baumhöhlenbewohnende Fledermausart ist die Mopsfledermaus von dem baubedingten Entfall der drei Höhlenbäume betroffen. Diese Art nutzt jedoch einen Verbund aus einer Vielzahl von Höhlenbäumen und wechselt diese regelmäßig (STECK & BRINKMANN 2015). Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl entfallender Bäume, fehlender Nachweise einer tatsächlichen Nutzung dieser potenziellen Quartiere und der guten Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen ist insgesamt davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten für die Mopsfledermaus auch nach der Entnahme der Höhlenbäume weiterhin gegeben ist.</p> <p>In Bezug auf eine funktionale Entwertung der Tunnel können durch die zeitliche Beschränkung der Arbeiten auf die Zeit außerhalb des Winterschlafs (V 1) negative Auswirkungen für die Mopsfledermaus vollständig vermieden werden, da für diese Art Tagesquartiere in den Tunneln nicht anzunehmen sind. Eine Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten kann für die Mopsfledermaus daher baubedingt ausgeschlossen werden.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Mopsfledermaus nur im Winter an den Tunneln angetroffen wurde, gelten für diese Art in Kapitel 5.3.2.3 lediglich die auf das Winterquartier bezogenen Ausführungen zu anlagebedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Da der Überwinterungsbestand der Mopsfledermaus lediglich ein Individuum pro Tunnel umfasst und in allen Bereichen der Tunnel weiterhin potenzielle Hangplätze für diese Art zur Verfügung stehen, kann davon ausgegangen werden, dass für die überwinternden Mopsfledermäuse noch ausreichend Quartiermöglichkeiten bestehen. Durch die Installation der Trennwand in den Tunneln kommt zu einer räumlichen Einschränkung in den Winterquartieren der Mopsfledermaus. Im Rahmen des Modellversuchs wurde jedoch gezeigt, dass die Fledermäuse den Fledermausbereich weiterhin durchfliegen und auch die Spalten inspizieren. Vor allem unter Berücksichtigung der guten Manövrierfähigkeit der Art (NORBERG & RAYNER 1987) kann angenommen werden, dass diese Erkenntnisse auch auf die Mopsfledermaus übertragen werden können. Eine anlagebedingte Beschädigung oder Zerstörung des Winterquartiers der Mopsfledermaus wird daher nicht angenommen.</p> <p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Mopsfledermaus führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf die Mopsfledermaus übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 15, V 19) eine Verbotswirklichkeit in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen		
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
Falls nicht zutreffend: <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 3		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Wasserfledermäuse nutzen eine Vielzahl an Quartiertypen. Im Sommer zählen hierzu neben Baumhöhlen auch Nistkästen, Brücken (vor allem über Gewässern), Mauern oder auch Gebäude (BRAUN & DIETERLEN 2003). Zu den Winterquartieren zählen vor allem unterirdische Quartiere wie Höhlen, Stollen oder Keller, wobei jedoch vermutet wird, dass ein Großteil der Wasserfledermäuse in Baumhöhlen und Felsspalten überwintern (DIETZ et al. 2016).</p> <p>Wasserfledermäuse jagen bevorzugt über Gewässern, wobei eine stille Wasseroberfläche entscheidend ist (BOONMAN et al. 1998). Die Fledermäuse jagen dabei dicht über der Wasseroberfläche und erbeuten die Insekten entweder direkt von dieser oder aus der Luft (KALKO & SCHNITZLER 1989).</p> <p>Im Sommerlebensraum sind Wasserfledermäuse zwischen März und Oktober anzutreffen, jedoch finden sich zum Teil schon ab Anfang September lethargische Individuen in den Winterquartieren ein (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Wasserfledermäuse zeigen vor allem im August häufig Schwärmverhalten vor den Winterquartieren (PIKSA et al. 2011, VAN SCHAİK et al. 2015).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten		
Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b, NLWKN 2011)		
<p>Die Wasserfledermaus ist in ganz Deutschland verbreitet, weist jedoch regionale Dichteunterschiede auf. Die höchste Siedlungsdichte erreicht die Wasserfledermaus in gewässerreichen Landschaften.</p> <p>In Baden-Württemberg ist die Art in allen Landesteilen verbreitet. Dabei liegen Verbreitungsschwerpunkte im mittleren Neckartal, mit den unteren Seitentälern von Kocher, Jagst und Tauber. Sehr geringe Vorkommen sind in den gewässerarmen Lös- und Lettenkeuperflächen der Hohenloher Ebene, Bauland und Tauberland (Gäulandschaften) dokumentiert. Die Hochlagen der Mittelgebirge werden im Sommerhalbjahr gemieden. Die mittlere Fundhöhe beträgt in BW über 450 m NN. Im Nordschwarzwald sind in Bezug auf die Vertikalverbreitung Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen zu beobachten (Wochenstuben unter 350 m NN, kopfstarke Männchenkolonien bis 565 m NN).</p>		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
Die Art kommt während der Überwinterungsphase an beiden Tunneln vor. Im Tunnel Hirsau überwintern dabei jedoch mit ca. 20 Individuen deutlich mehr Wasserfledermäuse als am Tunnel Forst (2 Individuen). Dementsprechend ist ein		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
Schwärmverhalten auch fast ausschließlich am Tunnel Hirsau zu beobachten. Während der sommerlichen Aktivitätsphase treten Wasserfledermäuse regelmäßig, aber mit geringer Aktivität, am Tunnel Hirsau auf. Am Tunnel Forst sind Nachweise dieser Art in dieser Zeit sehr selten (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & CHIROTEC 2020).		
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
Für die Wasserfledermaus können drei lokale Populationen an den beiden Tunneln abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1).		
Während der <u>sommerlichen Aktivitätsphase</u> ist nicht von dem Vorkommen einer Wochenstube auszugehen, weshalb die lokale Population auf dieser Basis nicht abgegrenzt werden kann. Dem MLR (2009) folgend wird daher der Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) zur Abgrenzung herangezogen. Aufgrund fehlender detaillierte Kenntnisse zum Vorkommen der Art in den beiden Naturräumen ist eine Bewertung des Erhaltungszustandes nicht möglich.		
Im <u>Spätsommer und Herbst</u> können die schwärmenden Individuen am Tunnel Hirsau als lokale Population angesehen werden. Aufgrund des regelmäßigen Auftretens der Art und unter Berücksichtigung der hohen Eignung der Tunnel als Schwärmquartier wird der Erhaltungszustand der lokalen Schwärmpopulation mit <i>günstig</i> bewertet.		
Die in den Tunneln <u>überwinternden</u> Wasserfledermäuse können ebenfalls als lokale Population angesehen werden. Unter Berücksichtigung der Populationsgröße und der Eignung der Tunnel als Winterquartier für diese Art, kann der Erhaltungszustand der lokalen Überwinterungspopulation als <i>günstig</i> bewertet werden.		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln 		
Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölzentnahmen) können vollständig auf die Wasserfledermaus übertragen werden. Durch die geringe Aktivität der Art während der Sommermonate ist eine baubedingte Tötung bei den Arbeiten in den Tunneln in dieser Zeit sehr unwahrscheinlich. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 14, V 19, C 2) kann eine Tötung oder Verletzung von Wasserfledermäusen baubedingt nahezu ausgeschlossen werden, vor allem		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
<p>das Ausleuchten der Arbeitsbereiche kann für diese lichtempfindliche Art (VOIGT et al. 2018) als wirksame Vermeidungsmaßnahme angesehen werden. Eine Verwirklichung des Verbotstatbestands der Tötung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG ist nicht anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <ul style="list-style-type: none"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) 		
<p>Die allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) können uneingeschränkt auf die Wasserfledermaus übertragen werden. Für diese strukturelbundene Art (BRINKMANN et al. 2012) wird insbesondere die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) eine wirkungsvolle Maßnahme sein, um das Einfliegen in die Einhausung und damit verbundene Tötungen zu vermeiden. In Kombination mit den übrigen Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher für die Wasserfledermaus nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <ul style="list-style-type: none"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung 		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
<input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein		
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens entstehen bau-, anlage- und betriebsbedingt Wirkungen, die zu einer Störung von Wasserfledermäusen führen können.</p> <p><u>Baubedingte Störungen:</u> Die allgemeinen Ausführungen zu baubedingten Störungen (vgl. Kapitel 5.3.2.2) gelten unter Berücksichtigung der artspezifischen Erfassungsergebnisse auch für die Wasserfledermaus. Daher sind unter Einhaltung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20) baubedingt keine erheblichen Störungen für diese Art anzunehmen.</p> <p><u>Anlagebedingte Störungen:</u> Eine erhebliche Störung der lokalen Sommerpopulation der Wasserfledermaus ist aufgrund der geringen Betroffenheit nicht anzunehmen. Die Ergebnisse aus dem Modellversuch 2018 liefern zunächst keine Hinweise auf negative Auswirkungen der Trennwandkonstruktion bzw. der Einhausungen auf die Wasserfledermäuse am Tunnel Hirsau. Eine abschließende Bewertung der Art ist jedoch aufgrund der geringen Aktivität schwierig. Es wird angenommen, dass die allgemeinen Ausführungen zu den anlagebedingten Störungen (vgl. Kapitel 5.3.2.2) auch auf die Wasserfledermaus übertragbar sind. Da die langfristige Bestandsentwicklung der Schwärm- und Winterpopulationen am Tunnel Hirsau nur schwer abzuschätzen ist, kann eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen der Wasserfledermaus nicht ausgeschlossen werden.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störungen:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Ausführungen zu betriebsbedingten Störungen gelten auch für die Wasserfledermaus. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 8, V 9) ist in diesem Zusammenhang keine erhebliche Störung der lokalen Wasserfledermauspopulationen anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<p style="text-align: center;">V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen</p> <p style="text-align: center;">V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 10 Abschnittsweises Arbeiten</p> <p style="text-align: center;">V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)</p> <p style="text-align: center;">V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p>		
Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Wasserfledermaus zu erwarten.		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
<p>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung: Die Ausführungen zur baubedingten Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen (vgl. Kapitel 5.3.2.3) gelten auch für die Wasserfledermaus. Als baumhöhlenbewohnende Fledermausart ist die Wasserfledermaus von dem baubedingten Entfall der drei Höhlenbäume betroffen. Diese Art nutzt jedoch einen</p> <p>Verbund aus einer Vielzahl von Höhlenbäumen und wechseln diese regelmäßig (DIETZ et al. 2016). Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl entfallender Bäume, fehlender Nachweise einer tatsächlichen Nutzung dieser potenziellen Quartiere und der guten Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen ist insgesamt davon auszugehen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch die Entnahme der Höhlenbäume für die Wasserfledermaus auch weiterhin gegeben ist.</p> <p>Für den Tunnel Hirsau sind während der sommerlichen Aktivitätsphase sowie der Schwärmphase übertragende Einzelindividuen nicht auszuschließen, weshalb auch die Ausführungen zur funktionalen Entwertung im Kapitel 5.3.2.3 für die Wasserfledermaus zu berücksichtigen sind. Durch die zeitlichen Beschränkungen (V 1) und das abschnittsweise Arbeiten (V 10) können die entstehenden Wirkungen minimiert werden. Wasserfledermäuse nutzen häufig nicht nur ein Quartier, sondern einen Verbund aus mehreren Quartieren, zwischen denen die Tiere häufig wechseln (DIETZ et al. 2016). Um den betroffenen Tieren ein Ausweichen zu ermöglichen und somit die ökologische Funktion der Ruhestätten in dieser Zeit zu erhalten, wurden in den Tunneln und in den an die Tunnel angrenzenden Bereiche bereits vorgezogen neue Hangplätze geschaffen bzw. zugänglich gemacht (C 1, C 2, C 3). Insgesamt wird daher nicht von einer baubedingten Zerstörung der Tunnel als Tagesquartiere ausgegangen.</p> <p>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung: Die artspezifischen Ergebnisse aus dem Modellversuch 2018 lassen keine ausgeprägten Meidereaktionen dieser Art erkennen. Die allgemeinen Annahmen zu anlagebedingten Beschädigungen der Tunnel als Schwärm- und Winterquartiere (vgl. Kapitel 5.3.2.3) können daher auch auf diese Art übertragen werden. Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl überwinternder Wasserfledermäuse in beiden Tunneln ist davon auszugehen, dass den überwinterten Individuen trotz des Wegfalls aller Spalten im zukünftigen Bahnbereich ausreichend Hangplätze zur Verfügung stehen werden, wodurch die Funktionalität des Winterquartiers im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet bleibt.</p> <p>In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 auch auf die lediglich am Tunnel Hirsau schwärmende Wasserfledermaus übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für die Wasserfledermaus bestmöglich minimiert. Um die Bindung der Wasserfledermaus an den Tunnel Hirsau zu erhöhen und dadurch die Funktion des Einschnitts als Schwärmquartier zu unterstützen, wird daher der Eingang des bestehenden Firststollens am Nordportal Tunnel Hirsau freigestellt und gesichert (C 3). Unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen kann daher insgesamt auch in Bezug auf das Schwärmquartiere davon ausgegangen werden, dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet wird.</p> <p>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung: Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Wasserfledermaus führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf die Wasserfledermaus übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 15, V 19) eine Verbotsverwirklichung in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.</p> <p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?</p>		
		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
<p style="text-align: right;">C 1 Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p style="text-align: right;">C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln</p>		
<p style="text-align: right;">C 3 Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
4. Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		
Das Vorhaben wird durchgeführt		
<input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt <input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art		
Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.		
Ausnahmegrund liegt vor.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
b) Alternativenprüfung		
Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.		
Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?		
		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
<p>Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen.</p> <p>F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst <p>F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau</p> <p>F 3 Verbesserung des Quartierangebots für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 3.4: Installation von Fledermauskästen im Umfeld bestehender Wochenstuben <p>F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Güttlingen <p>F 6 Fledermausfreundliche Bewirtschaftung der Wälder um Kastengebiet</p> <p>F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel <u>Teilmaßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst – F 7.3-2: Pflegeschnitte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen – F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung <p><u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Wasserfledermauspopulation (ohne Eingriff):</u></p> <p>Gemäß den Ausführungen unter Ziffer 2 des Formblatts sind für die Wasserfledermaus drei lokale Populationen zu bewerten. Der Erhaltungszustand der lokalen Schwärm- und Winterpopulationen der Wasserfledermaus wird jeweils als <i>günstig</i> eingestuft, eine Einschätzung des Erhaltungszustands der lokalen Sommerpopulation ist basierend auf dem aktuellen Kenntnisstand nicht abschließend möglich (vgl. Ausführungen unter Ziffer 2 im Formblatt). In Baden-Württemberg wird diese Art mit einem <i>günstigen</i> Erhaltungszustand bewertet (LUBW 2019a).</p> <p><u>Prognose des Erhaltungszustands der Wasserfledermauspopulation nach dem Eingriff:</u></p> <p>Basierend auf den Erkenntnissen aus dem Modellversuch kann keine gesicherte Aussage zur langfristigen Entwicklung der Wasserfledermauspopulationen am Tunnel Hirsau getroffen werden. Die Ergebnisse legen zunächst nahe,</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
<p>dass kurzfristig keine drastischen Bestandsrückgänge zu erwarten sind. Inwieweit diese Erkenntnisse auch auf die Überwinterungsgemeinschaft übertragen werden können, ist nur schwer abzuschätzen. Vor allem unter Berücksichtigung der großen Bindung der Fledermäuse an ihr unter Umständen langjährig genutztes Schwärm- und Winterquartier (HAENSEL & THOMAS 2006, RIVERS et al. 2006, VAN DER MEIJ et al. 2015) wird davon ausgegangen, dass auch das Winterquartier von dem Großteil der Wasserfledermäuse weiterhin genutzt wird. Es ist jedoch möglich, dass aufgrund</p> <p>der möglichen Trennung von Schwärm- und Winterquartier (Verlagerung des Schwärmens aus dem Tunnel heraus) neue Individuen die Tunnel zukünftig nicht so intensiv erkunden wie bisher. Dies könnte dazu führen, dass diese Tiere eine weniger starke Bindung zu den Quartieren ausbilden und diese entsprechend mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit nutzen. Somit kann langfristig ein Bestandsrückgang an den Tunneln nicht ausgeschlossen werden. Je nach Umfang des Bestandsrückgangs, ist eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen der Wasserfledermaus nicht auszuschließen.</p> <p>Die Größe der lokalen Wasserfledermauspopulation an den beiden Tunneln wird aktuell auf ca. 20 überwinternde Individuen geschätzt. Die lokale Schwärmpopulation ist vermutlich etwas größer. Über die Größe der Landespopulation liegen keine genauen Informationen vor, weshalb eine Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der Wasserfledermäuse in Baden-Württemberg nur schwer möglich ist. Da der Erhaltungszustand der Art jedoch als günstig eingestuft wird, kann von einer vergleichsweise großen und stabilen Population ausgegangen werden (LUBW 2019a). Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Fledermäuse während der Schwärmphase verschiedene Schwärm- und Winterquartiere aufsuchen (HUMPHREY & COPE 1976, RIVERS et al. 2006). Es kann daher angenommen werden, dass auch die Jungtiere während der Schwärmphase mehrere potenzielle Winterquartiere erkunden. Auch im Falle, dass die Bestandstunnel aufgrund der Trennwandkonstruktion künftig v.a. für die Jungtiere weniger attraktiv sein könnten und sich dies langfristig in einem Bestandsrückgang der lokalen Population widerspiegelt, ist es wahrscheinlich, dass die Fledermäuse andere Winterquartiere als geeigneter identifizieren und diese dann bevorzugen. Diese Einschätzung berücksichtigt sowohl die Winterquartiernachweise dieser Arten im regionalen Umfeld als auch Expertenmeinungen, nach denen südlich der Mittelgebirgsschwelle natürliche Winterquartiere vergleichsweise häufig sind (BRAUN & DIETERLEN 2003). Um den Fledermäusen ein Ausweichen in andere Winterquartiere weiter zu erleichtern, werden im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen mit den Tunneln verbunden (F 2). Im weiteren räumlichen Umfeld werden mehrere bestehende Winterquartiere gesichert und aufgewertet (F 5) und die Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau verbessert (F 7). Somit ist davon auszugehen, dass sich die Populationsgröße der Wasserfledermaus in Baden-Württemberg vorhabenbedingt nicht nachhaltig verändert.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass das Schwärmen unter anderem als ein Paarungsverhalten anzusehen ist, das zu einer Erhöhung der genetischen Diversität in den Fledermauspopulationen dient (z.B. KERTH et al. 2003, RIVERS et al. 2005, VEITH et al. 2004). Da für die Wasserfledermaus eine Verbindung zwischen Schwärm- und Winterquartier anzunehmen ist, kann eine Abnahme des Überwinterungsbestands sich auch auf die Schwärmpopulation auswirken. Wenn sich die Schwärmpopulationen an den Bestandstunneln zukünftig auf mehrere andere Quartiere aufteilen, könnte dies mit einer reduzierten genetischen Diversität an den einzelnen Schwärmquartieren einhergehen. Auch wenn aufgrund der geringen Populationsgröße eine negative Auswirkung auf den Erhaltungszustand der Wasserfledermaus in Baden-Württemberg unwahrscheinlich erscheint, ist eine abschließende Prognose aufgrund der Kenntnisdefizite im vorliegenden Fall nur unter Vorbehalt möglich.</p> <p>Aufgrund der verbleibenden Prognoseunsicherheit werden weitere populationsstützende Maßnahmen erforderlich. Diese zielen insbesondere auf die Förderung und Sicherung bekannter Wochenstubenquartiere, da diese aufgrund des Zusammenschlusses mehrerer Individuen und der dort stattfindenden Reproduktion als wichtige Bestandteile der Fledermauspopulation anzusehen sind. Aus diesem Grund werden im Umfeld eines bekannten Wochenstubenquartiers kurzfristig Kästen installiert (F 3) und langfristig die Wälder um die Kastengebiete fledermausfreundlich bewirtschaftet (F 6), um so das Baumhöhlenangebot zu verbessern. Durch die Summationswirkung dieser Maßnahmen zur Stützung der Landespopulation der Wasserfledermaus kann eine mögliche Verschlechterung des Erhaltungszustands</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
ausgeschlossen werden.		
Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich
5. Fazit		
Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen <input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
Falls nicht zutreffend: <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wimperfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 2 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, R		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Die Wimperfledermaus gilt als typischer Kulturfolger und nutzt im Sommer vor allem Gebäudequartiere wie beispielsweise Dachstühle oder Viehställe (STECK & BRINKMANN 2015). Im Winter sind die Tiere überwiegend in unterirdischen Quartieren wie Höhlen oder Stollen zu finden (DIETZ et al. 2016).</p> <p>Die Wimperfledermaus gilt als eine strukturgebundene Art, die ihre Beutearthropoden häufig direkt von der Vegetation absammelt (BRAUN & DIETERLEN 2003). Als Jagdhabitat dienen hierbei sowohl Viehställe als auch Wälder oder bachbegleitende Vegetation (DIETZ et al. 2016). Im Gegensatz zur Bechsteinfledermaus oder den Langohrfledermäusen ortet die Wimperfledermaus ihre Beuteinsekten jedoch aktiv (durch Ultraschall) (STECK & BRINKMANN 2015).</p> <p>Wimperfledermäuse verlassen ihrer Winterquartiere vergleichsweise spät, zum Teil erst im Mai, und sind zwischen Mai und September in den Sommerlebensräumen anzutreffen (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Im Spätsommer zeigen Wimperfledermäuse häufig Schwärmverhalten vor allem vor individuenstarken Winterquartieren (STECK & BRINKMANN 2015).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten		
Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BFN 2019, BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b)		
<p>Die Wimperfledermaus kommt vor allem in Südeuropa vor. Ihre nördliche Verbreitungsgrenze verläuft durch den südlichen Teil Deutschlands. In Deutschland ist die Art daher hauptsächlich in Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, dem Saarland sowie Nordrhein-Westfalen zu finden.</p> <p>In Baden-Württemberg beschränken sich Nachweise auf den südwestlichen Teil des Landes. Wochenstuben werden vor allem in der Rheinebene, Winterquartiere eher in höheren Lagen (Schwarzwald, Schwäbische Alb) nachgewiesen.</p>		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Die Wimperfledermaus überwintert weder im Tunnel Hirsau noch im Tunnel Forst. Während der Sommermonate nutzt die Wimperfledermaus allenfalls den Tunnel Hirsau für gelegentliche Jagdflüge. Tagesquartiere sind in dieser Zeit in den Tunneln nicht anzunehmen. Während der Schwärmphase trat die Art zwischen Mitte Juli und Mitte September mit sehr geringer Aktivität am Tunnel Hirsau auf. Im Tunnel Forst kommt die Art in dieser Zeit nicht vor (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & ChiroTEC 2020).</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Wimperfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>)
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Im vorliegenden Fall können für die Wimperfledermaus zwei lokale Populationen abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1). Während der <u>sommerlichen Aktivitätsphase</u> ist die Wochenstube zur Abgrenzung der lokalen Population heranzuziehen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Erkenntnisse ist nicht von dem Vorkommen einer Wochenstube auszugehen, weshalb auf dieser Basis die Abgrenzung einer lokalen Population nicht möglich ist. Dem MLR (2009) folgend wird daher auf den Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i>) verwiesen. Für diesen Naturraum liegen jedoch keine detaillierten Informationen zur Population der Wimperfledermaus vor, weshalb eine Bewertung des Erhaltungszustands nicht möglich ist.</p> <p>Im <u>Spätsommer und Herbst</u> sind die schwärmenden Individuen als lokale Population abzugrenzen. Aufgrund der geringen Aktivität wird von einer relativ kleinen Population ausgegangen. Auch unter Berücksichtigung der Eignung der Tunnel als Schwärmquartier der Wimperfledermaus wird der Erhaltungszustand der lokalen Population mit <i>ungünstig-unzureichend</i> bewertet.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln		
<p>Eine Übertragung der allgemeinen Ausführungen zu baubedingten Tötungen (vgl. Kapitel 5.3.2.1) auf die Wimperfledermaus ist unter Berücksichtigung der Phänologie der Art am Tunnel Hirsau nicht möglich. Eine Ausführung der Arbeiten in den Tunneln während der Wintermonate, in der die Wimperfledermaus nicht in den Tunneln vorkommt, ist aufgrund des hohen Konflikts mit den übrigen Arten nicht möglich. Dennoch kann unter Berücksichtigung der geringen Aktivität der Art und der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen (V 3, V 5, V 10, V 19, C 2) eine Tötung von Wimperfledermäusen auch während der Sommermonate nahezu ausgeschlossen werden. Eine Verwirklichung des Verbotstatbestands ist daher nicht anzunehmen.</p> <p>Die Wimperfledermaus gilt als typische gebäudebewohnende Fledermausart, die keine Baumquartiere nutzt (STECK & BRINKMANN 2015), weshalb im Rahmen der baubedingten Gehölzentnahmen keine Verletzungen oder Tötungen von Wimperfledermäusen zu erwarten sind.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wimperfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>)
<p>V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p> <p>Unter Berücksichtigung der Phänologie der Wimperfledermaus am Tunnel Hirsau sind die in Kapitel 5.3.2.1 ausgeführten Annahmen eingeschränkt auf die Wimperfledermaus übertragbar. In Bezug auf betriebsbedingten Kollisionen kann für diese strukturelle Art (STECK & BRINKMANN 2015) vor allem die strukturelle Gestaltung der Einschnitte (V 4) als wirkungsvoll eingestuft werden. Unter Berücksichtigung der weiteren geplanten Maßnahmen (V 5, V 6, V 7, V 19) ist nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen. Eine Beschränkung der Tunnelinspektionen auf die Wintermonate, in der die Wimperfledermaus nicht in den Tunneln vorkommt, ist aufgrund des hohen Konflikts mit den übrigen Arten nicht möglich. Dennoch kann unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebspause während der dreijährlichen Inspektionen (V 9), der geringen Aktivität der Art und der ökologischen Begleitung der Arbeiten (V 19) eine Tötung von Wimperfledermäusen wirkungsvoll vermieden werden.</p> <p>Die Wimperfledermaus gilt als typische gebäudebewohnende Fledermausart, die keine Baumquartiere nutzt (STECK & BRINKMANN 2015), weshalb im Rahmen der baubedingten Gehölzentnahmen keine Verletzungen oder Tötungen von Wimperfledermäusen zu erwarten sind.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p>b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)</p> <p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p>V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Wimperfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>)
<p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Störungen auf die Wimperfledermäuse zu berücksichtigen.</p> <p><u>Baubedingte Störungen:</u> Die allgemeinen Ausführungen zu baubedingten Störungen der Fledermäuse (vgl. Kapitel 5.3.2.2) sind unter Berücksichtigung der artspezifischen Phänologie auf die Wimperfledermaus übertragbar. Bei Umsetzung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20) ist daher eine erhebliche Störung für die lokalen Populationen der Wimperfledermaus nicht anzunehmen.</p> <p><u>Anlagebedingte Störungen:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten Ausführungen zu anlagebedingten Störungen können unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse nicht vollständig auf die Wimperfledermaus übertragen werden. Die Ergebnisse aus dem Modellversuch 2018 liefern keine Hinweise auf eine Reaktion der Wimperfledermäuse auf den Aufbau der provisorischen Trennwandkonstruktion. Die Aktivität der Art war während des Versuchs, wie auch während der übrigen Jahre, kontinuierlich sehr gering. Eine erhebliche Störung ist daher anlagebedingt für diese Art nicht anzunehmen.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störungen:</u> Die allgemeinen Annahmen zu betriebsbedingten Störungen (vgl. Kapitel 5.3.2.2) können auch auf die Wimperfledermäuse übertragen werden. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 5, V 8, V 9) ist daher eine Verwirklichung des Verbotstatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht anzunehmen.</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
<p>c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)</p>		
<p>Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p style="margin-left: 40px;">V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p> <p>Durch das geplante Vorhaben kann es zu bau-, anlage- und betriebsbedingten Beschädigungen bzw. Zerstörungen der Fortpflanzungs- und Ruhestätte der Wimperfledermaus kommen.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Unter Berücksichtigung der artspezifischen Phänologie und Ökologie sind entgegen der Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 keine baubedingten Beschädigungen oder Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Wimperfledermaus zu erwarten. Dies begründet sich zum einen damit, dass diese typische gebäudebewohnende Art nicht von den Gehölzentnahmen betroffen ist und zum anderen damit, dass eine funktionale Entwertung aufgrund fehlender Tagesquartiere in den Tunneln für diese Art nicht anzunehmen ist.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Aussagen zur anlagebedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten für die Wimperfledermaus nur in Bezug auf das Schwärmquartier am Tunnel Hirsau, da die Art nicht in den Tunneln überwintert. Die artspezifischen Erkenntnisse aus dem Modellversuch 2018 lassen keine negativen Einflüsse der Trennwandkonstruktion bzw. der Einhausung auf die Wimperfledermaus erkennen, weshalb eine Beeinträchtigung des Schwärmquartiers für diese Art unwahrscheinlich erscheint. Darüber hinaus profitiert die Wimperfledermaus von der strukturellen Gestaltung der Einschnitte (V 4), die ein Schwärmen in diesem Bereich fördern. Eine Verbotswirkung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ist daher für die Wimperfledermaus nicht anzunehmen.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Wimperfledermaus (<i>Myotis emarginatus</i>)
<p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Aussagen zur betriebsbedingten Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten für die Wimperfledermaus nur in Bezug die Tunnel, da diese Art nicht zu den baumhöhlenbewohnenden Fledermausarten zählen (STECK & BRINKMANN 2015) und daher nicht von den erforderlichen Gehölzentnahmen betroffen sind. Daher ist für die Wimperfledermaus betriebsbedingt insgesamt nicht mit einer Beschädigung oder Zerstörung des Winterquartiers zu rechnen.</p>		
<p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p>		
<p><input type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		
<p>Der Verbotstatbestand tritt ein.</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
d) Abschließende Bewertung		
<p>Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.</p>		
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p> <p>Falls nicht zutreffend:</p> <p><input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.</p>		

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, - <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 3		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen		
<p>Die Zwergfledermaus besiedelt enge Räume und Spalten (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Als ganz ausgeprägter Kulturfolger findet sie diese, besonders im Sommer, überwiegend an Gebäuden. Sie zeigt dabei eine sehr geringe Quartierstreue, wobei teilweise ganze Gruppen mehrmals pro Saison die Wochenstubenquartiere wechseln (DIETZ et al. 2016).</p> <p>Sie meidet offene Flächen und jagt gerne in lichten Beständen. Dabei orientiert sie sich an linearen Strukturen und fliegt beispielsweise entlang von Waldwegen auf und ab (BRAUN & DIETERLEN 2003, DIETZ et al. 2016).</p> <p>Nach dem Auflösen der Wochenstuben im Spätsommer schwärmt die Zwergfledermaus im Bereich größerer Winterquartiere (BRAUN & DIETERLEN 2003). Dabei kommt es gelegentlich zu sog. „Invasionen“ in Gebäude (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Natürliche Winterquartiere sind Höhlen oder Felsspalten, auch hier werden jedoch oft Bauwerke genutzt (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). V.a. bei milder Witterung ist die Zwergfledermaus auch im Winter häufig aktiv und geht auf Jagd (BRAUN & DIETERLEN 2003).</p>		
Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten		
Siehe Kapitel 5.3.1.		
Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019b)		
Die Zwergfledermaus ist in ganz Deutschland verbreitet. Die Art kommt in allen Regionen Baden-Württembergs vor und ist auch in den oberen Höhenlagen anzutreffen.		
Verbreitung im Untersuchungsgebiet		
<input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich		
<p>Die Art kommt während der Überwinterungsphase an beiden Tunneln vor, wobei die Population am Tunnel Forst mit ca. 160 Individuen mehr als doppelt so hoch ist wie am Tunnel Hirsau (ca. 70 Individuen). In der Schwärmphase tritt die Zwergfledermaus ebenfalls an beiden Tunneln mit mittlerer bis hoher Aktivität auf. Auch während der sommerlichen Aktivitätsphase können Zwergfledermäuse mit geringer Aktivität regelmäßig an beiden Tunneln nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 5.1 sowie GÖG & ChiroTEC 2020). Im Rahmen der Detektorbegehungen und automatischen Dauererfassung wurde die Zwergfledermaus ebenfalls an beiden Tunneln festgestellt (NAGEL & WUNSCH 2017).</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Einstufung des Erhaltungszustands in BW		
<input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt		
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Für die Zwergfledermaus können in den beiden Tunneln drei lokale Populationen abgegrenzt werden (vgl. Kapitel 2.1).</p> <p>Während der <u>sommerlichen Aktivitätsphase</u> ist in den Tunneln nicht von einem Vorkommen von Wochenstuben der Zwergfledermaus auszugehen. Eine Abgrenzung der lokalen Population kann daher auf dieser Basis nicht erfolgen. Dem MLR (2009) folgend wird der Naturraum 4. Ordnung (<i>Schwarzwald-Randplatten</i> und <i>Obere Gäue</i>) zur Abgrenzung der lokalen Population herangezogen. Aufgrund fehlender Kenntnisse zum Vorkommen der Zwergfledermaus im Bereich Schwarzwald-Randplatten und Obere Gäue ist eine Einschätzung des Erhaltungszustands der lokalen Population vorliegend nicht möglich.</p> <p>Im <u>Spätsommer und Herbst</u> können die an den Tunneln schwärmenden Individuen der Zwergfledermaus als lokale Population angesehen werden. Während dieser Phase kommt die Art regelmäßig und mit zum Teil hoher Aktivität an den Tunneln vor. Basierend darauf wird der Erhaltungszustand der lokalen Schwärmpopulation als <i>günstig</i> eingeschätzt.</p> <p>Während der <u>Überwinterungsphase</u> können die in den Tunneln überwinterten Zwergfledermäuse zur Abgrenzung der lokalen Population herangezogen werden. Unter Berücksichtigung der Anzahl überwintender Individuen und der Tatsache, dass beide Tunnel geeignete Strukturen für dieser Art bieten, wird der Erhaltungszustand dieser lokalen Population ebenfalls mit <i>günstig</i> bewertet.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		
V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 3 Vergrämung in den Tunneln mittels Licht V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln		
<p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu baubedingten Tötungen (Arbeiten in den Tunneln und Gehölzentnahmen) gelten auch für die Zwergfledermaus. Durch die geringe Aktivität der Art während der Sommermonate ist eine baubedingte Tötung bei den Arbeiten in den Tunneln in dieser Zeit sehr unwahrscheinlich. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 3, V 5, V 10, V 14, V 19, C 2) kann eine Tötung oder Verletzung von Zwergfledermäusen baubedingt nahezu ausgeschlossen werden. Eine Verwirklichung des Verbotstatbestands der Tötung im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG ist nicht anzunehmen.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 65%;"> V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 6 Gestaltung des Eingangsbereichs der Einhausung V 7 Verschluss der Einhausung und Vergrämung am Eingang der Einhausung V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 14 Kontrollierte Fällung von Fledermausquartierbäumen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) </div> </div> <p>Die in Kapitel 5.3.2.1 dargestellten Ausführungen zu betriebsbedingten Tötungen können uneingeschränkt auf die Zwergfledermaus übertragen werden. Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 4, V 5, V 6, V 7, V 9, V 14, V 19) ist daher betriebsbedingt nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG auszugehen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen </div> <div style="width: 65%;"> V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen V 2 Einbau einer Zeitschaltuhr für die Beleuchtung in den Tunneln V 5 Verschluss der Spalten im Bahnbereich V 8 Zeitliche Beschränkung der Inbetriebnahme V 9 Beschränkung der Zeiten für die Tunnelinspektionen V 10 Abschnittsweises Arbeiten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung) V 20 Gerichtete Beleuchtung </div> </div> <p><input type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Im Rahmen des geplanten Vorhabens können für die lokalen Populationen der Zwergfledermaus bau-, anlage- und betriebsbedingt Störungen auftreten.</p> <p><u>Baubedingte Störungen:</u></p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
<p>Die Ausführungen zur baubedingten Störung der Fledermäuse (Kapitel 5.3.2.2) können unter Einbeziehung der aktuellen Kenntnisse zur Aktivität der Zwergfledermaus an den Tunneln vollständig auf diese Art übertragen werden. Eine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist, unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 1, V 2, V 10, V 19, V 20), baubedingt nicht anzunehmen.</p> <p><u>Anlagebedingt Störung:</u> Eine erhebliche Störung der lokalen Population während der sommerlichen Aktivitätsphase kann aufgrund der geringen Betroffenheit ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse des Modellversuchs 2018 zeigen deutlich, dass die Zwergfledermäuse zunächst mit einer Aktivitätsverlagerung an das Südportal auf den Aufbau des Gerüsts am Nordportal reagiert haben. Bei vollständigem Aufbau der provisorischen Trennwand bzw. Einhausung ging die Aktivität der Zwergfledermäuse in den Tunneln deutlich zurück. Unter Berücksichtigung der akustischen und visuellen Erfassungen kann angenommen werden, dass die Zwergfledermäuse ihr Schwärmverhalten vor die Tunnel verlagert haben. Grundsätzlich sind daher die Annahmen zur anlagebedingten Störung (vgl. Kapitel 5.3.2.2) auf diese Art übertragbar. Vor allem im Hinblick auf die verbleibende Prognoseunsicherheit zur langfristigen Bestandsentwicklung an den Tunneln kann eine erhebliche Störung für die lokalen Schwärm- und Winterpopulation der Zwergfledermäuse anlagebedingt nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.</p> <p><u>Betriebsbedingte Störung:</u> Die in Kapitel 5.3.2.2 dargestellten allgemeinen Ausführungen zu betriebsbedingten Störungen können ohne Einschränkungen auf die Zwergfledermaus übertragen werden. Eine erhebliche Störung der lokalen der Zwergfledermaus ist unter Berücksichtigung aller Maßnahmen (V 5, V 8, V 9) betriebsbedingt daher nicht anzunehmen.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt ein?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<p style="text-align: right;">V 1 Bauzeitenbeschränkung der Arbeiten in den Tunneln und den angrenzenden Einschnittsbereichen</p> <p style="text-align: right;">V 4 Strukturelle Gestaltung der Einschnitte</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 10 Abschnittsweises Arbeiten</p> <p style="text-align: right;">V 15 Erhalt / Schutz von Fledermausquartierbäumen (ggf. Abhängen von Fledermaushöhlen)</p> <p style="text-align: right;">V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p>		
<p>Durch das geplante Vorhaben kann es bau-, anlage- und betriebsbedingt zu einer Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Zwergfledermaus kommen.</p> <p><u>Baubedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Grundsätzlich gelten die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Annahmen zur baubedingten Beschädigung bzw. Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse auch für die Zwergfledermaus. Diese Art gilt als typische gebäudebewohnende Art, Einzeltiere nutzen gelegentlich auch Baumquartiere, weshalb der baubedingte Entfall der</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
<p>drei Höhlenbäume zur einer Beschädigung bzw. Zerstörung von Tagesquartieren führen kann. Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl entfallender Bäume, fehlender Nachweise einer tatsächlichen Nutzung dieser potenziellen Quartiere und der guten Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen, ist insgesamt davon auszugehen, dass</p> <p>die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch die Entnahme der Höhlenbäume für die Zwergfledermaus auch weiterhin gegeben ist.</p> <p>Für beide Tunnel sind während der sommerlichen Aktivitätsphase übertagende Einzelindividuen nicht auszuschließen, weshalb auch die Ausführungen zur funktionalen Entwertung im Kapitel 5.3.2.3 für die Zwergfledermaus zu berücksichtigen sind. Durch die zeitlichen Beschränkungen (V 1) und das abschnittsweise Arbeiten (V 10) können die entstehenden Wirkungen minimiert werden. Um den betroffenen Tieren ein Ausweichen in beruhigtere Bereiche zu ermöglichen und somit die ökologische Funktion der Ruhestätten in dieser Zeit zu erhalten, wurden in den Tunneln und in den an die Tunnel angrenzenden Bereichen zusätzliche Hangplätze geschaffen bzw. zugänglich gemacht (C 1, C 2, C 3). Insgesamt wird daher nicht von einer baubedingten Zerstörung der Tunnel als Tagesquartiere während der Schwärmphase und der Sommermonate ausgegangen.</p> <p><u>Anlagebedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Auch unter Berücksichtigung der artspezifischen Erkenntnisse aus dem Modellversuch 2018 können die allgemeinen Annahmen zur anlagenbedingten Beschädigung bzw. Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (vgl. Kapitel 5.3.2.3) auf die Zwergfledermaus übertragen werden. Unter Berücksichtigung der großen Anzahl überwinternder Brauner Langohren in beiden Tunneln ist davon auszugehen, dass durch den Wegfall aller Spalten im zukünftigen Bahnbereich Hangplätze dieser Art zerstört werden. Durch die Installation weiter Hangplätze in den beiden Tunneln (C 2), wird die Funktionalität des Winterquartiers im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet.</p> <p>In Bezug auf das Schwärmquartier können die Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 ebenfalls auf die Zwergfledermaus übertragen werden. Durch die entsprechende Gestaltung der Einschnittsbereiche im unmittelbaren Umfeld der Tunnelportale (V 4) wird das Schwärmen in diesem Bereich gefördert und dadurch Beeinträchtigungen des Schwärmquartiers für die Zwergfledermaus minimiert. Darüber hinaus kann die Art von dem Freistellen und der Sicherung des bestehenden Firststolleneingangs am Nordportal Tunnel profitieren (C 3). Unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen kann daher insgesamt auch in Bezug auf das Schwärmquartiere davon ausgegangen werden, dass die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne von § 44 Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG gewährleistet wird.</p> <p><u>Betriebsbedingte Beschädigung/Zerstörung:</u> Gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.3.2.3 sind betriebsbedingt allenfalls im Rahmen der regelmäßigen Gehölzentnahmen Wirkungen zu erwarten, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Zwergfledermaus führen würden. Die in Kapitel 5.3.2.3 dargestellten Ausführung sind auch auf die Zwergfledermaus übertragbar, weshalb unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen (V 15, V 19) eine Verbotverwirklichung in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden kann.</p> <p>Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p>C 1 Installation von Quartierkästen in portalnahen Bereichen</p> <p>C 2 Verbesserung des Hangplatzpotenzials in den Tunneln</p> <p>C 3 Freistellen des Firststolleneingangs am Tunnel Hirsau</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input checked="" type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
4. Prüfung der Ausnahmevoraussetzungen nach § 44 Absatz 7 BNatSchG		
a) Ausnahmegründe		
Das Vorhaben wird durchgeführt		
<input type="checkbox"/> im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt		
<input checked="" type="checkbox"/> aus anderen zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art		
Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.1.		
Ausnahmegrund liegt vor.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
b) Alternativenprüfung		
Angaben zu geprüften zumutbaren Alternativen		
Nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 8.2.		
Zumutbare Alternativen sind nicht gegeben.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
c) Prüfung der Verschlechterung des Erhaltungszustands der Population der Art		
Wird sich der aktuelle Erhaltungszustand der <u>lokalen Population</u> einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
Wird sich der Erhaltungszustand der Populationen auf <u>übergeordneter Ebene</u> (auf Landes- oder übergeordneter Populationsebene) einer europäischen Vogelart nicht verschlechtern bzw. wird der Erhaltungszustand einer Art des Anhangs IV der FFH-RL günstig bleiben?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes sind vorgesehen.	F 1 Neubau Ersatzquartiere <u>Teilmaßnahmen</u> – F 1.1: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Hirsau – F 1.2: Neubau eines Ersatzwinterquartiers am Tunnel Forst F 2 Anlage von Leitstrukturen am Ersatzquartier Hirsau F 3 Verbesserung des Quartierangebots für bekannte Wochenstuben	

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
<u>Teilmaßnahmen</u> – F 3.5: Bau zweier		
<p>F 4 Verbesserung der Nahrungsräume für bekannte Wochenstuben <u>Teilmaßnahmen</u> – F 4.2: Vernetzung von Teillebensräumen</p> <p>F 5 Aufwertung bestehender Winterquartiere <u>Teilmaßnahmen</u> – F 5.1: Eiskeller Bad Liebenzell (Kleinwildbad) – F 5.2: Bunkerstation Teinach – F 5.3: St. Georg-Stollen – F 5.4: Reuteberg Stollen – F 5.5: Eiskeller Gültlingen</p> <p>F 7 Aufwertung der Fledermaus-Sommerlebensräume im Umfeld der Tunnel <u>Teilmaßnahmen</u> – F 7.1: Aufwertung von Wäldern im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau – F 7.2-1: Aufwertung eines Teiches – F 7.2-2: Anlage von Vernässungszonen im Bereich des Tälesbachs – F 7.2-3: Aufwertung bestehender Teiche – F 7.2-4: Aufwertung bestehender Waldtümpel – F 7.3-1: Neu- / Nachpflanzung Streuobst – F 7.3-2: Pflegeschnitte in Streuobstbeständen – F 7.3-3: Sonstige Maßnahmen in Streuobstbeständen – F 7.3-4: Strukturverbesserung in Streuobstbeständen – F 7.3-5: Anlage von Leitstrukturen – F 7.4: Alternative Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung</p>		
<u>Bewertung des Erhaltungszustandes der Zwergfledermauspopulation (ohne Eingriff):</u>		
<p>Für die Zwergfledermaus sind gemäß den Ausführungen unter Ziffer 2 des Formblatts drei lokale Populationen zu bewerten. Der Erhaltungszustand der lokalen Sommerpopulation kann aufgrund fehlender Kenntnisse nicht bewertet werden. Die lokalen Schwärm- und Winterpopulationen werden jeweils mit einem <i>günstigen</i> Erhaltungszustand eingestuft (vgl. Ziffer 2 im Formblatt). In Baden-Württemberg wird der Erhaltungszustand der Zwergfledermaus ebenfalls mit <i>günstig</i> bewertet (LUBW 2019a).</p>		
<u>Prognose des Erhaltungszustands der Zwergfledermauspopulation nach dem Eingriff:</u>		
<p>Basierend auf den bisherigen Erfassungen wird die lokale Winterpopulation an den beiden Tunneln auf ca. 230 Individuen geschätzt. Eine exakte Quantifizierung der Schwärmpopulation ist nicht möglich, es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Anzahl schwärmender Zwergfledermäuse größer ist als der Winterbestand. Eine Abschätzung zur Größe der Landespopulation liegt für diese Art nicht vor. Da der Erhaltungszustand der Art in Baden-Württemberg mit <i>günstig</i> bewertet wird (LUBW 2019a), kann jedoch von einer vergleichsweise großen und stabilen Population ausgegangen werden. Studien haben gezeigt, dass Fledermäuse während der Schwärmphase verschiedene Schwärm- und Winterquartiere aufsuchen (HUMPHREY & COPE 1976, RIVERS et al. 2006). Es kann daher angenommen werden, dass auch die Jungtiere während der Schwärmphase mehrere potenzielle Winterquartiere erkunden. Auch im Falle, dass die Bestandstunnel aufgrund der Trennwandkonstruktion künftig v.a. für die Jungtiere weniger attraktiv sein könnten und sich dies langfristig in einem Bestandsrückgang der lokalen Population widerspiegelt, ist es wahrscheinlich, dass die Fledermäuse andere Winterquartiere als geeigneter identifizieren und diese dann bevorzugen. Diese Einschätzung berücksichtigt die Winterquartiernachweise der Art im regionalen Umfeld und die Tatsache, dass Zwergfledermäuse häufig auch an Gebäuden überwintern (BRAUN & DIETERLEN 2003) und daher vermutlich viele Alternativen</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
<p>im näheren Umfeld finden werden. Um den Fledermäusen ein Ausweichen in andere Winterquartiere zu erleichtern, werden zum einen im direkten Umfeld der Tunnel zwei neue Winterquartiere geschaffen (F 1) und über Leitstrukturen</p> <p>mit den Tunneln verbunden (F 2). Zum anderen werden im weiteren räumlichen Umfeld mehrere bestehende Winterquartiere gesichert und aufgewertet (F 5) und die Nahrungsräume im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau verbessert (F 7). Somit ist davon auszugehen, dass sich die Populationsgröße der Zwergfledermaus in Baden-Württemberg vorhabenbedingt nicht nachhaltig verändert.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass das Schwärmen unter anderem als ein Paarungsverhalten anzusehen ist, das zu einer Erhöhung der genetischen Diversität in den Fledermauspopulationen dient (z.B. KERTH et al. 2003, RIVERS et al. 2005, VEITH et al. 2004). Da für die Zwergfledermaus eine Verbindung zwischen Schwärm- und Winterquartier anzunehmen ist, kann eine Abnahme des Überwinterungsbestands sich auch auf die Schwärmpopulation auswirken. Wenn sich die Schwärmpopulation an den Bestandstunneln zukünftig auf mehrere andere Quartiere aufteilt, könnte dies mit einer reduzierten genetischen Diversität an den einzelnen Schwärmquartieren einhergehen. Inwieweit sich dies auf den Erhaltungszustand der Zwergfledermaus in Baden-Württemberg auswirkt, kann aufgrund des geringen Kenntnisstands nicht mit Sicherheit abgeschätzt werden.</p> <p>Aufgrund der verbleibenden Prognoseunsicherheit werden weitere populationsstützende Maßnahmen erforderlich. Diese zielen insbesondere auf die Förderung und Sicherung bekannter Wochenstubenquartiere, da diese aufgrund des Zusammenschlusses mehrerer Individuen und der dort stattfindenden Reproduktion als wichtige Bestandteile der Fledermauspopulation anzusehen sind. Aus diesem Grund werden im Umfeld bekannter Wochenstubenquartiere Fledermaustürme gebaut (F 3) sowie deren angrenzende Nahrungsräume verbessert (F 4). Durch die Summationswirkung dieser Maßnahmen zur Stützung der Landespopulation der Zwergfledermaus kann eine mögliche Verschlechterung des Erhaltungszustands ausgeschlossen werden.</p>		
Verschlechterung des Erhaltungszustandes oder Verfestigung eines ungünstigen Erhaltungszustandes der Populationen ist nicht zu befürchten.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Alle Ausnahmevoraussetzungen sind erfüllt.		<input checked="" type="checkbox"/> Ja; Zulassung ist möglich <input type="checkbox"/> Nein; Zulassung ist nicht möglich
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen)</p> <p>sind im zu verfügbaren Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <p><input type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Falls nicht zutreffend: <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

11.2.3 Reptilien

Schlingnatter (*Coronella austriaca*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, 3 <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, 3		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
<p>Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (GÜNTHER 1996, LUBW 2020a, PETERSEN et al. 2004, ROLL 2004, VÖLKL et al. 2017)</p> <p>Habitat: Wärmebegünstigte Hanglagen mit niedriger Vegetation: Felsen, Flusssdünen, lichte (Kiefern-) Wälder und Moorrandbereiche. In der Kulturlandschaft in extensiv genutzten Weinbergen und Kalkmagerrasen mit Felsen, Gebüschen und Gehölzrändern, auch aufgelassene Bahnanlagen stellen häufig wichtige Vernetzungachsen dar. Notwendige Requisiten sind offene Felsen/Gesteine mit Altgrasbeständen (als wichtige Liegeplätze im Frühjahr) sowie Gebüsche (als Verstecke). Häufig zeigen die Lebensräume ein starkes Geländere relief. Tagesverstecke finden sich unter Steinen, in Trockenmauern, Lesesteinhaufen, in Hohlräumen (Mäuselöcher) oder Gebüschen. Überwinterung in vor Staunässe sicheren Quartieren in Fels- und Erdlöchern, Trockenmauern, Felsspalten oder Baumstümpfen; in direkter Umgebung sind südexponierte Sonnenplätze notwendig.</p> <p>In manchen Naturräumen können Bahnanlagen eine hohe Bedeutung für die Art aufweisen und wichtige Vernetzungachsen darstellen; Vorkommen im Gefolge von Mauer- oder Zauneidechsenbeständen. Nach RUNGE et al. (2010) ist der gesamte besiedelte Habitatkomplex als Fortpflanzungs- und Ruhestätte zu werten.</p> <p>Raumanspruch/Mobilität: Weitgehend standorttreu; gelegentlich existiert eine deutliche funktionale Trennung zwischen Sommer- und Winterlebensraum, wobei dann Distanzen von wenigen/mehreren hundert Metern zurückgelegt werden. Die adulten Tiere besiedeln feste Reviere sehr unterschiedlicher Größe (ermittelte Werte von 0,1 bis über 2 ha).</p> <p>Phänologie: Aktivitätsperiode je nach Höhenverbreitung von Mitte März/Anfang April bis Mitte Oktober/Anfang November. Paarungszeit April/Anfang Mai, anschließend Abwanderung in die Sommerquartiere (falls räumliche Trennung, s.o.). Etwa drei bis vier Monate nach der Paarung erfolgt die Geburt der voll entwickelten Jungtiere. An heißen Tagen ist die Art eher am späten Vormittag und am Abend aktiv, im Frühjahr und Herbst eher am frühen Nachmittag.</p> <p>Vorhabensspezifische Empfindlichkeiten</p> <p>Individuenverluste sind beim Auswechseln des Schotters zu erwarten. Eine Barrierewirkung ist nur bei zusätzlichen Sperrelementen wie Lärmschutzwänden etc. anzunehmen. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Lärm oder Erschütterungen sowie emissionsbedingte Störungen von Lebensräumen außerhalb der Bahnanlagen sind auszuschließen (ROLL 2004).</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>)
<p>Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (GÜNTHER 1996, LAUFER et al. 2007, LUBW 2020a)</p> <p>Deutschlandweit ist die Schlingnatter weit verbreitet, wobei Verbreitungsschwerpunkte in den Mittelgebirgsräumen Süd- und Südwestdeutschlands, im südlichen Thüringen sowie im östlichen Sachsen liegen. Vor allem im nördlichen und südöstlichen Deutschland sind die Vorkommen stark aufgesplittert.</p> <p>In Baden-Württemberg in allen Naturräumen - außer in Oberschwaben und im Allgäu – verbreitet; kann als Charakterart der Mittelgebirge und Hügellandschaften bezeichnet werden.</p>		
<p>Verbreitung im Untersuchungsgebiet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich</p> <p>Im Bereich der Rettungszufahrt und dem Rettungsplatz am südlichen Einschnitt des Tunnels Hirsau konnten zwei Individuen erfasst werden.</p> <p>Im Bereich der Zufahrt zum westlichen Einschnitt des Tunnels Forst konnten ebenfalls Nachweise der Schlingnatter erbracht werden. Für diese Nachweise wurden bereits Vermeidungsmaßnahmen in anderen Genehmigungsabschnitten geplant und umgesetzt¹⁵, so dass aktuell nicht mehr von einem Vorkommen der Schlingnatter in diesen Bereichen ausgegangen wird.</p> <p>Somit werden im Folgenden lediglich die Funde am Tunnel Hirsau betrachtet.</p> <p>Geeignete Habitatflächen für die Schlingnatter sind in besonnten Bereichen mit lückiger Vegetation im südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau und am Rettungsplatz Tunnel Hirsau. Basierend darauf wurden in den Untersuchungsgebieten der Planfeststellungsinseln <u>potenzielle Reptilienhabitatflächen</u> abgegrenzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 42,5+75 bis km 42,7+0 südlich der Trasse – Bahn-km 42,7+0 bis km 42,7+65 nördlich der Trasse – Bahn-km 42,7+65 bis km 42,8+60 beidseitig der Trasse – Bahn-km 43,4+0 bis km 43,4+50 westlich der Trasse – Bahn-km 43,4+50 bis km 43,6+0 beidseitig der Trasse <p>Als <u>besiedelte Schlingnatterhabitate</u> wurden innerhalb der potenzielle Habitatflächen folgende Bereiche identifiziert:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 42,7+0 bis km 42,7+65 nördlich der Trasse – Bahn-km 42,7+65 bis km 42,8+60 beidseitig der Trasse – Bahn-km 43,4+0 bis km 43,4+50 westlich der Trasse – Bahn-km 43,4+50 bis km 43,6+0 beidseitig der Trasse 		
<p>Einstufung des Erhaltungszustands in BW</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht</p> <p><input type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt</p>		

¹⁵ Naturschutzrechtliche Genehmigung zur Sanierung der Bestandstrasse im Landkreis Calw (sind auf der Homepage des Zweckverbands einsehbar), PFV Diverse Eisen-bahnkreuzungs- und Verkehrsstationsmaßnahmen (Diverse EKr- und VSt-Maßnahmen) (Genehmigung vom 30.09.2020, Az.: 17-3826.1-Landkreis Calw 2/5)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>)
Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population		
<p>Die Schlingnatter gilt als ausgesprochen standorttreu. In strukturreichen Habitaten kann der Jahresaktionsraum wenige Tausend Quadratmeter betragen, wobei sie nur geringe Ortsveränderungen zeigt (DGHT 2013). In weitläufigeren Habitaten betragen die Aktionsräume 2-3 ha; in kürzester Zeit können zwischen Teilhabitaten Wanderstrecken von mehreren Hundert Metern zurückgelegt werden. Auch von juvenilen und subadulten Tieren sind Wanderstrecken von mindestens 600-700 m innerhalb weniger Monate belegt (DGHT 2013). Entlang geeigneter Verbundachsen wurden bei Schlingnattern Wanderungen von über 6 km innerhalb einer Vegetationsperiode nachgewiesen. Dabei ist das Vorhandensein geeigneter Trittsteinbiotopen von zentraler Bedeutung für die Ausbreitungsmöglichkeit (GÜNTHER 1996, PETERSEN et al. 2004, VÖLKL et al. 2017).</p> <p>Als lokale Population können Schlingnattervorkommen gewertet werden, die höchstens zwei Kilometer voneinander entfernt sind, wobei diese notwendigerweise durch geeignete flächige Trittsteinbiotope - wie z.B. magere Wiesenparzellen, Wegböschungen, extensiv genutzte, besonnte Heckensäume oder auch Kleinstrukturen wie Steinriegel - miteinander verbunden sein müssen. Auch das Vorhandensein höher wüchsiger Vegetation (Hecken, Gebüsche) als Versteckplätze ist hierbei notwendig. Entlang linearer Strukturen wie z.B. von Bahndämmen, Waldrändern und Trockenmauerstrukturen ist davon auszugehen, dass einzelne Tiere durchaus große Entfernungen von mehreren Kilometern überbrücken können.</p> <p>Im konkreten Fall ist im südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau aufgrund der nur lückig vorhandenen geeigneten Habitate von zwei Metapopulation auszugehen, die vermutlich mit den südlichen Vorkommen vernetzt sind.</p> <p>Nach Einschätzung von TLÖ (2012) ist die Schlingnatter entlang der Bahnlinie der ehemaligen Württembergischen Schwarzwaldbahn mit einer artspezifisch hohen Individuendichte vertreten, daher ist der Erhaltungszustand der lokalen Populationen als <i>günstig</i> einzustufen.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<p style="text-align: center;">V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten</p> <p style="text-align: center;">V 16 Aktives Umsetzen von Zauneidechse und Schlingnatter</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 17 Ausweisung von Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten</p> <p style="text-align: center;">V 18 Installation eines Reptilienschutzzauns während der Bauphase</p> <p style="text-align: center;">V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p>		
<p>Im Zuge der Bauausführung kann es zu Tötungen und Verletzungen von im Baufeld vorkommenden Tieren durch die vorgesehenen Vegetations- und Bodenarbeiten kommen. Vor dem Hintergrund, dass die Schlingnattern ganzjährig in ihren Habitaten anzutreffen und sehr standorttreu sind, besteht ein hohes Risiko, dass bei der Durchführung der Baumaßnahmen Individuenverluste auftreten.</p> <p>Durch die vorgesehenen Maßnahmen (V 13, V 16-V 19) kann davon ausgegangen werden, dass das verbleibende Tötungsrisiko für einzelne Individuen das allgemeine Lebensrisiko der Art nicht überschreiten wird und baubedingt der Verbotstatbestand nicht verwirklicht wird.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>)
<p>Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p style="text-align: center;">V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p> <p>Schlingnattern siedeln häufig im Umfeld von Bahnlinien. Durch betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m von der Trasse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittszone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). In den steilen Einschnittsbereichen, erfolgt ein gestufter Gehölzaufbau unter Berücksichtigung der anzulegenden Fledermausleitlinienstrukturen. Eine Tötung von Individuen kann daher im Rahmen der Vegetationskontrolle nicht ausgeschlossen werden. Durch die Regelungen des Gehölzrückschnitts (V 13) kann in Kombination mit der ökologischen Baubegleitung (V 19) die Tötung weitestgehend vermieden werden, so dass nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko für die Schlingnatter auszugehen ist.</p> <p>Da zwar sowohl Rettungszufahrt und Rettungsplatz, welche aus wassergebundenem Schotter angelegt werden, von den Tieren zwar durchwandert werden können, für diese jedoch keine direkte Lebensstätte darstellen, besteht für verkehrsbedingte Tötungen ein geringes Risiko, das dem allgemeinen Lebensrisiko, dem die Art in einem Naturraum mit Verkehrswegen immer ausgesetzt ist, entspricht. Darüber hinaus ist zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit ein dauerhaftes Freihalten der Flächen von Gehölzvegetation erforderlich. Aufkommende Gehölzvegetation wird regelmäßig zurückgeschnitten, so dass nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko für die Schlingnatter auszugehen ist.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Mit Ausnahme des direkten Lebensraumverlustes, welcher im Zusammenhang mit dem § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zu bewerten ist, liegen keine weiteren Empfindlichkeiten der Art hinsichtlich der im Rahmen des Vorhabens zu erwartenden Wirkungen vor. So gilt die Schlingnatter als nur wenig empfindlich hinsichtlich Immissionen und Erschütterungen. Dies wird durch das häufige Vorkommen der Art im Umfeld von Bahntrassen oder Trockenmauern entlang von stark befahrenen Straßen bestätigt. Auf Grund dessen kann eine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population durch die Realisierung des Vorhabens ausgeschlossen werden.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		V 17 Ausweisung von Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)
<p>Bau- und anlagebedingt werden Habitatflächen und damit Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Schlingnatter in Anspruch genommen. Vorhabenbedingt werden ca. 3.100 m² besiedelte Habitatfläche beansprucht, wovon ca. 1.550 m² durch den Einbau von Rettungszufahrt und –platz dauerhaft verloren gehen. Hierunter sind außerdem Flächen, bei denen es lediglich zu einer kurzzeitigen Inanspruchnahme von Flächen zur Herstellung der Rückschnitts- und Stabilisierungszone, die während der Rodungsphase aus Gründen des Individuenschutzes schlingnatterfrei zu halten sind. Hierbei handelt es sich um eine temporäre Flächeninanspruchnahme von ca. 1.550 m², wo dauerhaft wiederbesiedelbare Habitate für die Schlingnatter entstehen werden. Durch die erforderlichen Gehölzrückschnitte zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit wird es darüber hinaus zu einer Habitatoptimierung für die Schlingnatter in den an das Vorkommen angrenzenden Böschungflächen kommen, wodurch zusätzliche Fortpflanzungs- und Ruhestätten geschaffen werden. Darüber hinaus werden Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung im südlichen Voreinschnitt des Tunnels Hirsau ausgewiesen, um vermeidbare Eingriffe in Schlingnatterhabitats zu minimieren (V 17). Dennoch kommt es unter Berücksichtigung des Habitatverlusts von ca. 3.100 m² besiedelten Schlingnatterhabitats zu einer Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Schlingnatter. Durch die Ausweisung und Optimierung von bisher nicht besiedelten Reptilienhabitats im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang (C 4) kann jedoch die Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätte für die Schlingnatter im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG weiterhin gewährleistet werden.</p> <p>Für die Schlingnatter kann es bei dem Bau von zusätzlichen Sperrelementen wie Lärmschutzwänden etc. zu einer Barrierewirkung kommen, so dass dies bei dem Bau der geplanten Einhausungen in den Einschnitten zu berücksichtigen ist. Vorliegend ist in diesem Zusammenhang insgesamt nicht von einer Betroffenheit der Schlingnatter auszugehen, da die Einhausungen nicht in geeigneten Habitats für die Schlingnatter geplant sind und darüber hinaus über die gesamte Länge über Durchschlupfmöglichkeiten für Kleintiere (ca. 20 cm Höhe) verfügen.</p>		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen		C 4 Aufwertung bestehender und neu entstehender Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>)
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
<p>Falls nicht zutreffend:</p> <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
Schutzstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie <input type="checkbox"/> Europäische Vogelart		
Gefährdungsstatus		
<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Deutschland, V <input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste Baden-Württemberg, V		
2. Bestand und Empfindlichkeit		
<p>Lebensraumsprüche und Verhaltensweisen (BLANKE 2004, EBA 2012, GÜNTHER 1996, LAUFER et al. 2007, LUBW 2020b, PETERSEN et al. 2004)</p> <p>Habitat: Trockenwarme Lebensräume in sonnenexponierter Lage mit ausreichendem Nahrungsangebot, Sonn- und Versteckplätzen (Steine, Holz, Gestrüpp); besiedelt oft anthropogene Sekundärbiotope (Bahndämme, Steinbrüche, Brachen). Tagesverstecke unter Steinen und Holz, in Kleinsäugerbauten oder selbst gegrabenen Höhlen. Eiablage in vegetationsarmen, sonnigen und nicht zu trockenen Bereichen mit guter Dränung, benötigt hierfür grabbares Substrat. Überwintert in Fels- oder Erdspalten, Baumstubben, verlassenen Nagerbauten oder selbst gebauten Röhren.</p> <p>Die Art kommt regelmäßig auf Bahnanlagen vor; nutzt Schotterkörper zur Thermoregulation und als Versteck, Randwege zur Eiablage und sonnenexponierte Bahndämme; auch auf Bahnhöfen bei punktuell vorhandener Deckung. Bahnanlagen stellen dabei häufig wichtige Vernetzungsachsen dar. Nach RUNGE et al. (2010) ist der gesamte besiedelte Habitatkomplex als Fortpflanzungs- und Ruhestätte zu werten.</p> <p>Raumsanspruch/Mobilität: LAUFER (2014) nimmt 150 m² pro adultem Individuum als mittleren Aktionsradius an. Sehr ortstreu: 70 % der Zauneidechsen entfernen sich lebenslang nicht weiter als 30 m vom Schlupfort YABLOKOW et al. (1980, zitiert in SCHNEEWEISS et al. 2014). Nach einer Studie von NÖLLERT (1989, zitiert in BLANKE 2004) legten 95% der Individuen einer Population Wanderstrecken von höchstens 150 m zurück.</p> <p>Phänologie: Die Paarungszeit beginnt Mitte April; erste Gelege werden bereits Ende Mai gezeitigt, Zweitgelege sind bis Ende Juli möglich. Die Jungtiere schlüpfen zwischen Mitte Juli und Mitte August (in Einzelfällen Anfang September). Bereits im August suchen die ersten Männchen ihre Winterquartiere auf, bis September folgen die Weibchen und die subadulten Tiere. Die diesjährigen Jungtiere können noch bis Oktober unterwegs sein. Im März verlassen als erstes die Männchen ihre Winterquartiere, später folgen die Weibchen und die Subadulti.</p> <p>Vorhabenspezifische Empfindlichkeiten</p> <p>Individuenverluste sind beim Auswechselln des Schotters zu erwarten. Querung von Bahnkörpern i.d.R. gefahrlos möglich. Barrierewirkung nur bei zusätzlichen Sperrelementen wie Lärmschutzwänden etc. anzunehmen. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Lärm oder Erschütterungen sowie emissionsbedingte Störungen von Lebensräumen außerhalb der Bahnanlagen sind auszuschließen (ROLL 2004).</p> <p>Verbreitung in Deutschland und Baden-Württemberg (BFN o. J.b, LAUFER et al. 2007, LUBW 2013)</p> <p>In Deutschland kommt die Zauneidechse in allen Bundesländern verbreitet vor; in der Nordwestdeutschen Tiefebene seltener als im übrigen Land. Die größten Nachweisdichten finden sich im planaren bis kollinen Bereich.</p> <p>In Baden-Württemberg ist die Zauneidechse in allen Naturräumen verbreitet. Einzig in großen Waldgebieten sowie in den höheren Lagen von Schwarzwald und Alb ist sie nicht oder kaum anzutreffen.</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)
<p>Verbreitung im Untersuchungsgebiet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen nachgewiesen <input checked="" type="checkbox"/> Vorkommen potenziell möglich</p> <p>Zauneidechsen wurden im westlichen Einschnitt des Tunnel Forst im Siedlungsbereich Althengstett mit zwei Individuen nachgewiesen. Für diese Nachweise wurden bereits Vermeidungsmaßnahmen in anderen Genehmigungsabschnitten geplant¹⁶, so dass aktuell nicht von einem Vorkommen der Zauneidechse in diesen Bereichen ausgegangen wird.</p> <p>Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Zauneidechse in allen für Reptilien geeignete Lebensräume entlang der Bahnstrecke vorkommt, somit auch im südlichen Einschnitt des Tunnels Hirsau im Bereich der Rettungszufahrt und -platz, wo die Schlingnatter erfasst wurde.</p> <p>Somit wird im Folgenden nur auf die geeignete Zauneidechsenhabitatfläche am Tunnel Hirsau eingegangen.</p> <p>Geeignete Habitatflächen für die Zauneidechse sind in besonnten Bereichen mit lückiger Vegetation im südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau und am Rettungsplatz Tunnel Hirsau. Basierend darauf wurden in den Untersuchungsgebieten der Planfeststellungsinseln <u>potenzielle Reptilienhabitatflächen</u> abgegrenzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 42,5+75 bis km 42,7+0 südlich der Trasse – Bahn-km 42,7+0 bis km 42,7+65 nördlich der Trasse – Bahn-km 42,7+65 bis km 42,8+60 beidseitig der Trasse – Bahn-km 43,4+0 bis km 43,4+50 westlich der Trasse – Bahn-km 43,4+50 bis km 43,6+0 beidseitig der Trasse <p>Als <u>besiedelte Reptilienhabitate</u> wurden innerhalb der potenzielle Habitatflächen folgende Bereiche identifiziert:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bahn-km 42,7+0 bis km 42,7+65 nördlich der Trasse – Bahn-km 42,7+65 bis km 42,8+60 beidseitig der Trasse – Bahn-km 43,4+0 bis km 43,4+50 westlich der Trasse – Bahn-km 43,4+50 bis km 43,6+0 beidseitig der Trasse 		
<p>Einstufung des Erhaltungszustands in BW</p> <p><input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig - unzureichend <input type="checkbox"/> unbekannt</p>		

¹⁶ Naturschutzrechtliche Genehmigung zur Sanierung der Bestandstrasse im Landkreis Calw (sind auf der Homepage des Zweckverbands einsehbar), PFV Diverse Eisen-bahnkreuzungs- und Verkehrsstationsmaßnahmen (Diverse EKr- und VSt-Maßnahmen) (Genehmigung vom 30.09.2020, Az.: 17-3826.1-Landkreis Calw 2/5)

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)
<p>Abgrenzung und Bewertung des Erhaltungszustands der lokalen Population</p> <p>Die Zauneidechse ist eine Art, die geeignete und für sie günstige Lebensräume über lange Zeiträume besiedelt und hier im allgemeinen auch nur geringe Ausbreitungstendenzen zeigt. Die Zauneidechse ist insgesamt als sehr ortstreu Reptilienart zu bezeichnen. Es wurde jedoch beobachtet, dass suboptimale Lebensstätten häufiger gewechselt werden und die Tiere hierbei, zumindest in linearen Biotopen wie Bahndämmen, durchaus auch größere Distanzen zurücklegen können (BLANKE 2004, GÜNTHER 1996, PETERSEN et al. 2004).</p> <p>Als lokale Populationen können Zauneidechsenkollektive gewertet werden, die höchstens einen Kilometer voneinander entfernt sind, wobei diese zwingend durch geeignete kleinflächige Trittsteinbiotope - wie z.B. magere Wiesenstücke, kleine Wegböschungen, extensiv genutzte, besonnte Heckensäume oder auch Kleinstrukturen wie Holzstapel, Komposthaufen oder (möglichst Hecken bewachsene) Steinriegel - miteinander verbunden sein müssen. Auch das Vorhandensein höherwüchsiger Vegetation (Hecken, Gebüsche) als Versteckplätze ist hierbei notwendig. Entlang linearer Strukturen wie z.B. von Bahndämmen, Waldrändern oder Straßenböschungen ist davon auszugehen, dass einzelne Tiere durchaus Entfernungen von mehreren Kilometern überbrücken können.</p> <p>Im konkreten Fall konnten keine Nachweise im südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau erbracht werden, im Hinblick auf die potenziellen Vorkommen wäre jedoch aufgrund der nur lückig vorhandenen geeigneten Habitate von zwei Metapopulation auszugehen, die vermutlich mit den weiter südlich erfassten Vorkommen vernetzt sind. Eine Beurteilung des Erhaltungszustands ist unter Berücksichtigung der fehlenden Nachweise nicht abschließend möglich.</p>		
3. Prognose und Bewertung der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG		
a) Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG)		
Werden Tiere baubedingt gefangen, verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		
<p style="text-align: center;">V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten</p> <p style="text-align: center;">V 16 Aktives Umsetzen von Zauneidechse und Schlingnatter</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen V 17 Ausweisung von Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten</p> <p style="text-align: center;">V 18 Installation eines Reptilienschutzzauns während der Bauphase</p> <p style="text-align: center;">V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p>		
<p>Im Zuge der Bauausführung kann es zu Tötungen und Verletzungen von im Baufeld vorkommenden Tieren durch die vorgesehenen Vegetations- und Bodenarbeiten kommen. Vor dem Hintergrund, dass Zauneidechsen ganzjährig in ihren Habitaten anzutreffen und sehr standorttreu sind, besteht ein hohes Risiko, dass bei der Durchführung der Baumaßnahmen Individuenverluste auftreten.</p> <p>Durch die vorgesehenen Maßnahmen (V 13, V 16-V 19) kann davon ausgegangen werden, dass das verbleibende Tötungsrisiko für einzelne Individuen das allgemeine Lebensrisiko der Art nicht überschreiten wird und baubedingt der Verbotstatbestand nicht verwirklicht wird.</p>		
Der Verbotstatbestand tritt <u>baubedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Es entstehen betriebsbedingt Risiken, die über das allgemeine Verletzungs- oder Tötungsrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung)? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)
<p style="text-align: center;">V 13 Bauzeitenbeschränkung Gehölzrückschnitt / -rodung in potenziellen Reptilienhabitaten</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p style="text-align: center;">V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)</p> <p>Zauneidechsen siedeln häufig im Umfeld von Bahnlinien. Durch betriebsbedingte Trassenpflege werden zwischen 6 und 12 m von der Trasse alle Gehölze auf den Stock gesetzt (Rückschnittszone) sowie ab 12 m bis 32,5 m bzw. bis zur Böschungsoberkante Einzelgehölze entnommen (Stabilisierungszone). In den steilen Einschnittsbereichen, erfolgt ein gestufter Gehölzaufbau unter Berücksichtigung der anzulegenden Fledermausleitlinienstrukturen. Eine Tötung von Individuen kann daher im Rahmen der Vegetationskontrolle nicht ausgeschlossen werden. Durch die Regelungen des Gehölzrückschnitts (V 13) kann in Kombination mit der ökologischen Baubegleitung (V 19) die Tötung jedoch weitestgehend vermieden werden, so dass nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko für die Zauneidechse auszugehen ist.</p> <p>Da die Rettungsfahrt und der Rettungsplatz, welche aus wassergebundenem Schotter angelegt werden, von den Tieren zwar durchwandert werden können, für diese jedoch keine direkten Lebensstätten darstellen, besteht für verkehrsbedingte Tötungen ein geringes Risiko, das dem allgemeinen Lebensrisiko, dem die Art in einem Naturraum mit Verkehrswegen immer ausgesetzt ist, entspricht. Darüber hinaus ist zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit ein dauerhaftes Freihalten der Flächen von Gehölzvegetation erforderlich. Aufkommende Gehölzvegetation wird regelmäßig zurückgeschnitten, so dass nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko für die Zauneidechse auszugehen ist.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt <u>betriebsbedingt</u> ein. <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		
b) Störungstatbestand (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG)		
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert)</p> <p><input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p><input type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population tritt nicht ein</p> <p>Mit Ausnahme des direkten Lebensraumverlustes, welcher im Zusammenhang mit dem § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zu bewerten ist, liegen keine weiteren Empfindlichkeiten der Art hinsichtlich der im Rahmen des Vorhabens zu erwartenden Wirkungen vor. So gilt die Zauneidechse nur als wenig empfindlich hinsichtlich Immissionen und Erschütterungen. Dies wird durch das häufige Vorkommen der Art im Umfeld von Bahntrassen oder Trockenmauern entlang von stark befahrenen Straßen bestätigt. Auf Grund dessen kann eine erhebliche Störung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population durch die Realisierung des Vorhabens ausgeschlossen werden.</p> <p>Der Verbotstatbestand tritt ein? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p>		

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung	Vorhabenträger	Betroffene Art
Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)
c) Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Absatz 1 Nummer 3 BNatSchG)		
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahme ist vorgesehen		V 17 Ausweisung von Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten V 19 Umweltbaubegleitung (ökologische Baubegleitung)
<p>Bau- und anlagebedingt werden Habitatflächen und damit potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Zauneidechse in Anspruch genommen. Vorhabenbedingt werden ca. 3.100 m² besiedelte Habitatfläche beansprucht, wovon ca. 1.550 m² durch den Einbau von Rettungszufahrt und –platz dauerhaft verloren gehen. Hierunter sind außerdem Flächen, bei denen es lediglich zu einer kurzzeitigen Inanspruchnahme von Flächen zur Herstellung der Rückschnitts- und Stabilisierungszone, die während der Rodungsphase aus Gründen des Individuenschutzes zauneidechsenfrei zu halten sind. Hierbei handelt es sich um eine temporäre Flächeninanspruchnahme von ca. 1.550 m², wo dauerhaft wiederbesiedelbare Habitate für die Zauneidechse entstehen werden. Durch die erforderlichen Gehölzrückschnitte zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit wird es darüber hinaus zu einer Habitatoptimierung für die Zauneidechse in den an das Vorkommen angrenzenden Böschungflächen kommen, wodurch zusätzliche Fortpflanzungs- und Ruhestätten geschaffen werden. Darüber hinaus werden Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung im südlichen Voreinschnitt des Tunnels Hirsau ausgewiesen, um vermeidbare Eingriffe in potenzielle Zauneidechsenhabitate zu minimieren (V 17). Dennoch kommt es unter Berücksichtigung des Habitatverlusts von ca. 3.100 m² besiedelten Reptilienhabitaten zu einer Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte der Zauneidechse. Durch die Ausweisung und Optimierung von bisher nicht besiedelten Reptilienhabitaten im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang (C 4), kann jedoch die Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätte für die Zauneidechse im Sinne von § 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m Abs. 5 Nr. 3 BNatSchG weiterhin gewährleistet werden.</p> <p>Für die Zauneidechse kann es bei dem Bau von zusätzlichen Sperrelementen wie Lärmschutzwänden etc. zu einer Barrierewirkung kommen, so dass dies bei dem Bau der geplanten Einhausungen in den Einschnitten zu berücksichtigen ist. Vorliegend ist in diesem Zusammenhang insgesamt nicht von einer Betroffenheit der Zauneidechse auszugehen, da die Einhausungen nicht in geeigneten Habitaten für die Zauneidechse geplant sind und darüber hinaus über die gesamte Länge über Durchschlupfmöglichkeiten für Kleintiere (ca. 20 cm Höhe) verfügen.</p>		
Handelt es sich um ein nach § 15 BNatSchG oder § 18 Abs. 2 S. 1 BNatSchG zulässiges Vorhaben (§ 44 Abs. 5 S. 1 BNatSchG)?		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme ist vorgesehen		C 4 Aufwertung bestehender und neu entstehender Flächen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege geschützter Reptilienarten
<input checked="" type="checkbox"/> Funktionalität im räumlichen Zusammenhang bleibt gewahrt		
Der Verbotstatbestand tritt ein.		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein

Formblatt Artenschutz – gemeinschaftlich geschützte Tierart		
Projektbezeichnung Reaktivierung der Bahnlinie Weil der Stadt – Calw (Hermann-Hesse-Bahn)	Vorhabenträger Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn c/o Landratsamt Calw	Betroffene Art Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)
d) Abschließende Bewertung		
Mindestens ein Verbotstatbestand tritt ein.		<input checked="" type="checkbox"/> Nein, Zulassung ist möglich, Prüfung endet hiermit <input type="checkbox"/> Ja, Ausnahmeprüfung ist erforderlich, weiter unter 4.
Fazit		
<p>Die fachlich geeigneten und zumutbaren Vorkehrungen in Form von</p> <input checked="" type="checkbox"/> Vermeidungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen) sind im zu verfügenden Plan (Maßnahmenblatt im LBP) dargestellt.		
<p>Unter Berücksichtigung der Wirkungsprognose einschließlich vorgesehener Maßnahmen</p> <input checked="" type="checkbox"/> treten Verbotstatbestände des § 44 Absatz 1 BNatSchG nicht ein, so dass keine Ausnahme nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich ist. <input type="checkbox"/> sind die Voraussetzungen gemäß § 45 Absatz 7 BNatSchG (bei einer Art des Anhangs IV der FFH-RL i. V. m. Artikel 16 Absatz 1 FFH-RL) erfüllt.		
<p>Falls nicht zutreffend:</p> <input type="checkbox"/> Die Ausnahmebedingungen des § 45 Absatz 7 BNatSchG sind nicht erfüllt, eine Zulassung ist nicht möglich.		

11.3 Konzept zur Vergrämung und zum Monitoring der Fledermäuse an den Eingängen der Einhausung

11.3.1 Hintergrund

Im Zusammenhang mit der Reaktivierung der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw als Hermann-Hesse-Bahn ist die bauliche Trennung der beiden Bestandstunnel Tunnel (Forst und Hirsau) durch eine Trennwandkonstruktion jeweils in einen Bahn- und einen Fledermausbereich sowie die Einhausung des Bahnkörpers in den Voreinschnitten vorgesehen, um eine Koexistenz von Fledermäusen und Bahnbetrieb zu ermöglichen.

Um den Fledermäusen im Fledermausbereich den größtmöglichen Flugraum zu erhalten, ist der Bahnbereich auf das Lichtraumprofil G2 gemäß Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung reduziert. Aufgrund des eingeschränkten Flugraums innerhalb des verbleibenden Bahnbereichs, ist das Tötungsrisiko für die Fledermäuse in diesem deutlich höher als in den ursprünglichen, uneingeschränkt nutzbaren Bestandstunneln. Ein Einfliegen oder Einwandern der Fledermäuse in den Bahnbereich muss wirkungsvoll verhindert werden.

Neben verschiedenen baulichen Maßnahmen (Verlängerung des Bahnbereichs als Einhausung in den Einschnitten und Verschluss der Spalten im Bahnbereich) sowie einer geeigneten Gestaltung der Einschnitte und des Eingangsbereiches der Einhausungen, soll über verschiedene Ansätze ein Einfliegen der Fledermäuse in die Einhausung bzw. den Bahnbereich verhindert werden. Nachfolgend sind die Details zum geplanten Vergrämungskonzept dargestellt.

11.3.2 Möglichkeiten zur Vergrämung von Fledermäusen

Eine Vergrämung von Fledermäusen soll über verschiedene Ansätze erfolgen. Die Wirksamkeit der möglichen Ansätze ist häufig abhängig vom Nutzungstyp (z.B. Quartier- oder Jagdhabitat) und der artspezifischen Empfindlichkeit.

Vergrämung mittels Licht

Zur Vergrämung von Fledermäusen mittels Licht ist bisher nur wenig bekannt. Es ist jedoch basierend auf der aktuellen Kenntnislage ersichtlich, dass Fledermäuse unterschiedlich auf Licht reagieren. In Quartieren scheinen Fledermäuse generell negativ auf Licht zu reagieren, einige Arten meiden auch im Jagdhabitat beleuchtete Bereiche. Es kann daher angenommen werden, dass zumindest ein Teil der Arten durch Licht vergrämt werden kann. Ein entsprechender Versuch am 133 m langen Wolvercote Railway Tunnel zeigte, dass Licht nur einen kurzzeitigen Vergrämungseffekt auf Fledermäuse (*Myotis* sp., *Plecotus* sp., *Pipistrellus* sp.) hatte (BILLINGTON 2013). Nach Erhöhung der Lichtintensität (von 40 auf 80 Lux) war der Effekt jedoch deutlicher. Auch ein Versuch am Hirsauer Tunnel zeigte keinen deutlichen Effekt (NAGEL 2014b). Basierend darauf

kann davon ausgegangen werden, dass Licht allenfalls einen vergrämenden Effekt auf einige Arten hat. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in lediglich 60 m Entfernung zum Eingang in den Bahnbereich der Schwärbereich der Fledermäuse beginnt. Daher sind indirekte und direkte Störungen der Fledermäuse in diesem Bereich zu vermeiden. Direkte Störungen beziehen sich dabei auf die durch eine Beleuchtung entstehende Störungen (vgl. Ausführungen oben). Indirekte Störungen können Sekundäreffekte wie beispielsweise der sogenannte *Staubsaugereffekt* darstellen (EISENBEIS 2006). Vereinfacht dargestellt beschreibt dieser Effekt das Phänomen, dass das Licht eine anlockende Wirkung auf Insekten ausübt, welche wiederum Fledermäuse anziehen.

Direkte Störungen können dadurch vermieden werden, dass eine gerichtete Beleuchtung ausschließlich innerhalb des geschlossenen Teils der Einhausung erfolgt. Um die Erscheinung der Einhausung als Tunnel zu vermeiden und somit die Attraktivität für die Fledermäuse zu reduzieren, werden jeweils die vorderen 40 m der Einhausung durch ein Drahtgeflecht gebildet werden. Die Beleuchtung der Einhausung kann dadurch nicht ab Beginn der Einhausung wirken. Durch den Einsatz von Leuchtmitteln ohne Blau- und UV-Anteil (Wellenlängen über 540 nm) und mit einer Farbtemperatur von unter 2.700 K (VOIGT et al. 2018) soll eine Anlockwirkung auf Insekten zwar minimiert werden, eine geringe Anlockwirkung ist jedoch vermutlich dennoch gegeben. Um den größtmöglichen Vergrämungseffekt zu erzielen muss die Lichtintensität möglichst hoch sein. Eine Beleuchtung muss ganzjährig jeweils zwischen Sonnenunter- und Sonnenaufgang erfolgen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass eine Blendwirkung für den Triebfahrzeugführer zu vermeidenden ist. Dies kann beispielsweise durch eine automatische Abschaltung während der Zugdurchfahrt gewährleistet werden, wodurch wiederum eine Zeitspanne entsteht, in der keine Vergrämung stattfindet und somit ein geringes Restrisiko verbleibt, dass Fledermäuse in den Bahnkammereingang einfliegen.

Vergrämung mittels Wind

Aktuelle Studien konnten zeigen, dass die Fledermausaktivität von den auftretenden Windgeschwindigkeiten beeinflusst wird (z.B. ARNETT & ERICKSON 2005, BRINKMANN et al. 2011). Dabei nimmt die Fledermausaktivität mit zunehmender Windgeschwindigkeit deutlich ab (BRINKMANN et al. 2011, DUARTE 2013). Vor allem kleine Fledermäuse scheinen bei starkem Wind nicht zu jagen (DUARTE 2013). BEHR et al. (2015) konnten bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 7 m/s für alle untersuchten Arten(gruppen) eine signifikante Verringerung der Fledermausaktivität und bei mehr als 11,3 m/s keine Aktivität feststellen. Es ist daher anzunehmen, dass Wind einen vergrämenden Effekt auf Fledermäuse haben kann. Es liegen jedoch derzeit keine Studien vor, die speziell den Vergrämungseffekt von Wind auf Fledermäuse untersucht haben. Aufgrund der Erkenntnisse zu den Zusammenhängen zwischen Fledermausaktivität und Windgeschwindigkeiten ist aber davon auszugehen, dass Windgeschwindigkeiten von >7 m/s eine vergrämende Wirkung haben sollten. Hierzu könnten an jeden Bahneingang nach außen

und schräg unten gerichtete Winddüsen oder Vergleichbares installiert werden, die ganzjährig zwischen Sonnenunter- und Sonnenaufgang einen Luftstrom mit einer Geschwindigkeit von mindestens 7 m/s bis ca. 11,3 m/s erzeugen.

Akustische Vergrämung

Eine akustische Vergrämung von Fledermäusen ist grundsätzlich denkbar, da Lärm in der Lage ist, die Echos der Fledermäuse zu maskieren (LUO et al. 2015, SCHAUB et al. 2008, SIEMERS & SCHAUB 2011). So konnte durch die Installation von ultraschallmittlernden Geräten, welche breitbandig Ultraschall (20-100 kHz) mit einer Lautstärke von 65 db emittierten, das Kollisionsrisiko an Windenergieanlagen signifikant reduziert werden (ARNETT et al. 2013). Da jedoch viele Fledermäuse mit deutlich größerer Lautstärke rufen (bis zu 140 db SPL (*sound pressure level*, Schalldruckpegel), z.B. SURLYKKE & KALKO 2008), ist eine Erhöhung der Lautstärke eine Möglichkeit die Wirksamkeit der akustischen Vergrämung zu erhöhen. Auch der Einsatz elektromagnetischer Strahlung hat nachweislich einen vergrämenden Effekt auf jagende Fledermäuse (NICHOLLS & RACEY 2009). Es ist jedoch fraglich, inwieweit diese Ergebnisse auf Fledermäuse an Winter- oder Schwärmquartieren übertragbar sind. In Jagdhabitaten ist eine funktionierende Echoortung vor allem für die aktiv-akustisch jagenden Fledermausarten essenziell für den Jagderfolg (SCHNITZLER & KALKO 2001, SCHNITZLER et al. 2003). Für die passiv-akustisch jagenden Arten sind in den Jagdhabitaten dagegen vor allem Lärmgeräusche in den niedrigeren Frequenzbereichen problematisch (SCHAUB et al. 2008, SIEMERS & SCHAUB 2011). Wird die Echoortung oder die Hörfähigkeit in diesem Habitat beeinträchtigt, so ist der Jagderfolg minimiert und ein anderes Jagdhabitat möglicherweise attraktiver. An Winter- oder Schwärmquartieren ist jedoch die Motivation für die Raumnutzung eine andere. Die erfolgreiche Überwinterung oder auch die erfolgreiche Paarung an Schwärmquartieren sind überlebenswichtig bzw. erhöhen die Fitness des betreffenden Individuums. Während Fledermäuse in der Regel sehr viele verschiedene Jagdhabitats in einer Nacht nutzen (BRAUN & DIETERLEN 2003, DIETZ et al. 2016), ist dies bei der nächtlichen Nutzung von Winter- oder Schwärmquartieren allenfalls in deutlich reduzierter Weise zutreffend (PARSONS et al. 2003a, RIVERS et al. 2006, VAN SCHAİK et al. 2015). Weiterhin ist zu beachten, dass Fledermäuse in der Lage sind, die Frequenzen ihrer Echoortungsrufe zu verändern, um Überlappungen zu vermeiden (NECKNIG & ZAHN 2011, ULANOVSKY et al. 2004). Es konnte außerdem gezeigt werden, dass Fledermäuse in Bezug auf Lärm einen Gewöhnungseffekt zeigen (LUO et al. 2014). Dies könnte durch den Einsatz gerichteter Lautsprecher, die jeweils an den Eingängen der Einhausungen und vom Schwärmbereich abgewendet ausgerichtet werden. Dabei sollte zunächst mit einer Lautstärke von 65 db begonnen werden, welche nach Bedarf gesteigert werden kann. Bedingung hierbei ist jedoch, dass keine Störung des Schwärmbereichs vorliegt.

Visuelle Vergrämung

Über Möglichkeiten der visuellen Vergrämung bei Fledermäusen ist bisher nichts bekannt. Neben der Orientierung mittels Echolokation sind Fledermäuse weiterhin in der Lage, sich visuell zu orientieren (CRYAN et al. 2014, EKLÖF et al. 2014, MCGUIRE & FENTON 2010). Es ist daher plausibel, dass auch eine visuelle Vergrämung Erfolge bei Fledermäusen zeigen könnte. Versuche bei Vögeln zeigten jedoch maximal kurzfristige Erfolge (zusammengefasst in BULLING et al. 2015).

Konditionierung

Vor allem wenn die Fledermäuse zum ersten Mal auf die Einhausung in den Voreinschnitten und die Trennwandkonstruktion in den beiden Tunneln treffen, ist anzunehmen, dass sie diese ausgiebig inspizieren werden. Gerade in dieser Erkundungsphase ist daher die Wahrscheinlichkeit, dass Fledermäuse in den Bahnbereich bzw. die Einhausung fliegen, erhöht. Durch den Verschluss der Einhausung in der ersten Schwärm- und Überwinterungsphase nach Fertigstellung können ein Einfliegen in die Einhausung und damit auch in den Bahnbereich unterbunden und eine Konditionierung der Fledermäuse in den Ihnen zugedachten Bereich einzufliegen, gefördert werden. Nach der ersten Abwanderungsphase (ca. ab Mai) sollte die Einhausung geöffnet werden und das Verhalten der Fledermäuse an der geöffneten Einhausung überprüft werden.

11.3.3 Geplante Vergrämungsmaßnahmen zur Verhinderung eines Einfliegens in die Einhausungen

Um ein Einfliegen der Fledermäuse in den Bahnbereich zu verhindern, wurden bereits verschiedene gestalterische Maßnahmen geplant, die neben den in Kapitel 11.3.2 aufgeführten aktiven Vergrämungsmöglichkeiten ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtkonzepts darstellen. Hierzu zählen

- Verlängerung des Bahnbereichs als Einhausung in den Einschnitten: der Bahnbereich wird in den vier Einschnitten um jeweils 80 m über den eigentlichen Tunnel hinausgezogen. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten wurde die Einhausung am südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau auf 120 m verlängert.
- Unattraktive Gestaltung der Einhausung auf den ersten 40 m (ab Eingang der Einhausung, am südlichen Einschnitt Tunnel Hirsau ca. 86 m): Damit die Fledermäuse den Bahnbereich nicht als potenzielles Quartier ansehen, wird der vordere Bereich der Einhausung aus einem stabilen Drahtgeflecht gebildet. Die Maschenweite des Geflechts sollte dabei so gewählt sein, sodass die Einhausungen von den Fledermäusen als Hindernis erkannt werden, gleichzeitig aber kein Durchflug möglich ist. Nach gutachterlicher Einschätzung wird eine Maschenweite von maximal 2 cm bei den Ansprüchen gerecht.

- Geeigneten Gestaltung der Einschnitte und des Eingangsbereiches der Einhausung: Um die Fledermäuse zum Fledermauseingang zu leiten, werden Leitstrukturen geschaffen, die die angrenzenden Wälder oder lineare Gehölzstrukturen mit dem Eingang des Fledermausbereichs verbinden. Der Bereich um die Portale soll durch Strauchvegetation geprägt sein, um einen natürlichen Schwärbereich zu schaffen und die Insektdichte in diesem Bereich zu erhöhen. Um im Gegensatz dazu den Eingang des Bahnbereichs möglichst unattraktiv zu gestalten, muss der Bereich um den Eingang des Bahnbereichs möglichst frei von Vegetation gehalten werden. Hierzu ist die Sicherheitszone am Eingang des Bahnbereichs ± 20 m zu versiegeln oder Schotter auszubringen.

Die oben aufgeführten Möglichkeiten der Vergrämung sollen in einem Stufenkonzept umgesetzt werden.

1. Stufe 1 (ab Fertigstellung der Trennwandkonstruktion):

- 1a. Verschluss der Einhausungen ab Fertigstellung bis zum darauffolgenden Mai. Diese Maßnahme ist ausschließlich vor Aufnahme des Bahnbetriebs wirksam, stellt jedoch, neben den gestalterischen Maßnahmen, das Fundament des Konzepts dar. Es wird angenommen, dass die Erkundung der neu gestalteten Einschnitte (und damit potenzielle Einflüge in den Bahnbereich) im ersten Jahr nach Fertigstellung am stärksten ausgeprägt sein werden.
- 1b. Vergrämung mittels Wind durch Installation eines Windvorhangs an den Eingängen der Einhausungen. Der Wind soll dabei von den Eingängen nach außen und schräg unten gerichtet sein. Begonnen werden kann zunächst mit Windstärken von 7 m/s.
- 1c. Akustische Vergrämung durch Abspielen von Störgeräuschen von Breitband-Ultraschallgeräten (ca. 20-100 kHz, vergl. Arnett et al. 2013). Die Lautsprecher sollen am Eingang der Bahnkammer leicht nach Innen versetzt und gerichtet sein, um Störungen im Schwärbereich zu vermeiden. Zu Beginn werden Lautstärken von 65 db eingesetzt, die nach Bedarf gesteigert werden können. Dabei sollen die akustischen Signale im Schwärbereich (ab 20 m vor den Tunnelportalen) im Frequenzbereich 20-40 kHz nicht mehr als 0 db SPL (sound pressure level, Schalldruckpegel) betragen.
- 1d. Unterstützend können außerdem zur visuelle Vergrämung Windspiele im Bereich von 20 m um die Eingänge der Einhausungen installiert werden.

2. Stufe 2 (nach der ersten Schwärmperiode und während des Bahnbetriebs)

- 2a. Weiterhin Vergrämung mittels Wind (s. 1b), ggf. mit erhöhter Windintensität
- 2b. Weiterhin Akustische Vergrämung (s. 1c), ggf. mit erhöhter Lautstärke
- 2c. Weiterhin visuelle Vergrämung (s. 1d)

- 2d. In Abhängigkeit der Ergebnisse aus Stufe 1 ggf. Vergrämung mittels Licht: Beleuchtung des geschlossenen Teils der Einhausung bzw. des Bahnbereichs. Eingesetzt werden gerichtete Leuchtmittel, die mindestens eine Lichtintensität von 20 lx, keinen Blau- und UV-Anteil (Wellenlängen über 540 nm) und eine Farbtemperatur von unter 2.700 K aufweisen.

11.3.4 Monitoring

Der Erfolg bzw. die Wirksamkeit der Vergrämungsmaßnahmen wird im Rahmen eines Monitorings überprüft. Hinsichtlich des Monitorings können zwei Phasen unterschieden werden:

1. Vor Aufnahme des Bahnbetriebs:

Visuelles Monitoring: Hierbei wird mindestens während der ersten Schwärmphase – kurz nach Fertigstellung der Arbeiten aber vor Wiederaufnahme des Bahnbetriebs – das Verhalten der Fledermäuse an den Tunneln mittels Wärmebild- und ggf. Infrarotkameras erfasst, um die Prognose zur Wirksamkeit der Maßnahmen weiter zu verfestigen.

Akustisches Monitoring:

- Je 1 Batcorder an den Fledermauseingängen
- Je 1 Batcorder am Eingang der Bahnbereiche
- Je 1 Batcorder im geschlossenen Bereich (ca. auf Portalhöhe)

2. Nach Aufnahme des Bahnbetriebs:

Akustisches Monitoring:

- Je 1 Batcorder an den Fledermauseingängen
- Je 1 Batcorder am Eingang der Bahnbereiche
- Je 1 Batcorder im geschlossenen Bereich (ca. auf Portalhöhe)

11.3.5 Risikomanagement

Sollten die unter Kapitel 11.3.3 aufgeführten Vergrämungsmaßnahmen einen Einflug von Fledermäusen in den Bahnbereich bzw. die Einhausungen nicht verhindern können, werden begleitende Korrektur- und Ergänzungsmaßnahmen erforderlich. Diese sind situationsabhängig festzulegen und umzusetzen und beinhalten:

- Optimierung der Leitstrukturen (z.B. Ausdehnung der geschotterten Bereiche am südlichen Voreinschnitt Tunnel Hirsau)
- Anpassung oder Intensivierung bestehender Vergrämungsmaßnahmen (z.B. Erhöhung der Windgeschwindigkeiten, Erhöhung der Lautstärke des Ultraschall-Breitbandgeräts)
- Durchführung weiterer Vergrämungsmaßnahmen (z.B. mittels Licht)
- Anlockende Maßnahmen an den Portalen

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Vergrämung mittels Wind als sichere Vergrämungsmaßnahme zu werten ist, da eine Erhöhung der Windgeschwindigkeit ein Einfliegen der Fledermäuse unmöglich machen wird sofern die Kraft des Windes größer ist als das Gewicht der Fledermäuse. Um eine dauerhaft sichere Vergrämung sicherzustellen, soll ein Überwachungssystem eingesetzt werden, das Ausfälle oder Störungen erkennt und umgehend meldet.

11.4 Maßnahmen aus anderen Verfahren

Maßnahme C 2 aus GÖG - GRUPPE FÜR ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (2021): Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt - Calw (4810) - Sanierung der Tunnelgewölbe der Bestandstunnel Forst und Hirsau. Artenschutzprüfung, Blauänderung (April 2021). 130 Seiten.

Maßnahme C 2	<u>Maßnahme(n) im Fachgutachten zur Eingriffsgenehmigung:</u> C _{saP} 2
Erfüllung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr.1 und Nr. 3 BNatSchG Individuenverluste und Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätte der Fledermäuse	
Maßnahme Schaffung von Zugängen hinter das Tunnelgewölbe	Maßnahmentyp <input type="checkbox"/> Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> CEF-Maßnahme (vorgezogener Funktionsausgleich) <input type="checkbox"/> Kompensationsmaßnahme zur Sicherstellung des Erhaltungszustands (als CEF-Maßnahme zu realisieren)
Ziel/Begründung Erhalt der ökologischen Funktion der Tunnel als Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Fledermäuse	
Beschreibung Pro Tunnel sind durch verschiedene Teilmaßnahmen Zugänge hinter das Tunnelgewölbe zu schaffen. – <u>Ersatzbohrungen</u> Die Größe der Bohrungen sollte möglichst groß gewählt werden (Durchmesser ca. 100 mm). Die Bohrungen müssen in hinter den Gewölben liegende Hohlräume führen. Daher erfolgen Bohrungen solange, bis ein Vorschub registriert wird. Um zu verhindern, dass nachträglich Geröll den Zugang verschließt, ist die Bohrung jeweils nach Feststellung des Vorschubs um weitere 30 cm zu verlängern. Die Lage der Ersatzbohrungen ist durch die Umweltbaubegleitung(V 19) nach folgenden Kriterien festzulegen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im direkten Umfeld zu wegfallenden Spalten tiefreichenden Spalten im zukünftigen Fledermausbereich ▪ Bevorzugt in Bereichen, in denen mit hoher Wahrscheinlichkeit Hohlräume angetroffen werden. Hierzu eignen sich insbesondere die oberen Bereiche mit möglichem Zugang zum Firststollen oder Bereiche, bei denen aus Voruntersuchungen Hohlräume bekannt sind. ▪ Tunnel Forst, Blöcke 50-54: Ersatzbohrungen im oberen Drittel ▪ Bereiche mit geringem Spaltenanteil sind zu bevorzugen ▪ gleichmäßige Verteilung der Ersatzbohrungen in den unten aufgeführten Bereichen – <u>Entfernung von Geröll</u> in den bestehenden Entwässerungsfugen	

Maßnahme C 2	Maßnahme(n) im Fachgutachten zur Eingriffsgenehmigung: C_{saP} 2
	<p>Im zukünftigen Fledermausbereich sind die bestehenden Entwässerungsfugen auf Durchgängigkeit zu prüfen und ggf. vorhandenes Geröll zu entfernen (z.B. durchstoßen mit einer Eisenstange)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Entfernung der Rückwände der Flucht- und Entwässerungsnischen</u> Im zukünftigen Fledermausbereich sind die Rückwände der Flucht- und Entwässerungsnischen zu entfernen. Um zu verhindern, dass Geröll aus der Hinterpackung in die Nische rutscht, kann ein Rahmen von ca. 25 cm belassen werden. – Prüfung der bzw. soweit möglich <u>Entfernung der Abdeckung</u> im Hohlraum hinter den <u>Entwässerungsnischen</u> Bei den geöffneten Entwässerungsnischen ist der Raum dahinter zu inspizieren und ggf. nach oben zu öffnen. Hierzu ist zu prüfen ob ggf. vorhandene Abdeckungen ohne statische Gefahren angehoben oder geöffnet werden können. Hierzu können bspw. Probebohrungen durchgeführt werden, um zu prüfen ob die Abdeckung von Geröll überschüttet ist. – Prüfung der bzw. soweit möglich Entfernung von <u>Teer-/Bitumenverschlüssen bei Spalten</u> Insbesondere im Tunnel Forst (Block 47 und umliegende) sind bei einigen Spalten Zugänge hinter das Tunnelgewölbe durch eine Teer- oder Bitumenauflagerung verschlossen. Diese sind im Rahmen der Sanierung zu entfernen bzw. zu öffnen. – Einbau von <u>Fledermauswinterschlafsteinen</u> in großflächigen Klinker- oder Spritzbetonbereichen Die Lochgröße muss eine Höhe von ca. 20-50 mm aufweisen. Soweit möglich sind Steine mit unterschiedlichen Lochgrößen zu verwenden (z.B. Typ 6kHbl oder 4kHbl, Fa. Betonwerk Erich Winkler GmbH). – <u>Öffnen von Blockfugen</u> Die bestehenden Blockfugen sind im zukünftigen Fledermausbereich mit einem Hochdruckreiniger auszuwaschen, um Verschlüsse durch Sedimentablagerungen zu entfernen. Sollte dies bei einigen Blockfugen nicht zum Erfolg führen, sind Bohrungen in den entsprechenden Fugen vorzusehen, um Zugänge hinter das Tunnelgewölbe zu schaffen.
	<p>Erforderlicher Flächenbedarf</p> <p>Die oben beschriebenen Teilmaßnahmen sind mindestens in folgendem Umfang durchzuführen.</p> <p><u>Tunnel Hirsau:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 40 Ersatzbohrungen: ca. 15 in den Eingangsbereichen (Blöcken 1-11 und 50-59), ca. 25 im Tunnelinneren (Blöcke 11-50) – 8 Fledermauswinterschlafsteine – 4 Fluchtnischen öffnen <p><u>Tunnel Forst</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 60 Ersatzbohrungen: ca. 25 in den Eingangsbereichen (Blöcken 1-14 und 89-102), ca. 35 im Tunnelinneren (Blöcke 14-89) – 10 Fledermauswinterschlafsteine – 37 Flucht- und Entwässerungsnischen öffnen <p>Grundsätzlich ist der Verlust von tiefreichenden Spalten mit Hangplatzpotenzial im Verhältnis 1:1 auszugleichen (C 2 und C 3). Um ggf. im Rahmen der Bauausführung erforderlich werdende zusätzliche Spaltenverschlüsse sowie derzeit nicht abschließend quantifizierbare Ersatzmaßnahmen bereits im Vorfeld abzudecken, sind die oben stehenden Quantifizierungen mit einem Puffer versehen. Eine abschließende Gegenüberstellung der tatsächlichen Hangplatzverluste und des durchgeführten Ausgleichs erfolgt nach Abschluss der antragsgegenständlichen Baumaßnahme.</p> <p>Gegebenenfalls erforderlich werdende Zusatzmaßnahmen (z.B. weitere Ersatzbohrungen) sind dann im Rahmen der dritten Arbeitsphase (Planfeststellungsverfahren <i>Einbau einer Trenn-</i></p>

Maßnahme C 2	Maßnahme(n) im Fachgutachten zur Eingriffsgenehmigung: C_{saP} 2
<p>wandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau) oder, sollte die dritte Arbeitsphase nicht ausgeführt werden, auf Anordnung der Unteren Naturschutzbehörde durchzuführen. Gleichmaßen können bereits durchgeführte Ersatzmaßnahmen, die nicht für den Ausgleich dieses Verfahrens erforderlich sind, in Abstimmung mit den zuständigen Behörden im o.g. Planfeststellungsverfahren angerechnet werden.</p>	
<p>Zeitpunkt der Durchführung</p> <p>Im Rahmen der Bauarbeiten, vor Beginn des Winterschlafs (1. Oktober).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ersatzbohrungen: im ersten Arbeitsschritt, vorlaufend zur Mauerwerkssanierung – Öffnen der Nischen (Rückwand und Abdeckung): im Zuge der des ersten Arbeitsschrittes oder der Mauerwerkssanierung, vor ggf. erforderlichen Spaltenverschlüssen – Entfernung von Geröll: im Zuge der Mauerwerkssanierung, vor ggf. erforderlichen Spaltenverschlüssen – Entfernung von Teer-/Bitumenverschlüssen: im ersten Arbeitsschritt, vorlaufend zur Mauerwerkssanierung – Einbau von Fledermauswinterschlafsteinen: im Zuge der Mauerwerkssanierung – Öffnen von Blockfugen: im Zuge der Mauerwerkssanierung, vor ggf. erforderlichen Spaltenverschlüssen 	
<p>Unterhaltungspflege</p> <p>Es ist keine Unterhaltungspflege erforderlich.</p>	

11.5 Maßnahmen aufgrund privatrechtlicher Verträge

Neben denen in der Artenschutzprüfung zum Planfeststellungsabschnitt Tunnelabschnitte dargestellten Maßnahmen plant der Zweckverband folgende weitere Maßnahmen zur Stützung bekannter Wochenstuben und Aufwertung von Sommerlebensräumen im Umfeld der Tunnel Forst und Hirsau.

1. Aufwertung von Nahrungsräumen im Umfeld bekannter Wochenstuben

Maßnahmen zur Verbesserung von Wäldern, Streuobst- oder Grünlandflächen im Umfeld bekannter Wochenstuben der Bechsteinfledermaus (1 Kolonie), des Braunen Langohrs (4 Kolonien), der Fransenfledermaus (1 Kolonie) und des Grauen Langohrs (1 Kolonie) auf insgesamt **ca. 32 ha**.

2. Vernetzung von Teillebensräumen

Maßnahmen zur Verbesserung von Teillebensräumen (z.B. Quartier- und Jagdgebiete) bspw. durch Pflanzungen von Hecken oder Einzelbäumen in Wochenstubengebieten der Kleinen Bartfledermaus (2 Kolonien) auf insgesamt **ca. 200 m**.

3. Bau eines Fledermausturms

Zur Stützung des bestehenden Vorkommens der Großen Hufeisennase wird der in Calw geplante Fledermausturm (F3-Ppip3.1) mit optimierten Quartierstrukturen für die Große Hufeisennase geplant.

4. Installation von Fledermausquartieren im Umfeld bestehender Wochenstuben

Zur Verbesserung der Quartiersituation von bekannten Wochenstuben der Bechsteinfledermaus (2 Kolonien), der Fransenfledermaus (1 Kolonie), der Kleinen Bartfledermaus (2 Kolonien), der Mopsfledermaus (1 Kolonie), der Nordfledermaus (1 Kolonie) und der Wimperfledermaus (2 Kolonien) werden insgesamt **ca. 515 zusätzliche Fledermauskästen** in Wäldern bzw. an Gebäuden installiert.

5. Fledermausfreundliche Bewirtschaftung um Kastenstandort

Im Umfeld der in Wäldern installierten Kästen (2 Kolonien der Bechsteinfledermaus und 1 Kolonie der Fransenfledermaus) werden darüber hinaus die Wälder so bewirtschaftet, dass sich das bestehende Quartierpotenzial langfristig erhöht.

6. Optimierung bestehender Gebäudequartiere

Für bekannte Wochenstuben der Arten Braunes Langohr (4 Kolonien) und Graues Langohr (1 Kolonie) in Gebäuden werden verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Quartiersituation durchgeführt. Diese umfassen beispielsweise die Verbesserung der Einflugsituation oder der Hangplatzsituation (Installation von insgesamt **ca. 80 Spaltenquartiere**).

7. Suche und Sicherung von Verbundquartieren im Umfeld

Für bekannte Wochenstuben in Gebäuden sollen außerdem im Umfeld weitere genutzte Quartiere identifiziert und gesichert werden. Dies betrifft 11 Kolonien des Braunen Langohrs und 1 Kolonie der Fransenfledermaus.

8. Verbesserung Quartiersituation im Umfeld

Zur Verbesserung des bestehenden Quartierangebots sollen im Umfeld bekannter Wochenstuben des Braunen Langohrs (11 Kolonien) und der Fransenfledermaus (1 Kolonie) weitere geeignete Dachböden gesucht und zugänglich gemacht werden.

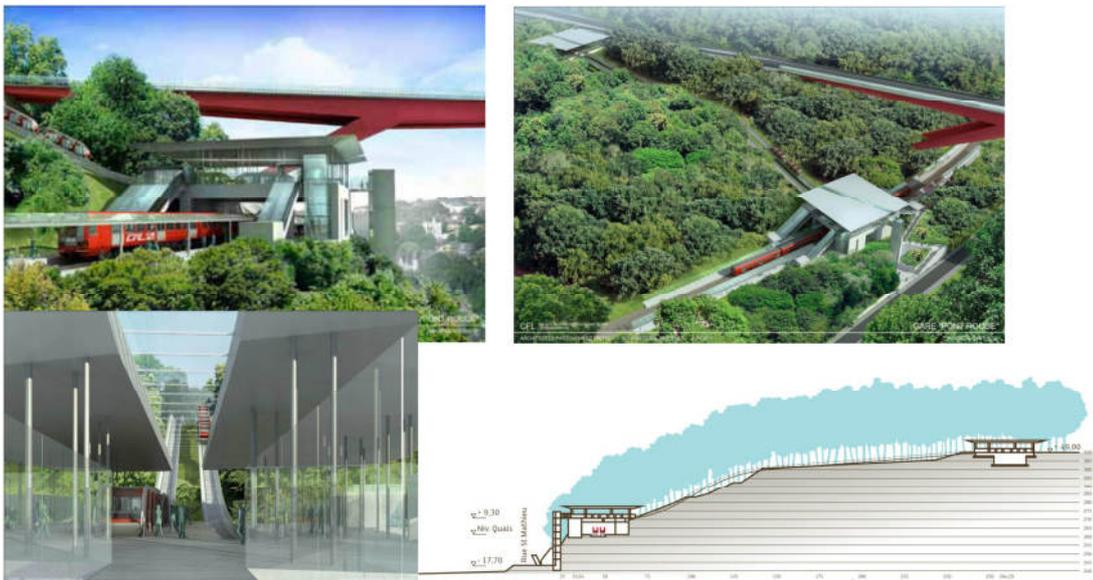
9. Naturnahe Waldbewirtschaftung durch Weidenutzung

Zur Aufwertung der Sommerlebensräume im Umfeld des Tunnels Forst ist die Beweidung einer Waldfläche auf ca. **6 ha** geplant.

11.6 Stellungnahmen zu Alternativen

Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn

Untersuchungen der verkehrlichen und
wirtschaftlichen Auswirkungen
einzelner Fledermaussaeschutzmaßnahmen



Karlsruhe, April 2014

TTK Projektnummer: 4006

Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn

Untersuchungen der verkehrlichen und
wirtschaftlichen Auswirkungen
einzelner Fledermausschutzmaßnahmen

Auftraggeber:

Landkreis Calw
Vogteistraße 42-46
75365 Calw

Auftragnehmer:

TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK)
Gerwigstraße 53
76131 Karlsruhe
Tel. 0721/62503-0
Fax. 0721/62503-33
e-Mail: info@ttk.de

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Gerald Hamöller
Dipl.-Ing. Helmut Wößner

Karlsruhe, April 2014

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Ziel	6
2	Schienenersatzverkehr während der Fledermausschwärmzeit	8
2.1	Beschreibung des Planfalls.....	8
2.2	Infrastrukturelle Mengengerüste und Kosten	8
2.3	Betriebliche Maßnahmen	8
2.4	Nachfragewirkung.....	11
2.5	Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit.....	12
2.5.1	Gesamtwirtschaftliche Wirkung	13
2.5.2	Betriebswirtschaftliche Wirkung	14
2.6	Zusammenfassung	15
3	Auf Calw-Kreis Krankenhaus verkürzte Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn	16
3.1	Beschreibung des Planfalls.....	16
3.2	Infrastrukturelle Maßnahmen	17
3.3	Betriebliche Maßnahmen	19
3.4	Nachfragewirkung.....	21
3.5	Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit.....	23
3.5.1	Gesamtwirtschaftliche Wirkung	23
3.5.2	Betriebswirtschaftliche Wirkung	25
3.6	Zusammenfassung	25
4	Auf Calw-Heumaden verkürzte Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn	26
4.1	Beschreibung des Planfalls.....	26
4.2	Infrastrukturelle Maßnahmen	26
4.3	Betriebliche Maßnahmen	27
4.4	Nachfragewirkung.....	29
4.5	Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit.....	30
4.5.1	Gesamtwirtschaftliche Wirkung	31
4.5.2	Betriebswirtschaftliche Wirkung	32
4.6	Zusammenfassung	33

Abbildung 1:	Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn [min]	9
Abbildung 2:	Fahr- und Wendezeiten Schienenersatzverkehr [min]	10
Abbildung 3:	Beispiel Umsteigepunkt Pont Rouge Luxembourg	16
Abbildung 4:	Potenzielle Seilbahntrasse	17
Abbildung 5:	Schrägansicht aus Google Earth	18
Abbildung 6:	Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn [min]	20
Abbildung 7:	Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn zwischen Renningen und Calw-Kreis Krankenhaus [min]	20
Abbildung 8:	Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn [min]	27
Abbildung 9:	Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn und Pendelbus [min]	28
Tabelle 1:	Betriebliche Mengengerüste	11
Tabelle 2:	Nachfragewirkung	12
Tabelle 3:	Mengengerüste der Nachfrage	12
Tabelle 4:	Saldo der monetarisierten Teilindikatoren	13
Tabelle 5:	Nutzenüberschuss	14
Tabelle 6:	Saldo Betriebskostenunterdeckung	15
Tabelle 7:	Investitionen in ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2012)	19
Tabelle 8:	Betriebliche Mengengerüste	21
Tabelle 9:	Nachfragewirkung	22
Tabelle 10:	Mengengerüste der Nachfrage	23
Tabelle 11:	Monetarisierte Teilindikatoren	24
Tabelle 12:	Nutzenüberschuss	25
Tabelle 13:	Investitionen in ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2012)	26
Tabelle 14:	Betriebliche Mengengerüste	29
Tabelle 15:	Nachfragewirkung	30
Tabelle 17:	Monetarisierte Teilindikatoren	32
Tabelle 18:	Nutzenüberschuss	32

1 Aufgabenstellung und Ziel

Im Rahmen der beiden Scoping-Termine und diversen Abstimmungsgesprächen zu den unterschiedlichen Genehmigungsverfahren, wurden von verschiedenen Seiten Vorschläge zum Schutz der Fledermauspopulationen in den bestehenden Tunnelanlagen auf der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw gemacht.

Ziel des vorliegenden Dokuments ist es, eingebrachte Vorschläge hinsichtlich ihrer verkehrlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen auf das Projekt Hermann-Hesse-Bahn zu bewerten.

Die Struktur der Bewertung folgt den folgenden Kriterien

- ▶ Beschreibung des Planfalls (Definition),
- ▶ Infrastrukturelle Maßnahmen,
- ▶ Betriebliche Maßnahme,
- ▶ Nachfragewirkung,
- ▶ Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit,
 - ▶ Gesamtwirtschaftliche Wirkung,
 - ▶ Betriebswirtschaftliche Wirkung,
- ▶ Zusammenfassung.

Alle Wirkungen werden zum bevorzugten Mitfall 4.2 (Dieseltraktion) ermittelt. Im Mitfall 4.2 soll die Schienenstrecke Weil der Stadt – Calw instand gesetzt, punktuell ausgebaut und wieder in Betrieb genommen werden. Zwischen Ostelsheim und Weil der Stadt wird die historische Streckenführung um den Hacksberg (die sogenannte „Hacksbergsschleife“) mittels einer Tunnelführung um etwa drei Kilometer verkürzt. Dieseltriebwagen pendeln montags bis freitags im 30-Minuten-Takt (Grundtakt) zwischen Calw und Renningen, wobei sie sich bei Ostelsheim begegnen.¹ Fahrgäste von und nach Stuttgart sowie von und nach Sindelfingen/Böblingen steigen in Renningen auf die S-Bahn-Linien S6 und S60 um. Die Durchbindung der Hermann-Hesse-Bahn bis Renningen ermöglicht es, dass Fahrgäste die Arbeitsplatzschwerpunkte Sindelfingen/Böblingen nach nur einmaligem Umstieg in Renningen erreichen können.

Im Abschnitt zwischen Weil der Stadt und Renningen verkehrt die Hermann-Hesse-Bahn zusätzlich zur S-Bahn (S6). In Malsheim kann aus technischen Gründen (Unterschiedliche Höhen von Fahrzeugflur und Bahnsteig) sowie aus Gründen der Fahrplanstabilität nicht gehalten werden. Im Bahnhof Renningen ist ein viertes Gleis mit eigenem Bahnsteig vorgesehen, da die bestehenden Kapazitäten des

¹ ab 20 Uhr sowie samstags/sonntags (feiertags) 60-Minuten-Takt

Bahnhofs Renningen nicht ausreichen, um den zusätzlichen Verkehr durch die Hermann-Hesse-Bahn aufzunehmen.

2 Schienenersatzverkehr während der Fledermausschwärmzeit

2.1 Beschreibung des Planfalls

Die bestehenden Tunnel „Forst“ und „Hirsau“ auf der Württembergischen Schwarzwaldbahn (Weil der Stadt – Calw) werden von Fledermäusen unter anderem als Winterquartiere genutzt. In den Monaten August bis Oktober schwärmen die Fledermäuse sowohl intensiv vor den Tunnelportalen als auch in den Tunneln um ihre Winterquartiere im Tunnel zu erkunden. Zu diesen Zeiten kann es durch die Luftverwirbelungen, die die Züge verursachen, zu einer Tötung der Fledermäuse kommen.

Die Schwärmphase erstreckt sich hauptsächlich über einen Zeitraum von August bis Oktober und somit über insgesamt drei Monate. Auf Basis von gutachterlich durch Herrn Dr. Nagel ermittelten Daten lässt sich ein Aktivitätsmuster der Fledermäuse ableiten. Aufbauend auf diesem Aktivitätsmuster fordern die anerkannten privaten Naturschutzverbände, die Prüfung einer Einstellung des Zugverkehrs im August ab 21 Uhr, im September ab 20 Uhr und im Oktober ab 19.00 Uhr, jeweils bis etwa 6 Uhr morgens. Es müssten somit jeweils morgens und abends Züge durch einen Schienenersatzverkehr (SEV) mit Bussen ersetzt werden.

Im Rahmen dieses Planfalles wird untersucht, welche betrieblichen und wirtschaftlichen Folgen ein SEV während der Fledermausschwärmzeit erzeugt.

2.2 Infrastrukturelle Mengengerüste und Kosten

Maßnahmen an der ortsfesten Infrastruktur sind nicht notwendig.

2.3 Betriebliche Maßnahmen

Die Fahrtzeit zwischen Calw und Renningen beträgt für die Hermann-Hesse-Bahn im Durchschnitt etwa 24 Minuten je Richtung, die Umlaufzeit eines Fahrzeugs 60 Minuten. Der Schienenfahrzeugbedarf für die Hermann-Hesse-Bahn bleibt unverändert, da die Fahrzeuge nach wie vor tagsüber und in den Monaten ohne SEV benötigt werden.

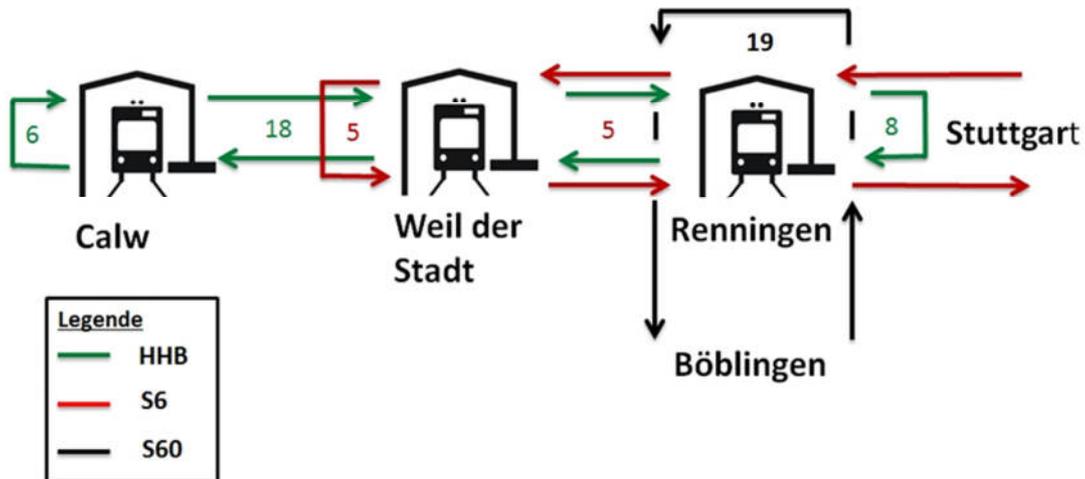


Abbildung 1: Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn [min]

Die Verkehrsleistung reduziert sich jedoch. Im Einzelnen müssen folgende Umläufe (Summe morgens und abends) durch einen adäquaten SEV ersetzt werden²:

- ▶ August (44 Fahrzeugumläufe pro Woche)
 - ▶ 7 Umläufe (je Montag-Freitag)³,
 - ▶ 5 Umläufe (Samstag),
 - ▶ 4 Umläufe (Sonn- und Feiertag),
- ▶ September (46 Fahrzeugumläufe pro Woche)
 - ▶ 7 Umläufe (je Montag-Freitag)⁴,
 - ▶ 6 Umläufe (Samstag),
 - ▶ 5 Umläufe (Sonn- und Feiertag),
- ▶ Oktober (58 Fahrzeugumläufe pro Woche)
 - ▶ 9 Umläufe (je Montag-Freitag)⁵,
 - ▶ 7 Umläufe (Samstag),
 - ▶ 6 Umläufe (Sonn- und Feiertag).

Die Zahl der betroffenen Umläufe kann sich in den Jahren nach der Inbetriebnahme noch erhöhen, wenn die Fahrgastzahlen (die Nachfrage) eine Ausdehnung des werktäglichen 30-Minuten-Taktes auf die Zeit zwischen 20 Uhr und beispielsweise 22 Uhr erforderlich macht. So verkehrt z.B. auch die Schönbuchbahn (Böblingen – Dettenhausen) bis etwa 22 Uhr im 30-Minuten-Takt.

² Ermittlungsgrundlage: BPV Consult GmbH, Landkreis Calw, Betriebskostenermittlung mit BPV BepBo® der zu reaktivierenden Hermann-Hesse-Bahn im Vergleich verschiedener Fahrzeugvarianten, Koblenz / Hamburg / Erfurt, August 2013

³ Morgens 30-Minuten-Takt, ab 20 Uhr 60-Minuten-Takt

⁴ Morgens 30-Minuten-Takt, ab 20 Uhr 60-Minuten-Takt

⁵ Morgens und abends bis 20 Uhr 30-Minuten-Takt, ab 20 Uhr 60-Minuten-Takt

Die Umlauflänge beträgt 47,6 Kilometer. Die Einsatzdauer je Umlauf und je Fahrzeug inklusive Triebfahrzeugführer beträgt eine Stunde.

Auch die zu entrichtenden Stations- und Trassengebühren auf der Infrastruktur der DB Netz AG reduzieren sich entsprechend um zwei Zughalte in Weil der Stadt sowie 10,4 Zugkilometer je Umlauf.

Die Stations- und Trassengebühren auf der landkreiseigenen Infrastruktur hingegen können nicht reduziert werden, da von einem kostendeckenden Infrastrukturbetrieb (ohne Risiko und Gewinnzuschläge) ausgegangen wird. Die Summe der Trassenkosten wird folglich lediglich auf weniger Zugkilometer umgelegt, Trassen- und Stationsgebühren je Zugkilometer bzw. je Zughalt erhöhen sich dementsprechend.

Beim SEV wird davon ausgegangen, dass alle betroffenen Abfahrten der Hermann-Hesse-Bahn durch Busfahrten ersetzt werden. Die Anschlüsse können in Renningen auf die S6 und die S60 optimiert werden. Dadurch gehen aber Anschlüsse an die Kulturbahn in/aus Richtung Pforzheim verloren. Die Fahrtzeit zwischen Calw und Renningen beträgt je Richtung 50 Minuten⁶, die Umlaufzeit 120 Minuten.

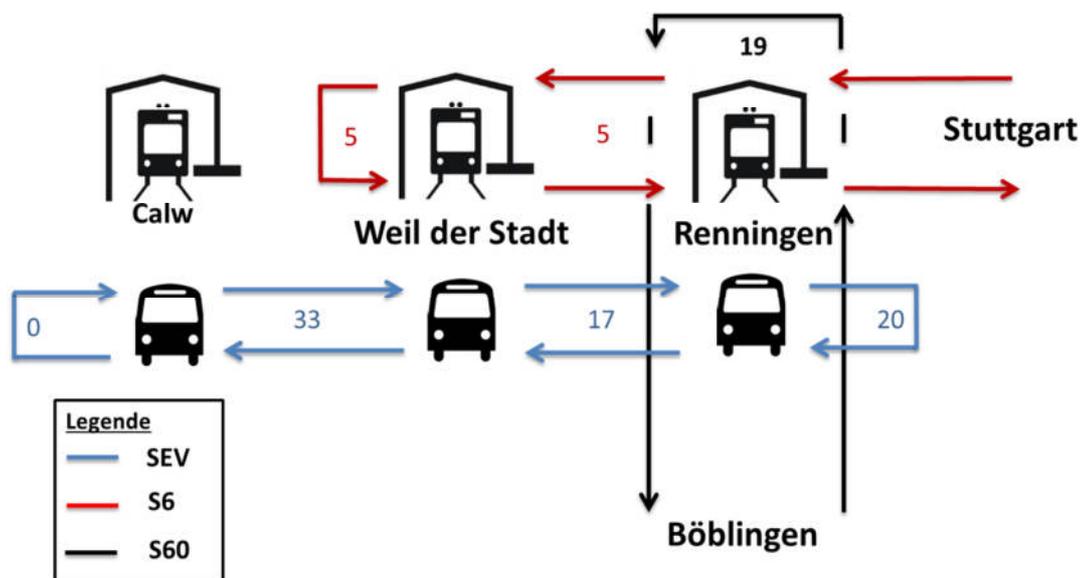


Abbildung 2: Fahr- und Wendezeiten Schienenersatzverkehr [min]

Der SEV kann nicht nur für die abendliche Schwachverkehrszeit (SVZ) geplant werden, sondern muss auch den beginnenden morgendlichen und ausklingenden abendlichen Berufsverkehr berücksichtigen. Für den SEV werden daher je nach Verkehrszeit bis zu vier Busse benötigt.⁷ Das sind doppelt so viele Fahrzeuge wie

⁶ Die Anzahl der Haltestellen eines SEV sind in der Regel identisch zu der Anzahl der Haltepunkte des SPNV-Angebots; analoges gilt für die Erschließungswirkung der Haltestellen/Haltepunkte.

⁷ Im August und September je zwei Busse ab 21 bzw. 20 Uhr bis 6 Uhr, im Oktober vier Busse von 19 bis 20 Uhr, ab 20 Uhr ebenfalls zwei Busse bis 6 Uhr.

auf der Schiene. Ein zusätzlicher Bedarf an Bussen ist aber nicht zu erwarten, da davon auszugehen ist, dass die für den SEV notwendigen Fahrzeuge bei den Busunternehmen vorhanden sind.

Aufgrund der längeren Umlaufzeit sowie des höheren Fahrzeugbedarf werden viermal soviel Dienstzeiten mit entsprechendem Fahrpersonal benötigt wie im Schienenverkehr eingespart werden. Auch die Verkehrsleistung auf der Straße nimmt aufgrund des längeren Fahrwegs überproportional zu.

Bei der Ermittlung der jährlichen Mengengerüste wird vereinfacht von 4,4 Wochen je betroffenem Monat ausgegangen.

	Umläufe [-/a]	Verkehrsleistung [km/a]	Davon auf DB Infrastruktur [km/a]	Zughalte an DB Stationen [-/a]	Einsatzdauer [h/a]
SPNV (HHB)	-651	-30.988	-6.770	-1.302	-651
ÖPNV (SEV)	+1.302	+79.954	---	---	+5.208

Tabelle 1: Betriebliche Mengengerüste

2.4 Nachfragewirkung

Vom Schienenersatzverkehr sind etwa 9.900 Fahrten pro Jahr direkt betroffen. Erfahrungsgemäß sind Fahrten in dem betroffenen Zeitraum zu mindestens 80 % lediglich Hin- bzw. Rückfahrten eines Fahrgastes. Entscheidungen zur Verkehrsmittelwahl erfolgen aber auf Basis der gesamten Reisekette aus Hin- und Rückfahrt. So wird ein Fahrgast, dem keine attraktive Rückfahrtmöglichkeit angeboten wird, schon für die Hinfahrt (indirekt betroffene Fahrt) ein anderes Verkehrsmittel wählen. Im Falle der Hermann-Hesse-Bahn ist dies der motorisierte Individualverkehr (MIV). Diese indirekt betroffenen Fahrten müssen zu den direkt betroffenen Fahrten hinzugerechnet werden. In der Summe sind folglich etwa 18.800 Fahrten pro Jahr⁸ vom SEV betroffen.

Nachfragewirkungen können vereinfacht über sogenannte Elastizitätsansätze gemäß Standardisierter Bewertung abgeschätzt werden. Durch den SEV wird die Fahrzeit zwischen Calw und Renningen mehr als verdoppelt (24 Minuten vs. 50 Minuten).⁹

Geht man vereinfacht von einer Verdoppelung der Reisezeit aus, gehen etwa 15.500 Personenfahrten pro Jahr verloren. Dieser Ansatz befindet sich auf der sicheren Seite, da der höhere Komfort eines Schienenverkehrsmittels gegenüber dem von Bussen nicht berücksichtigt wird. Darüber hinaus haben Untersuchungen im Rahmen der Standardisierten Bewertung gezeigt, dass durch eine

⁸ Hochrechnungsfaktor 75 Tage zur Berücksichtigung einer geringeren Nachfrage an Sams- und Sonntagen.

⁹ Elastizitätsfaktor für Fahrzeitveränderung $e=-0,8$

Busanbindung mindestens doppelt so viele Fahrgäste verloren gehen können, da jede Schicht bei der Daimler AG in Sindelfingen mit mindestens einer Fahrt (hin- oder zurück) betroffen ist. Mit einzubeziehende negative psychologische Wirkungen des SEV, die zu einer reduzierten Nutzung der Hermann-Hesse-Bahn auch außerhalb der SEV-Zeiten (nicht nur) während der Schwärmphase der Fledermäuse führen, wurden nicht berücksichtigt, da sie in ihrer zahlenmäßigen Ausprägung nicht seriös zu beziffern sind. Es ist allerdings davon auszugehen, dass die Attraktivität der Hermann-Hesse-Bahn dadurch dauerhaft leidet.

Nachfrage-segment	ÖV Gesamt [Personen-fahrten/a]	Hermann-Hesse-Bahn [Personen-fahrten/a]	Motorisierter Individual-verkehr [Personen-fahrten/a]
Schüler	---	---	---
Jedermann	-15.500	-15.500	+15.500

Tabelle 2: Nachfragewirkung

Im Untersuchungsraum werden durchschnittlich 16 km pro Personenfahrt im ÖV oder MIV zurückgelegt. Bei den Fahrgästen der Hermann-Hesse-Bahn werden im Durchschnitt 50 % des Weges in Zu-, Ab- und weiterbringenden ÖV-System zurückgelegt.

Nachfrage-segment	ÖV Gesamt [Pkm/a]	Hermann-Hesse-Bahn [Pkm/a]	Motorisierter Individual-verkehr [Pkm/a]
Schüler	---	---	---
Jedermann	-124.000	-248.000	+248.000

Tabelle 3: Mengengröße der Nachfrage

2.5 Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme ist unter zwei Aspekten zu betrachten:

- ▶ Zum einen der Nachweis einer gesamtwirtschaftlichen (volkswirtschaftlichen) Sinnhaftigkeit und damit einer grundsätzlichen Förderfähigkeit einer Maßnahme wie sie im Rahmen der Standardisierten Bewertung nachgewiesen wird,
- ▶ Zum anderen betriebswirtschaftliche Überlegungen, die das Ziel verfolgen, die Kostenunterdeckung eines Projekts nicht signifikant zu erhöhen, um die Belastungen öffentlicher Haushalte so gering wie möglich zu halten.

Gesetzlich geregelt ist, dass investive Maßnahmen im Verkehr unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit geplant werden müssen.

2.5.1 Gesamtwirtschaftliche Wirkung

Die gesamtwirtschaftliche Wirkung wird anhand einer vereinfachten Sensitivitätsbetrachtung zur Standardisierten Bewertung durchgeführt. Grundlage ist der sogenannte Mitfall 4.2 (Dieseltraktion).

In der folgenden Tabelle sind die oben beschriebenen Wirkungen anhand der Wertansätze der Standardisierten Bewertung monetarisiert und im Saldo zum Mitfall 4.2 dargestellt.

Teilindikatoren (Saldo zum Mitfall 4.2)	Nutzensaldo [T€/a]
Reisezeitdifferenzen	-13
Saldo Pkw- Betriebskosten	-90
Kapitaldienst ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	---
Saldo ÖV-Gesamtkosten	+1
Saldo Unfallschäden	-16
Saldo CO2-Emissionen	-16
Saldo Emissionskosten für sonstige Schadstoffe	-2
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖV im Mitfall	---
Summe	-136

Tabelle 4: Saldo der monetarisierten Teilindikatoren

Inwieweit ein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis zu erwarten ist, kann abgeschätzt werden in dem der veränderte Nutzen in Bezug zum Nutzenüberschuss des ursprünglichen Mitfalls 4.2 gesetzt wird (siehe folgende Tabelle).

Nutzenüberschuss	Mitfall 4.2 [T€/a]
Standardisierte Bewertung	+584
Saldo durch SEV	-136
Verbleibend	+448

Tabelle 5: Nutzenüberschuss¹⁰

Ein Schienenersatzverkehr während der Fledermausschwärmzeit reduziert den Nutzenüberschuss des Mitfalls 4.2 deutlich. Dennoch bleibt ein Überschuss erhalten.

2.5.2 Betriebswirtschaftliche Wirkung

Die Ermittlung der betriebswirtschaftlichen Wirkungen (Änderung der Rentabilität) des Planfalls wird ebenfalls vereinfacht durchgeführt.

Bezogen auf die Einnahme- und Ausgabesituation ändern sich vorrangig die folgenden Parameter, die in die betriebswirtschaftliche Analyse mit einbezogen werden:

- ▶ Fahrgeldeinnahme¹¹,
- ▶ Verkehrsleistung Hermann-Hesse-Bahn¹²,
- ▶ Verkehrsleistung SEV¹³,
- ▶ Trassen- und Stationsgebühren auf Infrastruktur der DB Netz AG¹⁴.

Die betriebswirtschaftlichen Wirkungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Fahrgeldverluste werden positiv dargestellt, da sie in ihrer Wirkung Mehrkosten erzeugen und umgekehrt.

	Hermann- Hesse-Bahn [T€/a]
Fahrgeldverlust	+25
Verkehrsleistung Hermann-Hesse-Bahn	-86
Verkehrsleistung SEV	+185
Trassen- und Stationsgebühren auf	-30

¹⁰ TTK GmbH, Standardisierte Bewertung zur Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn, Anbindung an die Europäische Metropolregion Stuttgart, Karlsruhe, 2014

¹¹ Zur Ermittlung der Fahrgeldeinnahmen werden durchschnittliche Erlössätze des VVS im Landkreis Böblingen benutzt. Zu Ansatz kommen 0,10 €/Pkm für Jedermann und 0,075 €/Pkm für Schüler.

¹² BPV Consult GmbH, Landkreis Calw, Betriebskostenermittlung mit BPV BepBo® der zu reaktivierenden Hermann-Hesse-Bahn im Vergleich verschiedener Fahrzeugvarianten, Koblenz / Hamburg / Erfurt, August 2013

¹³ Bei der Bestellung eines Schienenersatzverkehrs ist erfahrungsgemäß mit Kosten zwischen 1,90 €/km und 3,10 €/km zu rechnen. Vereinfacht wurde hier von 2,50 €/km ausgegangen.

¹⁴ BPV Consult GmbH, Landkreis Calw, Betriebskostenermittlung mit BPV BepBo® der zu reaktivierenden Hermann-Hesse-Bahn im Vergleich verschiedener Fahrzeugvarianten, Koblenz / Hamburg / Erfurt, August 2013

	Hermann-Hesse-Bahn [T€/a]
Infrastruktur der DB Netz	
Summe	+96

Tabelle 6: Saldo Betriebskostenunterdeckung

Durch den Schienenersatzverkehr ist eine Erhöhung der Betriebskostenunterdeckung für die Hermann-Hesse-Bahn von etwa 100.000 € pro Jahr¹⁵ auszugehen. Diese Unterdeckung ist vom Landkreis als Aufgabenträger für die Hermann-Hesse-Bahn zu tragen und jährlich aus dem Kreishaushalt auszugleichen.

2.6 Zusammenfassung

Ein regelmäßiger Schienenersatzverkehr zur Schwärmzeit der Fledermäuse reduziert den Fahrgastgewinn der Maßnahme signifikant. Die ermittelte Größenordnung unterschätzt die negativen Wirkungen noch, da

- ▶ der höhere Komfort eines Schienenverkehrsmittels nicht berücksichtigt wird,
- ▶ jede Schicht bei der Daimler AG in Sindelfingen mit mindestens einer Berufspendelfahrt (hin- oder zurück) betroffen ist,
- ▶ zusätzliche negative psychologische Wirkungen des SEV, die zu einer reduzierten Nutzung der Hermann-Hesse-Bahn auch außerhalb der SEV-Zeiten (nicht nur) während der Schwärmphase der Fledermäuse führen, sind nicht berücksichtigt, da sie in ihrer zahlenmäßigen Ausprägung nicht seriös zu beziffern sind und
- ▶ davon auszugehen ist, dass die Attraktivität der Hermann-Hesse-Bahn-dauerhaft leidet.

Untersuchungen im Rahmen der Standardisierten Bewertung haben gezeigt, dass durch eine Busanbindung mindestens doppelt so viele Fahrten verloren gehen können.

Dadurch wird die grundsätzliche Förderfähigkeit des Mittfalls 4.2 aufgrund einer Reduktion des gesamtwirtschaftlichen (volkswirtschaftlichen) Nutzen-Kosten-Indikators bedroht.

Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen für den Aufgabenträger sind hingegen bezifferbar. Diese belaufen sich auf mindestens 100.000 € pro Jahr¹⁶.

¹⁵ Preisstand 2013

¹⁶ Preisstand 2013

3 Auf Calw-Kreiskrankenhaus verkürzte Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn

3.1 Beschreibung des Planfalls

Die Fledermauspopulation im Hirsauer Tunnel soll vor den Auswirkungen des Bahnbetriebs grundsätzlich geschützt werden. Gegenstand des Planfalls ist daher eine Verkürzung der geplanten Strecken- und Linienführung der Hermann-Hesse-Bahn auf einen neu zu errichtenden (End-)Bahnhof Calw-Kreiskrankenhaus. Die Anbindung des neuen Bahnhofs Calw-Kreiskrankenhaus an den Haltepunkt Calw (Nagoldtalbahn) sowie den Busverkehr Calw-ZOB erfolgt über einen (Schräg-)Aufzug bzw. ein Standseilbahnsystem, vergleichbar zur Planung des neuen Umsteigepunkts Pont Rouge zwischen dem SPNV und der neuen Tram in Luxembourg.

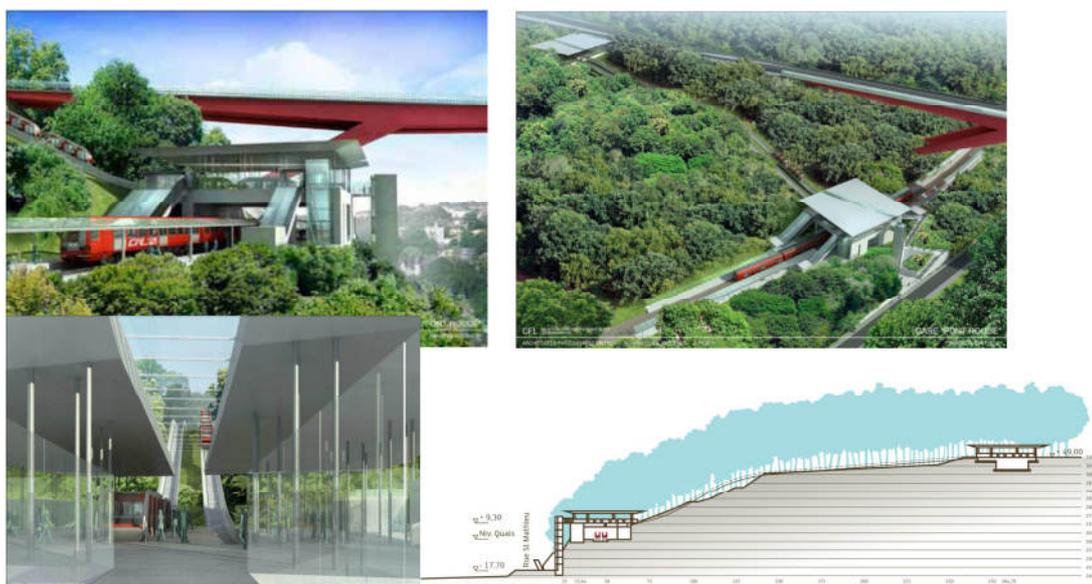


Abbildung 3: Beispiel Umsteigepunkt Pont Rouge Luxembourg¹⁷

In Luxemburg sind etwa 50 Höhen- und etwa 300 Längenmeter zu überbrücken. Die Kosten wurden 2011 auf etwa 59 Mio. Euro geschätzt.¹⁸

¹⁷ Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg, Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Stratégie Globale pour une Mobilité Durable (MoDu) - Pour les Résidents et les Frontaliers, Luxembourg, 2012

¹⁸ Mit dem Shuttle zum Kirchberg, Standseilbahn soll 2017 in Betrieb gehen, Artikel im Luxemburger Wort, Luxembourg, 12. September 2011

3.2 Infrastrukturelle Maßnahmen

Eine Standseilbahn wie am Umsteigepunkt Pont Rouge in Luxemburg geplant ist nicht nur aufgrund ihrer hohen Kapazität für Calw überdimensioniert. Dennoch muss von einem attraktiven Verkehrsmittel ausgegangen werden. Eine Pendelseilbahn kann diese Aufgabe adäquat übernehmen.

Berücksichtigt wird daher eine Pendelseilbahn zwischen der Strecke und dem Haltepunkt Calw mit möglichst geringer Entfernung von etwa 320 m (siehe folgende Abbildung).

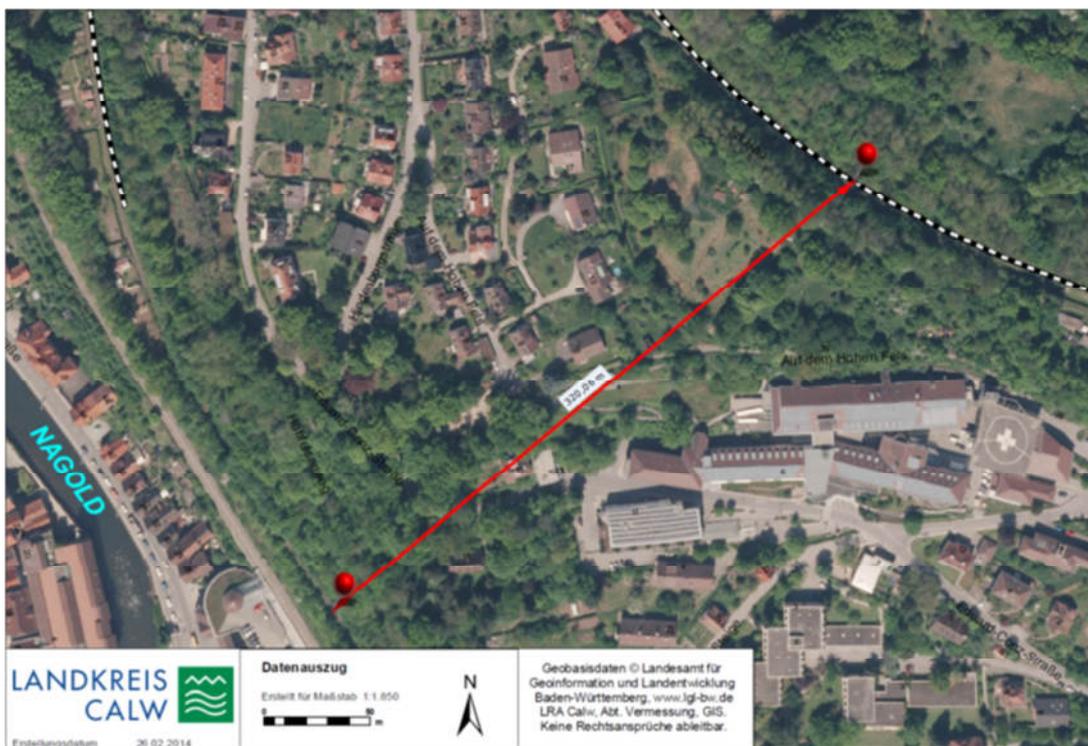


Abbildung 4: Potenzielle Seilbahntrasse

Die dortige Lage für einen Endbahnhof ist von der Topografie ungünstig, da sich das Gleis in diesem Bereich in einem mehr als fünf Meter tiefen Einschnitt befindet. Eine direkte fußläufige Anbindung beispielsweise an das Kreiskrankenhaus ist aufgrund der bestehenden Höhenverhältnisse nur durch eine Treppenverbindung möglich. Eine behindertengerechte Zuwegung mit 6 % Längsgefälle zum Kreiskrankenhaus ist nach erster Abschätzung nur mit erheblichen Erdbau- und Stützbauwerken möglich.

Die notwendige Tragekonstruktion für die Pendelseilbahn ist aufgrund der bestehenden un stetig verlaufenden Topographie mit mehreren Zwischenstützen zu versehen. Eine gedrehte Ansicht aus Google Earth verleiht hierzu einen ersten Eindruck.

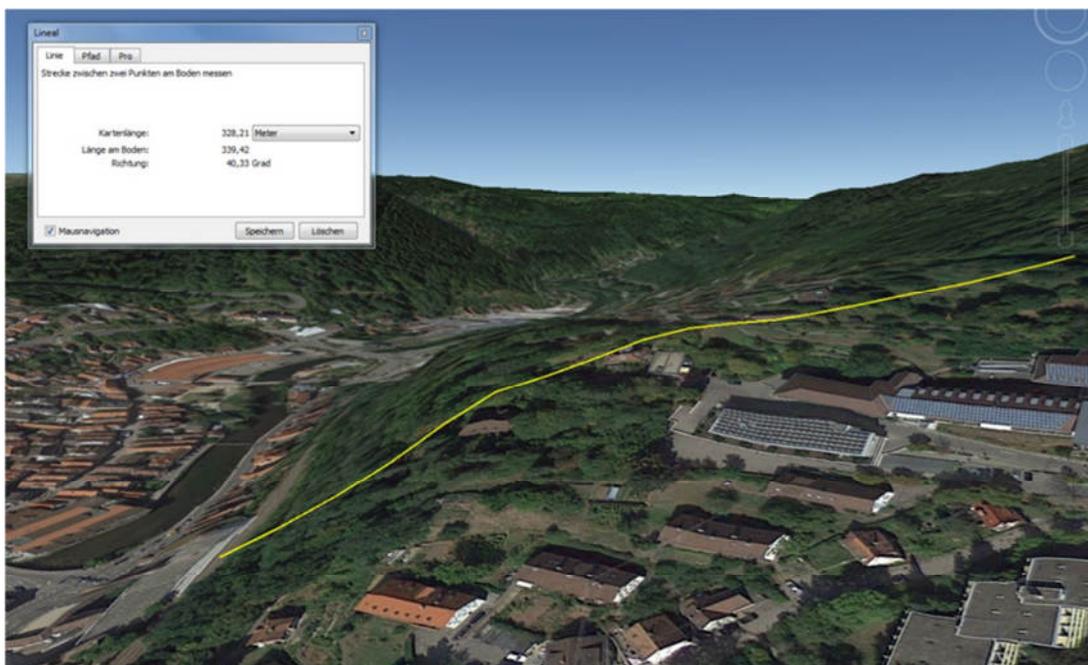


Abbildung 5: Schrägansicht aus Google Earth

So sind zumindest drei Stützen mit größerer Höhe oder vier Stützen mit geringerer Höhe an den jeweiligen Knicken im Höhenverlauf der Seilbahn notwendig.

Zusätzlich sind die eigentumsrechtlichen Verhältnisse für das Stellen der Mittel- und Endstützen sowie für das entweder direkte Überfahren oder auch nahe Vorbeifahren der Pendelseilbahnen an Wohnhäusern, Gärten sowie am Krankenhauskomplex zu berücksichtigen. In wie weit ein ausreichender Sicherheitsabstand zum Hubschrauberlandeplatz des Kreiskrankenhauses eingehalten werden muss, wäre im Verlauf der weiteren Planung zu untersuchen.

Eine weitere zu berücksichtigende Fragestellung ist die konkrete Anbindung der Pendelseilbahn an den Haltepunkt Calw (Nagoldtalbahn). Hier ist davon auszugehen, dass die bestehende Gebäudestruktur des Parkhauses nicht in der Lage ist, die statischen Lasten der Seilbahnendstütze aufzunehmen. Auf der der Nagoldtalbahn gegenüberliegenden steilen Hangseite wiederum besteht nach ersten Plausibilitätsüberlegungen keine Möglichkeit, die Endhaltestelle der Pendelseilbahn zu integrieren. Dies hat zur Folge, dass zumindest die Gründung der Seilbahnendstütze auf dem Höhenniveau der B 296 (Bischofstraße) erfolgen muss.

Nach vergleichbaren französischen Planungen der TTK muss in Calw von einer Investition in die Seilbahn von etwa 6 - 8 Mio. €¹⁹ ausgegangen werden. Die Seilbahn ist im Rahmen der weiteren Betrachtung als ein Verkehrsmittel des öffentlichen Personennahverkehrs zu verstehen.

¹⁹ Preisstand 2012

Wenn die Gleistrasse in Folge der Pendelseilbahn von der dargestellten Position in der Nähe des Calw-Kreiskrankenhauses bis zum Haltepunkte Calw –ZOB nicht realisiert wird, können die hierfür geplanten Investitionen in Höhe von etwa 5 Mio. €²⁰ entfallen. Da der Streckenabschnitt inklusive Tunnelbauwerk aber weiterhin im Eigentum des Landkreises Calw verbleibt und dieser seiner Verkehrssicherungspflicht nachkommen muss, fallen auch weiterhin Unterhaltungskosten an.

Investitionen in ortsfeste Infrastruktur (Saldo zum Mitfall 4.2)	Investitionen [T€]
Vermieden Investitionen in Trasse und Tunnel	-5.000
Seilbahn	+6.000 bis +8.000
Summe	+1.000 bis +3.000

Tabelle 7: Investitionen in ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2012)

Bezogen auf das Jahr der geplanten Inbetriebnahme (Ende 2017) muss folglich mit Mehrinvestitionen in Millionenhöhe gerechnet werden. Eine Förderung der Infrastrukturinvestitionen in die Seilbahn ist gemäß LGVFG zwar nicht explizit ausgeschlossen, aber abhängig von Verhandlungen mit dem Zuwendungsgeber mit offenem Ausgang.

Neben den finanziellen und technischen Aspekten sind auch die städtebaulichen Auswirkungen einer Seilbahn oder eines (Schräg-) Aufzugs zu bewerten.

Des Weiteren ist davon auszugehen, dass das für die Seilbahn oder den (Schräg-) Aufzug notwendige Planrechtsverfahren nicht konfliktfrei durchgeführt werden kann, da wie in Abbildung 4 deutlich wird, Häuser „überfahren“ werden.

3.3 Betriebliche Maßnahmen

Die Fahrtzeit zwischen Calw und Renningen beträgt für die Hermann-Hesse-Bahn im Durchschnitt etwa 24 Minuten je Richtung, die Umlaufzeit 60 Minuten.

²⁰ Preisstand 2012

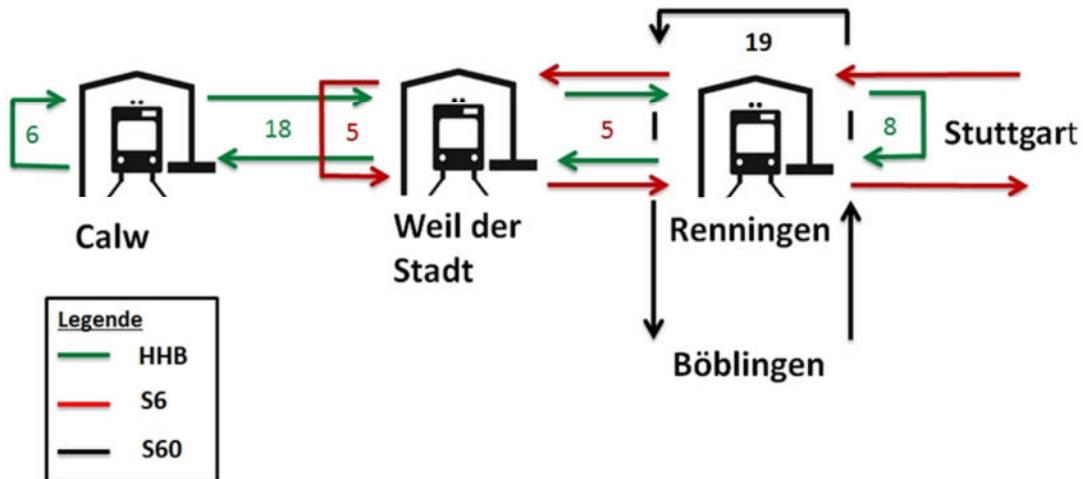


Abbildung 6: Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn [min]

Berücksichtigt wird ein Seilbahnsystem zwischen der Strecke und dem Haltepunkt Calw mit möglichst geringer Entfernung. An der Strecke wird der Terminus Calw-Kreiskrankenhaus errichtet.

Dadurch verkürzt sich die Fahrzeit um etwa 2 Minuten²¹ auf 22 Minuten je Richtung. Die Wendezeit verlängert sich dementsprechend auf 10 Minuten. Die Umlaufzeit beträgt weiterhin 60 Minuten. Fahrzeugeinsparungen auf der Hermann-Hesse-Bahn sind daher nicht möglich.

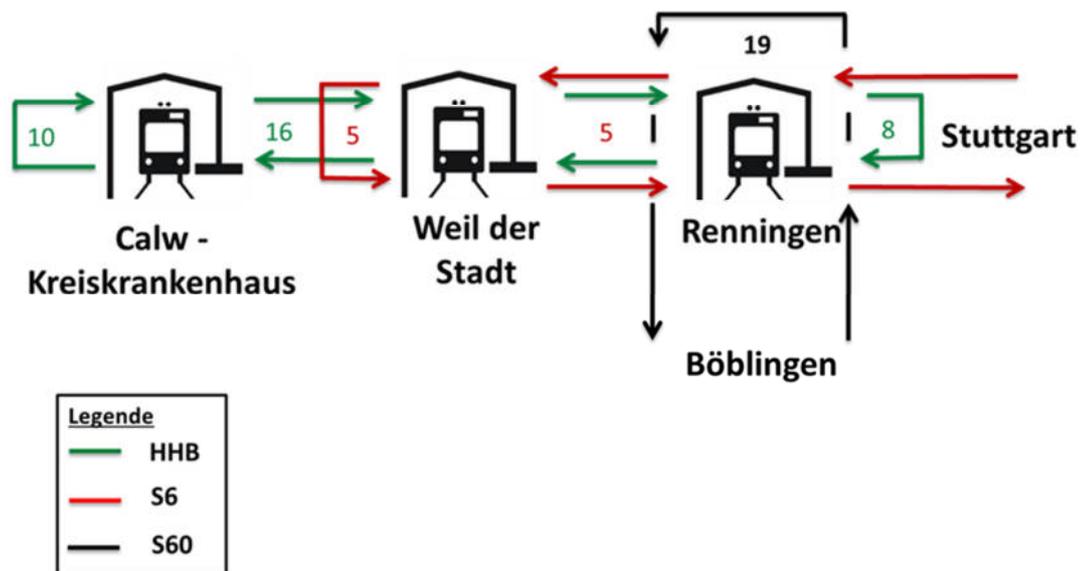


Abbildung 7: Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn zwischen Renningen und Calw-Kreiskrankenhaus [min]

²¹ Annahme auf Basis verfügbarer Bildfahrpläne

Die Einsatzdauer je Fahrzeug inklusive Führer beträgt eine Stunde. Einsparungen beim Fahrpersonal sind ebenfalls nicht möglich. Die Verkehrsleistung reduziert sich jedoch. Die Umlauflänge verkürzt sich um etwa 7,6 auf etwa 40 Kilometer.

Im Abschnitt der DB Netz AG zwischen Weil der Stadt und Renningen ändert sich nichts. Die zu entrichtenden Stations- und Trassengebühren auf der Infrastruktur der DB Netz AG reduzieren sich somit nicht.

Der Betrieb einer Pendelseilbahn verursacht ebenfalls Kosten, diese sind jedoch erst nach einer Planung der Seilbahn seriös abschätzbar und werden daher in dieser Stellungnahme vernachlässigt.

Spalte	Umläufe [-/a]	Verkehrsleistung [km/a]	Davon auf DB Infrastruktur [km/a]	Zughalte an DB Stationen [-/a]	Personaleinsatz [h/a]
SPNV	10.738	-81.609	---	---	---
Seilbahn	Nicht zu beziffern	Nicht zu beziffern	---	---	Nicht zu beziffern

Tabelle 8: Betriebliche Mengengerüste

3.4 Nachfragewirkung

Eine Seilbahn besitzt eine Beförderungszeit von 2-3 Minuten zwischen den Stationen. Für die potenziellen Nutzer wird das System als eigenständiges Verkehrsmittel wahrgenommen. Die durchschnittliche Beförderungszeit auf der Hermann-Hesse-Bahn oder einer Seilbahn im betroffenen Abschnitt zwischen Calw-Kreiskrankenhaus und Calw ZOB ist vergleichbar. Für die Nachfragewirkung ist somit vor allem der zusätzliche Umstieg zwischen Hermann-Hesse-Bahn und Seilbahn am Haltepunkt Calw-Kreiskrankenhaus mit einer durchschnittlichen Umsteigezeit von 5 Minuten relevant.

Von einer Verkürzung der Strecke auf Calw-Kreiskrankenhaus sind etwa 213.000 Fahrten pro Jahr betroffen, davon etwa 75.000 Schülerfahrten²² und 138.000 Jedermann²³. 30% der betroffenen Fahrgäste steigen in Calw ZOB von/zur Nagoldtalbahn oder den zu- bzw. abbringenden Busverkehr um.

Schüler werden in der Verkehrsplanung als Captives²⁴ betrachtet. Sie benutzen folglich den öffentlichen Verkehr, da Ihnen per Gesetz eine Fahrtmöglichkeit anzubieten ist. Dennoch treffen sie eine Wahl zwischen verschiedenen Verkehrsangeboten (falls vorhanden), bei der insbesondere Schüler erfahrungsgemäß ihre Wahl sehr ausgeprägt nach einer möglichst späten Abfahrt

²² Hochrechnungsfaktor 250 Tage zur Berücksichtigung von z.B. Schulferien

²³ Hochrechnungsfaktor 300 Tage zur Berücksichtigung einer geringeren Nachfrage an Sams- und Sonntagen.

²⁴ Kurzform von Captive Rider. Darunter sind Personen zu verstehen, welche bei der Verkehrsmittelwahl keine Wahlfreiheit besitzen (Zwangskunden).

zu Hause treffen, das heißt Reisezeit und Bedienungshäufigkeit spielen eine sehr große Rolle.

Im Abschnitt Calw – Heumaden verkehren mehrere Buslinien (4 Abfahrten pro Stunde) und die Seilbahn/Hermann-Hesse-Bahn (2 Abfahrten pro Stunde). Die Beförderungszeit Seilbahn/Hermann-Hesse-Bahn (inklusive Umsteigezeit) ist dabei fast doppelt so lang wie die Beförderung mit dem Bus. Es ist daher davon auszugehen, dass die betroffenen Schüler nahezu vollständig auf den Busverkehr umsteigen werden. Der Hermann-Hesse-Bahn gehen somit etwa 75.000 Schülerfahrten pro Jahr verloren. Darüber hinaus müssen im Busverkehr in der Spitzenstunde zusätzlich Beförderungskapazitäten geschaffen werden, die sich vermutlich nicht nur auf den Abschnitt Calw – Heumaden beschränken können.

Im Jedermannverkehr findet keine Verlagerung auf den Bus sondern auf den MIV statt. Fahrgäste, die auf einem kurzen Abschnitt zweimal umsteigen müssen benutzen lieber den privaten Pkw. Etwa 40.000 Fahrten pro Jahr werden somit direkt zum privaten Pkw verlagert.

Für die übrigen Fahrgäste (knapp 100.000) können die Nachfragewirkungen vereinfacht über sogenannte Elastizitätsansätze abgeschätzt werden. Durch den notwendigen Umstieg von/zur Seilbahn wird die Fahrzeit zwischen Calw und Renningen um etwa 20 % verlängert (24 Minuten vs. 29 Minuten)²⁵ sowie ein zusätzlicher Umstieg notwendig²⁶. Diese Ansätze werden kumuliert. In Summe ist von einer Verlagerung von etwa 33 % dieser Fahrgäste (etwa 33.000) zum MIV auszugehen. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass weitere 20 % dieser Fahrgäste (etwa 20.000) eine Direktverbindung mit einem Bus bevorzugen.

Nachfrage-segment	ÖV Gesamt [Personen-fahrten/a]	Seilbahn/Herm-ann-Hesse-Bahn [Personen-fahrten/a]	MIV [Personen-fahrten/a]
Schüler	---	-75.000	---
Jedermann	-73.000	-93.000	-73.000

Tabelle 9: Nachfragewirkung

Im Untersuchungsraum werden durchschnittlich 16 km pro Personenfahrt im ÖV oder MIV zurückgelegt. Bei den Fahrgästen der Hermann-Hesse-Bahn werden im Durchschnitt 50 % des Weges in zu-, ab- und weiterbringenden ÖV-Systemen zurückgelegt.

²⁵ Elastizitätsfaktor für Fahrzeitveränderung $e = -0,8$

²⁶ Elastizitätsfaktor für einen zusätzlichen Umstieg $e = -0,2$

Nachfrage-segment	ÖV Gesamt [Pkm/a]	Hermann- Hesse-Bahn [Pkm/a]	MIV [Pkm/a]
Schüler	---	-600.000	---
Jedermann	-1.168.000	-744.000	+1.168.000

Tabelle 10: Mengengerüste der Nachfrage

3.5 Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme ist unter zwei Aspekten zu betrachten:

- ▶ Zum einen der Nachweis einer gesamtwirtschaftlichen (volkswirtschaftlichen) Sinnhaftigkeit und damit einer grundsätzlichen Förderfähigkeit einer Maßnahme wie sie im Rahmen der Standardisierten Bewertung nachgewiesen wird,
- ▶ Zum anderen betriebswirtschaftliche Überlegungen, die das Ziel verfolgen, die Kostenunterdeckung eines Projekts nicht signifikant zu erhöhen, um die Belastungen öffentlicher Haushalte so gering wie möglich zu halten.

Gesetzlich geregelt ist, dass investive Maßnahmen im Verkehr unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit geplant werden müssen.

3.5.1 Gesamtwirtschaftliche Wirkung

Die gesamtwirtschaftliche Wirkung wird anhand einer vereinfachten Sensitivitätsbetrachtung zur Standardisierten Bewertung durchgeführt. Grundlage ist der sogenannte Mitfall 4.2 (Dieseltraktion), da dieser den größten Nutzenüberschuss aufweist.

Das Verfahren der Standardisierten Bewertung in seiner aktuellen Version (Stand 2006) sieht eine gesamtwirtschaftliche Bewertung von Seilbahnen nicht explizit vor. Vorbehaltlich von Abstimmungen mit dem Zuwendungsgeber²⁷ werden die Investitionen auf folgende Kostengruppen aufgeteilt:

- ▶ Maschinenartige Anlagen,
- ▶ Bahntrasse in Bahnhöfen und auf freier Strecke,
- ▶ Stahlbauteile.

²⁷ In Bezug auf Zuwendungen gemäß LGVFG für die Gesamtmaßnahme Hermann-Hesse-Bahn muss für den Mitfall für den die Förderung beantragt wird eine Standardisierte Bewertung mit einem Nutzen-Kosten-Indikator deutlich über 1,0 durchgeführt worden sein. Eine vollständige Untersuchung eines Mitfalls inklusive entsprechender Abstimmungsgespräche im MVI lässt einen Zeitaufwand von bis zu sechs Monaten erwarten.

Daraus ergeben sich folgende Salden zu dem bisher zu Grunde gelegten Mitfall 4.2²⁸:

- ▶ Kapitaldienst +200 T€/a,
- ▶ Unterhaltskosten + 240 T€/a.

In der folgenden Tabelle sind die oben beschriebenen Wirkungen anhand der Wertansätze der Standardisierten Bewertung monetarisiert²⁹ und im Saldo zum Mitfall 4.2 dargestellt.

Teilindikatoren (Saldo zum Mitfall 4.2)	Saldo Kosten und Nutzen [T€/a]
Reisezeitdifferenzen	-8
Saldo Pkw-Betriebskosten	- 259
Kapitaldienst ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	---
Saldo ÖV-Gesamtkosten ³⁰	-265
Saldo Unfallschäden	-42
Saldo CO2-Emissionen	-23
Saldo Emissionskosten für sonstige Schadstoffe	-1
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖV im Mitfall	-200
Summe	-798

Tabelle 11: Monetarisierte Teilindikatoren

Inwieweit ein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis zu erwarten ist, kann abgeschätzt werden in dem der veränderte Nutzen in Bezug zum Nutzenüberschuss gesetzt wird (siehe folgende Tabelle).

Nutzenüberschuss	Mitfall 4.2 [T€/a]
Standardisierte Bewertung	+584

²⁸ Hierbei wurde von einer gemittelten Investition von 7 Mio. € für die Pendelseilbahn ausgegangen (Preisstand 2012).

²⁹ Abgezinst auf Preisstand 2006

³⁰ Inklusive Unterhaltskosten für die ortsfeste Infrastruktur

Nutzenüberschuss	Mitfall 4.2 [T€/a]
Saldo durch SEV	-798
Verbleibend	-214

Tabelle 12: Nutzenüberschuss³¹

Durch das Konzept der Seilbahn ist ein gesamtwirtschaftlicher Nutzen nicht mehr gegeben. Die Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn ist unter diesen Bedingungen grundsätzlich nicht förderfähig.

3.5.2 Betriebswirtschaftliche Wirkung

Die Ermittlung der betriebswirtschaftlichen Wirkungen (Änderung der Rentabilität) des Planfalls wird nicht durchgeführt, da eine grundsätzliche Förderfähigkeit nicht zu erwarten ist.

3.6 Zusammenfassung

Die erforderlichen Investitionen für die Gesamtmaßnahme erhöhen sich um mehrere Millionen Euro. Darüber hinaus sind erhebliche Fahrgastverluste auf der Hermann-Hesse-Bahn zu erwarten. Die Fahrgäste werden alternativ mit dem privaten Pkw oder dem Bus fahren. Letzteres erfordert parallel zur Schiene einen signifikanten Ausbau des Busangebots. Eine grundsätzliche Förderfähigkeit der Maßnahme ist nicht gegeben.

³¹ TTK GmbH, Standardisierte Bewertung zur Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn, Anbindung an die Europäische Metropolregion Stuttgart, Karlsruhe, 2014

4 Auf Calw-Heumaden verkürzte Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn

4.1 Beschreibung des Planfalls

Die Fledermauspopulation im Hirsauer Tunnel soll vor den Auswirkungen des Bahnbetriebs grundsätzlich geschützt werden. Gegenstand des Planfalls ist daher eine Verkürzung der geplanten Strecken- und Linienführung der Hermann-Hesse-Bahn auf einen (End-)Bahnhof Calw-Heumaden. Die Anbindung des Bahnhofs Calw-Heumaden an den Haltepunkt Calw (Nagoldtalbahn) sowie den Busverkehr Calw-ZOB erfolgt über eine Busbedienung.

4.2 Infrastrukturelle Maßnahmen

Die wieder in Betrieb zu nehmende Gleisinfrastruktur der Hermann-Hesse-Bahn endet bei diesem Planfall nicht bei Calw ZOB sondern bei Calw Heumaden, was einer Verkürzung der befahrenen Gleisinfrastruktur um ca. 6 km zur Folge hat.

Somit sind leicht erhöhte Aufwendungen in Größenordnung von 100 T€ am Hp Cw Heumaden zu berücksichtigen, die geplanten Investitionen im Bereich Calw ZOB bis Calw Heumaden in Höhe von etwa 7,6 Mio. €³² entfallen.

Da der Streckenabschnitt inklusive Tunnelbauwerk aber weiterhin im Eigentum des Landkreises Calw verbleibt und dieser seiner Verkehrssicherungspflicht nachkommen muss, fallen auch weiterhin Unterhaltungskosten an.

Investitionen in ortsfeste Infrastruktur (Saldo zum Mitfall 4.2)	Investitionen [T€]
Vermieden Investitionen in Trasse und Tunnel	-7.600
Zusätzliche Investitionen in den Bahnhof Calw-Heumaden	+100
Summe	-7.500

Tabelle 13: Investitionen in ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2012)

³² Kostenstand 2012

4.3 Betriebliche Maßnahmen

Die Fahrzeit zwischen Calw und Renningen beträgt für die Hermann-Hesse-Bahn im Durchschnitt etwa 24 Minuten je Richtung, die Umlaufzeit 60 Minuten.

Durch eine Verkürzung der Strecke reduziert sich die Fahrzeit um etwa 5 Minuten³³ auf 19 Minuten je Richtung. Die Wendezeit verlängert sich dementsprechend auf 16 Minuten. Die Umlaufzeit beträgt weiterhin 60 Minuten. Fahrzeugeinsparungen auf der Hermann-Hesse-Bahn sind daher nicht möglich.

Die Einsatzdauer je Fahrzeug inklusive Führer beträgt eine Stunde. Einsparungen beim Fahrpersonal sind ebenfalls nicht möglich. Die Verkehrsleistung reduziert sich jedoch. Die Umlauflänge verkürzt sich um etwa 11,8 auf etwa 35,8 Kilometer.

Im Abschnitt der DB Netz AG zwischen Weil der Stadt und Renningen ändert sich nichts. Die zu entrichtenden Stations- und Trassengebühren auf der Infrastruktur der DB Netz AG reduzieren sich somit nicht.

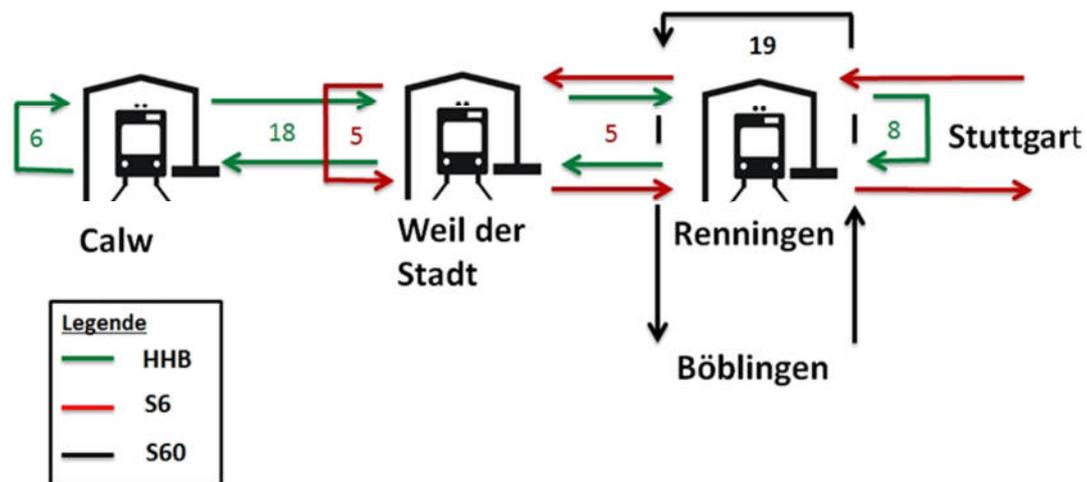


Abbildung 8: Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn [min]

Die bahnbetriebliche Lücke zwischen Calw-Heumaden und Calw ZOB wird durch ein Pendelbussystem geschlossen. Ob in Calw-Heumaden der Platzbedarf für die Aufstellung Bustransportkapazitäten ausreichend ist oder ob zusätzliche Fläche benötigt wird, ist gesondert zu ermitteln.

³³ Annahme auf Basis verfügbarer Bildfahrpläne

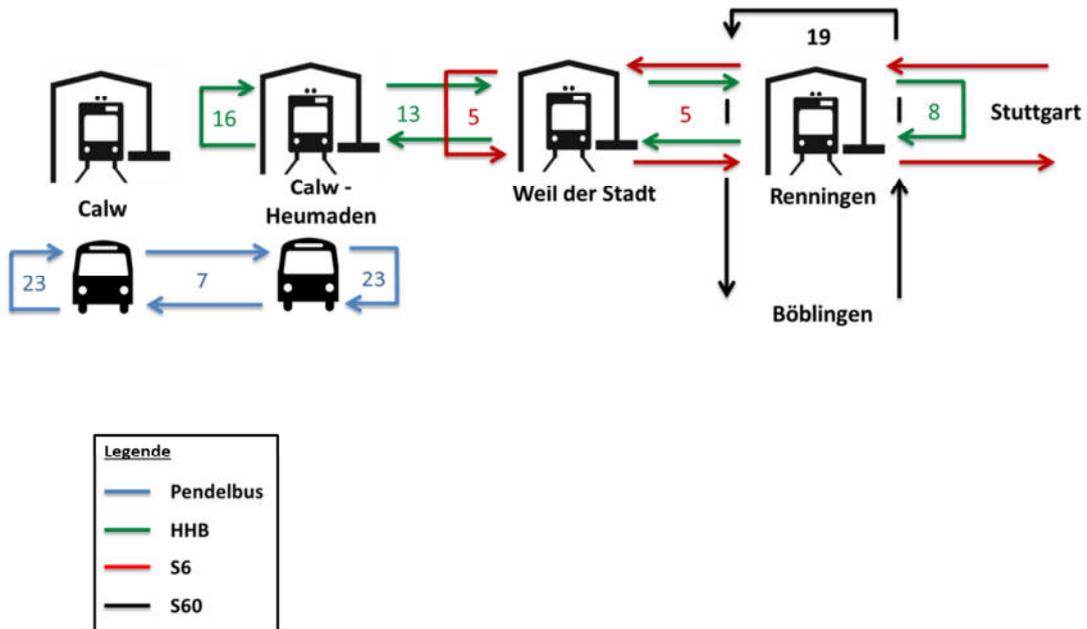


Abbildung 9: Fahr- und Wendezeiten Hermann-Hesse-Bahn und Pendelbus [min]

Beim Pendelbus wird davon ausgegangen, dass alle betroffenen Abfahrten der Hermann-Hesse-Bahn durch Busfahrten ersetzt werden. Die Anschlüsse müssen in Calw-Heumaden auf die Hermann-Hesse-Bahn optimiert werden. Dadurch gehen aber Anschlüsse an die Kulturbahn in/aus Richtung Pforzheim verloren. Die Fahrtzeit zwischen Calw und Calw-Heumaden beträgt je Richtung 7 Minuten, die Umlaufzeit 60 Minuten.³⁴

Davon ausgehend, dass ein Bus je Richtung zur Beförderung der Fahrgäste zwischen Calw und Calw-Heumaden nicht ausreicht ist, werden je nach Verkehrszeit bis zu zwei Busse benötigt.³⁵ Da der Pendelbus als ganztägiges Angebot vorzusehen ist, muss davon ausgegangen werden, dass diese Fahrzeuge zusätzlich beschafft werden müssen. Der Bedarf an Fahrpersonal nimmt entsprechend zu.

Der Betrieb des Pendelbusses verursacht folgende Veränderungen der betrieblichen Mengengerüste.

Verkehrssystem	Umläufe [-/a]	Verkehrsleistung [km/a]	Davon auf DB Infrastruktur [km/a]	Zughalte an DB Stationen [-/a]	Personaleinsatz [h/a]
SPNV (HHB)	10.738	-126.708	---	---	---
ÖPNV (Bus)	+10.738	+55.838	---	---	+10.738

³⁴ Zur Anschlusssicherung in Calw-Heumaden ist an beiden Linienenden jeweils eine Buswendezeit von 23 Minuten notwendig.

³⁵ Im August und September je zwei Busse ab 21 bzw. 20 Uhr bis 6 Uhr, im Oktober vier Busse von 19 bis 20 Uhr, ab 20 Uhr ebenfalls zwei Busse bis 6 Uhr.

Tabelle 14: Betriebliche Mengengerüste

4.4 Nachfragewirkung

Die Fahrzeit des Pendelbuses zwischen den Stationen Calw-Heumaden und Calw ZOB beträgt 7 Minuten. Für die potenziellen Nutzer wird das Pendelbussystem als eigenständiges Verkehrsmittel wahrgenommen. Die durchschnittliche Beförderungszeit auf der Hermann-Hesse-Bahn ist zwischen Calw-Heumaden und Calw ZOB etwa 2 Minuten kürzer als mit dem Pendelbus. Für die Nachfragewirkung ist daher neben dem zusätzlichen Umstieg zwischen Hermann-Hesse-Bahn und Pendelbus am Haltepunkt Calw-Heumaden mit einer durchschnittlichen Umsteigezeit von 5 Minuten auch die verlängerte Beförderungszeit relevant.

Von einer Verkürzung der Strecke auf Calw-Heumaden sind etwa 213.000 Fahrgastfahrten pro Jahr betroffen, davon etwa 75.000 Schülerfahrten³⁶ und 138.000 Jedermann³⁷. 30% der betroffenen Fahrgäste steigen in Calw ZOB von/zur Nagoldtalbahn oder den zu- bzw. abbringenden Busverkehr um.

Die betroffenen Schüler steigen vollständig auf den Busverkehr um, auch für weitergehende Fahrten. Es ist politisch nicht durchsetzbar, dass eine Vielzahl von Schülern entlang der Achse Ostelsheim, Althengstett und Calw auf ihrem verhältnismäßig kurzen Schulweg zwangsweise in Calw-Heumaden (zusätzlich) umsteigen und das Verkehrsmittel wechseln müssen. Es wird daher notwendig sein, ein auf dem Abschnitt Ostelsheim – Althengstett – Calw-Heumaden parallel zur Hermann-Hesse-Bahn verlaufendes Schulbusnetz einzurichten. Der Hermann-Hesse-Bahn gehen somit etwa 75.000 Schülerfahrten pro Jahr verloren. Aufgrund der großen Zahl an Schülern müsste untersucht werden, inwieweit im Busverkehr in der Spitzenstunde zusätzlich Beförderungskapazitäten geschaffen werden müssten, die sich vermutlich nicht nur auf den Abschnitt Calw – Heumaden beschränken können.

Aus dem zu schaffenden Schulbusangebot zwischen Ostelsheim, Althengstett und Calw ergibt sich eine nach dem Regularien der GVFG-Förderung zu vermeidende Parallelbedienung entlang dieser Achse. Hinzu kommen die Kosten, die eine solche Parallelbedienung mit sich bringt und die negativen Auswirkungen auf die Fahrgastzahlen der Hermann-Hesse-Bahn.

30% der betroffenen Fahrgäste des Jedermannverkehrs steigen in Calw ZOB auf andere öffentliche Verkehrsmittel um. Bei diesen Fahrgästen ist davon auszugehen, dass sie statt der Kombination Hermann-Hesse-Bahn und Pendelbus den MIV nutzen werden, da sie auf kurzen Abschnitten (durchschnittliche

³⁶ Hochrechnungsfaktor 250 Tage zur Berücksichtigung von z.B. Schulferien

³⁷ Hochrechnungsfaktor 300 Tage zur Berücksichtigung einer geringeren Nachfrage an Sams- und Sonntagen.

Beförderungsweite im ÖV 16 km) ansonsten zweimal umsteigen müssten. Etwa 40.000 Fahrten pro Jahr werden somit direkt zum privaten Pkw verlagert.

Für die übrigen Fahrgäste (knapp 100.000) können die Nachfragewirkungen vereinfacht über sogenannte Elastizitätsansätze abgeschätzt werden. Durch den notwendigen Umstieg von/zum Pendelbus wird die Fahrzeit zwischen Calw und Renningen um etwa 30 % verlängert (24 Minuten vs. 31 Minuten)³⁸ sowie ein zusätzlicher Umstieg notwendig³⁹. Diese Ansätze werden kumuliert. In Summe ist von einer weiteren Verlagerung von etwa 40 % dieser Fahrgäste (etwa 40.000) zum MIV auszugehen.

Nachfrage-segment	ÖV Gesamt [Personen-fahrten/a]	Pendelbus/Her-mann-Hesse-Bahn [Personen-fahrten/a]	MIV [Personen-fahrten/a]
Schüler	---	----	---
Jedermann	-80.000	-80.000	-80.000

Tabelle 15: Nachfragewirkung

Weitere Mengengerüste der Nachfrage sind vor dem Hintergrund der zu erwartenden Wechselwirkungen ohne vertiefte Untersuchung kaum zu beziffern.

Darüber hinaus ergeben sich aus dem Ersatz der Hermann-Hesse-Bahn auf dem Abschnitt Calw-Heumaden bis Calw ZOB durch Busse weitere Auswirkungen.

Für den Landkreis Calw ist der Tourismus, insbesondere der wachsende Tagestourismus ein bedeutender Wirtschaftszweig. Eine Vielzahl von Tagestouristen aus der Region Stuttgart kommt insbesondere an den Wochenende in den östlichen Landkreis Calw um z.B. auf dem Nagoldtalradweg Fahrrad zu fahren. Mit der Hermann-Hesse-Bahn verfolgt der Landkreis das Ziel, nicht nur den werktäglichen Pendlerverkehr in die Region Stuttgart auf die Schiene zu verlagern, sondern auch den Freizeitverkehr. Calw-Heumaden als Wohnstandort ist dabei nicht das Ziel der Tagestouristen. Deren Weiterbeförderung ins Nagoldtal mit Bussen ist u.a. aufgrund der eingeschränkten Fahrradmitnahmemöglichkeiten nicht attraktiv für die Touristen und wird eine Bevorzugung des MIV zur Folge haben.

4.5 Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme ist unter zwei Aspekten zu betrachten:

- ▶ Zum einen der Nachweis einer gesamtwirtschaftlichen (volkswirtschaftlichen) Sinnhaftigkeit und damit einer grundsätzlichen Förderfähigkeit einer

³⁸ Elastizitätsfaktor für Fahrzeitveränderung $e=-0,8$

³⁹ Elastizitätsfaktor für einen zusätzlichen Umstieg $e=-0,2$

Maßnahme wie sie im Rahmen der Standardisierten Bewertung nachgewiesen wird,

- ▶ Zum anderen betriebswirtschaftliche Überlegungen, die das Ziel verfolgen, die Kostenunterdeckung eines Projekts nicht signifikant zu erhöhen, um die Belastungen öffentlicher Haushalte so gering wie möglich zu halten.

Gesetzlich geregelt ist, dass investive Maßnahmen im Verkehr unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit geplant werden müssen.

4.5.1 Gesamtwirtschaftliche Wirkung

Die gesamtwirtschaftliche Wirkung wird anhand einer vereinfachten Sensitivitätsbetrachtung zur Standardisierten Bewertung durchgeführt. Grundlage ist der sogenannte Mitfall 4.2 (Dieseltraktion), da dieser den größten Nutzenüberschuss aufweist.

Für die ortsfeste Infrastruktur ergeben sich folgende Salden zu dem bisher zu Grunde gelegten Mitfall 4.2⁴⁰:

- ▶ Kapitaldienst - 266 T€/a,
- ▶ Unterhaltskosten -115 T€/a.

In der folgenden Tabelle sind die oben beschriebenen Wirkungen anhand der Wertansätze der Standardisierten Bewertung monetarisiert⁴¹ und im Saldo zum Mitfall 4.2 dargestellt.

Teilindikatoren (Saldo zum Mitfall 4.2)	Saldo Kosten und Nutzen [T€/a]
Reisezeitdifferenzen	-14
Saldo Pkw-Betriebskosten	-274
Kapitaldienst ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	---
Saldo ÖV-Gesamtkosten ⁴²	-161
Saldo Unfallschäden	-47
Saldo CO2-Emissionen	-4
Saldo Emissionskosten für sonstige Schadstoffe	-3

⁴⁰ Hierbei wurde von einer gemittelten Investition von 7 Mio. € für die Pendelseilbahn ausgegangen (Preisstand 2012).

⁴¹ Abgezinst auf Preisstand 2006

⁴² Inklusive Unterhaltskosten für die ortsfeste Infrastruktur

Teilindikatoren (Saldo zum Mitfall 4.2)	Saldo Kosten und Nutzen [T€/a]
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖV im Mitfall	+266
Summe	-237

Tabelle 16: Monetarisierete Teilindikatoren

Inwieweit ein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis zu erwarten ist, kann abgeschätzt werden in dem der veränderte Nutzen in Bezug zum Nutzenüberschuss gesetzt wird (siehe folgende Tabelle).

Nutzenüberschuss	Mitfall 4.2 [T€/a]
Standardisierte Bewertung	+584
Saldo durch SEV	-237
Verbleibend	+347

Tabelle 17: Nutzenüberschuss⁴³

Eine Verkürzung der Strecke auf Calw-Heumaden reduziert den Nutzenüberschuss des Mitfalls 4.2 erheblich. Dennoch bleibt ein Überschuss erhalten.

Diese Einschätzung kann jedoch nur oberflächlich getroffen werden, da sich der Planfall durch signifikante Wechselwirkungen zwischen Betrieb, Nachfrage und Wirtschaftlichkeit des ÖV-Konzeptes auszeichnet (siehe auch 4.4). Das zu erwartende Ergebnis einer vertieften Untersuchung ist, dass die Wirtschaftlichkeit deutlich stärker negativ betroffen ist.

4.5.2 Betriebswirtschaftliche Wirkung

Eine Verkürzung der Strecke auf Calw-Heumaden und den zusätzlichen Pendelbus ist eine Erhöhung der Betriebskostenunterdeckung für die Hermann-Hesse-Bahn auf dem vorliegenden Untersuchungsniveau nicht seriös zu ermitteln.

Betriebliche und nachfrageseitige Wechselwirkungen sowie politische Rahmenbedingungen sind zu unklar.

⁴³ TTK GmbH, Standardisierte Bewertung zur Wiederinbetriebnahme der Hermann-Hesse-Bahn, Anbindung an die Europäische Metropolregion Stuttgart, Karlsruhe, 2014

4.6 Zusammenfassung

Eine Verkürzung der Strecke auf Calw-Heumaden mit einem Pendelbusangebot zwischen Calw-Heumaden und Calw reduziert den Fahrgastgewinn der Maßnahme signifikant. Die Fahrgäste werden alternativ mit dem privaten Pkw oder dem Bus fahren. Letzteres erfordert parallel zur Schiene einen signifikanten Ausbau des Busangebots. Die ermittelte Größenordnung unterschätzt die negativen Wirkungen noch, da

- ▶ der höhere Komfort eines Schienenverkehrsmittels nicht berücksichtigt wird und
- ▶ eine sogenannte Stichstrecke die psychologische Netzwirkung nicht berücksichtigt.

Dadurch wird die grundsätzliche Förderfähigkeit des Mitfalls 4.2 aufgrund einer Reduktion des gesamtwirtschaftlichen (volkswirtschaftlichen) Nutzen-Kosten-Indikators über die ermittelte Wirkung hinaus bedroht.

Diese Einschätzung kann nur oberflächlich getroffen werden. Da durch diesen Planfall signifikante Wechselwirkungen zwischen Betrieb, Nachfrage und Wirtschaftlichkeit des ÖV-Konzeptes zu erwarten sind, kann nur eine vollständige Untersuchung als Mitfall im Rahmen der Standardisierten Bewertung eine vollständige Aufklärung ermöglichen. Inklusive der erforderlichen Abstimmungen mit dem Zuwendungsgeber bedarf diese Untersuchung eines Zeitraums von etwa 6 Monaten.

Die Stadt Calw, die die Hermann-Hesse-Bahn direkt über eine anteilige Kofinanzierung und indirekte über die Kreisumlage mitfinanziert, verspricht sich von dem Projekt eine Belebung der Altstadt, die unter einer hohen Leerstandsquote und Abwanderung leidet. Eine auf den Abschnitt Renningen – Calw-Heumaden reduzierte Schienenverbindung ist politisch nicht gewollt und läuft den Projektzielen zuwider.

Erklärtes Ziel des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur ist es Lücken im Schienennetz zu schließen. Inwieweit ein Zuwendungsgeber Fördermittel für eine Maßnahme bereitstellt, die dieses Ziel klar verfehlt kann im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung jedoch nicht geklärt werden.

12 Anlagen

Anlage saP1

Ergebnisbericht zur Nutzung der Bestandstunnel (Tunnel Hirsau und Forst) durch Fledermäuse

Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810)

Nutzung der Bestandstunnel (Tunnel Hirsau und Forst) durch Fledermäuse

Ergebnisbericht



Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810)

Nutzung der Bestandstunnel (Hirsauer und Forster Tunnel) durch Fledermäuse

Ergebnisbericht

Stuttgart, Dezember 2020

Auftraggeber: **Zweckverband *Hermann-Hesse-Bahn***
c/o Landratsamt Calw
Vogteistraße 42-46
75365 Calw

Auftragnehmer: **GÖG - Gruppe für ökologische Gutachten GmbH**
Dreifelderstraße 28
70599 Stuttgart
www.goeg.de

ChiroTEC Verhaltenssensorik und Umweltgutachten
Hollersgraben 27
35102 Lohra
www.chiroTEC.de

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	1
1 Einleitung	7
1.1 Ausgangssituation und Anlass	7
1.2 Historie	8
1.3 Exkurs: Jahreszyklus einheimischer Fledermäuse	9
2 Methodik	12
2.1 Visuelle Winterquartierkontrollen	12
2.2 Dauererfassungen	13
2.2.1 Akustische Erfassungen	13
2.2.2 Lichtschranken-Foto-Monitoring	14
2.2.3 Erfassungen des Mikroklimas	18
2.3 Erfassungen des Schwärmverhaltens	18
2.3.1 Zusätzliche akustische Erfassungen	18
2.3.2 Aktivitätsmonitoring des Schwärmens mittels Digitalkameras	18
2.4 Modellversuche zur Trennwandlösung	19
2.4.1 Zeitlicher Ablauf	19
2.4.2 Installation der provisorischen Einhausung / Trennwandkonstruktion	20
2.4.3 Lichtschranken-Foto-Monitoring	23
2.4.4 Aktivitätsmonitoring mittels Digitalkameras	24
2.4.5 Akustische Erfassungen	25
2.4.6 Verhaltensbeobachtungen	28
3 Methodendiskussion	31
3.1 Akustische Erfassungen	31
3.2 Lichtschranken-Foto-Monitoring	31
3.2.1 Vorteile der automatisierten Erfassung	31
3.2.2 Grenzen der automatisierten Erfassung	33
3.2.3 Validierung des Lichtschranken-Foto-Monitorings in den Bestandstunneln	35
4 Vorgehen bei der Datenanalyse	60
4.1 Temperaturdaten	60
4.2 Akustische Daten	60
4.3 Lichtschranken-Daten	60
4.3.1 Validierung der Lichtschranken-Daten	61
4.3.2 Definition der Abwanderungsphase und Bestimmung der Größe der Überwinterungsgemeinschaft	62
4.4 Foto-Daten	68

4.4.1	Validierung der Foto-Daten	68
4.4.2	Bestimmung der artspezifischen Abwanderungsphase	68
4.4.3	Bilanzierung der artspezifischen Überwinterungsbestände	69
4.5	Abschätzung der (artspezifischen) Überwinterungsbestände	69
5	Ergebnisse und Interpretation	72
5.1	Mikroklima in den Tunneln	72
5.2	Fledermausdiversität und Aktivitätsmuster und im Bereich der Tunnel Hirsau und Forst	74
5.3	Größe der (artspezifischen) Überwinterungsbestände	91
5.3.1	Größe der Überwinterungsgemeinschaften in den Tunneln	91
5.3.2	Größe der artspezifischen Überwinterungsbestände in den Tunneln	91
5.3.3	Abschätzung der artspezifischen Überwinterungsbestände	97
5.4	Artspezifische Nutzung der Bestandstunnel	99
5.4.1	Bartfledermäuse	99
5.4.2	Bechsteinfledermaus	106
5.4.3	Breitflügelfledermaus	111
5.4.4	Fransenfledermaus	117
5.4.5	Große Hufeisennase	124
5.4.6	Großer Abendsegler	130
5.4.7	Großes Mausohr	130
5.4.8	Langohrfledermäuse	137
5.4.9	Mopsfledermaus	146
5.4.10	Nordfledermaus	150
5.4.11	Wasserfledermaus	150
5.4.12	Wimperfledermaus	157
5.4.13	Zwergfledermäuse	160
5.5	Ergebnisse der Modellversuche zur Trennwandlösung	169
5.5.1	Modellversuch 2018: Lichtschranken-Foto-Monitoring	169
5.5.2	Modellversuch 2018: Aktivitätsmonitoring mittels Digitalkameras	181
5.5.3	Modellversuch 2018: Akustische Erfassungen	185
5.5.4	Modellversuch 2018: Verhaltensbeobachtungen	194
5.5.5	Modellversuch 2018: Temperatur-Daten	201
5.5.6	Modellversuch 2018: Interpretation der Ergebnisse	203
6	Literatur und Quellen	207
7	Anhang	212
7.1	Ergänzende Abbildungen	212
7.2	Ergänzende Tabellen	234
7.2.1	Winterquartierzählungen Tunnel Hirsau	234
7.2.2	Winterquartierzählungen Tunnel Forst	245

7.2.3	Modellversuch 2018	262
7.3	Ausfallzeiten	264
7.4	Pläne	269
8	Anlagen	272

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Tunnels Hirsau entlang der Bahnlinie <i>Hermann-Hesse-Bahn</i> .	7
Abbildung 2:	Lage des Tunnels Forst entlang der Bahnlinie der <i>Hermann-Hesse-Bahn</i> .	8
Abbildung 3:	Aktivitätsphasen und Nutzung verschiedener Teillebensräume einiger einheimischer Fledermausarten. Visualisiert basierend auf Daten aus BRAUN & DIETERLEN (2003), ECHOLOT GBR (o. J.) und MESCHEDI & RUDOLPH (2004).	10
Abbildung 4:	Vergittertes Tunnelportal mit deckennaher Lichtschranke (blauer Kasten) und Foto-Monitoring-Einheit (blauer Kreis).	15
Abbildung 5:	Schematische Darstellung des Foto-Monitoring-Systems (links) und erfasste Fledermaus (rechts, Bildausschnitt). Nicht dargestellt sind die Kabelverbindungen zwischen den einzelnen Modulen.	15
Abbildung 6:	Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus (2018).	20
Abbildung 7:	Aufbau des Erdbeertunnels im Modellversuch 2017.	21
Abbildung 8:	Aufgestelltes Baugerüst mit den Abmessungen der geplanten Einhausung/Trennwandkonstruktion.	22
Abbildung 9:	Verlängerte Abtrennung durch den ganzen Tunnel.	22
Abbildung 10:	Erdbeertunnel im Einschnitt des Südportals.	23
Abbildung 11:	Verkleinerte Ein-/Ausflugöffnung am Nordportal Tunnel Hirsau.	24
Abbildung 12:	Exemplarische Darstellung der Fledermausaktivität (auf Minutenbasis) am Nordportal Tunnel Hirsau während der Abwanderungs- (oben) und Schwärmphase (unten).	35
Abbildung 13:	Zusammenhang zwischen dem relativen Fehler und der bilanzierten Gesamtbestandsgröße am Beispiel der am Nordportal Tunnel Hirsau erhobenen Daten 2019.	39
Abbildung 14:	Artenzusammensetzung an den beiden Portalen während der Infrarot-Erfassungen 2019 und 2020.	43
Abbildung 15:	Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Nordportal Tunnel Hirsau während der Validierung 2019.	50
Abbildung 16:	Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Nordportal Tunnel Hirsau während der Validierung 2020.	51
Abbildung 17:	Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Ostportal Tunnel Forst während der Validierung 2019.	52

Abbildung 18:	Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Ostportal Tunnel Forst während der Validierung 2020.	53
Abbildung 19:	Positive Korrelation zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Lichtschranken-Daten) am Nordportal Tunnel Hirsau. Oben: 2019, unten: 2020.	54
Abbildung 20:	Positive Korrelation zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Foto-Daten) am Nordportal Tunnel Hirsau. Oben: 2019, unten: 2020.	55
Abbildung 21:	Positive Korrelation (2019, oben) bzw. nicht signifikante Korrelation (2020, unten) zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Lichtschranken-Daten) am Ostportal Tunnel Forst.	56
Abbildung 22:	Positive Korrelation (2019, oben) bzw. nicht signifikante Korrelation (2020, unten) zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Foto-Daten) am Ostportal Tunnel Forst.	57
Abbildung 23:	Bestandsentwicklungen im Tunnel Hirsau in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase.	64
Abbildung 24:	Fledermausaktivität im Tunnel Hirsau in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	65
Abbildung 25:	Bestandsentwicklungen im Tunnel Forst in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase.	66
Abbildung 26:	Fledermausaktivität im Tunnel Forst in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	67
Abbildung 27:	Temperaturverlauf im Tunnel Hirsau (oben) und Forst (unten) im Vergleich zu den Außentemperaturen (Station Neubulach). Dargestellt sind jeweils die monatlichen Durchschnittstemperaturen (durchgezogene Linie) und die monatlichen Minimal- und Maximaltemperaturen (gestrichelte Linie).	73
Abbildung 28:	Typischer Temperaturverlauf während der Wintermonate in den Tunnel Forst und Hirsau. Dargestellt sind die stündlich gemessenen	

	Lufttemperaturen in der Tunnelmitte und in einer Fuge (Winter 2015/16) im Vergleich zu den Außentemperaturen an der Station Neubulach.	74
Abbildung 29:	Jahreszeitliche Aktivitätsmuster am Tunnel Hirsau während der Erfassungen zwischen 2015 und 2020. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	76
Abbildung 30:	Jahreszeitliche Aktivitätsmuster am Tunnel Forst während der Erfassungen zwischen 2015 und 2020. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	77
Abbildung 31:	Relativer Anteil der Fledermausarten(komplexe) an den Tunneln (auf Basis der Foto-Daten, nicht bilanziert) während der Wintermonate der Jahre 2015-2020.	79
Abbildung 32:	Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorder-Standorten im Tunnel Hirsau während der Wintermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.	80
Abbildung 33:	Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorder-Standorten im Tunnel Forst während der Wintermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.	81
Abbildung 34:	Relativer Anteil der Fledermausarten(komplexe) (auf Basis der Foto-Daten, nicht bilanziert) während der Sommermonate der Jahre 2016-2019.	83
Abbildung 35:	Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Hirsau während der Sommermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.	84
Abbildung 36:	Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Forst während der Sommermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.	85
Abbildung 37:	Relativer Anteil der Fledermausarten(komplexen) (auf Basis der Foto-Daten, nicht bilanziert) während der Schwärmphasen der Jahre 2016-2019. Da mit dem Lichtschranken-Foto-Monitoring erst gegen Ende der Schwärmphase 2015 begonnen wurden, wurden diese Daten bei dieser Abbildung nicht berücksichtigt.	87
Abbildung 38:	Fledermausaktivität auf Basis der Digitalkamera-Daten an den vier Portalen während der Schwärmphase 2016. Angegeben ist die Fledermausaktivität (Mittelwert \pm Standardfehler) als Anteil der Bilder mit Fledermäusen im Verhältnis zur Gesamtanzahl aufgenommener Fotos pro Erfassungsnacht.	88
Abbildung 39:	Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Hirsau während der Schwärmphase.	

	Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.	89
Abbildung 40:	Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Forst während der Schwärmphase. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.	90
Abbildung 41:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Bartfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (15.3.-14.5.).	102
Abbildung 42:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Bartfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 15.3.-14.5.).	103
Abbildung 43:	Aktivität der Bartfledermäuse am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	104
Abbildung 44:	Aktivität der Bartfledermäuse am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	105
Abbildung 45:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Bechsteinfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, ca. 1.3.-4.5.).	108
Abbildung 46:	Aktivität der Bechsteinfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	109
Abbildung 47:	Aktivität der Bechsteinfledermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	110
Abbildung 48:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Breitflügelfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.2.-19.4.).	113
Abbildung 49:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Breitflügelfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.2.-1.5.).	114

Abbildung 50:	Aktivität der Breitflügelfedermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	115
Abbildung 51:	Aktivität der Breitflügelfedermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	116
Abbildung 52:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Fransenfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (12.2.-19.4.).	120
Abbildung 53:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Fransenfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (12.2.-14.5.).	121
Abbildung 54:	Aktivität der Fransenfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	122
Abbildung 55:	Aktivität der Fransenfledermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	123
Abbildung 56:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Großen Hufeisennase in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, ca. 1.3.-14.5.).	127
Abbildung 57:	Aktivität der Großen Hufeisennase am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	128
Abbildung 58:	Aktivität der Großen Hufeisennase am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	129
Abbildung 59:	Bilanzierte Überwinterungsbestände des Großen Mausohrs in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).	133
Abbildung 60:	Bilanzierte Überwinterungsbestände des Großen Mausohrs in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).	134

Abbildung 61:	Aktivität des Großen Mausohrs am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	135
Abbildung 62:	Aktivität des Großen Mausohrs am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	136
Abbildung 63:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Langohrfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (12.2.-19.4.).	142
Abbildung 64:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Langohrfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 12.2.-19.4.).	143
Abbildung 65:	Aktivität der Langohrfledermäuse am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	144
Abbildung 66:	Aktivität der Langohrfledermäuse am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	145
Abbildung 67:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Mopsfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 12.2.-15.4.).	148
Abbildung 68:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Mopsfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 12.2.-15.4.).	149
Abbildung 69:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Wasserfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-25.4.).	153
Abbildung 70:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Wasserfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 1.3.-25.4.).	154
Abbildung 71:	Aktivität der Wasserfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	155

Abbildung 72:	Aktivität der Wasserfledermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	156
Abbildung 73:	Aktivität der Wimperfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	159
Abbildung 74:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Zwergfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).	165
Abbildung 75:	Bilanzierte Überwinterungsbestände der Zwergfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).	166
Abbildung 76:	Aktivität der Zwergfledermäuse am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	167
Abbildung 77:	Aktivität der Zwergfledermäuse am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).	168
Abbildung 78:	Außergewöhnlich geringe Fledermausaktivität während des Modellversuchs 2017. Dargestellt ist die Fledermausaktivität (auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen) während der Schwärmphasen 2016 und 2017 an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau.	169
Abbildung 79:	Gesamtaktivität auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen im Tunnel Hirsau.	170
Abbildung 80:	Nächtliche Fledermausaktivität im Tunnel Hirsau während der Versuchsphasen. Die Versuchsphasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box) und das Minimum/Maximum (Whisker).	171
Abbildung 81:	Ein- und Ausflugsregistrierungen an den beiden Bestandstunneln.	172
Abbildung 82:	Aktivität am Nord- und Südportal des Tunnel Hirsau während des Versuchszeitraums.	173
Abbildung 83:	Relative Aktivität der nachgewiesenen Arten(komplexe) während des Versuchszeitraums am Tunnel Hirsau (links) und am Tunnel Forst (rechts; basierend auf den Foto-Daten).	174
Abbildung 84:	Relative Aktivität (basierend auf den Foto-Daten) nachgewiesener Fledermausarten während des Versuchszeitraums an den vier Portalen	

	der Tunnel Hirsau (oben: Nordportal (links), Südportal (rechts)) und Forst (unten: Ostportal (links), Westportal (rechts)).	175
Abbildung 85:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Bartfledermäuse an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	176
Abbildung 86:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Bechsteinfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	176
Abbildung 87:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Langohrfledermäuse an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	177
Abbildung 88:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Fransenfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	177
Abbildung 89:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) des Großen Mausohrs an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	178
Abbildung 90:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Breitflügelfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	178
Abbildung 91:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Zwergfledermäuse an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	179
Abbildung 92:	Änderung Zwergfledermausaktivität auf Basis der Batcorderdaten.	179
Abbildung 93:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Wasserfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	180
Abbildung 94:	Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Wimperfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).	180
Abbildung 95:	Fledermausaktivität auf Basis der Digitalkamera-Daten als Anzahl der fotografierten Fledermäuse pro Nacht für den jeweiligen Standort in den Versuchsphasen. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box) und das Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).	183
Abbildung 96:	Fledermausaktivität auf Basis der Digitalkamera-Daten als Anzahl der fotografierten Fledermäuse / Nacht für alle Standorte und Versuchsphasen. Die Phasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).	184
Abbildung 97:	Fledermausaktivität auf Basis der Batcorder-Daten als Anzahl der 15-Sekunden-Zeitintervalle mit Fledermausruf pro Nacht für den jeweiligen Standort in den Versuchsphasen. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box) und das Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).	187
Abbildung 98:	Fledermausaktivität während der einzelnen Versuchsphasen auf Basis der Batcorder-Daten als Anzahl der 15-Sekunden-Zeitintervalle mit	

	Fledermausruf pro Nacht für die Standorte von 50 m vor dem Portal bis 50 hinter dem Nordportal. Die Phasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).	188
Abbildung 99:	Fledermausaktivität während der einzelnen Versuchsphasen auf Basis der Batcorder-Daten als Anzahl der 15-Sekunden-Zeitintervalle mit Fledermausruf pro Nacht für die Standorte von 75 m hinter dem Nordportal bis 100 m vor dem Südportal. Die Phasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).	189
Abbildung 100:	Rufaufnahmen pro Stunde an den drei untersuchten Batcorder-Standorten. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).	191
Abbildung 101:	Aufnahmen mit Sozialrufen pro 60-Minuten-Zeitfenster. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).	192
Abbildung 102:	Quotient aus der Anzahl der Aufnahmen mit Sozialrufen durch die Anzahl der Rufe in dem 60-Minuten-Fenster. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).	193
Abbildung 103:	Verteilung des relativen Anteils der Soziallyaute über die Gattungen Myotis (grün), Plecotus (braun) und Pipistrellus (orange) sowie nicht eindeutig zuordenbare Soziallyaute (blau).	194
Abbildung 104:	Flugaktivität im Tunnel über eine Dauer von 15 Minuten. Links: 2017, rechts: 2018.	194
Abbildung 105:	Wärmebildaufnahmen während der Phase I.	196
Abbildung 106:	Wärmebildaufnahmen während der Phase II.	198
Abbildung 107:	Zeit pro 5 Minuten Aufnahme in denen Fledermäuse in der Aufnahme zu sehen waren. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).	199
Abbildung 108:	Die Häufigkeit des Einfliegens in Fugen pro 5 Minuten Aufnahme in Relation zur Aktivität. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).	199
Abbildung 109:	Die Häufigkeit des Erkundungsverhaltens (Inspizieren der Tunnelwände) pro 5 Minuten Aufnahme in Relation zur Aktivität. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).	200
Abbildung 110:	Wärmebildaufnahmen während der Phase III.	201
Abbildung 111:	Minimale (T_{\min}) und maximale (T_{\max}) Lufttemperatur an den beiden Standorten am Nordportal.	202

Abbildung 112: Zusammenhang zwischen Fledermausaktivität (auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen) und der nächtlichen Lufttemperatur im Einschnitt.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusammenfassung der artspezifischen Nutzung der Tunnel Hirsau und Forst durch Fledermäuse.	3
Tabelle 2:	Einstellungen der Batcorder.	25
Tabelle 3:	Vergleich des Erfassungserfolgs am Winterquartier anhand der traditionellen Quartierbegehung und der automatisierten Erfassung mittels Lichtschranke (gem. KUGELSCHAFTER et al. 2017).	32
Tabelle 4:	Erfassungstermine der Infrarot-Aufnahmen in den Jahren 2019 und 2020.	36
Tabelle 5:	Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2019 am Nordportal Tunnel Hirsau. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto.	41
Tabelle 6:	Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2020 am Nordportal Tunnel Hirsau. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto, *=keine Validierung der Foto-Daten, da Ausfall Ausflugkamera.	41
Tabelle 7:	Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2019 am Ostportal Tunnel Forst. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto, nb: relative Abweichung nicht berechenbar, da Bilanz _v =0.	42
Tabelle 8:	Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2020 am Ostportal Tunnel Forst. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto.	42
Tabelle 9:	Artspezifische Darstellung der Unschärfe des Lichtschranken-Foto-Systems (auf Basis der Foto-Daten).	45
Tabelle 10:	Fledermausnachweise an den Tunneln Forst und Hirsau im Rahmen der Erfassungen zwischen Oktober 2015 und Mai 2020.	74
Tabelle 11:	Durchschnittliche Fledermausaktivität auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen pro Tag während der Hauptschwärmphasen (15.08.-15.09.) der Jahre 2016-2019.	87
Tabelle 12:	Auf Basis der Lichtschranken-Daten bilanzierte Größe der Überwinterungsgemeinschaften an den Tunneln Forst und Hirsau.	91
Tabelle 13:	Auf Basis der Lichtschranken-Daten bilanzierte Größe der artspezifischen Überwinterungsbestände im Tunnel Hirsau.	91
Tabelle 14:	Auf Basis der Lichtschranken-Daten bilanzierte Größe der artspezifischen Überwinterungsbestände im Tunnel Forst.	92
Tabelle 15:	Ermittlung der artspezifischen relativen Überwinterungsbestände am Tunnel Hirsau.	92
Tabelle 16:	Ermittlung der artspezifischen relativen Überwinterungsbestände am Tunnel Forst.	93

Tabelle 17:	Korrektur der bilanzierten (bB) und relativen (rB) artspezifischen Überwinterungsbestände am Tunnel Hirsau um den Anteil der Tiere, die vor dem Gitter überwintern.	94
Tabelle 18:	Korrektur der bilanzierten (bB) und relativen (rB) artspezifischen Überwinterungsbestände am Tunnel Forst um den Anteil der Tiere, die vor dem Gitter überwintern.	95
Tabelle 19:	Im Rahmen der Winterquartierzählungen gesichteten Individuen pro Art im Tunnel Hirsau.	95
Tabelle 20:	Im Rahmen der Winterquartierzählungen gesichteten Individuen pro Art im Tunnel Forst.	96
Tabelle 21:	Abschätzung des artspezifischen Überwinterungsbestands am Tunnel Hirsau.	97
Tabelle 22:	Abschätzung des artspezifischen Überwinterungsbestands am Tunnel Forst.	98
Tabelle 23:	Durchschnittliche Anzahl fotografiertes Fledermäuse/Nacht. Dargestellt ist jeweils der Mittelwert \pm Standardabweichung sowie die Anzahl der für diesen Standort und Phase berücksichtigten Nächte (n , vgl. hierzu auch Anhang T 11).	181
Tabelle 24:	Durchschnittliche Anzahl 15-Sekunden-Zeitintervalle mit Fledermausrufen / Nacht Dargestellt ist jeweils der Mittelwert \pm Standardabweichung sowie die Anzahl der für diesen Standort und Phase berücksichtigten Nächte (n , vgl. hierzu auch Anhang T 12).	185

ZUSAMMENFASSUNG

Der Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn plant die Reaktivierung der stillgelegten Bahnstrecke zwischen Weil der Stadt und Calw als *Hermann-Hesse Bahn*. Die Strecke durchquert unter anderem die beiden Bestandstunnel Forst und Hirsau, die von Fledermäusen genutzt werden. Um die genaue Nutzung der Tunnel durch die Fledermäuse zu untersuchen, wurde seit Oktober 2015 ein Dauermonitoring an beiden Tunneln durchgeführt. Mit Hilfe eines Lichtschranken-Foto-Systems wurden ein- und ausfliegende Fledermaus registriert und dokumentiert. Ergänzend hierzu wurden jährlich visuelle Winterquartierzählungen und zusätzliche Erfassungen während der herbstlichen Schwärmphasen durchgeführt.

Im Rahmen der Erfassungen wurden insgesamt 16 Fledermausarten an den beiden Tunneln dokumentiert. Eine artspezifische Zusammenfassung zur Nutzung der beiden Bestandstunnel ist in Tabelle 1 dargestellt. Beide Tunnel werden von den Fledermäusen ganzjährig genutzt, wobei vor allem die Bedeutung als Schwärm- und/oder Winterquartier für 12 der nachgewiesenen Arten hervorzuheben ist. Basierend auf den mehrjährigen Erfassungen kann davon ausgegangen werden, dass die Überwinterungsgemeinschaft im Tunnel Hirsau mit ca. 700 Individuen größer ist, als am Tunnel Forst mit ca. 300 Individuen. Wenngleich das Artenspektrum an den beiden Tunneln ähnlich ist, zeigen die Erfassungen jedoch, dass sich der relative Anteil der überwinternden Fledermausarten zwischen den beiden Tunneln zum Teil unterscheidet. Am Tunnel Hirsau sind vor allem die Kleine Bartfledermaus, das Braune Langohr und die Fransenfledermaus mit vergleichsweise großen Individuenzahlen vertreten, während am Tunnel Forst insbesondere Zwerg- und Fransenfledermaus sowie das Braune Langohr in größeren Abundanz nachgewiesen wurden. An beiden Tunneln wurde außerdem das Große Mausohr nachgewiesen, das im Vergleich zu den übrigen Arten einen moderaten Teil der Überwinterungsgemeinschaft ausmacht. An beiden Tunneln wurden außerdem vergleichsweise wenige bzw. Einzelindividuen der Arten Breitflügel-, Mops- und Wasserfledermaus nachgewiesen. Die Bechsteinfledermaus scheint im Tunnel Hirsau gelegentlich mit wenigen Individuen zu überwintern. Erwähnenswert ist für den Tunnel Forst außerdem der Nachweis der Großen Hufeisennase, die 2017 erstmals mit einem Individuum im Winterschlaf dokumentiert wurde und welches seitdem regelmäßig am Tunnel Forst erscheint.

Vor allem die Arten, die mit großen Individuenzahlen an den beiden Tunneln überwintern, zeigen in der Zeit von August bis Oktober an den beiden Tunneln zum Teil intensives Schwärmen. Dabei ist insbesondere am Nordportal des Tunnels Hirsau eine hohe Fledermausaktivität zu verzeichnen. Die Fledermäuse schwärmen hierbei vor allem im Tunnel und den angrenzenden Einschnittsbereichen (bis ca. 20 m vor die Portale). Ins-

gesamt ähnelt die Artenzusammensetzung in dieser Zeit der Überwinterungsgemeinschaft. Die Arten Bechsteinfledermaus und Wimperfledermaus zeigen jedoch eine höhere Aktivität als die Winternachweise vermuten lassen.

Auch während der Sommermonate werden beide Tunnel von verschiedenen Fledermausarten genutzt. In dieser Zeit haben die Tunnel jedoch überwiegend eine geringe Bedeutung als Jagdhabitat, während die Quartiernutzung in dieser Zeit eine untergeordnete Rolle spielt.

Zum Schutz der Fledermäuse soll der zukünftige Bahnbetrieb durch den Einbau einer Trennwandkonstruktion in den Tunneln und den angrenzenden Einschnitten von den Fledermäusen abgeschirmt werden. Um die Auswirkungen der geplanten Trennung der Tunnel in einen Bahn- und einen Fledermausbereich abschätzen zu können, wurden während der Schwärmphase 2017 und 2018 zwei Modellversuche durchgeführt, die die Reaktion der Fledermäuse auf eine simulierte Trennwand im Tunnel bzw. der Einhausung in den Einschnitten untersuchten. Ein ausgeprägtes Meideverhalten der Fledermäuse konnte im Rahmen dessen nicht beobachtet werden. Allerdings verlagerten einige Arten ihr Schwärmverhalten aus den Tunneln heraus in die angrenzenden Einschnitte, so dass zukünftig eine kleinräumige Trennung des Schwärm- und Winterquartiers zu erwarten ist. Insgesamt erscheint eine Aufgabe der Tunnel als Schwärm- und Winterquartier der Fledermäuse durch die Trennwandkonstruktion auf dieser Basis als unwahrscheinlich.

Tabelle 1: Zusammenfassung der artspezifischen Nutzung der Tunnel Hirsau und Forst durch Fledermäuse.

	Phase	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Kleine Bartfledermaus	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 300 Individuen – Mitte Oktober bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u> 15.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vor allem in vertikalen Fugen im nördlichen Tunnelbereich 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 28 Individuen – Zeitraum nicht eindeutig abgrenzbar – <u>Abwanderung</u> 15.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vor allem in vertikalen Fugen im östlichen Tunnelbereich
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Sporadisch übertagende Einzeltiere 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Sporadisch übertagende Einzeltiere
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase im August – ca. 40% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase nicht eindeutig abgrenzbar – Ca. 4% der Gesamtaktivität
Bechsteinfledermaus	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. fünf Individuen – Oktober bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u> 1.3.-4.5. – <u>Hangplätze</u>: keine gesichert Aussage möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – keine Nutzung
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Sporadisch geringe Aktivität – Selten übertagende Einzeltiere 	<ul style="list-style-type: none"> – Sporadisch geringe Aktivität – Keine Nutzung als Tagesquartier
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. August bis Oktober, keine Hauptschwärmphase abgrenzbar – Ca. 2% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – keine Schwärmaktivität
Breitflügel-Fledermaus	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. zehn Individuen – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u> 1.2.-19.4. – <u>Hangplätze</u>: Vor allem vertikale Fugen im nördlichen Tunnel Drittel 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. zehn Individuen – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u> 1.2.-1.5. – <u>Hangplätze</u>: Vertikale Fugen im gesamten Tunnel
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Sporadisch geringe Aktivität – Keine Nutzung als Tagesquartier 	<ul style="list-style-type: none"> – Sporadisch geringe Aktivität – Keine Nutzung als Tagesquartier
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase ca. Ende Juli bis Anfang August – Ca. 2% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase nicht eindeutig abgrenzbar – Ca. 2% der Gesamtaktivität

	Phase	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Fransenfledermaus	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 160 Individuen – September bis Mitte April – <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. – <u>Hangplätze</u>: Überwiegend vertikale Fugen im gesamten Tunnel 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 120 Individuen – September bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u>: 12.2.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: Überwiegend vertikale Fugen im gesamten Tunnel
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagende Einzeltiere und Kleingruppen anzunehmen 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagende Einzeltiere und Kleingruppen anzunehmen
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Mitte August bis Anfang November, Hauptschwärmphase mit zwei Aktivitätspeaks im September und Oktober – Ca. 16% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Mitte August bis Anfang November, Hauptschwärmphase mit zwei Aktivitätspeaks im September und Oktober – Ca. 40% der Gesamtaktivität
Große Hufeisennase	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Überwinterung 	<ul style="list-style-type: none"> – Ein Individuum – Oktober bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u> ca. 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: ausgebrochene Fluchtnische im Block 63
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Sporadisch geringe Aktivität – Keine Hinweise auf Nutzung als Tagesquartier 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig gering Aktivität – Gelegentliche Nutzung als Tagesquartier nicht auszuschließen
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Schwärmaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Schwärmaktivität
Großer Abendsegler	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Schwärmverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Schwärmverhalten
Großes Mausohr	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 51 Individuen – Ende September bis Mai – <u>Abwanderung</u>: 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen im gesamten Tunnel, häufig in Entwässerungsschlitzen 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 35 Individuen – September bis Mai – <u>Abwanderung</u>: 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen im Tunnelinneren (ca. 80 m von Eingängen entfernt)
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe bis hohe Aktivität – Gelegentlich übertagende Einzeltiere 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe bis hohe Aktivität – Gelegentlich übertagende Einzeltiere
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Ende Juli bis Anfang Oktober, Hauptschwärmphase Ende August/Anfang September – Ca. 6% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Ende Juli bis Anfang Oktober, Hauptschwärmphase Ende August/Anfang September – Ca. 11% der Gesamtaktivität

	Phase	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Braunes Langohr	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 315 Individuen – Mitte Oktober bis Ende April – <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. – <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen im gesamten Tunnel 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 108 Individuen – Mitte Oktober bis Ende April – <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. – <u>Hangplätze</u>: vertikale Mauerfugen im gesamten Tunnel
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagende Einzelindividuen 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagen von z.T. mehrerer Einzelindividuen
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase Ende August – Ca. 20% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase Ende August – Ca. 20% der Gesamtaktivität
Graues Langohr	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. zwei Individuen – Mitte Oktober bis Ende April – <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. – <u>Hangplätze</u>: nicht bekannt
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Allenfalls sporadische Aktivität – Nutzung als Tagesquartier nicht anzunehmen 	<ul style="list-style-type: none"> – Allenfalls sporadische Aktivität – Nutzung als Tagesquartier nicht anzunehmen
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Schwärmverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> – Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – Relativer Anteil nicht genau bestimmbar vermutlich <1%
Mopsfledermaus	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Unregelmäßig 1 Individuum – Überwinterungszeitraum nicht abgrenzbar, <u>Abwanderung</u> ca. im April 	<ul style="list-style-type: none"> – Unregelmäßig 1 Individuum – Überwinterungszeitraum nicht abgrenzbar, <u>Abwanderung</u> ca. im April
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Keine regelmäßige Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Schwärmaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Schwärmaktivität
Nordfledermaus	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Schwärmverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Schwärmverhalten
Wasserfledermaus	Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 20 Individuen – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u> 1.3.-25.4. – <u>Hangplätze</u>: nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 2 Individuen – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u> 1.3.-25.4. – <u>Hangplätze</u>: nicht bekannt
	Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagende Einzelindividuen allenfalls gelegentlich 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
	Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase im August – Ca. 4% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine ausgeprägte Schwärmaktivität

	Phase	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Wimperfledermaus	Überwinterung	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
	Sommer	– Allenfalls sporadische Aktivität – Nutzung als Tagesquartier nicht anzunehmen	– Keine Nutzung
	Schwärmen	– Mitte Juli bis Mitte September, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – <1% der Gesamtaktivität	– Keine Schwärmaktivität
Zwergfledermaus	Überwinterung	– Ca. 70 Individuen – Oktober bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u> 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u> : vertikale Fugen v.a. am Nordportal	– Ca. 160 Individuen – Oktober bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u> 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u> : vertikale Fugen im östlichen Bereich (bis ca. 120 m)
	Sommer	– Regelmäßige Aktivität – Gelegentlich Übertagende Einzelindividuen	– Regelmäßige Aktivität – Gelegentlich Übertagende Einzelindividuen
	Schwärmen	– Mitte Juli bis Anfang September, Hauptschwärmphase im August – Ca. 5-10% der Gesamtaktivität	– Mitte Juli bis Anfang September, Hauptschwärmphase im August – Ca. 25% der Gesamtaktivität
Mückenfledermaus	Überwinterung	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
	Sommer	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
	Schwärmen	– Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – Relativer Anteil nicht genau bestimmbar vermutlich <1%	– Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – Relativer Anteil nicht genau bestimmbar vermutlich <1%
Rauhautfledermaus	Überwinterung	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
	Sommer	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
	Schwärmen	– Keine Nutzung	– Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – Relativer Anteil nicht genau bestimmbar vermutlich <1%

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Anlass

Der Zweckverband *Hermann-Hesse-Bahn* ist Eigentümer des Streckenabschnitts Weil der Stadt – Calw der ehemaligen *Württembergischen Schwarzwaldbahn* von Stuttgart-Zuffenhausen nach Calw. Auf dem landkreiseigenen, eisenbahnrechtlich nach wie vor gewidmeten Abschnitt ruht seit 1988 der Verkehr. Der Landkreis plant seit vielen Jahren eine Wiederinbetriebnahme seines Abschnitts unter dem Namen *Hermann-Hesse-Bahn* (HHB). Vor einer erneuten Verkehrsaufnahme muss die bestehende Infrastruktur saniert und in einigen Abschnitten geändert bzw. um- und ausgebaut werden.

Zur bestehenden Strecke gehören auch zwei Tunnel: Der Tunnel Forst mit einer Länge von 696 m und der Tunnel Hirsau mit einer Länge von 554 m. Diese sollen bei einer Wiederaufnahme des Eisenbahnverkehrs entsprechend ihrer Widmung genutzt werden.

Kurzbeschreibung Bestandstunnel Hirsau

Bei dem Tunnel Hirsau handelt es sich um ein Bauwerk aus dem Jahr 1871, welches zwischen Althengstett und Calw liegt (Abbildung 1). Der Tunnel durchquert den Welzberg in einer S-förmigen Linienführung. Die Tunnelausmauerung besteht aus Sandstein-Quadermauerwerk. Er hat insgesamt 8 Fluchtnischen (jeweils vier links der Bahn und vier rechts der Bahn). Die Tunnelportale (Nord- und Südportal) haben eine lichte Höhe von ca. 6 m und eine lichte Breite von ca. 8 m.

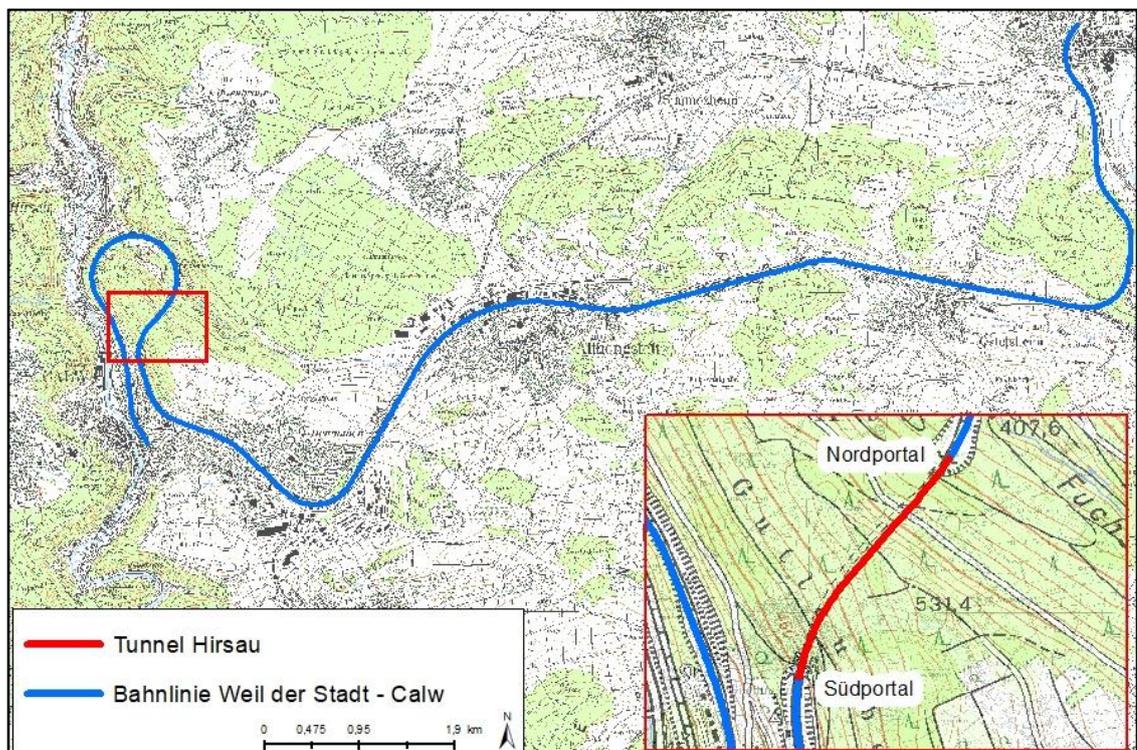


Abbildung 1: Lage des Tunnels Hirsau entlang der Bahnlinie *Hermann-Hesse-Bahn*.

Kurzbeschreibung Bestandstunnel Forst

Der Tunnel Forst wurde ebenfalls im Jahr 1871 fertiggestellt und liegt zwischen Ostelsheim und Althengstett (Abbildung 2). Es handelt sich um eine Durchörterung des Hengstetter Grabenbruchs in Höhe des Wellengebirges. Die Tunnelausmauerung besteht ebenfalls aus Sandstein-Quadermauerwerk. Im Tunnel gibt es eine Quelle bei Bahn-km 36,720. Der Tunnel hat insgesamt 72 Flucht- bzw. Entwässerungsnischen (35 links der Bahn und 37 rechts der Bahn). Hiervon ist im mittleren Bereich des Tunnels bahnrechts eine Nische nach oben ausgebrochen, wodurch eine größere Nische mit ca. 1 m² Grundfläche und einer Höhe von ca. 10 m entstanden ist. Die Tunnelportale (Ost- und Westportal) haben eine lichte Höhe von ca. 6 m und eine lichte Breite von ca. 8 m.

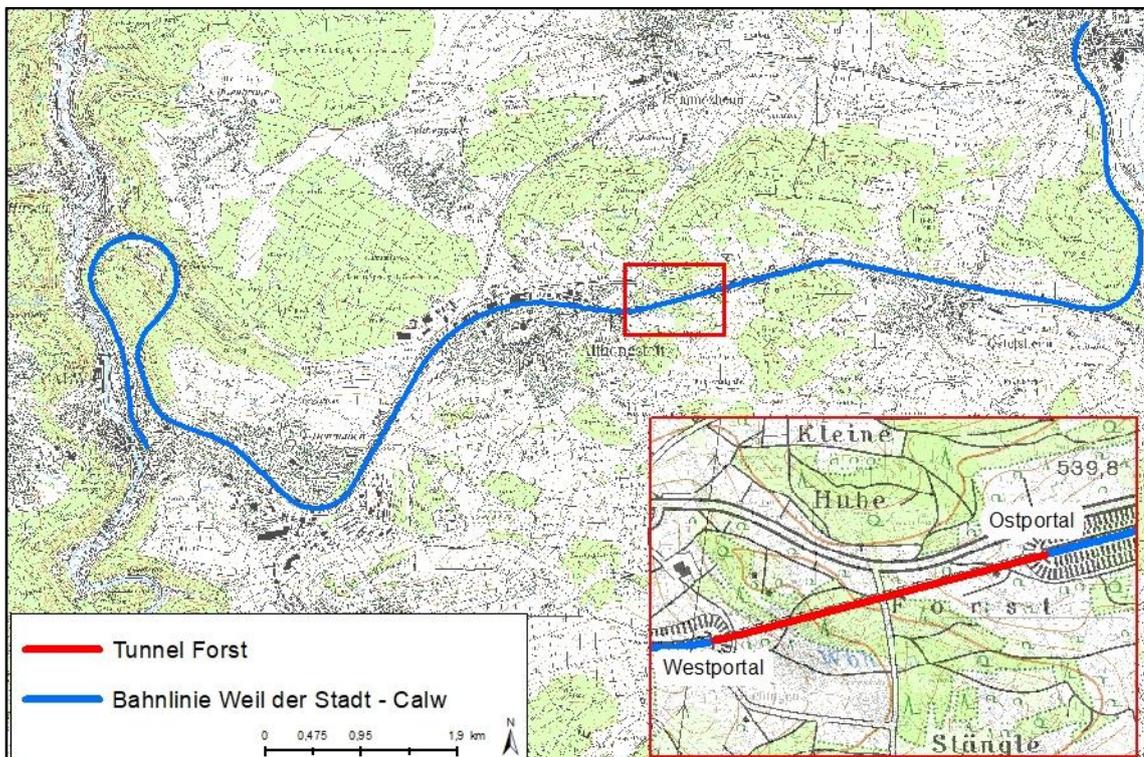


Abbildung 2: Lage des Tunnels Forst entlang der Bahnlinie der *Hermann-Hesse-Bahn*.

1.2 Historie

Seit langer Zeit nutzen auch Fledermäuse die beiden Bestandstunnel. Insgesamt wurden in den Jahren 2010 bis 2014 durch Herrn Dr. Nagel 13 Fledermausarten im Rahmen einer qualitativen und quantitativen Bestandserfassungen (Sichtbeobachtungen, Detektorbegehungen, Batcorder-Erfassung und Netzfänge; NAGEL 2011, 2014a, 2014b, 2014c) in den Tunneln nachgewiesen. Der Gesamtbestand an winterschlafenden Fledermäusen in den Tunneln wurde auf insgesamt annähernd 7.000 Tiere geschätzt (NAGEL 2014a), wovon ca. 5.100 Individuen auf den Tunnel Hirsau und ca. 1.700 Individuen auf den Tunnel Forst entfielen. Die verwendeten Methoden zur Bestandsabschät-

zung führten im Ergebnis zu einer großen Spannweite des prognostizierten Überwinterungsbestandes. Die bei dieser Methode ermittelte Standardabweichung überwinternder Fledermäuse liegt bei ± 2.267 (Tunnel Hirsau) bzw. ± 662 (Tunnel Forst, NAGEL 2014a).

Auf diesen Ergebnissen aufbauende Aussagen über die Bedeutung der beiden Tunnel für die lokale und auch landesweite Population sind folglich mit großen Unsicherheiten behaftet und somit ungeeignet, das artenschutzrechtliche Konfliktpotenzial zu ermessen und ein zu dessen Bewältigung notwendiges Maßnahmenpaket zu konzipieren.

Die nach aktuellem wissenschaftlichen Standard beste Untersuchungsmethode zur differenzierten Bestandserfassung, zur Erfassung der Frequentierung der Tunnel im Jahresverlauf und zur artdifferenzierten Registrierung ein- und ausfliegender Fledermäuse ist eine Kombination aus akustischen Erfassungen, Lichtschranken und Digitalkameras. Um die bestmögliche Datengrundlage zur Nutzung der beiden Tunnel durch die Fledermäuse zu erhalten, wird daher seit Herbst 2015 eine Dauererfassung mittels akustischer Erfassung und Lichtschranken-Foto-System an beiden Tunneln durchgeführt (vgl. Kapitel 2.2.2).

Schlichtungsgespräche

Die Naturschutzverbände und vor allem der Naturschutzbund Deutschland (NABU) äußerten zu Beginn große Bedenken bei der Umsetzung des Projektes in Bezug auf eine ausreichende Bewältigung des Artenschutzes, insbesondere der Fledermäuse in den Tunneln Hirsau und Forst. Der Zweckverband HHB hielt jedoch an einer Umsetzung fest, weshalb der NABU Baden-Württemberg sich gezwungen sah einen Planfeststellungsbeschluss eines Teilabschnitts zu beklagen. Um eine Einigung zu finden, lud Verkehrsminister Winfried Hermann 2016 zu Verhandlungen ein. Im Rahmen dessen wurden in fachlichen Arbeitskreisen bestehend aus Expertinnen und Experten sowie Vertreterinnen und Vertretern der einschlägigen Behörden verschiedenen Lösungsansätze vorgebracht und bewertet. Im Ergebnis wurde die *Trennwandlösung*, bei der die beiden Bestandstunnel jeweils in einen Bahn- und einen Fledermausbereich unterteilt werden, als vielversprechende und geeignete Lösung erachtet und in die weiteren Planungen integriert.

1.3 Exkurs: Jahreszyklus einheimischer Fledermäuse

Fledermäuse sind aufgrund ihrer Fähigkeit zum aktiven Flug eine überaus mobile Säugetiergruppe. Sie sind daher in der Lage, verschiedene Teillebensräume entsprechend ihrer aktuellen Ansprüche, beispielsweise während unterschiedlicher (jahreszeitlicher) Lebensphasen, zu nutzen (z.B. DIETZ et al. 2016, KUNZ & FENTON 2003, LAW & DICKMAN 1998). Der Jahreszyklus der Fledermäuse kann demzufolge in drei verschiedene Phasen unterteilt werden, deren zeitliches Muster zwischen den Fledermausarten leicht variiert (Abbildung 3).

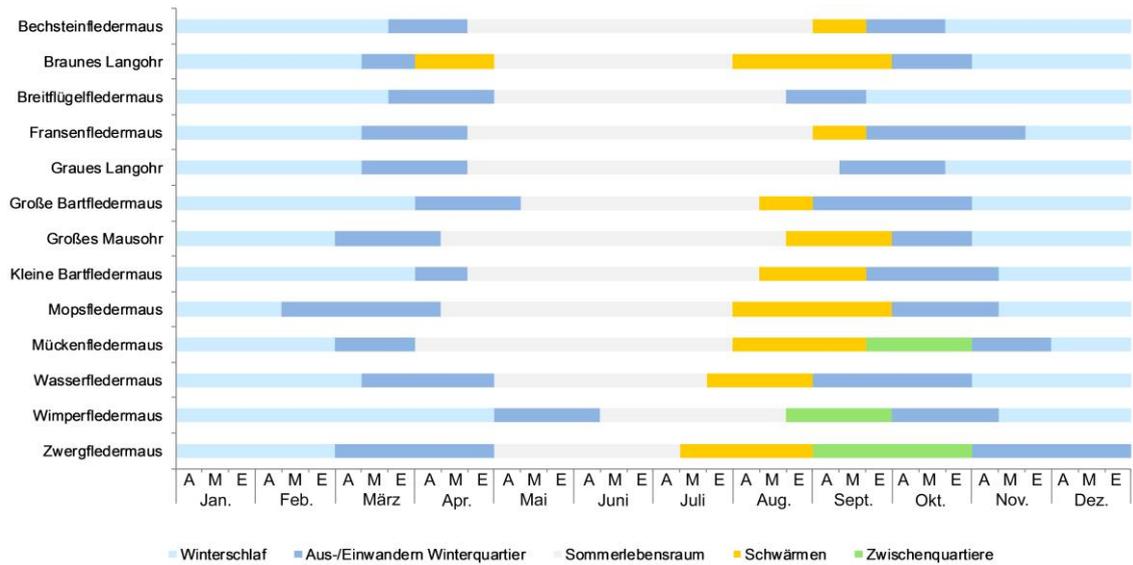


Abbildung 3: Aktivitätsphasen und Nutzung verschiedener Teillebensräume einiger einheimischer Fledermausarten. Visualisiert basierend auf Daten aus BRAUN & DIETERLEN (2003), ECHOLOT GBR (o. J.) und MESCHEDE & RUDOLPH (2004).

Sommer

Im Frühling (April / Mai) kehren die einheimischen Fledermausarten aus ihren Winterquartieren zurück in den Sommerlebensraum. Dabei unterscheiden sich die Arten sowohl in der Nutzung der Jagdhabitats, als auch hinsichtlich der genutzten Quartiere. Von gebäudebewohnenden Arten werden während dieser Zeit vor allem Dachstühle oder Fensterläden genutzt, während baumhöhlenbewohnende Arten beispielsweise Spechtlöcher, Baumspalten oder abstehende Rinde in Wäldern oder Parks nutzen (BRAUN & DIETERLEN 2003, DIETZ et al. 2016, MESCHEDE & RUDOLPH 2004, MESCHEDE et al. 2017, SIMON et al. 2004). Unterirdische Quartiere werden in dieser Phase eher nicht, oder lediglich von Einzeltieren, aufgesucht. Dies gilt auch für die im Zusammenhang mit den beiden Tunneln (Hirsau und Forst) relevanten Fledermausarten. Während sich die Weibchen in dieser Zeit zu Gruppen zusammenschließen und sogenannte Wochenstuben bilden, um die Jungtiere aufziehen, leben die Männchen häufig allein oder in kleinen Gruppen abseits der Wochenstuben (BRAUN & DIETERLEN 2003, DIETZ et al. 2016, KUNZ & FENTON 2003). Zwischen Ende Mai und Mitte Juli gebären die Weibchen meist ein, einige Arten auch zwei Jungtiere (KRAPP & NIETHAMMER 2011).

Winter

Einheimische Fledermäuse halten in der Regel während der Herbst- und Wintermonate (Oktober – März) Winterschlaf, um diese Phase, in der den insektivoren Fledermäusen keine Nahrung zur Verfügung steht, zu überbrücken und Energie einzusparen (BOYLES et al. 2007, HUMPHRIES et al. 2003, REEDER et al. 2012). Die meisten einheimischen Fledermausarten überwintern in unterirdischen Quartieren wie Höhlen, Stollen oder Keller, es gibt jedoch auch einige Arten (z.B. Großer Abendsegler), die beispielsweise in

Baumhöhlen überwintern (BRAUN & DIETERLEN 2003, DIETZ et al. 2016, MESCHEDE & RUDOLPH 2004).

Übergangsphasen

Im Spätsommer und Herbst, wenn die Fledermäuse bereits begonnen haben ihren Sommerlebensraum zu verlassen, finden sich einige Fledermäuse in Zwischenquartieren ein, wohingegen andere bereits am Winterquartier angetroffen werden können (BRAUN & DIETERLEN 2003, MESCHEDE & RUDOLPH 2004). An potenziellen Winterquartieren, vor allem vor Höhlen, kann in dieser Zeit, einige Monate vor dem Winterschlaf, von vielen Arten das sogenannte **Schwärmen** beobachtet werden. Dieses Phänomen zeichnet sich durch intensive Verfolgungsflüge im Eingangsbereich der Höhle aus und wird häufig begleitet von Sozillauten sowie Paarungsverhalten (COPE & HUMPHREY 1977, FENTON 1969, MUMFORD & WHITAKER 1974, PARSONS et al. 2003b). Diese Phase dauert je nach Art ein bis drei Monate und ist für die meisten Arten von deutlichen Aktivitätsmaxima geprägt (PIKSA et al. 2011, VAN SCHAİK et al. 2015).

2 Methodik

Um die Nutzung der Tunnel durch Fledermäuse möglichst detailliert erfassen zu können, wurden seit 2015 verschiedene Methoden kombiniert. Neben **visuellen Winterquartierzählungen** (Kapitel 2.1) wurde die tages- und jahreszeitliche Fledermausaktivität mittels akustischer Erfassung an den Tunnelportalen und innerhalb der Tunnel aufgenommen. Zur Quantifizierung der Anzahl und Artidentifizierung der tunnelnutzenden Fledermäuse registrierte und dokumentierte ein Lichtschranken-Foto-System jede ein- und ausfliegende Fledermaus. Diese beiden Methoden werden als **Dauererfassung** kontinuierlich seit Oktober 2015 in beiden Tunneln durchgeführt (vgl. Kapitel 2.2).

Da die Fledermäuse während der Schwärmphase vermehrt auch die an die Tunnel angrenzenden Einschnittsbereiche nutzen, wurden 2016 zusätzlich zu den Dauererfassungen in den Tunneln ergänzende **Untersuchungen zum Schwärmverhalten** der Fledermäuse in den Einschnittsbereichen durchgeführt (vgl. Kapitel 2.3).

Um mögliche Auswirkungen der geplanten Unterteilung der Tunnel in jeweils einen Bahn- und einen Fledermausbereich (Trennwandlösung) auf die Fledermäuse in und an den Tunneln schon im Vorfeld einschätzen zu können, wurden außerdem in den Jahren 2017 und 2018 **Modellversuche** am Tunnel Hirsau durchgeführt (vgl. Kapitel 2.4).

2.1 Visuelle Winterquartierkontrollen

In den beiden Tunneln wurden zwischen 2016 und 2020 jährliche Winterquartierzählungen durchgeführt. Diese fanden in der Regel in der ersten Märzwoche statt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Hierbei wurden alle Fugen mit einer lichtstarken Taschenlampe ausgeleuchtet, sichtbare Fledermäuse gezählt und wenn möglich auf Artniveau bestimmt.

Winter 2015/16

Die Winterquartierzählung fand am 07.03.2016 statt. Im Rahmen der Zählung wurden neben der Artidentifikation und der Anzahl der Individuen pro Art vermerkt, ob der Nachweis im Tunnel oder vor den Eingangsgittern erfolgte.

Winter 2016/17

Die Winterquartierzählung fand am 01.03.2017 statt. Im Rahmen der Zählung wurden neben der Artidentifikation und der Anzahl der Individuen vermerkt, in welchem Tunnelsegment (Anhang 7.4) der Nachweis erfolgte. Dabei wurden Individuen, die sich in den Blockfugen zwischen zwei Segmenten befanden, zum nachfolgenden Stoß notiert.

Winter 2017/18

Die Winterquartierzählung fand am 01.03.2018 statt. Die Kontrolle erfolgte wie im Winter 2016/17. Neben den oben beschriebenen Parametern wurden außerdem Individuen in einer Höhe von unter 2,50 m gesondert protokolliert.

Winter 2018/19

Die Winterquartierzählung erfolgte am 08.03.2019. Die Kontrolle erfolgte wie im Winter 2016/17. Neben den oben beschriebenen Parametern wurde außerdem aufgenommen, in welchem Fugentyp die Fledermäuse gesichtet wurden. Hierbei wurde zwischen Blockfugen (Fuge zwischen zwei Segmenten), Quertfugen (vertikale Fugen zwischen Mauerwerkssteinen) und Längsfugen (horizontale Fugen zwischen Mauerwerkssteinen) unterschieden.

Winter 2019/20

Die Winterquartierzählung erfolgte am 05.03.2020. Die Kontrolle erfolgte wie im Winter 2018/19. Neben den oben beschriebenen Parametern wurde außerdem vermerkt, ob der Nachweis im zukünftigen Bahn- oder Fledermausbereich erfolgte.

2.2 Dauererfassungen

2.2.1 Akustische Erfassungen

In beiden Tunneln wurden jeweils drei Batcorder (Typ 2 bzw. 3, ecoObs GmbH) installiert: ein Gerät in der Tunnelmitte und ein weiteres an jedem Verschlussgitter (für eine detaillierte Beschreibung der Gitterkonstruktion vgl. Kapitel 2.2.2). Nach einem Vandalismus-Vorfall im Februar 2016 wurden die Batcorder-Standorte vom Verschlussgitter ca. 100 m in den Tunnel hinein verschoben. Die Installationshöhen betragen jeweils ca. 4 m.

Basierend auf Erfahrungswerten von Batcorder-Einsätzen in anderen unterirdischen Quartieren wurden folgende Einstellungen gewählt:

- Threshold: -36 dB
- Quality: 26
- Critical frequency: 25 kHz
- Post Trigger: 800 ms
- Kalibrierfaktor: 255 (nur bei Typ 2)

Um das gesamte Aktivitätsaufkommen in und an den Tunneln zu dokumentieren, zeichneten die Geräte im Dauerbetrieb auf. Die akustischen Erfassungen begannen im Tunnel Hirsau am 18. September 2015. Aufgrund der bis dahin unvollständigen Vergitterung

der Portale des Tunnels Forst wurden die akustischen Erfassungen dort erst am 28. September 2015, nach der vollständigen Vergitterung des Portals, begonnen.

2.2.2 Lichtschranken-Foto-Monitoring

Um die Anzahl der tunnelnutzenden Fledermäuse zu erfassen, wurde ein Lichtschranken-Foto-Monitoringsystem eingesetzt, das derzeit noch fortgeführt wird. Dieses System wird von der Fa. ChiroTEC seit Anfang der 1990er Jahre eingesetzt und seitdem kontinuierlich weiterentwickelt. Im Laufe der letzten Jahre wurde das System bereits an vielen Fledermausquartieren eingesetzt, um die sommerliche Nutzung oder auch die Überwinterungsgemeinschaft zu untersuchen (KUGELSCHAFTER et al. 2014). Das System besteht aus einer Lichtschranke als Basiseinheit sowie zwei Digitalkameras mit externen Blitzgeräten zur Dokumentation der Ein- bzw. Ausflüge, die über ein Steuergerät (Tricorder, vgl. Kapitel 2.2.2.2) getriggert werden. Da das System im Dauerbetrieb läuft, lassen sich mit den damit erhobenen Daten, auch über längere Zeiträume hinweg, Aussagen über die Nutzungsintensität der Tunnelportale durch die Fledermäuse sowie deren artspezifische Phänologie treffen. Eine Individuenerkennung ist mittels dieser Methode nicht möglich, da die Tiere nicht individuell markiert wurden.

Für die Erfassungen müssen die Tiere gezielt zu den Lichtschrankenöffnungen hingelenkt werden. Dies wurde durch eine Verkleinerung der Tunnelöffnung erzielt. Hierfür wurde an jedem Tunnelportal eine Gitterkonstruktion angebracht. Diese wurde zunächst ca. 10 m von den Tunnelportalen entfernt im Tunnelinneren eingebaut. Um auch die auf den ersten 10 m überwinternden Fledermäuse erfassen zu können, wurde die Gitterkonstruktion im Sommer 2019 so nah an den Portaleingang versetzt, dass alle potenziellen Hangplätze (d.h. Spalten und Fugen) hinter der Vergitterung sind. An jedem Tunnelportal wurde jeweils eine Lichtschranke deckennah in die Gitterkonstruktion eingebaut (Abbildung 4). Die Gitterkonstruktionen wurden im oberen Teil zusätzlich mit feinmaschigen Insektennetzen verhängt, um die Fledermäuse durch die Öffnung der Lichtschranken zu lenken

Beim Passieren der Lichtschranke wurden die Tiere registriert, die angeschlossenen Digitalkameras automatisch ausgelöst und das entstandene Foto mit entsprechendem Zeitstempel gespeichert, sodass anhand des Fotos in der Regel die Fledermausart bestimmt werden konnte (Abbildung 5).



Abbildung 4: Vergittertes Tunnelportal mit deckennaher Lichtschranke (blauer Kasten) und Foto-Monitoring-Einheit (blauer Kreis).

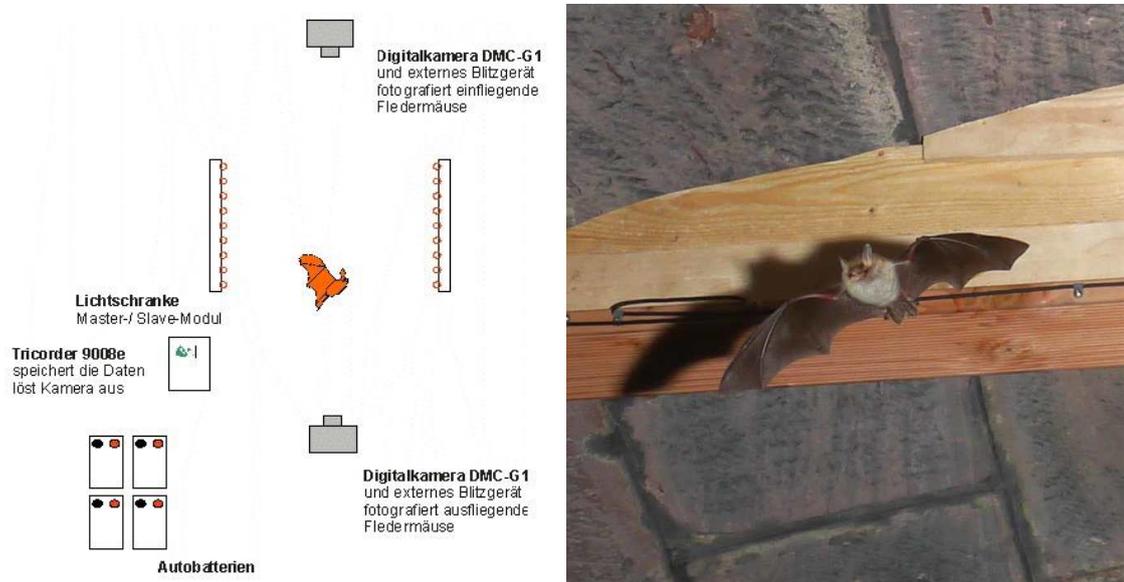


Abbildung 5: Schematische Darstellung des Foto-Monitoring-Systems (links) und erfasste Fledermaus (rechts, Bildausschnitt). Nicht dargestellt sind die Kabelverbindungen zwischen den einzelnen Modulen.

2.2.2.1 Lichtschranke

Bei dem in diesem Projekt eingesetzten Lichtschrankentyp handelte es sich um das Modell *Liba-16* mit zwei antiparallel ausgerichteten und hintereinander geschalteten Strahlenvorhängen, die jeweils aus 16 Einzelstrahlen bestanden und einen Abstand von 5 cm aufwiesen. Die Durchflugöffnung wies zu Beginn der Dauererfassung bis Juli 2019 eine Größe von 280 × 38 cm auf. Mit dem Versetzen der Gitter (vgl. Kapitel 2.2.2) wurde die Durchflugöffnung auf eine Größe von ca. 120 × 38 cm, bzw. 100 × 38 cm am westlichen Portal Tunnel Forst, verkleinert, um die Genauigkeit des Lichtschranken-Foto-Systems zu verbessern.

Beim Passieren der Lichtschranke unterbrachen die Fledermäuse nacheinander beide Strahlenvorhänge. Als Durchflug registriert wurden jedoch nur logische Unterbrechungsabfolgen unabhängig davon, wie lange die Einzelstrahlen unterbrochen waren. Für eine logische Unterbrechungsabfolge muss die Unterbrechung der beiden Strahlenvorhänge einem der Abfolge eines Durchfluges entsprechen. Konkret muss daher die Unterbrechung folgendes Muster aufweisen:

1. Erster Strahlenvorhang wird unterbrochen
2. Beide Strahlenvorhänge sind unterbrochen
3. Nur noch der zweite Strahlenvorhang ist unterbrochen
4. Kein Strahlenvorhang ist unterbrochen

Da beim Passieren zumindest für einen kurzen Moment beide Vorhänge gleichzeitig unterbrochen werden mussten, lag die Mindestgröße von Objekten, die eine Registrierung auslösen konnten, bei 5 cm. Demzufolge wurden beispielsweise kleine Insekten von der Lichtschranke nicht erfasst, während Vögel, oder z.B. auch Blätter eine Registrierung auslösen konnten.

2.2.2.2 Tricorder 9008e

Die Steuereinheit des gesamten Systems war der *Tricorder 9008e*. Er versorgte die Lichtschranke mit Strom, übernahm die Verarbeitung der von der Lichtschranke gemeldeten Unterbrechungen und löste über zwei Schaltausgänge die angeschlossenen Kameras aus. Sowohl die Lichtschrankenereignisse als auch die Trigger-Signale der angeschlossenen Kameras wurden chronologisch und mit einem Zeitstempel versehen dokumentiert.

2.2.2.3 Foto-Monitoring-Modul

Bei den verwendeten Kamera-Modellen handelte es sich um Panasonic-Kameras des Typs DMC-G5. Die DMC-Modellreihe firmiert als sogenannte EVIL-Kameras (*Electronic Viewfinder, Interchangeable Lens*). Es handelte sich dabei um spiegelreflexähnliche Kameras mit Wechselobjektiven und einer Auflösung von 16 Megapixeln. Ausgelöst wurden die Kameras in Echtzeit über zwei programmierbare Schaltausgänge.

Um eine ausreichend hohe Bildqualität für eine Bestimmung der Fledermäuse auf den Fotos zu gewährleisten, war eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich. Bereitgestellt wurde diese über ein externes Blitzgerät, das über die Kamera ausgelöst wurde. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden Metz-Blitzgeräte des Typs 58 AF-2 eingesetzt. Um sowohl Bewegungsunschärfen als auch blitzbedingte Störeinflüsse zu minimieren, wurde mit einer auf reduzierten 1/8 Blitzleistung gearbeitet, was einer Blitzdauer von ca. 0,2 ms entspricht. Durch das Licht des Blitzes kann es durch Interferenzen zu einer Störung der Lichtschranke (Unterbrechung der Strahlenvorhänge) kommen, die zu einer Fehlauslösung führen kann. Um blitzbedingte Fehlauslösungen zu vermeiden, wurde das Steuergerät beim Lichtschranken-Foto-Monitoring so programmiert, dass nach dem Auslösen eines Fotos für ca. 300 ms die Lichtschranke gesperrt war. Durch eine technische Optimierung des Systems im Frühjahr 2016 konnte diese Sperrzeit auf ca. 20 ms reduziert werden.

Pro Portal wurden zwei Kameras installiert, die jeweils entweder die ein- oder ausfliegenden Tiere dokumentierten. Aufgrund der großen Durchflugöffnungen (vgl. Kapitel 2.2.2.1), welche es mit dem Sichtfeld der Kamera komplett abzudecken galt, wurden die beiden Kameras pro Portal jeweils ca. drei Meter von der Lichtschranke entfernt, angebracht (Abbildung 4). Durch die Verkleinerung der Lichtschranke im Juli 2019 konnte dieser Abstand auf ca. 2 m reduziert werden. Da im Rahmen der Schlichtungsgespräche seitens der Verbände und der Behörden Bedenken hinsichtlich möglicher Störungen der Fledermäuse durch die Blitze der Kameras geäußert worden sind, wurde vereinbarungsgemäß im Zuge des Umbaus des Lichtschranken-Foto-Systems im Juli 2019 außerdem dazu übergegangen, während des Sommers und der Schwärmphase lediglich eine Kamera pro Portal zu betreiben. So konnten das Artenspektrum und die Aktivität der einzelnen Arten während dieser Phasen weiterhin dokumentiert werden. Die zweite Kamera wurde seitdem lediglich während der Abwanderungsphasen betrieben, da in dieser Zeit eine Bilanzierung der Bestände erforderlich war.

2.2.2.4 Foto-Monitoring-System an den Tunnelportalen

Mit dem Foto-Monitoring wurde im Tunnel Hirsau am Südportal am 11. September 2015 begonnen. Am Nordportal des Tunnels Hirsau und am Tunnel Forst wurde das Foto-Monitoring am 21. September 2015 gestartet.

Einen Überblick über die Gesamtfledermausaktivität am Quartier vermitteln die Lichtschranken-Registrierungen. Das Artenspektrum wie auch die Aktivität einzelner Arten wurde anhand der Foto-Daten ermittelt. Die Artbestimmung der fotografierten Fledermäuse erfolgte durch fachkundige Personen von ChiroTEC und auf Basis gängiger Bestimmungsbücher wie DIETZ & KIEFER (2014) oder SCHÖBER & GRIMMBERGER (1998) unter besonderer Berücksichtigung charakteristischer Merkmale wie z.B. der Form und Größe von Schwanzflughaut und Ohren, Farbe des Körperfells sowie Körpergröße. In einigen Fällen ist trotz langjähriger Erfahrung bei der Artidentifizierung anhand der Foto-

Daten eine zweifelsfreie Bestimmung nicht möglich (vgl. Kapitel 3.2.2). In diesen Fällen werden die Fledermäuse als „unbekannt“ klassifiziert.

2.2.3 Erfassungen des Mikroklimas

Zur Erfassung der Temperaturen wurden in beiden Tunneln jeweils zwei Temperaturlogger installiert. Pro Tunnel wurde einer etwa in der Tunnelmitte an der Wand in ca. 2 m Höhe aufgehängt und ein weiterer in einer Fuge ausgebracht, wo sie stündlich die Temperaturen aufzeichneten.

2.3 Erfassungen des Schwärmverhaltens

2.3.1 Zusätzliche akustische Erfassungen

Während der Schwärmphase 2016 wurden pro Tunnelportal zusätzlich zu den drei in den Tunneln installierten Batcordern zwei Batcorder im Trassenbereich aufgebaut, die an einem ca. 2 m langen Stativ befestigt waren. Ein Batcorder befand sich jeweils direkt am Tunnelportal (0 m), der zweite Batcorder im freien Trassenbereich ca. 120 m vom Tunnelportal entfernt. Die Batcorder wurden so programmiert, dass sie die Fledermausrufe zwischen Sonnenunter- und Sonnenaufgang aufnahmen. Ausgewertet wurden jeweils die Zeiten zwischen erster und letzter Aufnahme. Die Auswertung der Fledermausaktivität anhand der Lautaufnahmen orientierte sich dabei an der in der Verhaltensforschung gebräuchlichen Methode des *One-Zero-Samplings* (z.B. SIMPSON & SIMPSON 1977) auf Basis von ein-Minuten-Intervallen

Basierend auf Erfahrungswerten wurden die Batcorder-Einstellungen wie folgt gewählt:

- Threshold: -42 dB
- Quality: 26
- Critical Frequency: 20 kHz
- Post Trigger: 800 ms
- Noise Filter: - (Batcorder 2), 3 (Batcorder 3)

2.3.2 Aktivitätsmonitoring des Schwärmens mittels Digitalkameras

Pro Tunnelportal wurden fünf Digitalkameras (Typ G1 bzw. G2) zusammen mit leistungsstarken externen Zusatzblitzgeräten (Metzblitz 58 AF-2) auf einem Stativ in ca. 40 cm Höhe positioniert. Die erste Kamera befand sich direkt am Verschlussgitter und wurde auf den Tunnelüberhang ausgerichtet (-10 m). Im Abstand von jeweils 40 m wurden beginnend am Tunnelportal weitere vier Kameras im Gleisbereich vor den Tunneln aufgebaut (0 m, 40 m, 80 m, 120 m). Die Kameras waren in Richtung Himmel im 45° Winkel ausgerichtet und lösten zwischen Sonnenunter- und Sonnenaufgang bzw. während der Aktivität der Fledermäuse automatisch mit Abständen von 1 Minute aus. Alle Aufnahmen

wurden anschließend manuell ausgewertet, indem alle auf einem Bild fotografierten Fledermäuse gezählt wurden. Für die Auswertung wurden jeweils die Zeiträume zwischen erster und letzter Fledermaus berücksichtigt (nachfolgend als *Nacht* bezeichnet). Als Maß für die Fledermausaktivität wurde pro Standort die durchschnittliche Anzahl fotografierter Fledermäuse pro Nacht zugrunde gelegt. Da die Zeiträume zwischen erster und letzter Fledermaus (Nacht) an den einzelnen Kamerastandorten zum Teil erheblich variierten, wurde ein Index gebildet, der die Gesamtzahl aufgenommener Fotos pro Betrachtungszeitraum berücksichtigt (Eq. I).

$$\text{Eq. I} \quad \text{Fledermausaktivität (Index)} = \frac{\text{Summe Fledermäuse pro Nacht}}{\text{Anzahl aufgenommener Fotos pro Nacht}}$$

2.4 Modellversuche zur Trennwandlösung

Um die Auswirkungen der geplanten Trennwandlösung auf die Fledermäuse abschätzen zu können, wurden in den Schwärmphasen 2017 und 2018 zwei Modellversuche am Tunnel Hirsau durchgeführt. Dabei wurde der Modellversuch im Jahr 2017 am Südportal durchgeführt und aufgrund der in diesem Jahr außergewöhnlich geringen Schwärmaktivität im Jahr 2018 am Nordportal wiederholt.

2.4.1 Zeitlicher Ablauf

2017

Der erste Modellversuch wurde während der Schwärmphase 2017 durchgeführt. Der Versuchszeitraum erstreckte sich über insgesamt 15 Tage (14.08.2017-28.08.2017) und war in drei Phasen unterteilt, die jeweils fünf Nächte umfassten. Dabei diente die Phase I als erste Referenzphase, in der das Verhalten der Fledermäuse ungestört, d.h. mit Ausnahme der Vergitterungen an den Portaleingängen (Lichtschranken-Foto-Monitoring) ohne mögliche Einflüsse baulicher Anlagen, erfasst wurde. In der Phase II wurde ein Erdbeertunnel installiert, der die geplante Trennwandlösung simulieren sollte. In der dritten Phase wurde wiederum das Verhalten der Fledermäuse ohne Einflüsse (ohne Erdbeertunnel) erfasst.

2018

Der Versuch wurde in der Zeit vom 04.08.2018 bis 25.08.2018 durchgeführt und ebenfalls in drei Versuchsphasen unterteilt.

Die Phase I diente wiederum als erste Referenzphase. Es wurde das ungestörte Verhalten der Fledermäuse, d.h. ohne mögliche Einflüsse baulicher Anlagen (Ausnahme: Vergitterung der Portale im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings), dokumentiert. Die Phase startete am 04.08.2018 und endete nach der Nacht 10./11.08.2018. Am 11.08.2018 wurde mit Phase II begonnen. In dieser Phase wurde eine provisorische Ein-

hausung bzw. Trennwand installiert, die die geplanten Trennwandkonstruktion hinsichtlich ihrer räumlichen Ausdehnung simulierte. Aufgrund des festgestellten Verhaltens der Fledermäuse (z.B. die Verlagerung der Aktivität) wurden in dieser Phase mehrere Versuchsanpassungen vorgenommen, weshalb diese Phase in drei Unterphasen (Phase IIa, IIb und IIc) unterteilt werden kann. In der Phase IIa (11.08.2018-12.08.2018) wurde die Trennwandkonstruktion bzw. Einhausung wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben aufgebaut. In der Phase IIb (13.08.2018-17.08.2018) wurde die Unterteilung durch den gesamten Tunnel bis zum Südportal verlängert. Hierzu wurde am 13.08.2018 und 14.08.2018 ein Netz im Tunnel installiert, welches den Tunnel auf ganzer Länge in einen Bahn- und einen Fledermausbereich unterteilte (vgl. Kapitel 3.2). In der Phase IIc (18.08.2018-20.08.2018) wurde zusätzlich der bereits beim Modellversuch im Jahr 2017 eingesetzte Erdbeertunnel im Einschnittsbereich des Südportals aufgebaut. Die Phase III diente als zweite Referenzphase und dauerte vom 21.08.2018 bis einschließlich 25.08.2018.

In allen Phasen wurde das Verhalten der Fledermäuse mit den in den Kapiteln 2.4.3-2.4.6 beschriebenen Methoden erfasst und dokumentiert (Abbildung 6).

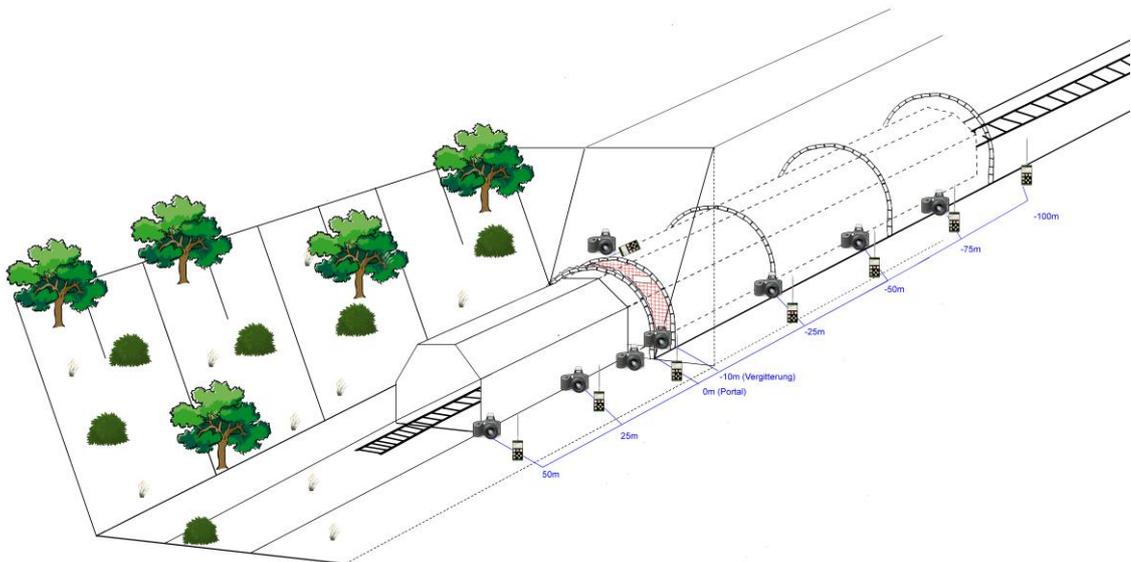


Abbildung 6: Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus (2018).

2.4.2 Installation der provisorischen Einhausung / Trennwandkonstruktion

2017

Um die geplante Trennwandkonstruktion im Tunnel und die Einhausung in den Einschnitten zu simulieren, wurde am 19.08.2017 ein Erdbeertunnel am Südportal des Tunnel

Hirsau installiert (Abbildung 7). Der Erdbeertunnel erstreckte sich vom Portal jeweils 50 m in den Tunnel bzw. in den Einschnitt hinein.



Abbildung 7: Aufbau des Erdbeertunnels im Modellversuch 2017.

2018

In der Phase II (11.08.2018-20.08.2018) des Modellversuchs sollte die spätere Trennwandkonstruktion bzw. Einhausung so genau wie möglich nachgebildet werden. Aus diesem Grund wurde zu Beginn dieser Phase IIa (11.08.2018-12.08.2018) ein Baugerüst im Tunnel aufgestellt (Installation am 11.08.2018), welches mit einem feinmaschigen Netz überspannt wurde. Die äußeren Abmessungen entsprachen dabei nahezu denen der geplanten Trennwandkonstruktion. Das Gerüst wurde am Nordportal 50 m in den Einschnitt und 100 m in den Tunnel hinein aufgebaut (Abbildung 8).

In der Phase IIb (13.08.2018-17.08.2018) wurde die Trennung des Tunnels in einen Fledermaus- und Bahnbereich durchgängig bis zum Südportal hin verlängert (Abbildung 9). Hierzu wurde ein Netz vom Scheitelpunkt des Tunnels zur bahnlinken Tunnelwand, ungefähr auf eine Höhe von 1,80 m, gespannt (Installation des Netzes: 13.08.2018-15.08.2018). Im Vergleich zur geplanten Abtrennung war der Fledermausbereich im unteren Teil nochmals reduziert.

In der Phase IIc (18.08.2018-20.08.2018) wurde dann am 18.08.2018 am Südportal ein Erdbeertunnel entsprechend des Versuchs aus dem Jahr 2017 gestellt, um den durch

die Trennwandkonstruktion entstehenden Raumverlust im Einschnitt des Südportals zu simulieren (Abbildung 10).



Abbildung 8: Aufgestelltes Baugerüst mit den Abmessungen der geplanten Einhausung/Trennwandkonstruktion.



Abbildung 9: Verlängerte Abtrennung durch den ganzen Tunnel.



Abbildung 10: Erdbeertunnel im Einschnitt des Südportals.

2.4.3 Lichtschranken-Foto-Monitoring

2017

Das Lichtschranken-Foto-Monitoring wurde wie bisher weitergeführt (vgl. Kapitel 2.2.2).

2018

Das Lichtschranken-Foto-Monitoring wurde mit geringfügigen Änderungen wie bisher weitergeführt (vgl. Kapitel 2.2.2). Die provisorische Trennwandkonstruktion verdeckte einen Teil der Lichtschrankenöffnung (vgl. Abbildung 11), weshalb die bestehende Einfluggöffnung leicht verändert und die Digitalkameras entsprechend neu ausgerichtet wurden.

Die Lichtschrankenregistrierungen dienten als ein Maß zur Beschreibung der Aktivität im Tunnel bzw. an den beiden Portalen. Zur Beschreibung der Gesamtaktivität (Aktivität am Tunnel) wurden alle Lichtschranken-Ereignisse an den beiden Portalen aufsummiert. Die Foto-Daten dienten zur Artidentifizierung und gaben außerdem Hinweise auf die relative Häufigkeit der einzelnen Arten während des Versuchszeitraums. Aufgrund der hohen Aktivität während der Schwärmphase und der technisch-bedingten Sperrzeit der Kameras war eine präzise Quantifizierung der tatsächlich anwesenden Individuen nicht möglich (vgl. Kapitel 3.2). Auf allen während des Versuchszeitraums aufgenommenen Fotos (Ein- und Ausflug) wurden die Fledermäuse, wenn möglich auf Artniveau, bestimmt.



Abbildung 11: Verkleinerte Ein-/Ausflugöffnung am Nordportal Tunnel Hirsau.

2.4.4 Aktivitätsmonitoring mittels Digitalkameras

Zur Erfassung der Fledermausaktivität wurden, wie bereits bei den Erfassungen der Schwärmaktivität während der Schwärmphase 2016, Digitalkameras installiert, die in regelmäßigen Zeitintervallen im 45°-Winkel Richtung Himmel fotografierten (vgl. Kapitel 2.3.2).

2017

Insgesamt wurden an drei Standorten Kameras installiert, die einmal pro Minute ein Bild aufgenommen haben:

- 1 im Bereich der Vergitterung
- 2 im Einschnitt, 10 m vor dem Portal
- 3 im Einschnitt, 40 m vor dem Portal

Da aufgrund der sehr geringen Schwärmaktivität in diesem Jahr die Daten als nicht repräsentativ eingestuft wurden, erfolgte keine weitere Auswertung der Digitalkamera-Daten.

2018

Insgesamt wurden acht Digitalkameras zur Erfassung der Schwärmaktivität installiert, die in einem zeitlichen Abstand von 2 Minuten automatisch die Fledermäuse erfassten.

- 1 vor Tunnel, ca. 50 m vor dem Nordportal
- 2 vor Tunnel, ca. 25 m vor dem Nordportal
- 3 am Portaleingang
- 4 an der Vergitterung im Tunnel, ca. 10 m vom Nordportal entfernt
- 5 oberhalb des Nordportals
- 6 im Tunnel, ca. 25 m vom Nordportal entfernt
- 7 im Tunnel, ca. 50 m vom Nordportal entfernt
- 8 im Tunnel, ca. 75 m vom Nordportal entfernt

Die Aufnahmen wurden anschließend manuell ausgewertet, indem alle auf einem Bild fotografierten Fledermäuse gezählt wurden. Für die Auswertung wurden jeweils die Zeiträume zwischen 21:30 und 6:45 Uhr berücksichtigt. Falls die Kameras nicht während des gesamten Auswertungszeitraum Fotos aufnahmen, wurde die Anzahl der Fledermäuse für den entsprechenden Zeitraum korrigiert. Hierzu wurde am betroffenen Standort die Anzahl der Fledermäuse für den fehlenden Zeitraum aus den übrigen Zeiträumen gemittelt und zur Anzahl der Fledermäuse addiert. Bei einem Kamera-Ausfall während der gesamten Nacht wurde keine Korrektur vorgenommen, sondern diese Nacht für diesen Standort nicht berücksichtigt (vgl. Anhang T 11).

Da in den Nächten des 08.08.2018 und 17.08.2018 ungünstige Wetterverhältnisse herrschten (Niederschlag und Nebel), wurden diese Nächte bei der Auswertung nicht betrachtet. Dies gilt ebenso für den 11.08.2018, an dem der Aufbau des Gerüsts stattfand. Soweit nicht anders vermerkt, sind alle Werte als Mittelwert \pm Standardabweichung angegeben.

2.4.5 Akustische Erfassungen

2.4.5.1 Aktivitätsmonitoring

Die Fledermausaktivität wurde mittels Daueraufnahmegeräten automatisch aufgezeichnet. Hierbei wurden Batcorder (Typ 2 oder 3, EcoObs GmbH) verwendet, deren Mikrofone jährlich kalibriert werden. Die Einstellungen der Batcorder wurden je nach Standort (im Tunnel oder im Einschnitt) verändert (Tabelle 2). Die Batcorder wurden an Tarpstanzen in einer Höhe von ca. 2 m befestigt.

Alle Aufnahmen wurde mit Hilfe der Rufanalysesoftware bcAdmin (Version 3.6.6, EcoObs GmbH) in Kombination mit batIdent (Version 1.5, EcoObs GmbH) ausgewertet.

Tabelle 2: Einstellungen der Batcorder.

	im Einschnittsbereich	im Tunnel
Quality	20	26
Threshold	-27 dB	-36 dB
Post Trigger	400 ms	800 ms
Critical Frequency	16 kHz	24 kHz

2017

Die Aktivität der Fledermäuse wurde an acht Standorten automatisch aufgezeichnet. Die Batcorder wurden an folgenden Standorten aufgestellt:

- 1 im Tunnel, ca. 50 m vom Südportal entfernt
- 2 im Tunnel, ca. 20 m vom Südportal entfernt
- 3 vor dem Tunnel, ca. 20 m vor dem Südportal
- 4 vor dem Tunnel, ca. 40 m vor dem Südportal
- 5 vor dem Tunnel, ca. 60 m vor dem Südportal
- 6 vor dem Tunnel, ca. 80 m vor dem Südportal
- 7 vor dem Tunnel, ca. 100 m vor dem Südportal
- 8 vor dem Tunnel, ca. 220 m vor dem Südportal (Hochsitz)

Als Maß für die Fledermausaktivität wurden die Aufnahmen in Fledermausrufe/Stunde zusammengefasst.

2018

Die Fledermausaktivität wurde an 10 Standorten automatisch aufgezeichnet:

- 1 vor Tunnel, ca. 50 m vor dem Portal
- 2 vor Tunnel, ca. 25 m vor dem Portal
- 3 am Portaleingang
- 4 oberhalb des Portals
- 5 im Tunnel, ca. 25 m vom Nordportal entfernt
- 6 im Tunnel, ca. 50 m vom Nordportal entfernt
- 7 im Tunnel, ca. 70 m vom Nordportal entfernt
- 8 im Tunnel, ca. 100 m vom Nordportal entfernt
- 9 in der Tunnelmitte
- 10 im Tunnel, ca. 100 m vom Südportal entfernt

Da im Einschnittsbereich die Batcorder zum Schutz vor Diebstahl nicht die gesamte Nacht installiert waren (Arbeitsgruppensitzung vom 18.07.2018), wurden zur Auswertung der Aktivität alle Aufnahmen im Zeitfenster 22:00-2:00 Uhr einbezogen. In den Nächten des 08.08.2018 und 17.08.2018 herrschten ungünstige Wetterverhältnisse (Niederschlag und Nebel), weshalb diese Nächte bei der Auswertung nicht betrachtet wurden. Dies gilt ebenso für den 11.08.2018, an dem der Aufbau des Gerüsts stattfand.

Zur Ermittlung der Aktivität wurde das Zeitfenster von 22:00 bis 2:00 Uhr (nachfolgend als Nacht bezeichnet) in Zeitintervallen von jeweils 15 Sekunden unterteilt und geprüft, in welchen Zeitintervallen ein Fledermausruf erfasst wurde. Als Maß der Aktivität wurde die Anzahl der Zeitintervalle mit Fledermausruf pro Nacht summiert.

Für den Batcorder oberhalb des Portals liegen aufgrund eines Ausfalls des Gerätes keine Daten für die erste Versuchsphase vor. In der Phase II und III fehlen an diesem

Standort einzelne Nächte wegen nicht ausreichender Batterielaufzeiten. Aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit im Tunnel sind an einigen Batcorder-Standorten Datenlücken entstanden, denn infolge von beispielsweise Nebel im Tunnel kann sich ein Wassertropfen auf dem Mikrofon des Batcorders sammeln, so dass das Gerät keine oder nur noch sehr wenige Fledermausrufe aufzeichnet. Dies betrifft vor allem den Batcorder-Standort 100 m vom Nordportal entfernt, an dem größere Datenlücken entstanden sind. In einzelnen Nächten ist hiervon auch der Standort 50 m vom Nordportal entfernt betroffen. Die Batcorder an den Standorten 25 m und 75 m vom Nordportal entfernt sind in einzelnen Nächten ohne erkennbaren Grund ausgefallen. Einen Überblick über die Ausfallzeiten der Batcorder gibt Anhang T 12.

Soweit nicht anders vermerkt, sind alle Werte als Mittelwert \pm Standardabweichung angegeben.

2.4.5.2 Verhaltensmonitoring

Um mögliche Reaktionen oder Verhaltensänderungen der Fledermäuse auf den Trennwandaufbau erklären zu können, wurden die akustischen Daten der Untersuchungen 2018 auf Sozialrufe überprüft und die Anzahl der aufgenommenen Sozialrufe zwischen den verschiedenen Phasen (I, IIa, IIb, IIc und III) an unterschiedlichen Standorten verglichen. Die analysierten Zeiträume pro Phase orientierten sich dabei an den Zeiträumen der Ethogramme (vgl. Kapitel 2.4.6). Konkret bedeutet dies, dass jeweils die Batcorderaufnahmen an den Standorten 25 m im Tunnel, 50 m im Tunnel und 75 m im Tunnel in der vollen Stunde, zu der eine 5-Minuten-Auswertung der Wärmebildkamera (Ethogramm) vorliegt, in die Auswertung einbezogen wurden. Ist beispielsweise ein Ethogramm am 05.08.2018 für den Zeitraum von 23:10-23:15 Uhr erstellt worden, so wurden an den drei Standorten die Batcorderaufnahmen von 23:00-00:00 Uhr gesichtet und alle Aufnahmen mit Sozialrufen sowie die Summe der Aufnahmen gezählt.

Die Aufnahmen wurden mittels Software (bcAdmin 4.1, Fa. ecoObs) visualisiert, auf Sozialrufe kontrolliert und sofern möglich auf Gattungsniveau bestimmt. Die Klassifikation, ob es sich bei den Rufen um Sozial- oder Echoortungsrufe handelt und die Art- bzw. Gattungsbestimmung, orientiert sich an der Fachliteratur (MIDDLETON et al. 2014, RUSS et al. 2012, SKIBA 2009). Im Falle einer nicht eindeutigen Zuordnung wurde ein konservativer Ansatz verfolgt und die Rufe als Echoortungsrufe klassifiziert. Anschließend wurde für jeden Standort, für jede Phase und für jedes Zeitfenster der Quotient aus der Anzahl der Aufnahmen mit Sozialrufen und der Anzahl der Rufe in dem 60-Minuten-Fenster gebildet.

2.4.6 Verhaltensbeobachtungen

2017 und 2018

Aufnahmen mittels Wärmebildkamera

Zur Visualisierung des Verhaltens der Fledermäuse wurden Aufnahmen mit einer Wärmebildkamera (VarioCam HDx, InfraTec GmbH) gemacht. Es wurden sowohl Videos aufgenommen als auch Multi-Bild-Aufnahmen erstellt, bei denen alle 30 ms ein Bild aufgenommen wurde. Diese Einzelbilder wurden in einer gemeinsamen Datei gespeichert und anschließend mit Hilfe der entsprechenden Software (IRBIS 3.1.74, InfraTec GmbH) überlagert. Auf diese Weise können die zurückgelegten Flugwege der Fledermäuse sehr gut rekonstruiert und visualisiert werden.

Aufnahmen mittels Infrarot-Kamera

Zur Erfassung des Verhaltens der Fledermäuse wurde außerdem eine Infrarot-Kamera (XA20, Fa. Canon bzw. FDR-AX33, Fa. Sony) in Kombination mit Infrarotscheinwerfern verwendet. Diese wurde überwiegend im Tunnel oder am Portal eingesetzt, da im Einschnitt die Qualität der Aufnahmen trotz zusätzlicher Infrarotscheinwerfer nicht ausreichend war.

Fachliche Begleitung der Untersuchungen vor Ort

Um einen vertieften Eindruck des Verhaltens der Fledermäuse vor Ort zu erhalten, wurde der Modellversuch durch Fachpersonal begleitet. Im Sinne eines Risikomanagements hätten dadurch Verhaltensänderungen oder -auffälligkeiten unmittelbar erfasst und entsprechende Korrektur- oder Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Ergänzende Auswertungen 2018

Um detaillierte Aussagen über die Reaktionen der Fledermäuse auf den Aufbau der provisorischen Trennwandkonstruktion treffen zu können, wurde für ausgewählte Wärmebildaufnahmen ein **Ethogramm** zum Explorationsverhalten der Fledermäuse im Tunnel erstellt. Hierfür wurden pro Phase (I, IIa, IIb, IIc und III) fünf Wärmebildaufnahmen zu je 5 Minuten analysiert.

Die entsprechenden Aufnahmen wurden so ausgewählt, dass sie eine möglichst große Variation folgender Kriterien abdecken:

- Raumnutzung: das Sichtfeld der Aufnahme lag am Nordportal im Bereich von der Vergitterung bis maximal 100 m im Tunnel (der Bereich in dem das Gerüst aufgebaut wurde).
- Phänologie (Nacht): die Aufnahme wurde zur Hauptaktivitätszeit (zwischen 22:30 Uhr und 1:30 Uhr) aufgenommen, wobei pro Phase möglichst viele unterschiedliche Uhrzeiten abgedeckt werden sollten.
- Phänologie (Zeitraum): für jede Phase sollten möglichst viele unterschiedliche Nächte berücksichtigt werden.

Bei den Aufnahmen handelte es sich um Serienbilder der Wärmebildkamera. Diese bestehen aus vielen Einzelbildern, die alle 30 ms aufgenommen wurden. Jede 5 Minuten Aufnahme besteht daher aus ca. 9.000 Einzelbildern, die, schnell abgespielt, eine Filmsequenz ergeben. Zur Erstellung des Ethogramms wurden folgende Verhaltensweisen protokolliert:

- Exploration: kreisendes Fliegen entlang der Wände mit spontanen, auffälligen Richtungswechseln (z.B. „fallen lassen“), auch kurzzeitiges Anlanden an der Wand oder Decke.
- Einflug: Tiere verschwinden in der Tunnelschale oder hängen deutlich (mind. 2 Sekunden) an einem Punkt.
- Ausflug: Tiere, die nicht in das Bild hineinfliegen, sondern aus einer Fuge herauskommen.
- Sichtung: die Bildnummer, in der ein Tier ins Sichtfeld fliegt (wenn es aus dem Rücken des Beobachters kommt), oder klar als solches zu erkennen ist (wenn es aus Blickrichtung des Beobachters kommt).
- Letzte Sichtung: das letzte Bild, auf dem das Tier noch zu sehen (wenn das Tier an dem Beobachter vorbeifliegt) oder klar erkennbar ist (wenn es mit der Blickrichtung fliegt).

Anmerkung: Sobald eine Fledermaus das Sichtfeld der Kamera verließ, galt jede neue Beobachtung einer Fledermaus als neues Individuum. Eine Ausnahme stellte hierbei die Phase II dar. Da der Giebel des Fledermausbereichs von der Kamera nicht vollständig erfasst wurde, wurden auch Tiere, die kurzzeitig (<2 Sekunden) das Sichtfeld der Kamera verlassen haben und anschließend mit gleicher Flugrichtung und –stil im Bild wieder auftauchten, als kontinuierlich im Bild bzw. gleiches Individuum gewertet.

- Maximale Gruppengröße: die maximale Anzahl gleichzeitig im Sichtfeld der Aufnahme zu sehender Fledermäuse.
- Maximale Gruppengröße interagierender Tiere: die maximale Anzahl der Tiere, die in einer Gruppe mit einander interagieren.
- Gruppengröße alle 1000 Bilder: die Anzahl der gleichzeitig im Sichtfeld der Aufnahme zu sehenden Fledermäuse zum Zeitpunkt der Bildnummern 1, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000.
- Gruppengröße interagierender Tiere alle 1000 Bilder: die Anzahl der gleichzeitig im Sichtfeld der Aufnahme miteinander interagierenden Fledermäuse zum Zeitpunkt der Bildnummern 1, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000.

Basierend auf den erstellten Ethogrammen wurde für jede Aufnahme die Anzahl der Bilder ermittelt, auf denen mindestens eine Fledermaus erkennbar war. Dies kann als Maß für die Aktivität in der Aufnahme gewertet werden. Außerdem wurde pro Aufnahme die Anzahl der Tiere bestimmt, die Exploration zeigten und wie häufig Fugen angefliegen

wurden. Da sowohl die Beobachtung von Exploration als auch der Anflug von Fugen mit der Anzahl der Fledermäuse in der Aufnahme korreliert, wurde für beide Faktoren ein Index berechnet, der die Anzahl der Fledermäuse in der Aufnahme berücksichtigt:

$$\text{Eq. II} \quad \textit{Exploration (Index)} = \frac{\textit{Summe Exploration}}{\textit{Summe Fledermäuse}}$$

$$\text{Eq. III} \quad \textit{Spalten (Index)} = \frac{\textit{Summe angeflogener Spalten}}{\textit{Summe Fledermäuse}}$$

3 Methodendiskussion

3.1 Akustische Erfassungen

Da z.B. kreisende Fledermäuse eine Vielzahl an Lautaufnahmen auf den Batcordern verursachen können, ist es nicht möglich, anhand der Anzahl der Lautaufnahmen Rückschlüsse auf die Anzahl der Individuen zu ziehen. Lautaufnahmen wurden in dieser Untersuchung daher ausschließlich als Indikator für die Fledermausaktivität genutzt, weshalb bei den Auswertungen des akustischen Monitorings von relativer Aktivität gesprochen wird.

3.2 Lichtschranken-Foto-Monitoring

Gegenüber anderen, traditionellen Methoden der Fledermauserfassung, wie Quartierzählungen und Netzfängen, bietet die automatisierte Erfassung mittels Lichtschrankentechnik erhebliche Vorteile (STECK & BRINKMANN 2015). Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

3.2.1 Vorteile der automatisierten Erfassung

Langzeiterfassung

Das Lichtschranken-Foto-Monitoring ermöglicht die kontinuierliche Überwachung der Fledermausaktivität an Quartieren über lange Zeiträume, während Quartierbegehungen und Netzfänge lediglich eine Momentaufnahme des Quartiergeschehens erfassen können. Daher können mittels des Lichtschranken-Foto-Monitorings detaillierte Aussagen über den tages- und jahreszeitlichen Aktivitätsverlauf an einem Quartier getroffen werden.

Erfassungsgenauigkeit

Abhängig vom saisonalen Fortschritt und den Witterungsbedingungen ändern sich die Nutzung des Quartiers durch Fledermäuse und die Wahl des Hangplatzes im Quartier. Viele Fledermausarten haben beispielsweise eine Vorliebe für tiefe und enge Spalten, in die sie sich zurückziehen können. Auch für Menschen unzugängliche Quartierbereiche können für die kleinen Säuger attraktive Rückzugsmöglichkeiten bieten (z.B. BRAUN & DIETERLEN 2003). Dadurch ist bei der visuellen Bestandserfassung in der Regel nur ein mehr oder weniger kleiner Teil der quartiernutzenden Tiere erfassbar (vgl. Tabelle 3). Verlässliche Aussagen zu Bestandsgrößen sind daher anhand visueller Zählungen nicht möglich. Durch die automatisierte Dauererfassung ein- und ausfliegender Fledermäuse lassen sich die tatsächlichen Bestände in Winterquartieren deutlich genauer quantifizieren, als es durch visuelle Zählungen möglich wäre (DIETZ & KIEFER 2014, STECK & BRINKMANN 2015).

Tabelle 3: Vergleich des Erfassungserfolgs am Winterquartier anhand der traditionellen Quartierbegehung und der automatisierten Erfassung mittels Lichtschranke (gem. KUGELSCHAFTER et al. 2017).

Quartier		Visuelle Zählungen	Automatische Zählungen mittels Lichtschranken
Donsbach	Bergwerk	97 (Köttnitz mdl.)	400
Gemeinezeche	Bergwerk	80 (Heuser mdl.)	300
Wittekindstollen	Bergwerk	70 (Friedrich mdl.)	270
Mehlbacher Berg	Schieferstollen	28 (Köttnitz mdl.)	480
Grube Abendstern	Schieferstollen	200 (Köttnitz mdl.)	1.700
Tiefgangstollen	Schieferstollen	50 (Weidefeller mdl.)	450
Hörre	Schieferstollen	80 (Frede mdl.)	4.300
Langhecke	Schieferstollen	370 (Köttnitz mdl.)	3.300
Knappengrund	Bergwerk	30 (Hensle mdl.)	200
Krusenkoppel	Luftschutzstollen	142 (Harrje mdl.)	290
Trollenhagen	Abrisskeller	300 (Griesau mdl.)	3.700
Kalkberghöhle	Naturhöhle	900 (Göttsche mdl.)	27.000

Störungsfaktor

Die Fledermauserfassung anhand von Lichtschrankentechnik erfolgt für die Tiere weitestgehend störungsfrei, da der deckennahe Einbau der Lichtschranken und die gewählte Öffnungsweite sich an den Anforderungen der Tiere orientieren. Durch das Foto-System und die angeschlossenen Blitzeinheiten, kann es jedoch zu einer kurzzeitigen Irritation einiger empfindlichen Individuen durch den Blitz kommen. Dabei ist zu beachten, dass eine extrem kurze Blitzdauer (0,2 ms) gewählt wird. Diese führt erfahrungsgemäß nicht zu einer anhaltenden Abschreckung der Fledermäuse (vgl. CHIROTEC 2010). Im Gegensatz dazu können bei Quartierbegehungen winterschlafende Tiere aufgeschreckt bzw. aufgeweckt werden. Netzfänge haben nachweislich eine abschreckende Wirkung auf Fledermäuse, da diese nach dem Fang den Fangstandort (das Quartier) meiden (ESTRADA et al. 1993, FARIA & BAUMGARTEN 2007, KUNZ & BROCK 1975).

3.2.2 Grenzen der automatisierten Erfassung

Grenzen der Methode der Lichtschranken-Foto-Erfassung ergeben sich u.a. aus den lokalen Gegebenheiten. So musste für diese Untersuchung der Abstand der Digitalkameras zur Einflugöffnung aufgrund der Öffnungsweite der Lichtschranke im Erfassungszeitraum September 2015 bis Juli 2019 relativ groß gewählt werden (vgl. Kapitel 2.2.2). Dies führte dazu, dass nur Tiere im anfokusierten Bereich scharf abgebildet wurden. Tiere in den Randbereichen wurden hingegen teilweise unscharf abgebildet, sodass es vor allem bei kleineren Fledermausarten (z.B. Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus oder Wasserfledermaus) in einigen Fällen zu Schwierigkeiten bei der Artbestimmung kam. Mit dem Umbau und der Verkleinerung der Durchflugöffnung wurde diese Situation und dementsprechend die Artbestimmung ab Juli 2019 verbessert.

Arten, die auf Basis eines Fotos grundsätzlich nicht zuverlässig voneinander unterschieden werden können, wurden als Artkomplex zusammengefasst. Dies galt für die Große und die Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus/brandtii*, Bartfledermäuse), Braunes Langohr und Graues Langohr (*Plecotus auritus/austriacus*, Langohrfledermäuse) sowie die Arten Zwerg-, Mücken- und Rauhautfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus/nathusii*, Zwergfledermäuse). Im Weiteren werden, soweit nicht anders vermerkt, alle Arten eines Artkomplexes als eine Art behandelt.

Lichtschrankenblockierungen durch Vogelfedern, hineinwehende Blätter o.Ä. konnten nicht gänzlich vermieden werden, beschränkten sich jedoch auf kurze Zeiträume und wirkten sich in Anbetracht des langen Erfassungszeitraums nur marginal auf die Genauigkeit des Lichtschranken-Foto-Monitorings aus.

Ungenauigkeiten können ebenfalls durch die an den Tunneln vorkommenden Vögel entstehen. Während Fledermäuse die Durchflugöffnung in der Regel passieren, landen Vögel häufig im Bereich der Lichtschranke und verweilen dort für einige Zeit. Dabei blockieren sie die Lichtschranke, wodurch durchfliegende Fledermäuse in dieser Zeit nicht registriert werden. Der Erfassung der Fledermäuse kommt dabei zugute, dass die zeitliche Überlappung zwischen der Vogel- und Fledermausaktivität bei den meisten Arten eher gering ist, weshalb dieses Problem in der Regel nicht zu größeren Unschärfen führt. Eine Ausnahme stellt hierbei das Vorkommen nachtaktiver Vögel wie beispielsweise von Eulen dar, deren Aktivitätszeiten mit denen der Fledermäuse überlappen. Vor allem am Tunnel Forst wurde regelmäßig ein Waldkauz dokumentiert, der gelegentlich auch im Bereich der Durchflugöffnung gelandet ist. Zur Dokumentation und Behebung dieses potenziellen Fehlers wurde das System so programmiert, dass bei einer längeren Unterbrechung der Strahlenvorhänge ein Foto ausgelöst wurde. Darüber hinaus wurden verschiedene Maßnahmen (z.B. Anbringen von Metallplatten) ergriffen, um das Landen im Bereich der Durchflugöffnung für die Vögel zu erschweren und die dadurch entstehende Unschärfe bestmöglich zu minimieren.

Die Grenzen der technischen Möglichkeiten der Lichtschrankenerfassung werden erreicht, wenn schnell fliegende Tiere die Lichtschranke in einem Abstand von weniger als einem Meter passieren. Bei diesen sogenannten Tandemflügen, wie sie z.B. häufig bei schwärmenden Langohrfledermäusen auftreten, wurde aufgrund der technisch-bedingten Sperrzeit (vgl. Kapitel 2.2.2.3) das zweite Individuum unter Umständen von der Lichtschranke nicht registriert. Durch eine detaillierte Analyse des Foto-Datensatzes ist es jedoch zum Teil möglich, die von den Lichtschranken nicht registrierten Individuen zu identifizieren und den Datensatz entsprechend zu korrigieren bzw. validieren (vgl. Kapitel 4.3.1).

Die Quantifizierung von Beständen anhand der Lichtschranken-Foto-Daten wird erschwert, je mehr Durchflüge pro Individuum auftreten. Dies liegt zum einen daran, dass mehr Durchflüge pro Individuum häufig mit einer höheren Allgemeinaktivität einhergehen. Damit steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass einzelne Durchflüge aufgrund der technisch-bedingten Sperrzeiten nicht erkannt werden. Zum anderen wirken sich fehlerhafte Registrierungen umso mehr auf die bilanzierten Bestände aus, wenn ein Individuum viele Registrierungen auslöst (vgl. hierzu auch detailliertere Ausführungen in Kapitel 3.2.3). Diese Einschränkung führt auch während der Schwärmzeit, in der die Tiere im Portalbereich kreisen, zu deutlich größeren Unschärfen in der Registrierung als in der Abwanderungsphase, in der die Tiere überwiegend einzeln die Lichtschranke passieren (Abbildung 12). Aus diesem Grund ist eine Bilanzierung der Bestände während der Schwärmphase nicht möglich.

Im Rahmen der Datenanalyse fiel im Laufe des Frühjahrs 2017 auf, dass ein Einflug, der auf einen Ausflug folgte, in einigen Fällen kein Foto ausgelöst hat, obwohl der Abstand zwischen Ausflug und Einflug teilweise mehrere Sekunden betrug. Dabei handelte es sich um ein speicherbedingtes Problem, welches im Sommer 2017 durch eine Optimierung des Systems behoben werden konnte.

Fledermäuse, die mit sehr hoher Flügelschlagfrequenz schräg in den Strahlenbereich fliegen, wurden unter Umständen nicht erfasst, da sie keine logische Unterbrechung der Strahlenvorhänge auslösen. Dies betrifft in erster Linie Arten, die eine hohe Manövrierfähigkeit aufweisen, wie Langohr- oder Bechsteinfledermäuse. In einigen Fällen können Fehlregistrierungen auch durch parallel zur Lichtschranke fliegende Fledermäuse ausgelöst worden sein, wenn diese mit dem Flügel durch die Lichtschranke streichen und dabei fälschlicherweise eine Registrierung auslösten. Dies betrifft insbesondere große Fledermausarten (Großes Mausohr oder Breitflügelfledermaus). Da sich die Artzusammensetzung in den beiden Tunneln unterscheidet, weicht die dadurch entstandene Unschärfe zwischen den beiden Tunneln voneinander ab (vgl. hierzu auch Kapitel 3.2.3).

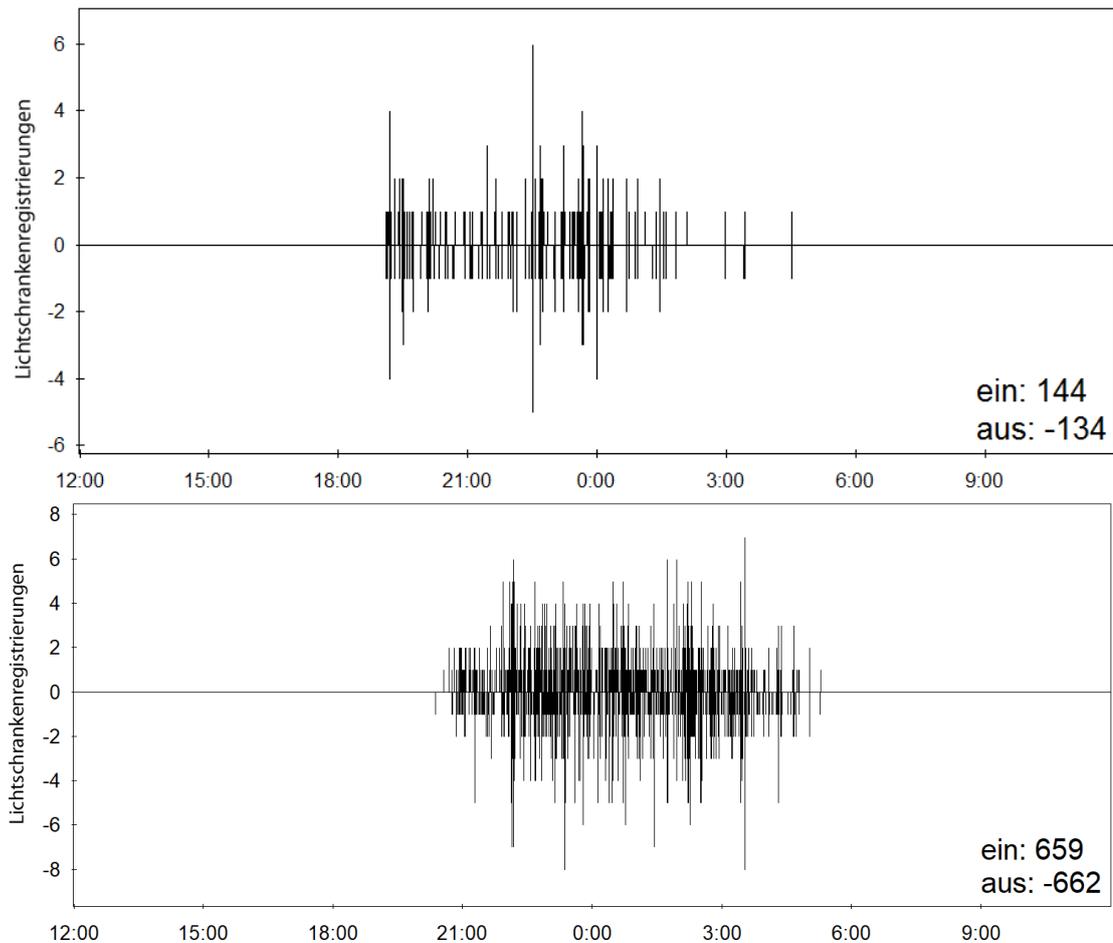


Abbildung 12: Exemplarische Darstellung der Fledermausaktivität (auf Minutenbasis) am Nordportal Tunnel Hirsau während der Abwanderungs- (oben) und Schwärmphase (unten).

3.2.3 Validierung des Lichtschranken-Foto-Monitorings in den Bestandstunneln

Datenaufnahme

Um die Genauigkeit des Lichtschranken-Foto-Systems abschätzen zu können, wurde während der Abwanderungsphasen 2019 (vor dem Umbau der Lichtschranke) und 2020 (nach Umbau der Lichtschranke) jeweils im Zeitraum Mitte März bis Mitte April überprüft, wie viele Fledermäuse von der Lichtschranke bzw. dem Foto-System nicht oder falsch registriert wurden.

Da sich die Genauigkeit des Lichtschranken-Foto-Systems zwischen den beiden Tunneln unterscheiden kann, wurde die Validierung pro Tunnel an dem Portal mit der höchsten Aktivität durchgeführt. Hierzu wurden am Nordportal des Tunnels Hirsau und am Ostportal des Tunnels Forst jeweils zwei Infrarotkameras (AX20, Fa. Canon) und zwei Infrarot-Scheinwerfer (Fa. ChiroTEC) ca. 5 m von den Gittern entfernt installiert, die an insgesamt sieben Nächten (s. Tabelle 4) jeweils ca. 10 Stunden die Durchflugöffnung

von innen und außen filmten. Dabei wurden die Infrarot-Aufnahmen automatisch alle 20 Minuten gespeichert, so dass pro Nacht mehrere Video-Dateien pro Kamera entstanden. Das Lichtschranken-Foto-Monitoring wurde während dieser Zeit wie gewohnt fortgesetzt (vgl. Kapitel 2.2.2).

Tabelle 4: Erfassungstermine der Infrarot-Aufnahmen in den Jahren 2019 und 2020.

Erfassungsnacht	2019		2020	
	Ostportal	Nordportal	Ostportal	Nordportal
1	22.03.2019	22.03.2019	17.03.2020	17.03.2020
2	07.04.2019	07.04.2019	22.03.2020	22.03.2020
3	27.03.2019	27.03.2019	05.04.2020	05.04.2020
4	03.04.2019	03.04.2019	07.04.2020	07.04.2020
5	26.03.2019	26.03.2019	08.04.2020	08.04.2020
6	11.04.2019	11.04.2019	11.04.2020	11.04.2020
7	16.04.2019	16.04.2019	15.04.2020	15.04.2020

Datenanalyse

Die Infrarot-Aufnahmen wurden visuell analysiert und alle durchfliegenden Fledermäuse dokumentiert. Dabei wurde für jede Fledermaus die Richtung (Ein- oder Ausflug) und der Zeitstempel der Videoaufnahme notiert. Für jedes Tier wurde dann geprüft, ob dieses korrekt von dem Lichtschranken-Foto-System erkannt wurde. Hierzu wurde auf die Datensätze des Lichtschranken-Foto-Monitorings aus den entsprechenden Nächten zurückgegriffen. Dabei wurde der Lichtschranken-Datensatz ohne weitere Auswertungen oder Korrektur in die Datenanalyse einbezogen. Im Foto-Datensatz wurden die Bilder ausgewertet in dem die Art bestimmt wurde. Waren dabei auf einem Foto zwei Fledermäuse zu sehen, wurde außerdem geprüft, ob das zweite Individuum ebenfalls ein Foto-Ereignis ausgelöst hat. Falls nicht, wurde angenommen, dass das zweite Individuum dennoch die Lichtschranke passiert hat und aufgrund der Sperrzeit der Kameras nicht registriert wurde. Im Foto-Datensatz wurde das zweite Individuum dann nachträglich ergänzt.

Die Uhren des Lichtschranken-Foto-Systems und der Infrarot-Kameras liefen nicht synchron, d.h. mit minimal unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Dadurch ändert sich der Versatz der zum Teil manuell gestellten Uhren im Laufe einer Nacht geringfügig. Da für die Analyse der Abgleich auf Millisekunden-Basis erfolgte, wurde der Versatz der Uhren alle 20 Minuten (nach jedem Video-File) neu angepasst. Daher wurden für die Zuordnung der Video-, Lichtschranken- und Foto-Ereignisse die Zeitdifferenz zur vorherigen Fledermaus und die Flugrichtung zur Zuordnung der Ereignisse genutzt. So wurde für jedes in der Infrarot-Videoaufnahme dokumentierte Individuum geprüft, ob es einem entsprechenden Lichtschranken- und Fotoereignis zugeordnet werden konnte und ob diese

die Flugrichtung korrekt erkannt haben. Im Gegenzug wurde auch geprüft, ob alle Lichtschrankenereignisse tatsächlich von durchfliegenden Fledermäusen ausgelöst wurden. Falls eine Fledermaus von dem Lichtschranken-Foto-System nicht korrekt registriert wurde, wurde anhand der Videoaufnahme versucht, die Ursache für die fehlende Registrierung des Individuums zu identifizieren, was in ca. 70-75% aller Fehlregistrierungen möglich war.

Falls eine Fledermaus kein Lichtschranken- und/oder Fotoereignis ausgelöst hat, wurde soweit möglich anhand der Videoaufnahme die Art bestimmt. So konnten ca. 84% der 155 nicht fotografierten Individuen (ca. 2,3% aller Fledermausregistrierungen) bestimmt werden konnten. Darauf aufbauend wurde ermittelt, inwieweit einige Arten weniger fehlerhafte Registrierungen auslösen als andere. Aufgrund der zunächst großen Durchflugöffnung und der damit verbundenen Unschärfe der Videoaufnahme war eine zweifelsfreie Artbestimmung jedoch nicht immer möglich. Mit dem Umbau und der Verkleinerung der Durchflugöffnung wurde diese Situation und dementsprechend die Artbestimmung ab Juli 2019 verbessert.

Der so generierte Gesamtdatensatz besteht aus den tatsächlichen Ein- und Ausflügen (Videoaufnahmen) und der Zuordnung, ob ein Durchflug in den Lichtschranken- und Foto-Datensätzen korrekt identifiziert wurde, der Art und, im Falle einer Fehlregistrierung, der Fehlerursache. Dieser Datensatz wurde dann genutzt, um

- den relativen Fehler des Lichtschranken-Systems (Eq. IV),
- den relativen Fehler des Foto-Systems (Eq. V),
- die daraus resultierenden Abweichungen der bilanzierten Gesamtbestände (auf Basis der Lichtschranken-Daten, vgl. Kapitel 4.3) und
- die bilanzierten artspezifischen Bestände (auf Basis der Foto-Daten, vgl. Kapitel 4.4)

zu ermitteln.

Mit Hilfe einer Spearman Korrelation wurde außerdem getestet, ob die Anzahl fehlerhaft erkannter Fledermäuse mit der Aktivität korreliert ist. Hierfür wurden jeweils die sich aus der Länge der Video-Dateien ergebenden 20-Minuten-Intervalle analysiert und die Anzahl beobachteter Fledermäuse pro 20-Minuten-Intervall als Maß für die Aktivität gesetzt.

$$\text{Eq. IV} \quad Fehler_{LS} = \frac{1}{\sum Fledermäuse_V} \times \sum fehlerhafte Fledermäuse_{LS}$$

$$\text{Eq. V} \quad Fehler_F = \frac{1}{\sum Fledermäuse_V} \times \sum fehlerhafte Fledermäuse_F$$

LS = Lichtschranke, V = Video, F = Foto

Ergebnisse und Interpretation

Während der Abwanderungsphase 2019 wurden auf den Infrarot-Videos in den sieben oben genannten Nächten insgesamt 3.406 Durchflüge von Fledermäusen am Nordportal des Tunnel Hirsau und 630 Durchflüge am Ostportal des Tunnels Forst beobachtet. Während der Abwanderungsphase 2020 wurden insgesamt 1.401 Durchflüge am Nordportal Tunnel Hirsau und 254 Durchflüge am Ostportal Tunnel Forst dokumentiert.

Quantifizierung der Unschärfe des Lichtschranken-Foto-Systems

Die Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems zeigen für die **Abwanderungsphase 2019**, dass am Nordportal Tunnel Hirsau ein geringer Anteil an Individuen nicht bzw. falsch von den Lichtschranken und/oder den Digitalkameras registriert wurde (Gesamtfehler Lichtschranken: ca. 4%, Fotos: ca. 3%, Tabelle 5). Dieser geringe Anteil von Fehlregistrierungen hat sich jedoch im Rahmen des Versuchs 2019 zum Teil erheblich auf die bilanzierten Gesamtbestände ausgewirkt. Gründe hierfür sind, dass an den beiden Tunneln die Fledermäuse während der Abwanderungsphase eine sehr hohe Aktivität zeigen und in der Regel nicht sofort das Quartier verlassen, sondern mehrmals ein- und wieder ausfliegen. Dadurch löst ein Individuum während der Abwanderung mehrere, zum Teil sogar sehr viele Lichtschranken- und Foto-Registrierungen aus (eigene Beobachtungen). So wurden beispielsweise 2019 bei den Erfassungen einer Nacht am Nordportal Tunnel Hirsau insgesamt 445 Durchflüge von Langohrfledermäusen dokumentiert. Die tatsächliche Anzahl der Langohrfledermäuse in dieser Nacht war jedoch deutlich geringer.

Da ein Individuum sehr viele Registrierungen auslösen kann, wirken sich bereits sehr wenige Fehlregistrierungen zum Teil erheblich auf die Bilanzierung der Bestände aus. Am vorhergehenden Beispiel ergab die Bilanzierung (Gegenüberstellung der Ein- und Ausflüge, vgl. Kapitel 4.3), dass in dieser Nacht gemäß der Video-Auswertung insgesamt eine Langohrfledermaus den Tunnel verlassen hat ohne wieder einzufiegen. Obwohl vom Lichtschranken-Foto-System von den 445 Durchflügen der Langohrfledermäuse lediglich drei falsch bzw. nicht registriert wurden, ergibt die Bilanz der Foto-Daten für diese Nacht, dass fünf Langohrfledermäuse den Tunnel verlassen haben. Dies entspricht einer Abweichung von vier Individuen. In Folge dessen können vor allem bei kleinen Datensätzen, wie der im Versuch betrachteten sieben Nächten und dann insbesondere bei Arten mit wenigen Beobachtungen, trotz der sehr geringen Gesamtfehler von 4% (Lichtschranke) bzw. 3% (Fotos) große Abweichungen zwischen den auf Basis der Lichtschranken- bzw. Foto-Daten bilanzierten Beständen und den auf Basis der Infrarot-Videos bilanzierten Beständen auftreten. So betrug die Abweichung der bilanzierten Gesamtbestände vom tatsächlichen Gesamtbestand nach den sieben Untersuchungsnächten in 2019 34 Individuen (ca. 240% Abweichung, Lichtschranken) bzw. 28 Individuen (ca. 180% Abweichung, Fotos) (Tabelle 5). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der relative Fehler mit steigender Gesamtbestandsgröße kleiner wird (Abbildung 13). Es

ist anzunehmen, dass sich dies auch artspezifisch entsprechend verhält. Während im Rahmen der hier beschriebenen Validierung lediglich sieben Nächte (bilanzierter Gesamtbestand: -10 am Nordportal Hirsau, +50 am Ostportal Forst) untersucht wurden, werden bei der Bilanzierung der Überwinterungsbestände ca. 100 Nächte berücksichtigt. Des Weiteren ist der bilanzierte Gesamtbestand an beiden Tunneln um ein Vielfaches größer als der im Rahmen der Validierung bilanzierte Gesamtbestand (vgl. Kapitel 5.3). Es ist daher anzunehmen, dass der relative Fehler, der im Rahmen der Bilanzierung auftreten kann, in Bezug auf den Gesamtbestand geringer ist. Darüber hinaus hat sich die Genauigkeit des gesamten Systems nach dem Umbau des Lichtschranken-Foto-Systems erheblich verbessert.

Nach dem Umbau der Lichtschranken verringerte sich der Anteil fehlerhaft registrierter Fledermäuse während der **Abwanderungsphase 2020** am Nordportal Tunnel Hirsau sowohl für die Lichtschranken als auch für die Digitalkameras im Vergleich zum Vorjahr geringfügig: bei den Lichtschranken von ca. 4% auf 3% und bei den Fotos von ca. 3% auf 2% (Tabelle 6). Auch die Abweichung hinsichtlich der bilanzierten Gesamtbestände verringerte sich im Vergleich zum Vorjahr erheblich und belief sich über die sieben Untersuchungsnächte lediglich auf 7% (Lichtschranken, 2019: 240%) bzw. 5% (Fotos, 2019: 180%) der tatsächlichen Gesamtbestände (Tabelle 6). Die bilanzierten Gesamtbestände am Nordportal Tunnel Hirsau wurden 2020 in Folge dieser Unschärfe während der Abwanderungsphase mehrheitlich unterschätzt, in einzelnen Nächten jedoch auch überschätzt. Diese Unschärfe erfordert eine weitere Analyse und Interpretation der bilanzierten Bestände (vgl. Kapitel 4).

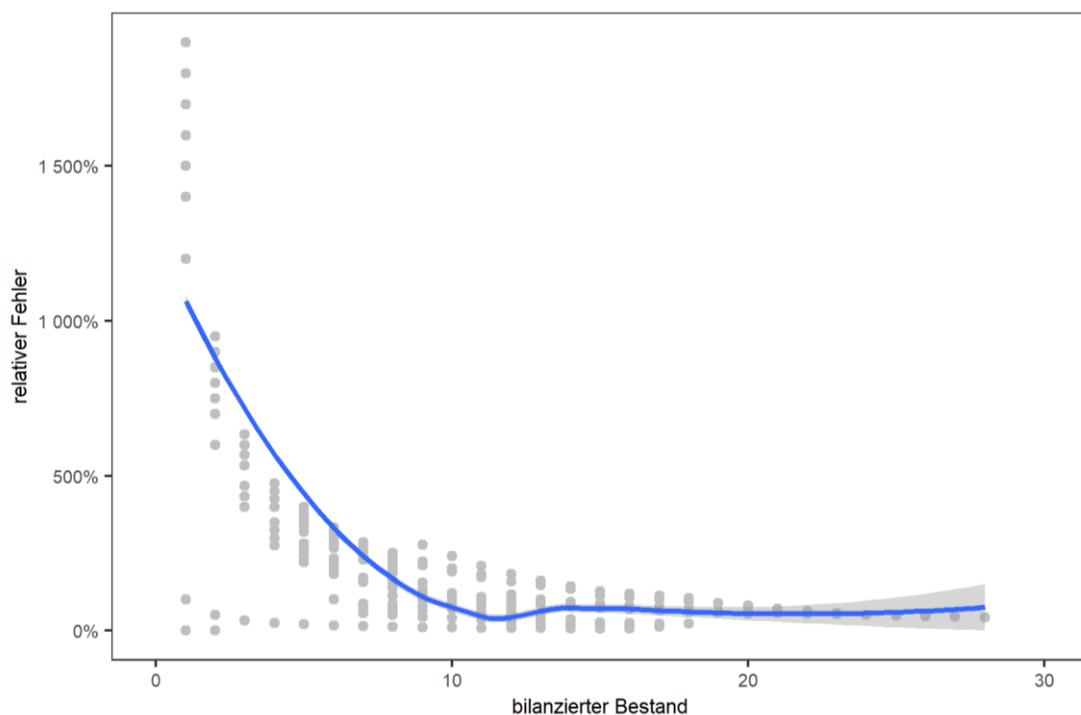


Abbildung 13: Zusammenhang zwischen dem relativen Fehler und der bilanzierten Gesamtbestandsgröße am Beispiel der am Nordportal Tunnel Hirsau erhobenen Daten 2019.

Am Ostportal Tunnel Forst war die Aktivität grundsätzlich deutlich geringer. Der Anteil falsch und/oder nicht erkannter Fledermäuse lag bei diesem Portal während der **Abwanderungsphase 2019** bei ca. 7% (Lichtschränke) bzw. ca. 5% (Fotos) (Tabelle 7). Im Vergleich zum Nordportal Tunnel Hirsau war die relative Abweichung der bilanzierten Gesamtbestände im genannten Jahr mit 24% (Lichtschränke, Hirsau: 240%) bzw. 20% (Fotos, Hirsau: 180%) sehr gering. Im Gegensatz zum Nordportal Tunnel Hirsau wurde am Ostportal Tunnel Forst der auf Basis der Foto- und Lichtschranken-Daten bilanzierte Gesamtbestand im Vergleich zum tatsächlichen bilanzierten Gesamtbestand unterschätzt. Wie auch am Nordportal Tunnel Hirsau war dies jedoch nicht in allen Nächten gleich.

Auch während der **Abwanderungsphase 2020** war die Aktivität am Ostportal Tunnel Forst deutlich geringer. Am Ostportal veränderte sich der Anteil fehlerhaft registrierter Fledermäuse im Vergleich zum Vorjahr zwar geringfügig (Lichtschranken: von ca. 7% auf ca. 5%, Fotos: von ca. 5% auf 7%, Tabellen 7 und 8), die Abweichung der bilanzierten Gesamtbestände war sowohl auf Basis der Lichtschranken (ca. 9%, 2019: 24%) als auch auf Basis der Fotos (ca. 7%, 2019: 20%) aber erheblich geringer als im Vorjahr. Während der Abwanderungsphase 2020 konnte sogar in drei der sieben Nächte keine Abweichung festgestellt werden (vgl. Tabelle 8). Dennoch wurden wie im Jahr 2019 auch in 2020 die Gesamtbestände in einigen Nächten über- und in anderen Nächten unterschätzt.

Insgesamt hat sich die Genauigkeit des Systems durch die Verkleinerung der Durchflugöffnung und das Versetzen der Gitter an die Tunnelportale deutlich verbessert. Trotz der weiterhin vorhandenen Unschärfe bei der Quantifizierung der Gesamtbestände, ist die hier genutzte Methode nach aktuellem Kenntnis- und Technikstand, eine geeignete, hinreichend valide und störungsarme Methode, um das Nutzungsverhalten von Fledermäusen an Quartieren zu untersuchen (z.B. BERKOVÁ & ZUKAL 2006, DIETZ & KIEFER 2014, STECK & BRINKMANN 2015). Eine generelle Aussage, ob die Gesamtbestände durch das Lichtschranken-Foto-System über- oder unterschätzt werden, ist auf Basis der vorliegenden Untersuchung dennoch nicht abschließend möglich, weshalb eine weitere Analyse und Interpretation der bilanzierten Gesamtbestände erforderlich wird (vgl. Kapitel 4).

Tabelle 5: Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2019 am Nordportal Tunnel Hirsau. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto.

Datum	Fledermäuse _V	Fehler _{LS}	Fehler _F	Bilanz _V	Bilanz _{LS} (Abweichung)	Bilanz _F (Abweichung)
22.03.19	449	2,90%	1,78%	-13	-19 (+46%)	-15 (+15%)
26.03.19	331	5,44%	5,44%	3	-2 (+167%)	-1 (-133%)
27.03.19	535	1,87%	1,87%	-7	-15 (+114%)	-18 (+157%)
03.04.19	492	2,64%	1,63%	10	13 (-30%)	15 (-50%)
07.04.19	785	5,99%	4,20%	7	6 (+14%)	4 (+43%)
11.04.19	113	5,31%	2,65%	7	5 (+29%)	6 (+14%)
16.04.19	701	4,56%	2,28%	-17	-22 (+29%)	-19 (+12%)
Gesamt	3.406	4,08%	2,82%	-10	-34 (+240%)	-28 (+180%)

Tabelle 6: Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2020 am Nordportal Tunnel Hirsau. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto, *=keine Validierung der Foto-Daten, da Ausfall Ausflugskamera.

Datum	Fledermäuse _V	Fehler _{LS}	Fehler _F	Bilanz _V	Bilanz _{LS} (Abweichung)	Bilanz _F (Abweichung)
17.03.20	357	1,40%	0,84%	-17	-14 (-18%)	-16 (-6%)
22.03.20	70	4,29%	-*	6	5 (+17%)	-*
05.04.20	133	2,26%	1,50%	-25	-26 (+4%)	-27 (+8%)
07.04.20	281	3,91%	2,85%	-25	-22 (-12%)	-22 (-12%)
08.04.20	237	2,95%	1,69%	-21	-23 (+10%)	-24 (+14%)
11.04.20	223	3,14%	2,69%	-21	-16 (-24%)	-16 (-24%)
15.04.20	100	1,00%	2,00%	-14	-13 (-7%)	-12 (-14%)
Gesamt	1.401	2,64%	1,88%	-117	-109 (-7%)	-117 (-5%)**

* keine Validierung der Foto-Daten, da Ausfall Ausflugskamera

** Bezogen auf eine Gesamtbilanz von -123 (ohne 22.03.2020, vgl. *)

Tabelle 7: Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2019 am Ostportal Tunnel Forst. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto, nb: relative Abweichung nicht berechenbar, da Bilanz_V=0.

Datum	Fledermäuse _V	Fehler _{LS}	Fehler _F	Bilanz _V	Bilanz _{LS} (Abweichung)	Bilanz _F (Abweichung)
22.03.19	34	2,94%	2,94%	0	-2 (nb)	-2 (nb)
26.03.19	79	7,59%	7,59%	-9	-12 (+33%)	-11 (+22%)
27.03.19	65	9,23%	3,08%	-13	-11 (-15%)	-13 (0%)
03.04.19	133	6,02%	6,02%	51	45 (+12%)	45 (+12%)
07.04.19	144	5,56%	4,17%	8	10 (-25%)	10 (-25%)
11.04.19	89	10,11%	5,62%	13	11 (+15%)	12 (+8%)
16.04.19	86	8,14%	5,81%	0	-3 (nb)	-1 (nb)
Gesamt	630	7,14%	5,24%	50	38 (+24%)	40 (+20%)

Tabelle 8: Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems der Abwanderungsphase 2020 am Ostportal Tunnel Forst. V=Video, LS=Lichtschranke, F=Foto.

Datum	Fledermäuse _V	Fehler _{LS}	Fehler _F	Bilanz _V	Bilanz _{LS} (Abweichung)	Bilanz _F (Abweichung)
17.03.20	21	4,76%	19,05%	-3	-4 (+33%)	1 (-133%)
22.03.20	27	11,11%	11,11%	25	21 (+16%)	24 (+4%)
05.04.20	97	4,12%	4,12%	-41	-41 (0%)	-41 (0%)
07.04.20	14	0,00%	7,14%	-6	-6 (0%)	-6 (0%)
08.04.20	18	16,67%	11,11%	-4	-3 (-25%)	-2 (-50%)
11.04.20	30	3,33%	3,33%	-4	-5 (+25%)	-5 (+25%)
15.04.20	47	0,00%	4,26%	-23	-23 (0%)	-23 (0%)
Gesamt	254	4,72%	6,69%	-56	-61 (+9%)	-52 (-7%)

Artspezifische Unschärfe des Lichtschranken-Foto-Systems

Bei der durchgeführten Erfassung wurden acht Arten bzw. Artkomplexe an den beiden Tunnelportalen dokumentiert. Das Artenspektrum unterschied sich dabei zwischen den beiden Portalen bzw. Tunneln, jedoch nicht zwischen den beiden Abwanderungsphasen. An beiden Portalen waren die Art(komplexe) Langohrfledermäuse, Bartfledermäuse, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Breitflügelfledermaus und Zwergfledermäuse mit mindestens einer Registrierung vertreten. Die Arten Wasser- und Bechsteinfledermaus wurden lediglich am Nordportal Tunnel Hirsau dokumentiert. Wie die Gesamtaktivität unterschied sich auch die Artenzusammensetzung (Anteil der einzelnen Arten) an den beiden Portalen deutlich (Abbildung 14).

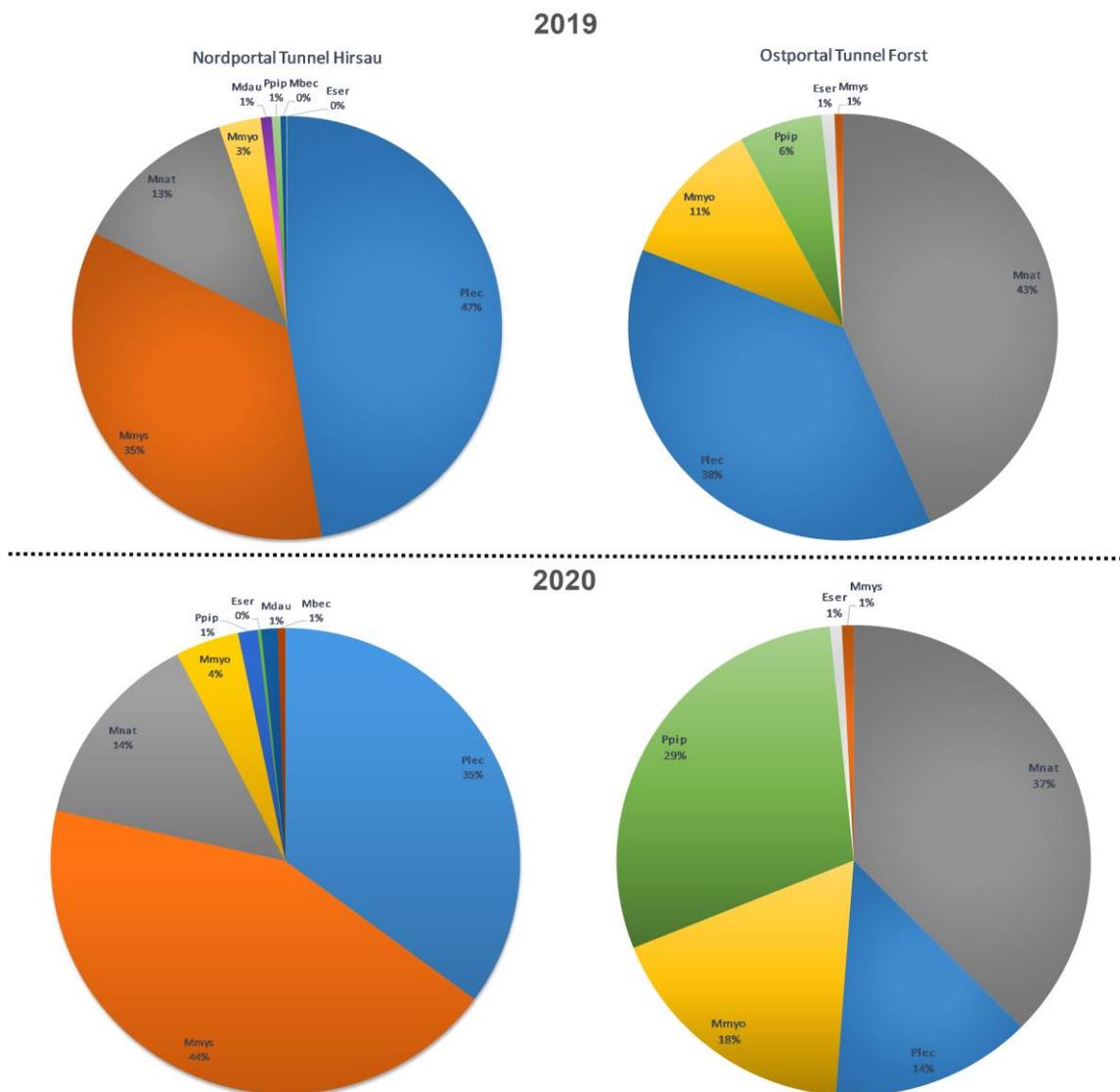


Abbildung 14: Artenzusammensetzung an den beiden Portalen während der Infrarot-Erfassungen 2019 und 2020.

Mmys = Bartfledermäuse, Plec = Langohrfledermäuse, Mmyo = Großes Mausohr, Mnat = Fransenfledermaus, Mdau = Wasserfledermaus, Mbec = Bechsteinfledermaus, Ppip = Zwergfledermäuse, Eser = Breitflügelfledermaus

Die artspezifische Unschärfe am Nordportal Tunnel Hirsau war während beider Abwanderungsphasen bei den meisten Arten sehr gering ($\leq 3\%$, Tabelle 9). Hierbei ist zu beachten, dass nicht vom Foto-System erfasste Individuen anhand der Infrarotaufnahmen bestimmt werden mussten. Diese sind zum Teil unscharf oder sehr dunkel, so dass eine zweifelsfreie Artbestimmung bei einigen Individuen (ca. 3%) nicht möglich war. Lediglich für die Bechsteinfledermaus (2019: 6,7% Abweichung) und das Große Mausohr (2020: 8,6% Abweichung) wurde in jeweils einem Jahr eine etwas größere artspezifische Abweichung festgestellt (Tabelle 9), was vermutlich auf die geringe Stichprobe bei diesen beiden Arten zurückzuführen ist. Bei den Arten Wasser-, Zwerg- und Breitflügelfledermaus wurden in beiden Jahren keine fehlerhaften Registrierungen dokumentiert.

Am Ostportal Tunnel Forst war die Unschärfe des Lichtschranken-Foto-Systems zwischen den Arten weniger homogen als am Nordportal Tunnel Hirsau (Tabelle 9). Der relative Anteil fehlerhaft registrierter Durchflüge schwankte zwischen 1,4% (Großes Mausohr) und 16,7% (Breitflügelfledermaus). Insgesamt, und insbesondere für die Breitflügelfledermaus, muss die zum Teil sehr geringe Gesamtzahl registrierter Individuen der einzelnen Arten berücksichtigt werden. Auffällig waren an diesem Portal außerdem die unterschiedlichen Ergebnisse in Bezug auf die Langohrfledermäuse. Während im Jahr 2019 die Bestandsabweichung für diese Art bei lediglich 3,8% lag, betrug die Abweichung bei den Erfassungen 2020 14,7%. Dabei wurde für die Langohrfledermäuse, wie auch für die meisten anderen Arten, nach dem Umbau der Lichtschranken eine geringere Anzahl an Durchflügen registriert, weshalb die Stichprobe während der Abwanderungsphase 2020 deutlich geringer war als im Jahr 2019.

Die verringerte Aktivität nach dem Umbau des Systems, ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Zum einen wurde die Durchflugöffnung etwas verkleinert, was dazu führte, dass insgesamt weniger Tiere gleichzeitig die Öffnung passieren konnten. Aber auch das Versetzen der Durchflugöffnung aus dem Tunnel heraus direkt an die Portalkränze, beeinflusst das Verhalten der Fledermäuse. Es konnte bereits bei anderen Projekten beobachtet werden, dass im selben Quartier die Aktivität an der Lichtschranke im Dunkelbereich (im Höhleninneren) deutlich höher ist, als im helleren Bereich (Höhleingang). So ist beispielsweise an einem Fledermauswinterquartier, welches bereits seit vielen Jahren mittels Lichtschranken-Foto-Monitoring untersucht wird, die Aktivität während der Abwanderungsphase an der Lichtschranke im Quartier (ca. 8 m vom Eingang), durchschnittlich ca. zehnmals höher als an der Lichtschranke am Eingang des Quartiers (Anhang A 24). Insbesondere die Anzahl der Durchflüge pro Fledermaus sind an der Eingangslichtschranke reduziert. Während bei einer Lichtschranke im dunklen Bereich die Anzahl der Durchflüge pro Fledermaus unter Umständen sehr hoch sein kann, frequentieren die Tiere eine Lichtschranke im helleren Eingangsbereich deutlich weniger und halten sich dann vor allem hinter der Lichtschranke (im Dunkelbereich) auf. Somit korreliert eine verringerte Aktivität an der Lichtschranke nicht zwangsläufig mit einer geringeren Anzahl Fledermäuse, vielmehr ist die Anzahl der Durchflüge pro Fledermaus

verringert. Da auch im Zusammenhang mit den Verhaltensbeobachtungen während der Modellversuche ermittelt werden konnte, dass ein Großteil der Fledermäuse im Tunnel schwärmte (vgl. Kapitel 5.5), ist dieser Zusammenhang auch vorliegend anzunehmen.

Tabelle 9: Artspezifische Darstellung der Unschärfe des Lichtschranken-Foto-Systems (auf Basis der Foto-Daten).

Art(komplex)	Nordportal Tunnel Hirsau				Ostportal Tunnel Forst			
	Korrekt registriert		Fehlerhaft registriert (relativer Anteil)		Korrekt registriert		Fehlerhaft registriert (relativer Anteil)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Langohrfledermäuse	1.569	459	37 (2,3%)	6 (1,3%)	225	29	9 (3,8%)	5 (14,7%)
Bartfledermäuse	1.148	566	35 (3,0%)	9 (1,6%)	4	2	0 (0%)	0 (0%)
Fransenfledermaus	417	182	6 (1,4%)	2 (1,1%)	258	90	12 (4,4%)	3 (3,2%)
Großes Mausohr	104	53	3 (2,8%)	5 (8,6%)	69	43	1 (1,4%)	1 (2,3%)
Zwergfledermaus	22	18	0 (0%)	0 (0%)	35	66	4 (10,3%)	7 (9,6%)
Breitflügelfledermaus	2	3	0 (0%)	0 (0%)	5	2	1 (16,7%)	0 (0%)
Wasserfledermaus	28	15	0 (0%)	0 (0%)	-	-	-	-
Bechsteinfledermaus	14	7	1 (6,7%)	0 (0%)	-	-	-	-

Dokumentierte Fehlregistrierungen

Durch die Infrarot-Aufnahmen konnten folgende Ursachen für fehlerhafte Lichtschranken- und/oder Fotoregistrierungen identifiziert werden:

1. Tandem

Mindestens zwei Individuen fliegen sehr dicht hintereinander durch die Durchflugöffnung, das zweite Individuum wird teilweise nicht vom System als eigenes Ereignis erkannt.

Da dieses Phänomen bereits vor der hier durchgeführten Infrarot-Erfassung bekannt war, wurde dies regulär bei der Auswertung der Fotos bereits berücksichtigt: Sind auf einem Foto zwei hintereinander fliegende Fledermäuse zu erkennen, wird geprüft ob auch das zweite Individuum ein eigenes Foto-Ereignis ausgelöst hat. Falls nur ein Foto vorliegt, wird unterstellt, dass dennoch zwei Individuen die Lichtschranke passiert haben, im Foto-Datensatz wird das zweite Individuum dann nachträglich ergänzt.

Im Rahmen der Analyse der Infrarot-Videos konnte gelegentlich beobachtet werden, dass das zweite Individuum kurz vor der Durchflugöffnung umdrehte und diese nicht passierte. In diesem Fall führte die oben beschriebene Korrektur zu *falsch-positiven Tandems*. Diese sind jedoch bei der Auswertung des Foto-Datensatzes (ohne Infrarot-Erfassung) nicht von tatsächlichen Tandems zu unterscheiden.

Bei den Infrarot-Erfassungen 2019 wurden insgesamt 214 Tandems dokumentiert (ca. 5% aller Durchflüge), von denen 38 zu Fehlregistrierungen führten (ca. 0,9%). Im Jahr 2020 wurden insgesamt 47 Tandems dokumentiert (ca. 3% aller Durchflüge), von denen 4 zu Fehlregistrierungen führten (ca. 0,2%).

Auch wenn eine Korrektur vermeintlicher Tandems gelegentlich zu *falsch-positiven Tandems* führt, wird hierdurch der Datensatz insgesamt verbessert. Im Rahmen der Auswertung und Validierung des Gesamtdatensatzes (vgl. Kapitel 4.3.1 und 4.4.1) werden mögliche Tandems daher weiterhin berücksichtigt.

2. Schräg

Einige Individuen flogen sehr schräg durch die Durchflugöffnung. Dies führte dazu, dass die logische Unterbrechung der beiden Strahlenvorhänge der Lichtschranke, die für das Auslösen einer Lichtschrankenregistrierung erforderlich ist (vgl. Kapitel 2.2.2.1), nicht erfüllt war und daher kein Lichtschranken- und Foto-Ereignis registriert wurde.

Bei den Infrarot-Erfassungen 2019 wurden insgesamt 33 Fehlregistrierungen durch schräge Durchflüge dokumentiert (ca. 0,8% aller Durchflüge). Im Jahr 2020 wurden 15 schräge Durchflüge dokumentiert, die zu einer Fehlregistrierung führten (ca. 0,9% aller Durchflüge).

Da schräg durchfliegende Fledermäuse weder Lichtschranken noch Foto-Ereignisse auslösen, besteht keine Möglichkeit die dadurch entstehenden Fehlauslösungen bei der standardisierten Auswertung des Gesamtdatensatzes (ohne Infrarot-Erfassung) zu identifizieren. Eine Korrektur dieses Fehlers ist daher im Rahmen der Validierung der Lichtschranken- bzw. Foto-Datensätze nicht möglich.

3. In der Lichtschranke gedreht

Es konnte beobachtet werden, dass Fledermäuse im Bereich der Lichtschranke die Richtung wechselten und wieder zurückflogen. Diese Individuen wurden in diesem Fall häufig nicht oder mit der falschen Richtung (z.B. Einflug statt Ausflug) vom Lichtschranken-Foto-System erkannt.

Fehlerhafte Registrierungen in Folge von Tieren, die in der Lichtschranke umgedreht sind, wurden bei den Infrarot-Erfassungen 2019 in 17 Fällen (ca. 0,4% aller Durchflüge) beobachtet. Bei den Infrarot-Erfassungen 2020 wurden zwei Fehlregistrierungen auf diese Ursache zurückgeführt (ca. 0,1% aller Durchflüge).

Im Rahmen der standardisierten Auswertung des Gesamtdatensatzes können diese Ereignisse zum Teil identifiziert werden, da diese Individuen dann von hinten fotografiert werden. In diesem Fall können diese Durchflüge als Fehlauflösungen im Foto-Datensatz identifiziert werden (Validierung der Foto-Daten, vgl. Kapitel 4.4.1).

4. Flügel

Fledermäuse, die sehr dicht und parallel zur Durchflugöffnung flogen, lösten gelegentlich mit ihrem Flügel eine Registrierung aus, obwohl sie die Durchflugöffnung nicht passiert haben.

Der Anteil der fehlerhaften Registrierungen belief sich bei den Infrarot-Erfassungen im Jahr 2019 auf ca. 0,2% (9 von 4.036 Durchflügen) und im Jahr 2020 auf ca. 0,1% (2 von 1.655 Durchflügen).

Im Rahmen der standardisierten Auswertung des Gesamtdatensatzes können diese Ereignisse zum Teil bei der Durchsicht der Fotos identifiziert und als Fehlauflösungen im Foto-Datensatz klassifiziert werden (Validierung der Foto-Daten, vgl. Kapitel 4.4.1).

5. Mehrere Individuen gleichzeitig

Wenn sich zwei oder mehrere Individuen im Bereich der Durchflugöffnung begegneten oder diese nebeneinander passierten, führte dies in einigen Fällen dazu, dass die logische Unterbrechung der beiden Strahlenvorhänge, die für das Auslösen einer Lichtschrankenregistrierung erforderlich ist (vgl. Kapitel 2.2.2), nicht erfüllt war und daher kein Lichtschranken- und Foto-Ereignis registriert wurde.

Dieser Fehler tritt jedoch insgesamt nur selten auf. Bei den Infrarot-Erfassungen im Jahr 2019 konnte dies lediglich viermal beobachtet werden (ca. 0,1% aller Durchflüge). Im Jahr 2020 wurde dies nur bei zwei fehlerhaften Registrierungen als Ursache identifiziert (ca. 0,1% aller Durchflüge).

Da in der Regel bei zwei gleichzeitig durchfliegenden Fledermäusen die Logik bei der Abfolge der Unterbrechung der Strahlenvorhänge nicht erfüllt wird, werden hierbei weder Lichtschranken- noch Foto-Ereignisse ausgelöst. Es besteht daher keine Möglichkeit die dadurch entstehenden Fehlauflösungen im Rahmen der standardisierten Auswertung des Gesamtdatensatzes (ohne Infrarot-Erfassung) zu identifizieren. Eine Korrektur dieses Fehlers ist somit im Rahmen der Validierung der Lichtschranken- bzw. Foto-Datensätze nicht möglich.

6. Lichtschranke doppelt

Einige Durchflüge wurden vom Lichtschranken-System doppelt protokolliert. Eine Erklärung, wodurch diese Dopplung ausgelöst wird, konnte im Rahmen der Infrarot-Erfassungen nicht identifiziert werden.

Bei den Infrarot-Erfassungen im Jahr 2019 trat dieser Fehler insgesamt dreißigmal auf (ca. 0,7% aller Durchflüge). Im Jahr 2020 konnte dies insgesamt siebenmal dokumentiert werden (ca. 0,4% aller Durchflüge).

Dieser Fehler tritt grundsätzlich nur im Lichtschranken-Datensatz auf und kann im Nachhinein nicht als Fehlregistrierung identifiziert werden. Eine Korrektur dieses Fehlers ist daher im Rahmen der Validierung des Lichtschranken-Datensatzes nicht möglich.

7. Sehr schnell

Mit der Verkleinerung der Durchflugöffnung, konnte auch der Abstand der Kamera zur Durchflugöffnung verkleinert werden. Dies hat den Vorteil, dass die Artbestimmung verbessert wird. Jedoch können sehr schnell durchfliegende Individuen in einigen Fällen bereits aus dem Bildbereich herausgeflogen sein, bevor die Kamera ausgelöst hat. Für diese Individuen liegt somit kein Foto-Ereignis vor.

Diese Fehlerkategorie trat ausschließlich nach dem Umbau des Lichtschranken-Foto-Systems auf und konnte 2020 lediglich bei vier Durchflügen beobachtet werden (ca. 0,2% aller Durchflüge).

Dieser Fehler tritt grundsätzlich nur im Foto-Datensatz auf. Diese Fotos werden im Foto-Datensatz als „fledermausfrei“ klassifiziert und können im Rahmen der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt werden. Eine Korrektur dieses Fehlers ist daher im Rahmen der Validierung des Foto-Datensatzes nicht möglich.

Die Ursachen, die zu fehlerhaften Registrierungen des Lichtschranken-Foto-Systems führten, überschritten sich zwar an den beiden Portalen, traten jedoch mit unterschiedlicher Häufigkeit auf (Abbildungen 15-18). Fehlregistrierungen im Jahr 2019 wurden am Nordportal Tunnel Hirsau mit insgesamt ca. 4% (Lichtschranke) bzw. 3% (Fotos) und am Ostportal Tunnel Forst mit ca. 7% (Lichtschranke) bzw. 5% (Fotos) dokumentiert (vgl. Tabellen 5 und 7). Hiervon konnten ca. 27% der fehlerhaften Lichtschrankenregistrierungen (1,1% aller Durchflüge) bzw. 13% der fehlerhaften Fotoregistrierungen (ca. 0,4% der Durchflüge) auf Tandems zurückgeführt werden, während die Fehlregistrierungen am Ostportal Tunnel Forst mit 2% (Lichtschranke, 0,2% aller Durchflüge) bzw. 3% (Fotos, ca. 0,2% aller Durchflüge) eher eine untergeordnete Rolle spielten. Dies begründet sich in erster Linie damit, dass am Ostportal Tunnel Forst insgesamt deutlich weniger Tandems beobachtet wurden. Während am Nordportal Tunnel Hirsau im Rahmen der Infrarot-Erfassungen bei 3.406 Durchflügen insgesamt 205 Tandems beobachtet wurden, trat dieses Verhalten im gleichen Zeitraum am Ostportal Tunnel Forst bei insgesamt 630 Durchflügen lediglich neunmal auf. Dies spiegelt die Unterschiede hinsichtlich der Schwärmaktivität und den unterschiedlichen Anteil der einzelnen Arten an den beiden Tunneln wider. Am Tunnel Hirsau und insbesondere am Nordportal ist die Schwärmaktivität ca. sechsmal so hoch wie am Ostportal des Tunnels Forst. Darüber hinaus domi-

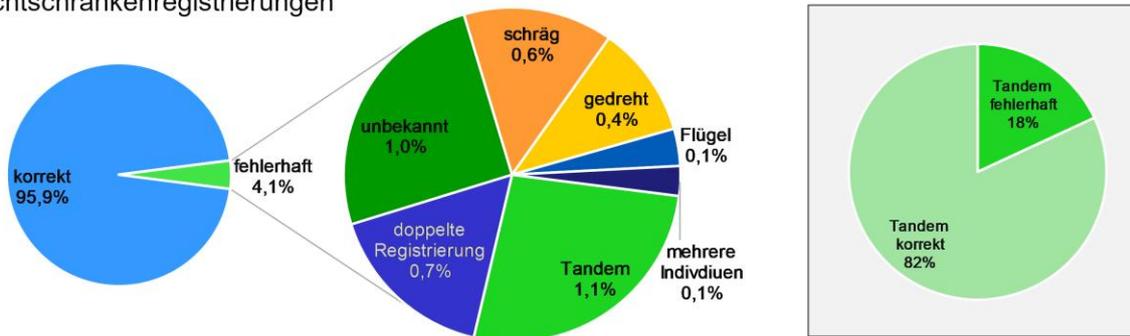
nieren am Tunnel Hirsau die Langohrfledermäuse, die häufig Tandemflüge zeigen, wohingegen am Tunnel Forst eher Zwerg- und Fransenfledermäuse, die nahezu keine Tandems zeigen, vermehrt auftreten.

Durch die Verkleinerung der Durchflugöffnung reduzierte sich der Anteil der durch Tandems ausgelösten Fehlregistrierungen im Jahr 2020 am Nordportal Tunnel Hirsau auf 11% aller fehlerhaften Lichtschranken-Registrierungen (ca. 0,3% aller Durchflüge) bzw. 14% aller fehlerhaften Fotos-Registrierungen (ca. 0,3% aller Durchflüge). Am Ostportal Tunnel Forst traten Fehlregistrierungen infolge von Tandems gar nicht mehr auf. Dies spiegelt an beiden Tunneln in erster Linie die reduzierte Aktivität im Bereich der Durchflugöffnung wider, die nach dem Umbau und Versetzen des Lichtschranken-Foto-Systems zu beobachten war. Grundsätzlich scheinen Tandems vom Lichtschranken-Foto-System häufig zuverlässig erkannt zu werden. So wurden beispielsweise am Nordportal Tunnel Hirsau bei 82% (2019) bzw. 91% (2020) der beobachteten Tandems beide Individuen korrekt vom Lichtschrankensystem dokumentiert. Im Foto-Datensatz wurden am Nordportal Tunnel Hirsau 2019 insgesamt 91% und 2020 92% korrekt erkannt. Von den fehlerhaft erkannten Tandems wurden hierbei ca. 6% (2019) bzw. 2% (2020) fälschlicherweise als Tandem gewertet, obwohl das zweite Individuum vor dem Durchflug umdrehte. An beiden Portalen konnten auch schräg durch die Öffnung fliegende Individuen vergleichsweise häufig als Ursache für fehlerhafte oder nicht erfolgte Registrierungen beobachtet werden (ca. 20-40% der Fehlregistrierungen bzw. ca. 1% aller Durchflüge). Die übrigen Ursachen für Fehlregistrierungen wurden dagegen an beiden Portalen eher selten dokumentiert.

Weiterhin konnte für die Erfassungen der Abwanderungsphase 2019 gezeigt werden, dass an beiden Portalen die Unschärfe des Lichtschranken-Foto-Systems signifikant mit der Fledermausaktivität korreliert. Dies lässt sich damit erklären, dass bei einer höheren Aktivität auch die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Individuen sehr kurz hintereinander die Lichtschranke passieren oder sich diese in der Lichtschranke begegnen, steigt. Damit erhöht sich auch die Wahrscheinlichkeit von Nicht- bzw. Fehlregistrierungen, da einige Tiere die Lichtschranke innerhalb einer Sperrzeit passieren oder die Logik bei der Unterbrechung der beiden Strahlenvorhänge nicht eingehalten wird. Dabei handelte es sich am Ostportal Tunnel Forst gemäß COHEN (1988) jeweils um eine moderat ausgeprägte positive Korrelation und am Nordportal Tunnel Hirsau um eine starke positive Korrelation der beiden Variablen (Abbildungen 19-22 oben). Nach dem Umbau der Lichtschranken wird dieser Effekt während der Abwanderung 2020 schwächer, so dass am Nordportal Tunnel Hirsau lediglich eine moderat ausgeprägte positive Korrelation erkennbar war (Abbildung 19 und 20 unten). Für das Ostportal Tunnel Forst konnte 2020 keine signifikante Korrelation zwischen der Fledermausaktivität und der Anzahl fehlerhaft registrierter Fledermäuse festgestellt werden (Abbildung 21 und 22 unten). Die Unterschiede hinsichtlich der Stärke der Korrelation zwischen den Portalen bzw. am selben Portal zwischen den beiden Erfassungsjahren kann mit den unterschiedlichen Aktivitäten erklärt

werden. Grundsätzlich ist am Nordportal Tunnel Hirsau die Aktivität stärker ausgeprägt als am Ostportal Tunnel Forst, weshalb an diesem Portal bei den Erfassungen, und dementsprechend auch in der Analyse, eine größere Spannweite und höhere Aktivitätswerte pro 20-Minuten-Intervall berücksichtigt wurden. Gleiches gilt an beiden Portalen für die Aktivität zwischen den beiden Jahren. Nach dem Umbau der Durchflugöffnung und dem Versetzen der Gitter wurde jeweils eine geringe Aktivität im Bereich der Lichtschranke registriert. Dies wirkt sich wie bereits oben beschrieben auf die Datengrundlage und damit auch auf die Analyse und die Stärke der Korrelation aus.

Lichtschrankenregistrierungen



Fotoregistrierungen

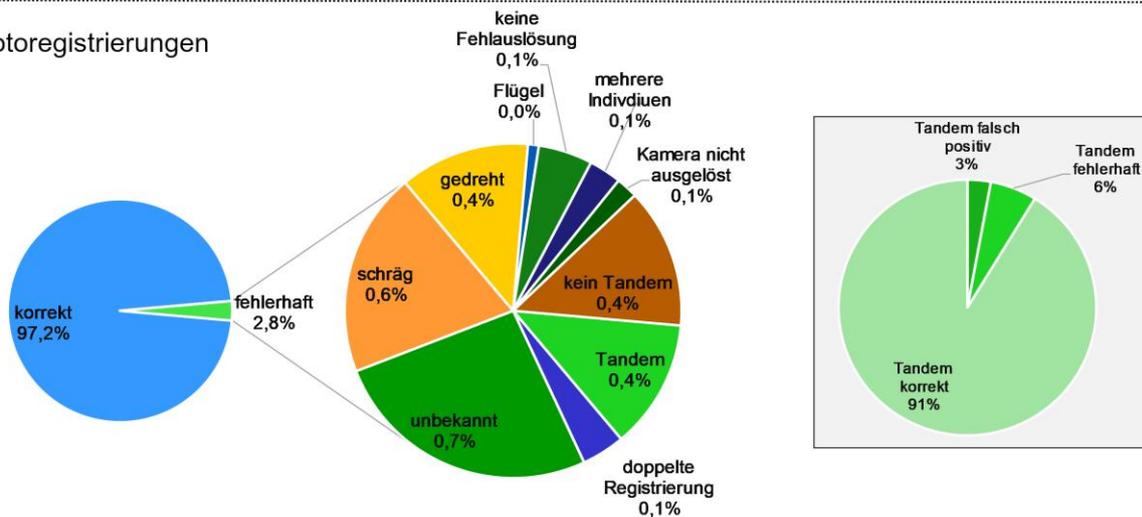
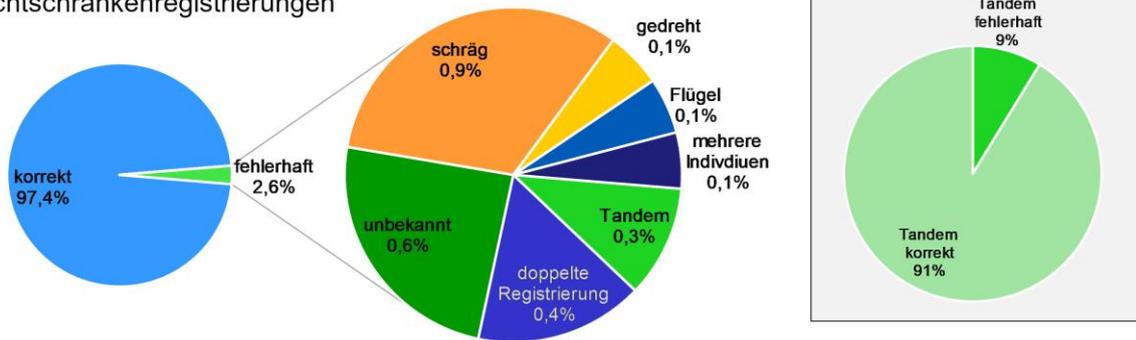


Abbildung 15: Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Nordportal Tunnel Hirsau während der Validierung 2019.

Lichtschrankenregistrierungen



Fotoregistrierungen

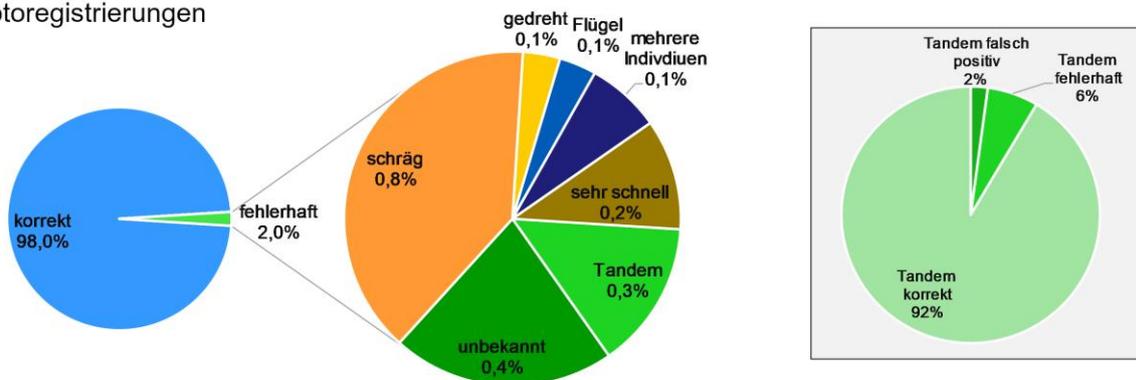
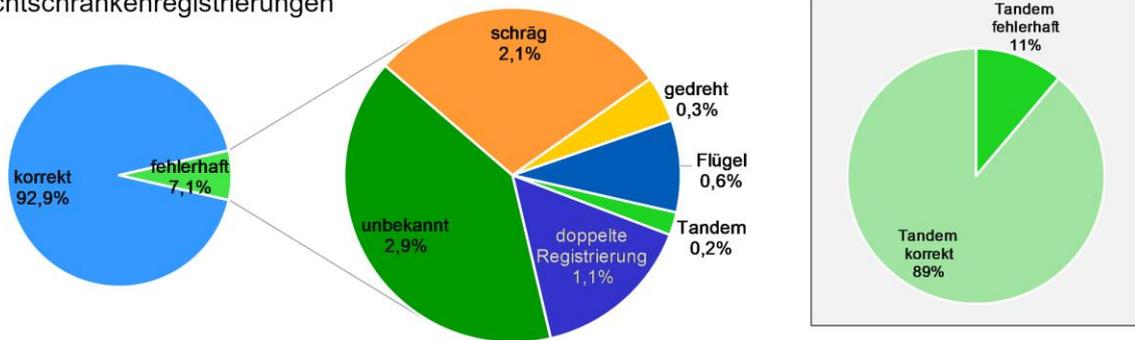


Abbildung 16: Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Nordportal Tunnel Hirsau während der Validierung 2020.

Lichtschrankenregistrierungen



Fotoregistrierungen

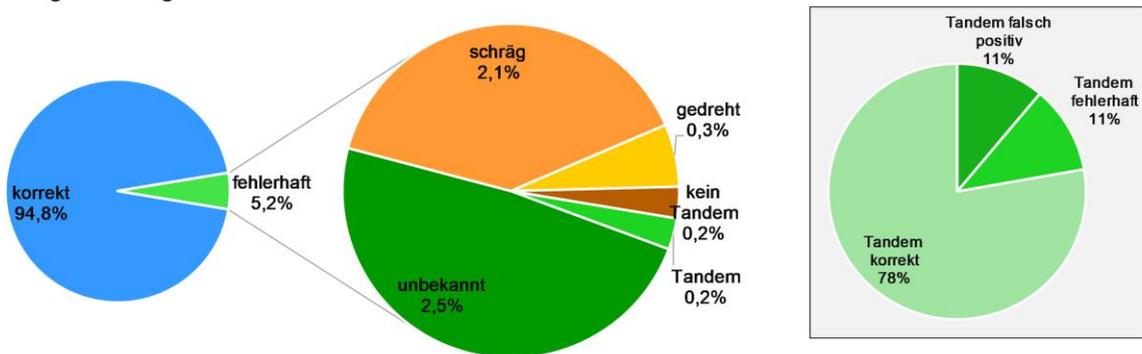
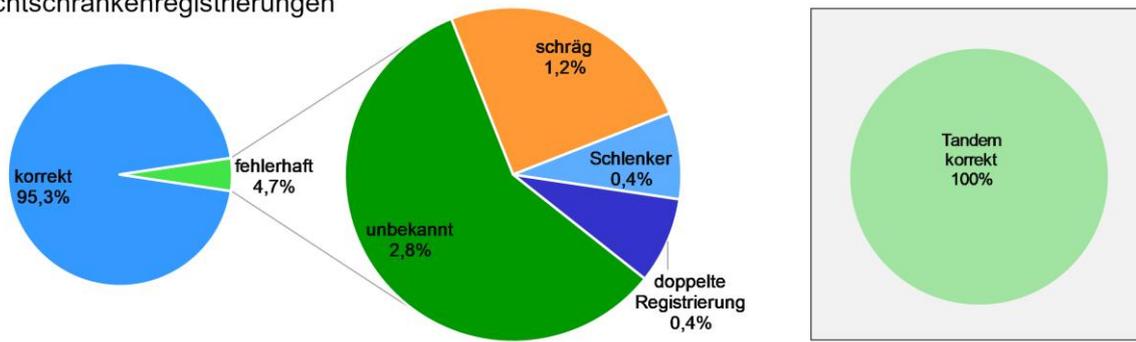


Abbildung 17: Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Ostportal Tunnel Forst während der Validierung 2019.

Lichtschrankenregistrierungen



Fotoregistrierungen

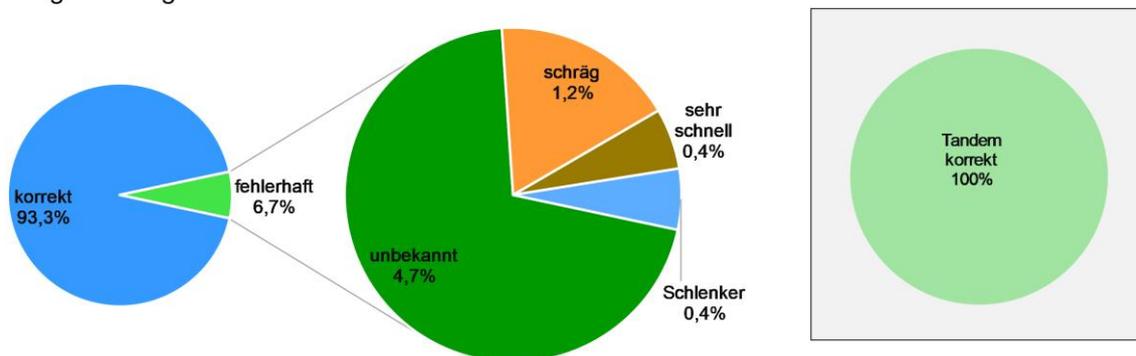


Abbildung 18: Relativer Anteil der anhand der Videos identifizierten Ursachen fehlerhafter Registrierungen (Detailbetrachtung Tandems rechts) im Lichtschranken- (oben) bzw. Foto-Datensatz (unten) am Ostportal Tunnel Forst während der Validierung 2020.

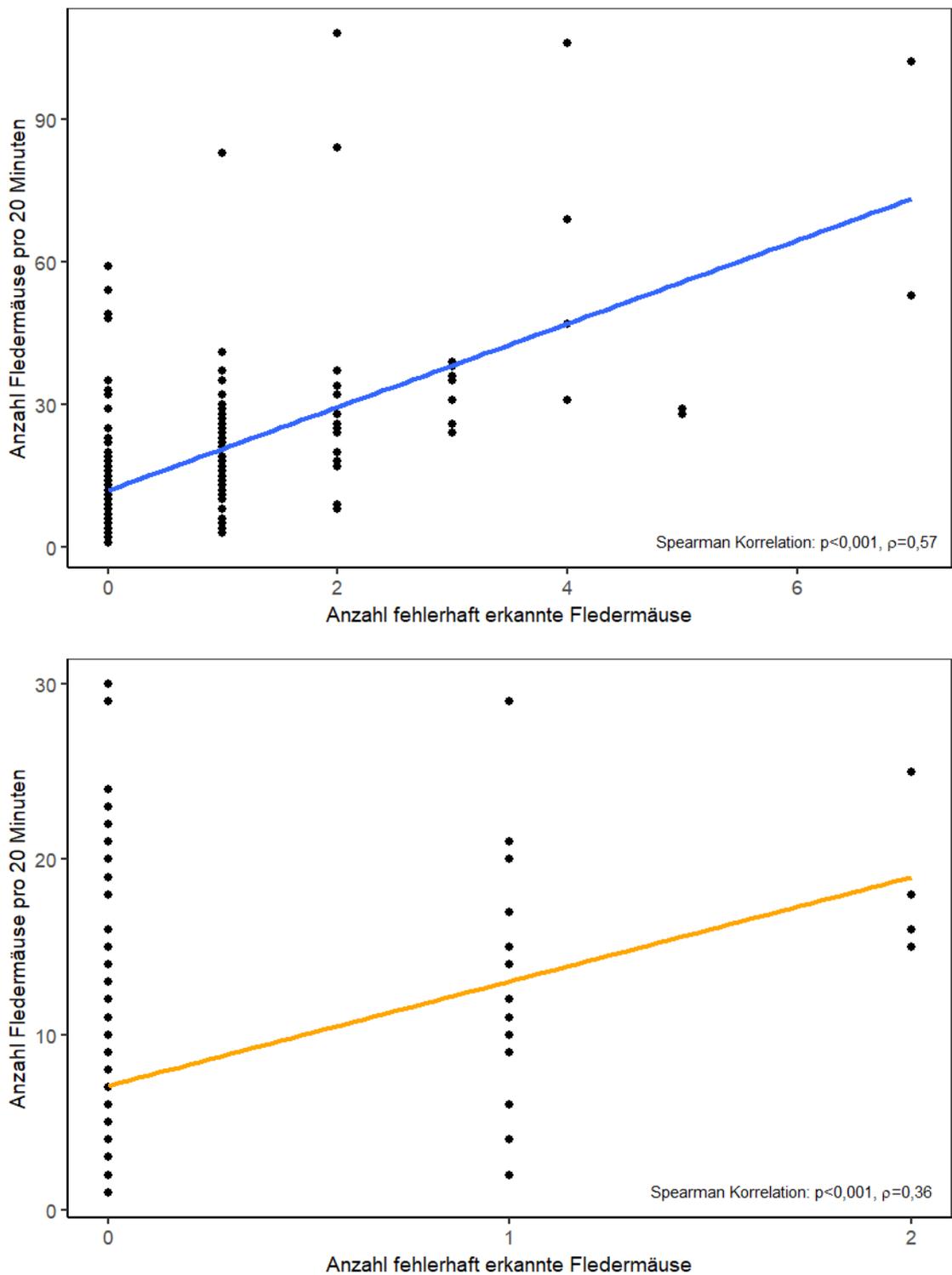


Abbildung 19: Positive Korrelation zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Lichtschranken-Daten) am Nordportal Tunnel Hirsau. Oben: 2019, unten: 2020.

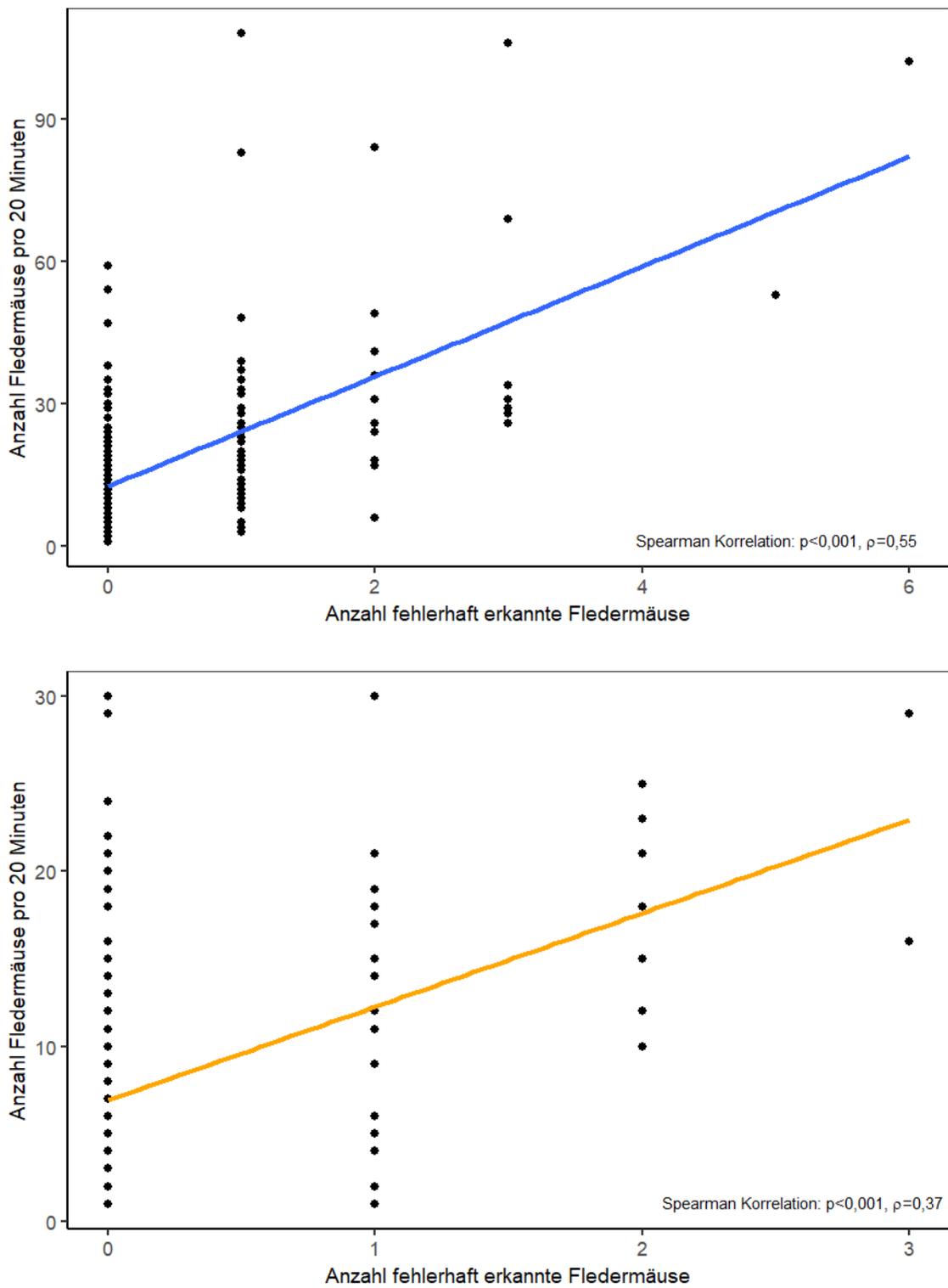


Abbildung 20: Positive Korrelation zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Foto-Daten) am Nordportal Tunnel Hirsau. Oben: 2019, unten: 2020.

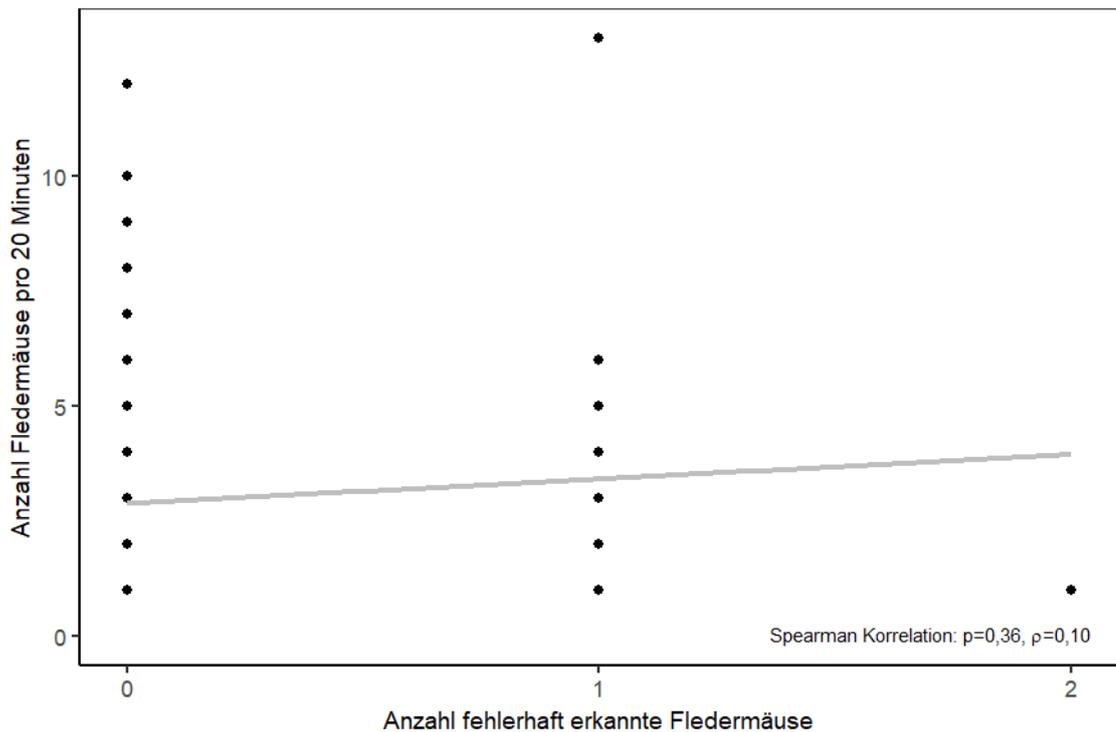
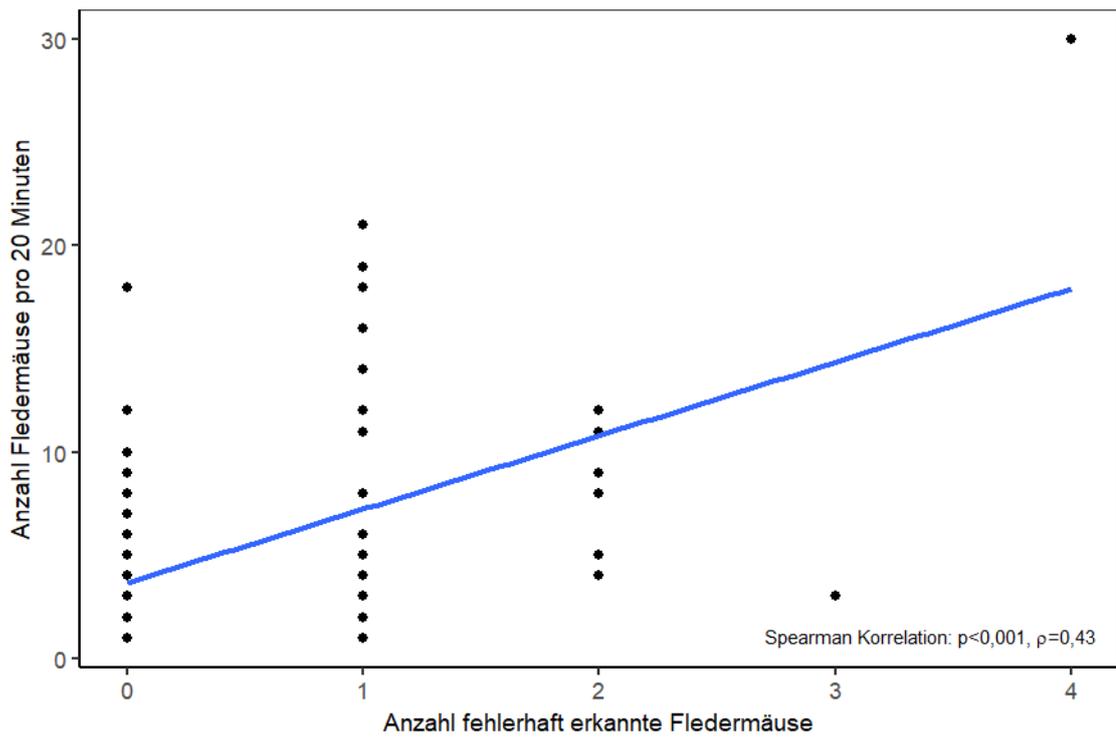


Abbildung 21: Positive Korrelation (2019, oben) bzw. nicht signifikante Korrelation (2020, unten) zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Lichtschranken-Daten) am Ostportal Tunnel Forst.

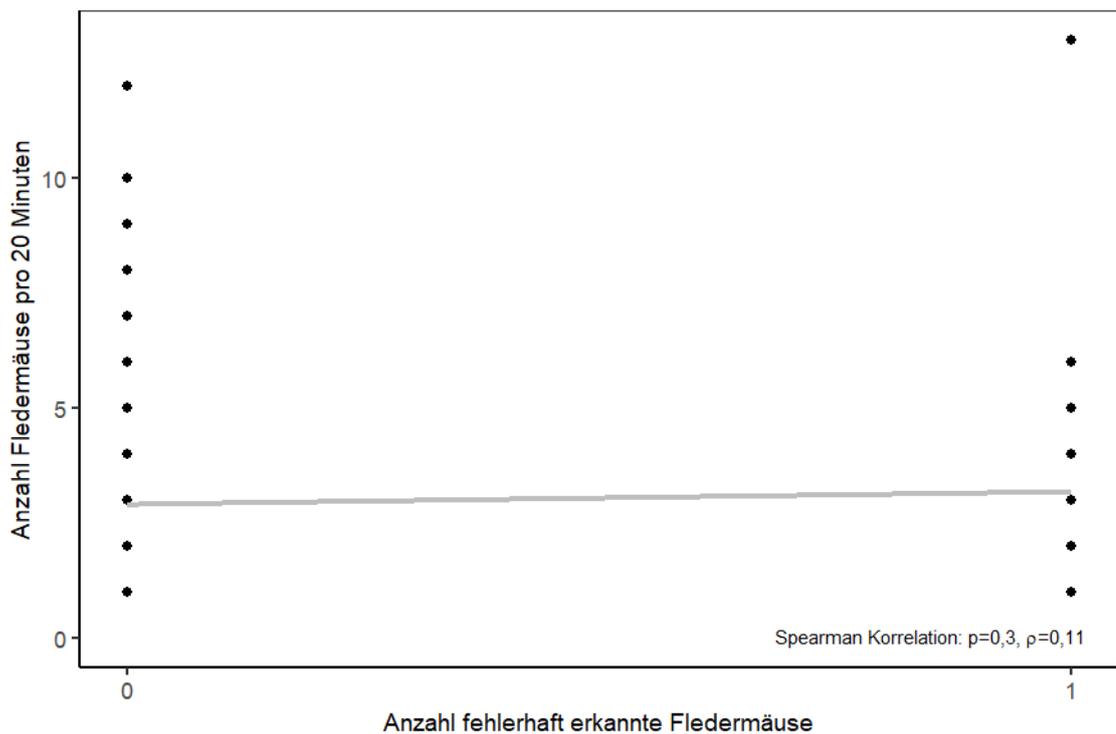
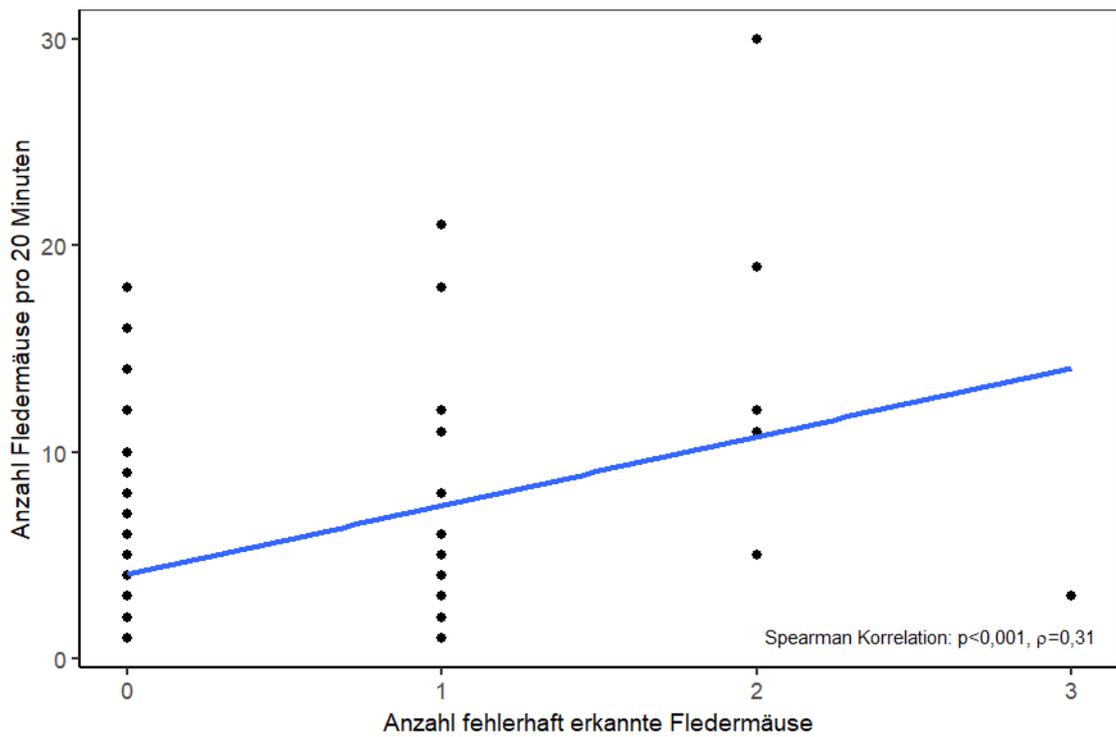


Abbildung 22: Positive Korrelation (2019, oben) bzw. nicht signifikante Korrelation (2020, unten) zwischen der Fledermausaktivität pro 20-Minuten-Intervall und der Anzahl fehlerhaft registrierter Individuen in diesem Zeitintervall (auf Basis der Foto-Daten) am Ostportal Tunnel Forst.

Fazit

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems, dass die durchfliegenden Fledermäuse überwiegend zuverlässig erkannt werden. Der relative Anteil an Fehlregistrierungen war im Rahmen der beiden Infrarot-Validierungen an beiden Portalen sehr gering und betrug am Ostportal Tunnel Forst maximal 7% und am Nordportal Tunnel Hirsau maximal 4%. Die hier eingesetzte Methode des Lichtschranken-Foto-Systems ist somit eine geeignete, verlässliche, störungsarme und auf dem aktuellen Stand der technischen Entwicklung befindliche Methode zur Dauererfassung der Fledermäuse an den beiden Tunneln. Daher wird diese Methode auch an vielen weiteren Fledermausquartieren eingesetzt, um die Nutzung durch Fledermäuse zu untersuchen (KUGELSCHAFTER et al. 2014, STECK & BRINKMANN 2015).

Durch die Kombination des Lichtschranken-Systems mit dem Foto-Modul gibt diese Methode nicht nur detaillierte Einblicke in die jahres- und tageszeitliche Aktivität der Fledermäuse an den beiden Tunneln, sondern erlaubt auch die Artidentifizierung. Dabei hat diese Methode den großen Vorteil, dass auch sehr seltene und nur mit wenigen Individuen vertretene Arten nachgewiesen werden können, die im Rahmen anderer Methoden, wie beispielsweise visuellen Winterquartierkontrollen, mit großer Wahrscheinlichkeit nicht erfasst worden wären (KUGELSCHAFTER et al. 2017).

Trotz der hohen Erfassungsgenauigkeit des Lichtschranken-Foto-Systems, sind Fehl- oder gänzlich ausbleibende Registrierungen aus technischen Gründen und aufgrund des Verhaltens der Tiere unvermeidlich. Einige der dadurch verursachten Fehler können aber im Rahmen der regulären Datenanalyse und unter besonderer Berücksichtigung des Wissens um die Schwäche des Systems einer Plausibilisierung und ggf. Korrektur unterzogen werden (vgl. Kapitel 4.3 und 4.4). Dies betrifft insbesondere den Foto-Datensatz. Der Anteil der Fehlregistrierungen, der bereits vor der Validierung der Rohdaten bei deutlich weniger als 10% liegt, kann so im ausgewerteten Gesamtdatensatz bestmöglich minimiert werden.

Bei der Bilanzierung der Bestände muss jedoch berücksichtigt werden, dass an beiden Tunneln durchfliegende Fledermäuse vereinzelt fehlerhaft oder teilweise nicht vom Lichtschranken-Foto-System erkannt werden. Die Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems hat gezeigt, dass an den beiden Portalen bereits sehr geringe Erfassungsgenauigkeiten (regelmäßig unter 7%), die sich auch zukünftig trotz ständiger technischer Verbesserungen nicht vollständig vermeiden lassen werden, zu einer Über- bzw. Unterschätzung der bilanzierten Bestände führen können. Durch die Reduzierung und Versetzung der Durchflugöffnung konnte diese Unschärfe jedoch verringert werden.

Auch wenn sich der relative Fehler nach dem Umbau und dem Versetzen der Lichtschranke aufgrund der geringeren Anzahl an Durchflügen pro Fledermaus offensichtlich verringert hat, sind die bilanzierten Bestände auch weiterhin mit einer gewissen Un-

schärfe versehen. Hierbei kann davon ausgegangen werden, dass die Größenordnungen der Gesamtbestände sowie der Anteil der einzelnen Arten vom Lichtschranken-Foto-System zuverlässig quantifiziert werden. Da der relative Fehler mit steigender Bestandsgröße kleiner wird, ist insbesondere die Bilanzierung der gesamten Überwinterungsgemeinschaft an den beiden Tunneln als valide anzusehen. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass die bilanzierten **artübergreifenden** Überwinterungsbestände um ca. 5-9% von den tatsächlichen Gesamtbeständen abweichen.

Eine Quantifizierung der verbleibenden Unschärfe in Bezug auf die **artspezifischen** Bestände ist nach der vorliegenden Untersuchung nur schwer möglich, da hierbei mehrere Faktoren zu berücksichtigen sind. Während der relative Fehler bei Arten, die mit größeren Abundanzen in den Tunneln überwintern, vergleichsweise gering ist, ist jedoch vor allem bei Arten, die nur mit wenigen Individuen in den Tunneln überwintern, davon auszugehen, dass der relative Fehler zum Teil höher sein wird. So würde beispielsweise eine Abweichung von nur einem bilanzierten Individuum bei einer Art, die nur mit einem Individuum im Tunnel vertreten ist, zu einem relativen Fehler von 100% führen, während die gleiche Abweichung bereits bei einem Bestand von zehn Individuen nur noch 10% betragen würde. Insbesondere bei der Quantifizierung der artspezifischen Bestände müssen darüber hinaus weitere Aspekte, die zu einer Unschärfe beitragen können, berücksichtigt werden. Ist beispielsweise eine Artidentifizierung anhand der Foto-Daten nicht zweifelsfrei möglich, werden die Fledermäuse als „unbekannt“ klassifiziert und können daher bei der artspezifischen Bilanzierung nicht berücksichtigt werden. In Folge dessen, ist vor allem die Quantifizierung der artspezifischen Überwinterungsbestände ausschließlich anhand der Bilanzierung der Foto-Daten mit einer nur schwer abzuschätzenden Unschärfe behaftet, die darüber hinaus nicht für alle Arten gleich ist. Aus diesem Grund wurden die artspezifischen Überwinterungsbestände in einem mehrstufigen Prozess unter Berücksichtigung aller vorliegenden Daten abgeschätzt (vgl. Kapitel 4.5).

4 Vorgehen bei der Datenanalyse

Die Datenanalyse wurde im Hinblick auf die Aktivitätszeiten bzw. -rhythmik von Fledermäusen durchgeführt. Da Fledermäuse nachtaktiv sind, entspricht ein *Fledermaustag* nicht einem Kalendertag (00:00 – 00:00 Uhr), sondern dem Zeitraum von 12:00 Uhr des betrachteten Kalendertags bis 12:00 Uhr des nachfolgenden Kalendertags. Nachfolgend wird für die Auswertung auf Tagesbasis immer ein Fledermaustag zugrunde gelegt.

4.1 Temperaturdaten

Für die Analyse der Temperatur-Daten wurde der Zeitraum von November 2015 bis Dezember 2018 berücksichtigt. Als Referenz wurden die Außentemperaturen der nächstgelegenen Wetterstation (Standort Neubulach-Oberhaugstett) des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Die stündlichen Temperaturwerte sind frei zugänglich und können von der Homepage des Deutschen Wetterdienstes (www.dwd.de) heruntergeladen werden.

4.2 Akustische Daten

Für die Analyse der akustischen Daten wurden die aufgenommene Fledermausrufe aus dem Zeitraum 01. November 2015 bis 31. Oktober 2016 berücksichtigt. Ziel der akustischen Erfassungen war es, die Fledermausaktivität in den Tunneln zu überwachen. Bei der Analyse der akustischen Daten wurde daher auf eine Artanalyse verzichtet.

Basierend auf den gewählten Batcorder-Einstellungen wurde jeweils eine neue Datei erstellt, wenn zwischen zwei Fledermausrufen mehr als 800 ms Stille herrschte. Zur Aktivitätsanalyse wurden die erstellten Lautaufnahmen auf einen PC überspielt und mithilfe des Programms *Oma Hildes csv-Strickliesl* (Version 1.1) auf eine Datei pro 5-Minuten-Intervall reduziert. Somit wurden Rufabfolgen, die aufgrund kurzer Zeitabstände vermutlich von demselben Tier stammen, auf ein Aktivitätsereignis reduziert.

Für die Auswertung der Fledermausaktivität pro Batcorder-Standort wurden Datensätze kompletter Tage herangezogen, d.h. Tage, an denen ununterbrochene Aufzeichnungen der Batcorder vorlagen. Zur Auswertung der Gesamtaktivität pro Tunnel wurden nur Datensätze von Tagen herangezogen, an denen alle drei Batcorder des jeweiligen Tunnels ununterbrochen aufgezeichnet haben. Einen Überblick über die Lauf- bzw. Ausfallzeiten der sechs Batcorder gibt Anhang T 13.

4.3 Lichtschranken-Daten

Für die Analyse der Lichtschranken-Daten wurde an beiden Tunneln jeweils der Zeitraum 01.10.2015 bis 30.04.2020 berücksichtigt. Eine Übersicht über entstandene Datenlücken, bspw. durch technische Störungen oder Vandalismus, geben Anhang T 14

und T 15 sowie Anhang A 25 und A 26. Bei der Auswertung der Lichtschranken-Daten wurden grundsätzlich drei Parameter berechnet:

1. **Bilanz:** Hierbei werden über einen definierten Zeitraum die Ein- und Ausflugereignisse gegenübergestellt. Häufig passiert ein Individuum mehrfach die Lichtschranke. So kann es beispielsweise vorkommen, dass dasselbe Tier zehnmal durch die Lichtschrankenöffnung in den Tunnel hinein- und anschließend wieder hinausfliegt und erst beim elften Mal im Tunnel bleibt. Dies hätte zur Folge, dass dieses Tier 11 Einflugereignisse und 10 Ausflugereignisse an den Lichtschranken auslöst. Bei der weiteren Betrachtung werden Einflug-Ereignisse als positive und Ausflug-Ereignisse als negative Zahlen behandelt. Bilanziert man die Einflugs- und Ausflugsereignisse im o.g. Zeitraum, so erhält man +1 (+11 Einflüge und -10 Ausflüge). Für den betrachteten Zeitraum wäre dann der bilanzierte Bestand +1.
2. **Aktivität:** Hierbei wird die Anzahl der Lichtschranken-Registrierungen als Maß für die Aktivität betrachtet. Alle Ein- und Ausflugregistrierungen werden summiert. Für den unter 1. betrachteten Zeitraum ergibt sich daher eine Aktivität von 21 Lichtschranken-Registrierungen.
3. **Bestandsentwicklung:** Hierbei werden auf Tagesbasis die Bilanzen gebildet und aufsummiert. Dabei entspricht der Ausgangsbestand zu Beginn des Betrachtungszeitraums Null. Pro Tag wird dann die Tagesbilanz zur Summe aller vorherigen Tagesbilanzen addiert und so die Bestandsentwicklung beschrieben. Da man zu keinem Zeitpunkt definitive Aussagen über den aktuellen Bestand in den Tunneln treffen kann, handelt es sich hierbei jeweils um einen relativen Bestand.

4.3.1 Validierung der Lichtschranken-Daten

Im ersten Schritt der Validierung wurden die Lichtschranken-Daten so bereinigt, dass die Lichtschranken-Registrierungen, die mit Sicherheit nicht auf Fledermäuse zurückzuführen sind, aus dem Datensatz entfernt wurden. Hierzu gehören Testbilder sowie alle Bilder, die durch andere Objekte ausgelöst wurden (z.B. Vögel, Mäuse oder Blätter).

Für die Zeiträume zwischen 01. November und 31. Mai der Jahre 2015-2020 wurden die Lichtschranken-Daten jeweils einer detaillierteren Prüfung unterzogen. Hierzu wurden die Lichtschranken-Registrierungen gesichtet auf möglicherweise nicht registrierte Tandemflüge hin überprüft, indem der Lichtschranken-Datensatz mit dem Foto-Datensatz verglichen wurde. Da die Lichtschranken aus technischen Gründen einer Sperrzeit von 300 ms bzw. seit Frühjahr 2016 20 ms (vgl. Kapitel 3.2.2) unterworfen sind, wurden Individuen, die die Lichtschranke mit weniger als 300 bzw. 20 ms Abstand passierten, nur als ein Lichtschranken-Ereignis gezählt. Häufig sind jedoch beide Tandem-Individuen auf dem Bild zu erkennen. Es wurde daher an Tagen, an denen anhand der Bilder Tandemflüge dokumentiert werden konnten, die Anzahl der Bilder mit der Anzahl der Lichtschranken-Registrierungen verglichen. Entsprechend der Anzahl der Bilder der Anzahl der

Lichtschraken-Registrierungen, war davon auszugehen, dass das zweite Tier kein eigenes Lichtschraken-Ereignis ausgelöst hatte. In diesem Fall wurde die Anzahl der auf den Bildern zusätzlich dokumentierten Tiere zur Anzahl der Lichtschraken-Registrierungen addiert. Falls an Tagen, an denen Tandemflüge registriert wurden, mehr Lichtschraken-Ereignisse als Bilder erfasst wurden, wurde davon ausgegangen, dass das zweite Tier ein eigenes Lichtschraken-Ereignis ausgelöst hatte. Dieses wurde nicht zu den Lichtschraken-Registrierungen addiert.

4.3.2 Definition der Abwanderungsphase und Bestimmung der Größe der Überwinterungsgemeinschaft

Die **Abwanderungsphase** beschreibt den Zeitraum, in dem die Fledermäuse die als Winterquartier genutzten Tunnel verlassen, um in die Sommerlebensräume zu migrieren. Um den Zeitraum der Abwanderungsphase in den Tunneln zu bestimmen, wurde jeweils auf Grundlage der Lichtschraken-Daten die Bestandsentwicklung in den Tunneln über die Wintermonate (November-Mai) betrachtet. Natürlicherweise ist nicht auszuschließen, dass einige Einzeltiere während des Winterschlafs versterben (BOYLES & BRACK 2009, SPEAKMAN & RACEY 1989), dies wird sich jedoch auf wenige Einzeltiere beschränken und ist daher bei der zu erwartenden Bestandsgröße vernachlässigbar. Die Grundannahme für die weitere Auswertung war daher, dass sich alle im Tunnel überwinternden Tiere zu Beginn der Ausflugphase noch im Tunnel befanden und diesen bis zum Ende der Ausflugphase verlassen haben. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Tiere im Frühjahr das Winterquartier verlassen und unter Umständen noch einige Male zurückkehren, mussten die Ein- und Ausflugereignisse bilanziert werden. Da keine Aussagen darüber getroffen werden konnten, wie viele Tiere zu Beginn der Wintermonate bereits in den Tunnel waren (vgl. Ausführungen in Kapitel 3.2.2), handelt es sich hierbei um einen relativen Bestand.

Der Zeitraum, in dem der relative Bestand in den Tunneln einen negativen Trend aufweist und gleichzeitig die Fledermausaktivität ansteigt, kann als Abwanderungsphase definiert werden. Dementsprechend kann für den Tunnel Hirsau basierend auf den Lichtschraken-Registrierungen der Zeitraum 01. Februar bis 15. Mai als Abwanderungsphase definiert werden, wobei jeweils der Großteil der Fledermäuse zwischen Mitte März und Ende April den Tunnel verlassen (Abbildungen 23 und 24). Am Tunnel Forst war eine Abgrenzung vor allem gegen Ende der Abwanderungsphase anhand der Bestandsentwicklung nicht eindeutig möglich (Abbildung 25 und 26). Da die nachgewiesenen Arten an beiden Tunneln ähnlich waren und die Entfernung zwischen beiden Tunneln nur sehr gering ist, wurde angenommen, dass sich die Abwanderungszeiträume in beiden Tunneln ebenfalls ähnelten. Aufgrund dessen wurde die Abwanderung für den Tunnel Forst analog zum Tunnel Hirsau ebenfalls auf den Zeitraum 01. Februar bis 15. Mai festgelegt.

Zur Bestimmung der **Größe der Überwinterungsgemeinschaft** wurden für jedes Jahr die Daten aus der Abwanderungsphase (1. Februar bis 15. Mai¹) herangezogen. Da der Übergang zwischen der Abwanderung der Überwinterungsgemeinschaft und der sommerlichen Nutzung der Tunnel fließend ist, wurde jeweils der Bestand ab 01.02. bis zu dem Zeitpunkt bilanziert, an dem die Bestandsentwicklung im jeweiligen Jahr den Tiefpunkt erreicht hatte. Bilanziert man alle Einflugs- und Ausflugs-Lichtschranken-Ereignisse während dieses Zeitraums, so ergibt sich eine negative Bilanz, die der Größe der Überwinterungsgemeinschaft entspricht.

¹ Aufgrund der Sanierungsarbeiten im Tunnel wurde im Jahr 2020 lediglich der Zeitraum 01.01.-28.04. (Hirsau) bzw. 01.01.-30.04. (Forst) berücksichtigt.

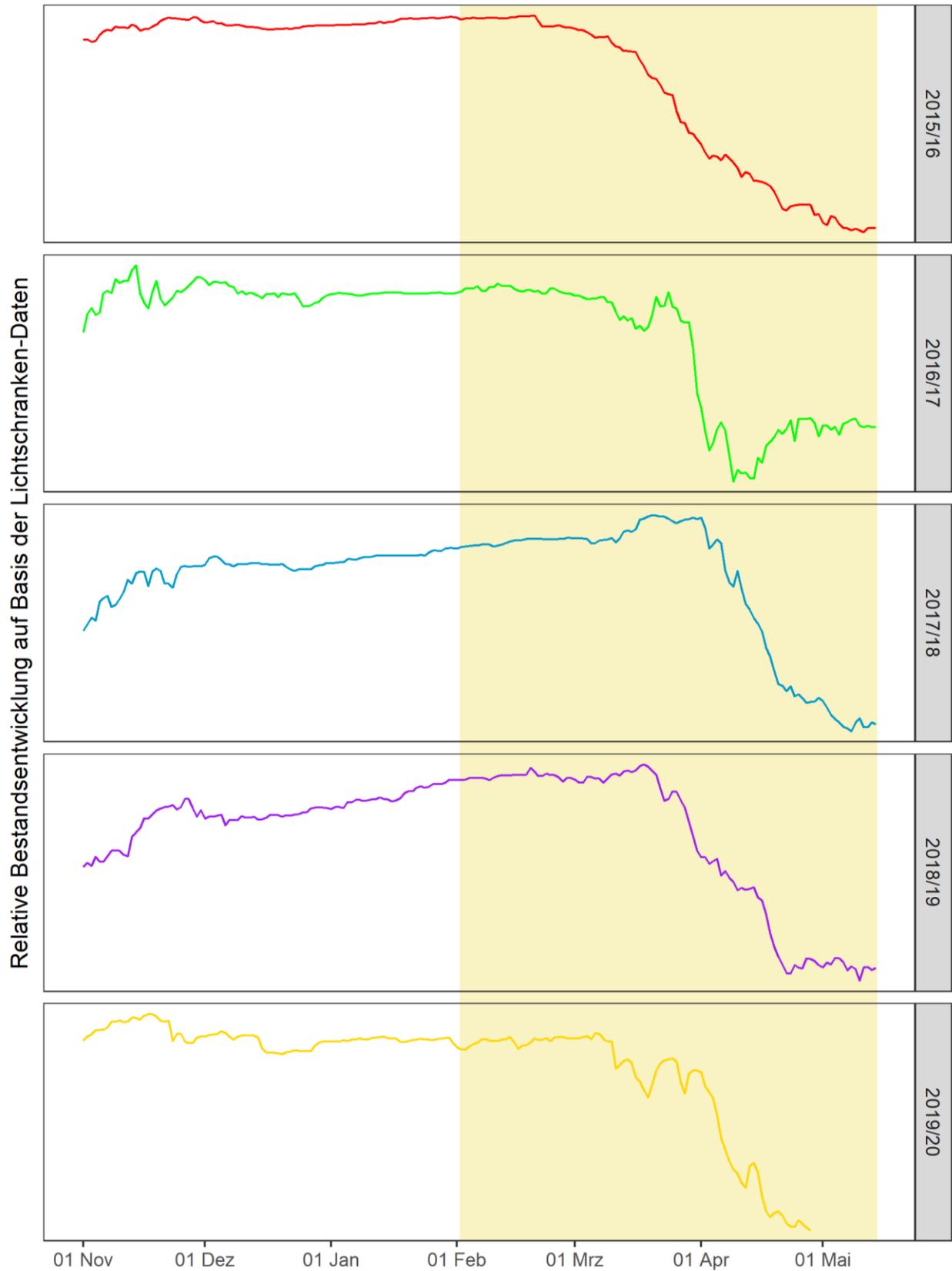


Abbildung 23: Bestandsentwicklungen im Tunnel Hirsau in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase.

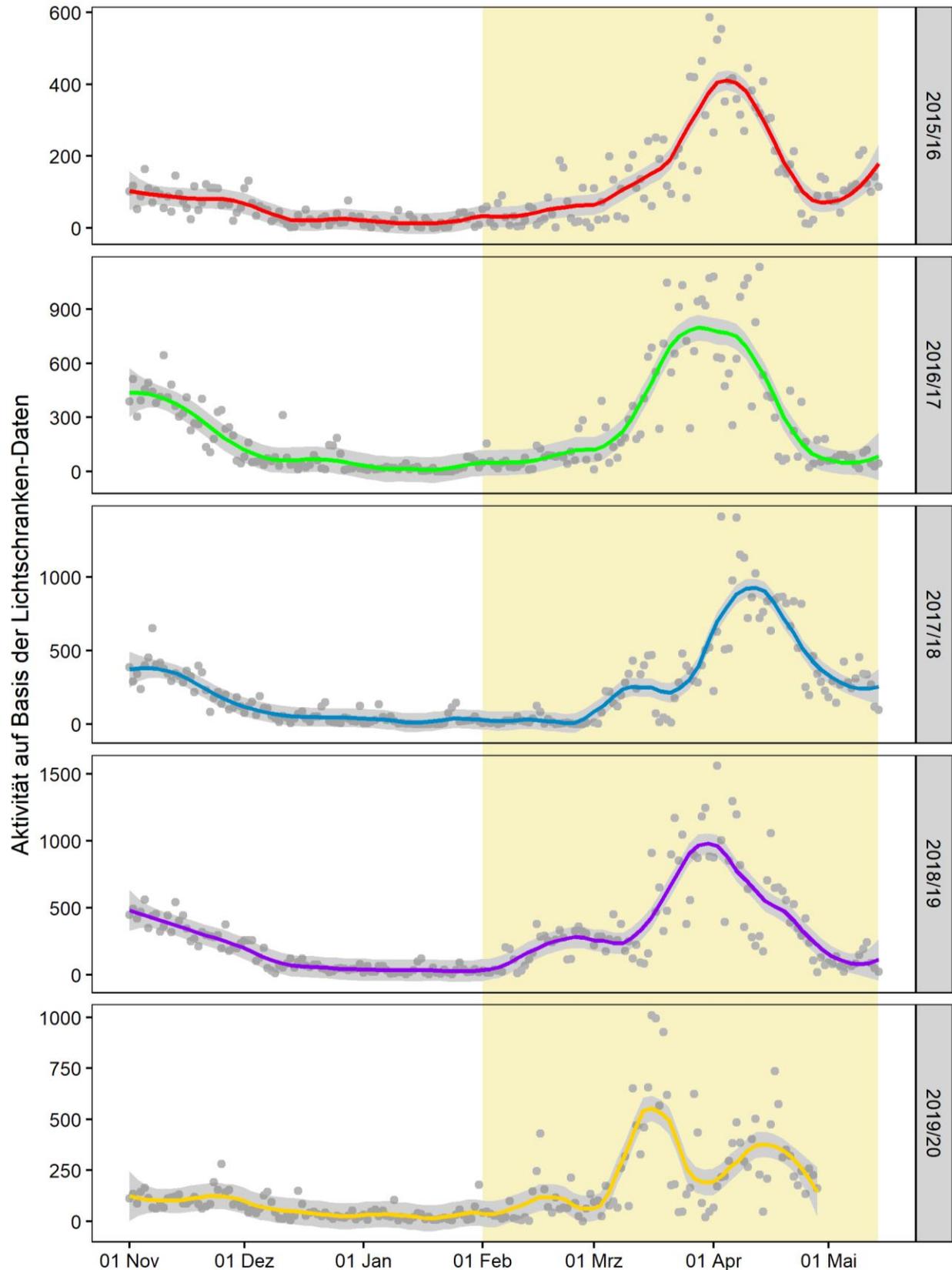


Abbildung 24: Fledermausaktivität im Tunnel Hirsau in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

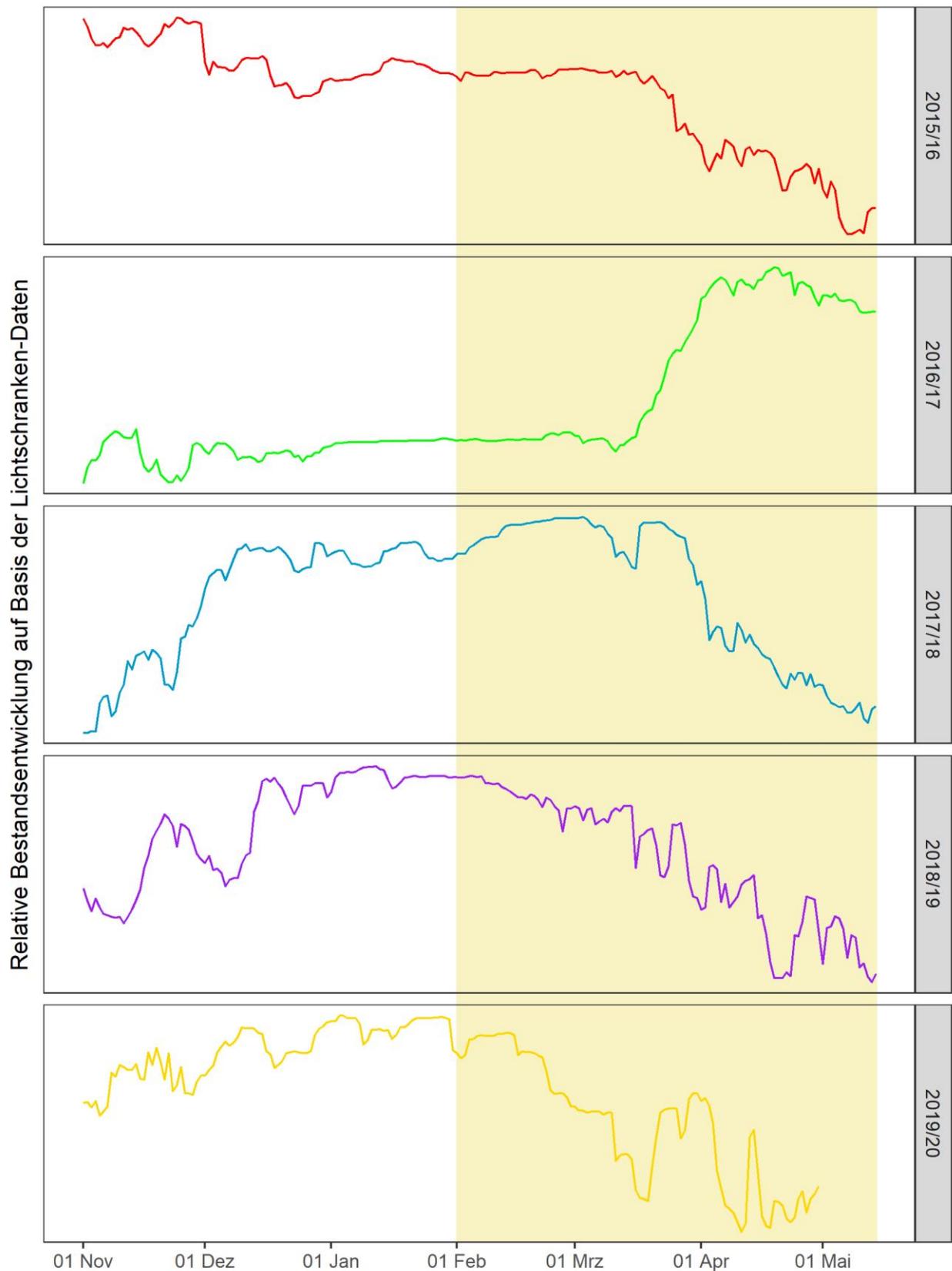


Abbildung 25: Bestandsentwicklungen im Tunnel Forst in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase.

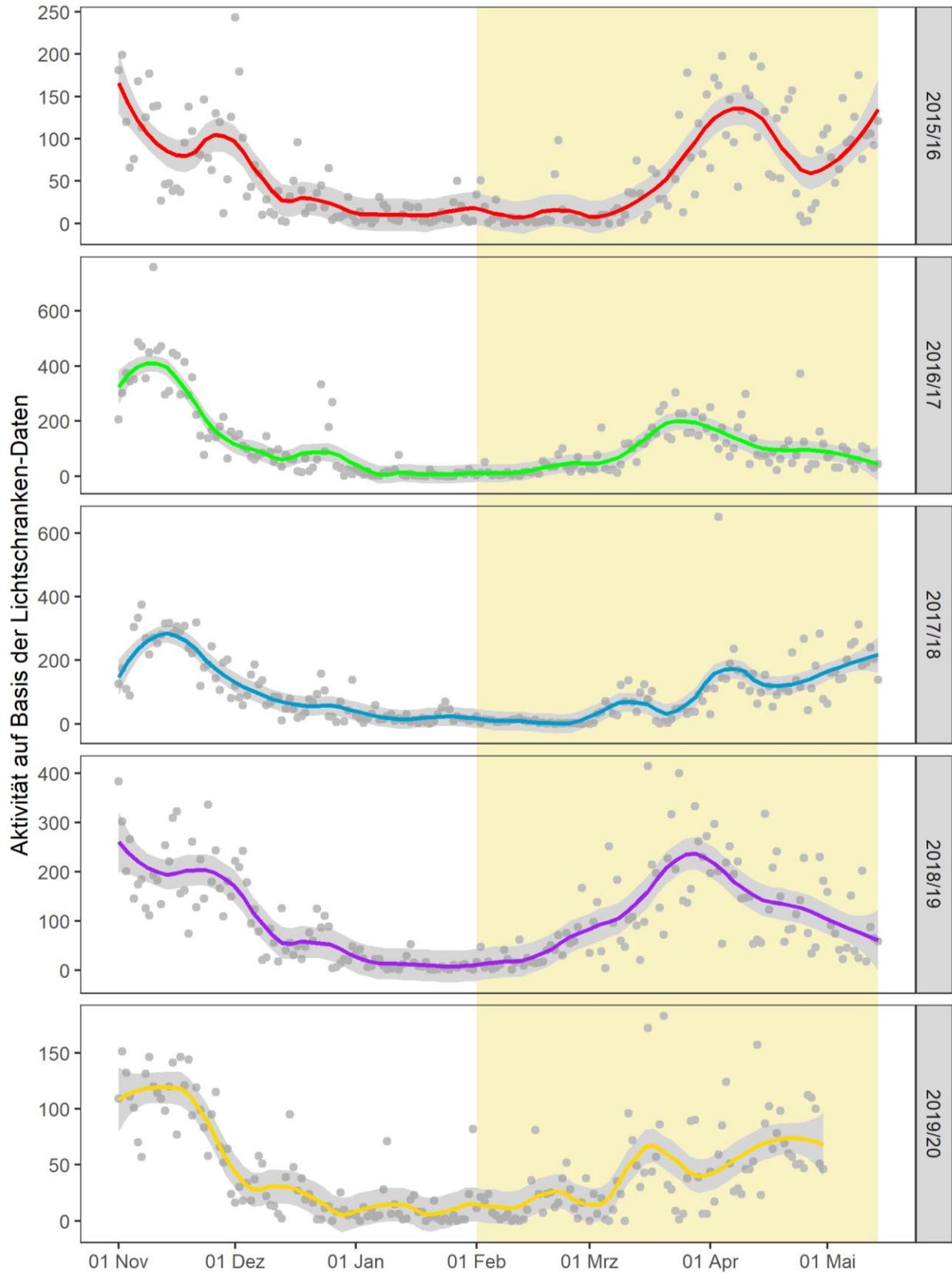


Abbildung 26: Fledermausaktivität im Tunnel Forst in den Wintern 2015/16-2019/20. Gelb hinterlegt ist der basierend auf dieser Bestandsentwicklung definierte Bereich der Abwanderungsphase. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

4.4 Foto-Daten

Die Foto-Daten ermöglichen es, Aussagen über die Artengemeinschaft und die Häufigkeit der nachgewiesenen Arten in den beiden Tunneln treffen zu können. Außerdem sind diese Daten geeignet, artspezifische Unterschiede, beispielsweise zeitliche Unterschiede hinsichtlich der Tunnelnutzung, abzubilden. Für die Analyse der Foto-Daten wurden Fotos, auf denen Fledermäuse erkennbar waren, auf Tagesbasis ausgewertet. Auch bei der Auswertung der Foto-Daten wurden für jede(n) Arten(komplex) im Wesentlichen drei Parameter berechnet:

1. **Bilanz**
2. **Aktivität**
3. **Bestandsentwicklung**

Die Berechnung dieser Parameter erfolgte analog zur Auswertung der Lichtschranken-Daten (vgl. Kapitel 4.3). Alle Zeiträume wurden zunächst auf Datenausfälle einzelner Kameras überprüft. Liegen für eine Kamera an einem Portal keine Daten vor, so wurden bei der Berechnung der Bilanz und der Bestandsentwicklung die Bilder der anderen Kamera an diesem Portal für den gleichen Zeitraum ebenfalls nicht berücksichtigt. Darüber hinaus wurde der Foto-Datensatz für jede Art jeweils für den Zeitraum 1.Mai bis 31. August auf **morgendliche Einflüge** überprüft. Hierzu wurden auf Tagesbasis jeweils in der Zeit von zwei Stunden vor Sonnenaufgang bis Aktivitätseende die Ein- und Ausflüge bilanziert. Berücksichtigt wurden dabei jeweils nur die Zeiträume, in denen pro Tunnel für alle vier Kameras Daten vorlagen.

4.4.1 Validierung der Foto-Daten

Die Art wurde, wenn möglich, bestimmt oder als „Fledermaus unbestimmt“ kategorisiert. Wenn auf einem Bild Tandemflüge zu erkennen waren, wurde zunächst überprüft, ob in zeitlich sehr kurzem Abstand ein weiteres Bild entstanden ist, auf dem ein weiteres Individuum zu erkennen ist. Wenn unmittelbar auf das erste Bild ein zweites folgte, wurde davon ausgegangen, dass das zweite erkennbare Tier auf dem ersten Bild ein separates, eigenes Foto erzeugt hat. War jedoch kein zweites Foto, das in direktem zeitlichen Zusammenhang ein Individuum dokumentiert, im Datensatz enthalten, so wurde angenommen, dass dieses Tier kein eigenes Foto-Ereignis ausgelöst hat und dieses wurde zum Tagesdatensatz addiert.

Der so entstandene Datensatz ermöglicht die artspezifische Bilanzierung der ein- und ausfliegenden Tiere auf Tagesbasis. Dadurch ist es möglich, artspezifische Unterschiede hinsichtlich der Aktivität und der zeitlichen Nutzungsmuster zu ermitteln.

4.4.2 Bestimmung der artspezifischen Abwanderungsphase

Zur Bestimmung des Überwinterungsbestands der einzelnen Fledermausarten wurden, wie auch bei den Lichtschranken-Daten, lediglich die während der Abwanderungsphase

(1.02 - 15.05.²) registrierten Foto-Ereignisse herangezogen (vgl. Kapitel 4.3.2). Zunächst wurde für jede Art in jedem Tunnel die jährliche Bestandsentwicklung und Aktivität über die gesamte Abwanderungsphase betrachtet. Da auch hier keine Aussagen darüber getroffen werden können, wie viele Tiere zu Beginn der Erfassungen bereits im Tunnel waren, handelt es sich hierbei ebenfalls um einen relativen Bestand. Als artspezifische Abwanderungsphase wurde für jede Fledermausart der Zeitraum definiert, in dem der Bestandstrend in allen Abwanderungsphasen (2016-2020) deutlich negativ war. Falls nicht in allen Jahren ein eindeutig negativer Bestandstrend erkennbar war, wurde die artspezifische Abwanderungsphase anhand der Jahre mit eindeutig negativen Bestandstrends festgelegt. Für einige Arten war aufgrund sehr geringer Aktivität die Abwanderungsphase in keinem Jahr eindeutig abgrenzbar. Für diese Arten wurden dann dementsprechend große Zeiträume angesetzt, die sich, wenn möglich, an der Abwanderungsphase von Individuen dieser Art im anderen Tunnel oder an Literaturwerten orientierten.

4.4.3 Bilanzierung der artspezifischen Überwinterungsbestände

Für die Quantifizierung der artspezifischen Überwinterungsbestände wurde jeweils der Zeitraum 01.02. bis 15.05.² der Jahre 2016 bis 2020 berücksichtigt. Für jede Art wurde dann an beiden Tunneln der Überwinterungsbestand anhand der artspezifischen Abwanderungsphase bestimmt (vgl. Kapitel 4.4.2) und die Ein- und Ausflug-Fotos in diesem Zeitraum bilanziert (vgl. detaillierte Ausführungen in Kapitel 4.3.2).

4.5 Abschätzung der (artspezifischen) Überwinterungsbestände

Die mit Hilfe des Lichtschranken-Foto-Monitorings erhobenen Daten können in zwei Datensätze unterteilt werden. Zum einen die reinen (validierten) Lichtschranken-Daten, die Informationen über Ein- und Ausflugregistrierungen enthalten. Dieser Datensatz enthält keine artspezifischen Informationen, ist jedoch, aufgrund kürzerer Sperrzeiten als die der Kameras, mit einer geringeren Unschärfe behaftet als die Foto-Daten.

Die Foto-Daten bilden den zweiten Datensatz, der im Gegensatz zum Lichtschranken-Datensatz artspezifische Informationen enthält, aber aufgrund der technisch bedingten Sperrzeiten mit einer höheren Unschärfe behaftet ist. Für die Abschätzung der Überwinterungsbestände wurden sowohl die auf Basis der Lichtschranken-Daten bilanzierten Überwinterungsgemeinschaft als auch die artspezifischen Überwinterungsbestände für die Jahre 2016 bis 2020 berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.3 und 4.4).

Die bilanzierten Überwinterungsbestände weisen zwischen den verschiedenen Wintern zum Teil sehr große Schwankungen auf, so dass eine exakte Quantifizierung auf dieser Basis nur schwer möglich ist. Um eine Lösung für dieses Problem zu finden, wurde im

² Aufgrund der Sanierungsarbeiten im Tunnel wurde im Jahr 2020 lediglich der Zeitraum 01.01.-28.04. (Hirsau) bzw. 01.01.-30.04. (Forst) berücksichtigt.

Rahmen der fachlichen Abstimmung zwischen Herrn Dr. Dietz, Herrn Kugelschafter und der Gruppe für ökologische Gutachten folgender Ansatz als sinnvoll erachtet:

1. Grundlage für die artspezifische Quantifizierung bildeten zunächst die auf Basis der Lichtschranken-Registrierungen bilanzierten Überwinterungsbestände (vgl. Kapitel 4.3.2). Im Sinne des Vorsorgeansatzes wurde für beide Tunnel der jeweils größte Überwinterungsbestand aus den fünf Jahren zugrunde gelegt.
2. Da auch das Lichtschranken-System mit einer Restunschärfe von ca. 5-9% versehen ist (vgl. Kapitel 3.2.3), wurde im Sinne eines Vorsorgeaspekts zu den bilanzierten Überwinterungsbeständen jeweils ein Fehler von 10% addiert. Hierbei handelt es sich um eine grobe Schätzung, die sich jedoch an den Ergebnissen der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems orientiert (vgl. Kapitel 3.2.3).
3. Zur Abschätzung der Verteilung der Anteile der einzelnen Arten wurden die Foto-Daten herangezogen. Dabei wurde der relative Anteil jeder Art an der Gesamtzahl aller Fotos im Zeitraum 01.02. bis 15.05.³ in den Jahren 2016 bis 2020 ermittelt. So konnte unter Berücksichtigung der Gesamtbestände der relative Anteil der einzelnen Arten abgeschätzt werden.
4. Für die Jahre 2016-2019 (vor dem Versetzen der Gitter) wurden zu diesen relativen Beständen anschließend noch die Anteile der Tiere addiert, die üblicherweise vor den Gittern überwinterten. Hierzu wurden die visuellen Winterquartierzählungen aus den Jahren 2016-2019 herangezogen (vgl. Kapitel 2.1). Für jede Art wurde ermittelt, welcher Anteil von Individuen dieser Art vor der Vergitterung gezählt wurde im Vergleich zu Individuen, die im Tunnel aufgefunden wurden. Dieser relative Wert wurde für alle vier Erfassungsjahre berechnet und anschließend gemittelt. Dieser gemittelte Werte wurde dann zu den unter 3. berechneten relativen Beständen addiert.

Beispiel: Für die Kleine Bartfledermaus wurden im Jahr 2016 22 Individuen hinter der Vergitterung und ein Individuum vor der Vergitterung gezählt. Insgesamt waren daher zusätzlich 4,5% der im Tunnel gezählten Individuen vor dem Gitter. Im Jahr 2017 wurden 53 Kleine Bartfledermäuse im Tunnel und eine vor dem Gitter gezählt. Dies entspricht 1,9%. Im Jahr 2018 waren 48 Individuen im Tunnel und fünf vor dem Gitter, was einem Anteil von 11,6% entspricht. Im Jahr 2019 wurden 7 Kleine Bartfledermäuse vor den Gittern und 80 im Tunnel dokumentiert. Dies entspricht einem relativen Anteil von 8,8%. Durchschnittlich waren daher 7% der im Tunnel gezählten Individuen zusätzlich noch vor dem Tunnel. Für diese Art wurden daher jeweils 7% des ermittelten relativen Bestandes dazu addiert.

³ Aufgrund der Sanierungsarbeiten im Tunnel wurde im Jahr 2020 lediglich der Zeitraum 01.01.-28.04. (Hirsau) bzw. 01.01.-30.04. (Forst) berücksichtigt.

5. Diese Zahlen wurden dann mit den im Rahmen der visuellen Winterquartierzählung dokumentierten Gesamtzahlen jeder Art abgeglichen, um sicherzustellen, dass die Bestände pro Art mindestens alle sichtbaren Individuen umfassen.
6. Als Bewertungsgrundlage wurde der Mittelwert der relativen Bestände jeder Art zugrunde gelegt. Zur Abschätzung der artspezifischen Überwinterungsbestände wurde darauf geachtet, dass der Mittelwert mindestens dem größten visuell gezählten Überwinterungsbestand entspricht. Bei starken Schwankungen der relativen Bestände wurde im Sinne des Vorsorgeansatzes der Überwinterungsbestand größer gewählt. Die so ermittelten Überwinterungsbestände wurden anschließend mit einer Spanne versehen. Diese orientiert sich an den im Rahmen der Validierung des Lichtschranken-Foto-Systems ermittelten artspezifischen Fehlern, die ggf. entsprechend der langjährigen Erfahrungen (artspezifische Verhaltensweisen, Verwechslungsmöglichkeit bei der Artbestimmung, etc.) angepasst wurden.

5 Ergebnisse und Interpretation

5.1 Mikroklima in den Tunneln

Betrachtet man die monatlichen Durchschnittstemperaturen können für beide Tunnel Temperaturschwankungen im Jahresverlauf dokumentiert werden (Abbildungen 27 und 28). Diese schwanken in der Tunnelmitte des Tunnels Forst zwischen ca. 1°C (Januar 2017) und 14°C (Juli 2017). Die in der Fuge gemessenen Werte waren in diesem Tunnel in der Regel geringer und schwankten zwischen -2°C (Januar 2017) und 12°C (August 2016). Am Tunnel Hirsau waren die Schwankungen in der Tunnelmitte vergleichbar, wenngleich tendenziell kühlere Durchschnittstemperaturen dokumentiert wurden (Januar 2017: -4°C, Juli 2017: 11°C). Bei diesem Tunnel wurden jedoch in der Fuge meist wärmere Temperaturen dokumentiert, die zwischen 0°C (Januar 2017) und 12°C (August 2017 und 18) schwankten.

Berücksichtigt man in diesem Zeitraum außerdem die an der Station Neubulach-Oberhaugstett gemessenen Temperaturen, so zeigt sich, dass die Temperaturen in beiden Tunneln von den Außentemperaturen beeinflusst werden (Abbildung 27). Der Vergleich der drei Standorte (Station Neublach, Tunnelmitte und Fugentemperatur) zeigt dabei an beiden Tunneln, dass die Temperaturen im Tunnel geringeren Schwankungen unterliegen sind als die Außentemperaturen. Dieser temperatur-stabilisierende Effekt ist in den Fugen nochmals verstärkt.

Während der Wintermonate treten in den beiden Tunneln natürlicherweise tageszeitliche Temperaturschwankungen auf, Jedoch sind diese geringer ausgeprägt als die Schwankungen der Außentemperaturen. Vor allem bei sehr kühlen Außentemperaturen fallen die Temperaturen in beiden Tunnel gelegentlich auch unterhalb die Frostgrenze (0°C) (Abbildung 28). Zumindest in den Fugen schein dies jedoch nur in Ausnahmefällen aufzutreten.

Grundsätzlich sind die Temperaturen im Tunnel Hirsau etwas geringer als im Tunnel Forst. Dabei ist das Mikroklima in beiden Tunneln jahreszeitlich relativ stabil. Dennoch treten an beiden Tunneln tageszeitliche und saisonale Temperaturschwankungen auf, die vom Außenklima beeinflusst werden. Dieser Effekt ist jedoch in den Fugen weniger stark ausgeprägt.

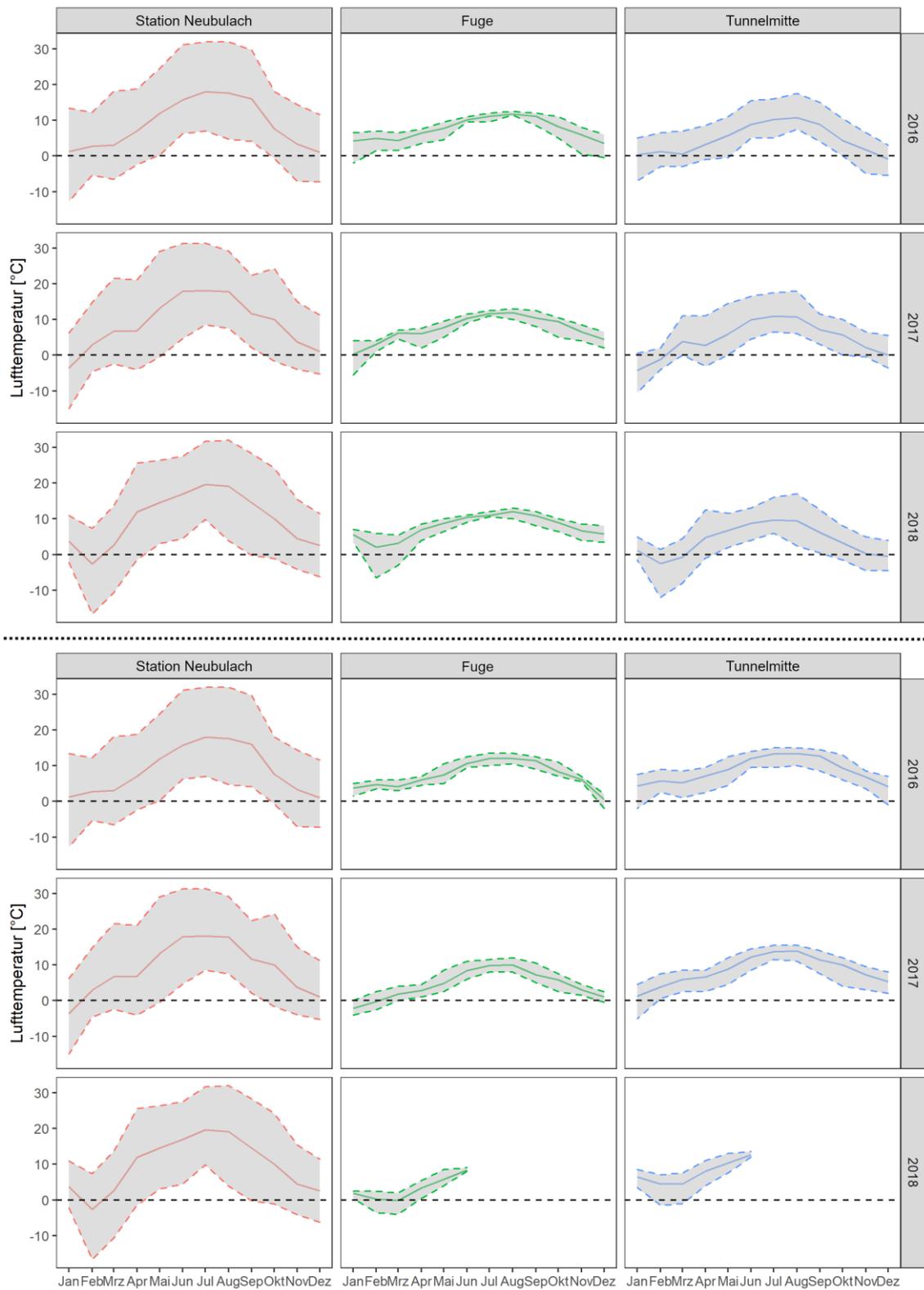


Abbildung 27: Temperaturverlauf im Tunnel Hirsau (oben) und Forst (unten) im Vergleich zu den Außentemperaturen (Station Neublach). Dargestellt sind jeweils die monatlichen Durchschnittstemperaturen (durchgezogene Linie) und die monatlichen Minimal- und Maximaltemperaturen (gestrichelte Linie).

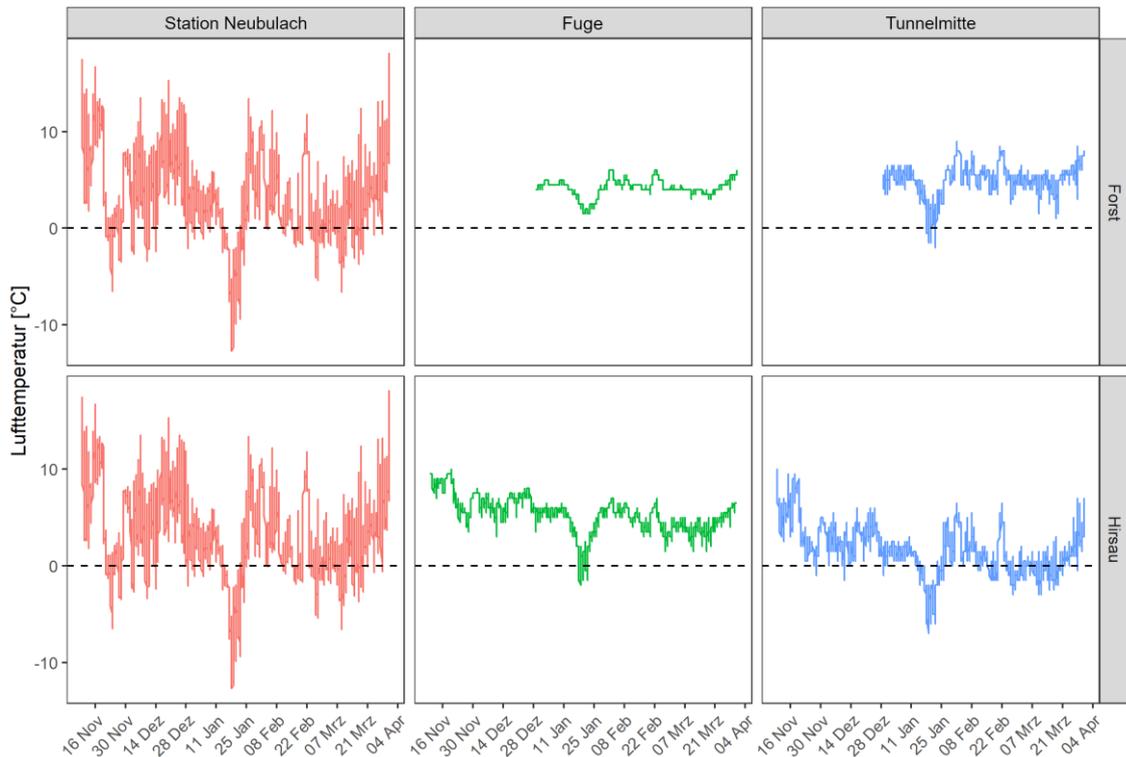


Abbildung 28: Typischer Temperaturverlauf während der Wintermonate in den Tunnel Forst und Hirsau. Dargestellt sind die stündlich gemessenen Lufttemperaturen in der Tunnelmitte und in einer Fuge (Winter 2015/16) im Vergleich zu den Außentemperaturen an der Station Neulach.

5.2 Fledermausdiversität und Aktivitätsmuster und im Bereich der Tunnel Hirsau und Forst

Im Rahmen der Erfassungen wurden an den beiden Tunneln insgesamt 13 Arten bzw. Artkomplexe nachgewiesen, von denen alle 13 Arten(komplexe) am Tunnel Forst und 12 Arten(komplexe) am Tunnel Hirsau dokumentiert wurden (Tabelle 10). Die Ergebnisse des Lichtschranken-Foto-Monitorings zeigen, dass die Fledermausaktivität an den Tunneln im Jahresverlauf schwankt. Die beobachteten Aktivitätsschwankungen entsprechen dabei der typischen Phänologie einheimischer Fledermäuse (z.B. DIETZ et al. 2016, MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Dementsprechend können an den Tunneln jahreszeitlich verschiedene Phasen unterschieden werden, die in der Regel überlappen bzw. fließend in einander übergehen (Abbildung 29 und 30).

Tabelle 10: Fledermausnachweise an den Tunneln Forst und Hirsau im Rahmen der Erfassungen zwischen Oktober 2015 und Mai 2020.

Art	Tunnel Forst	Tunnel Hirsau
Bartfledermäuse	✓	✓
Bechsteinfledermaus	✓	✓
Breitflügelfledermaus	✓	✓
Fransenfledermaus	✓	✓

Art	Tunnel Forst	Tunnel Hirsau
Große Hufeisennase	✓	✓
Großer Abendsegler	✓	-
Großes Mausohr	✓	✓
Langohrfledermäuse	✓	✓
Mopsfledermaus	✓	✓
Nordfledermaus	✓	✓
Wasserfledermaus	✓	✓
Wimperfledermaus	✓	✓
Zwergfledermäuse	✓	✓

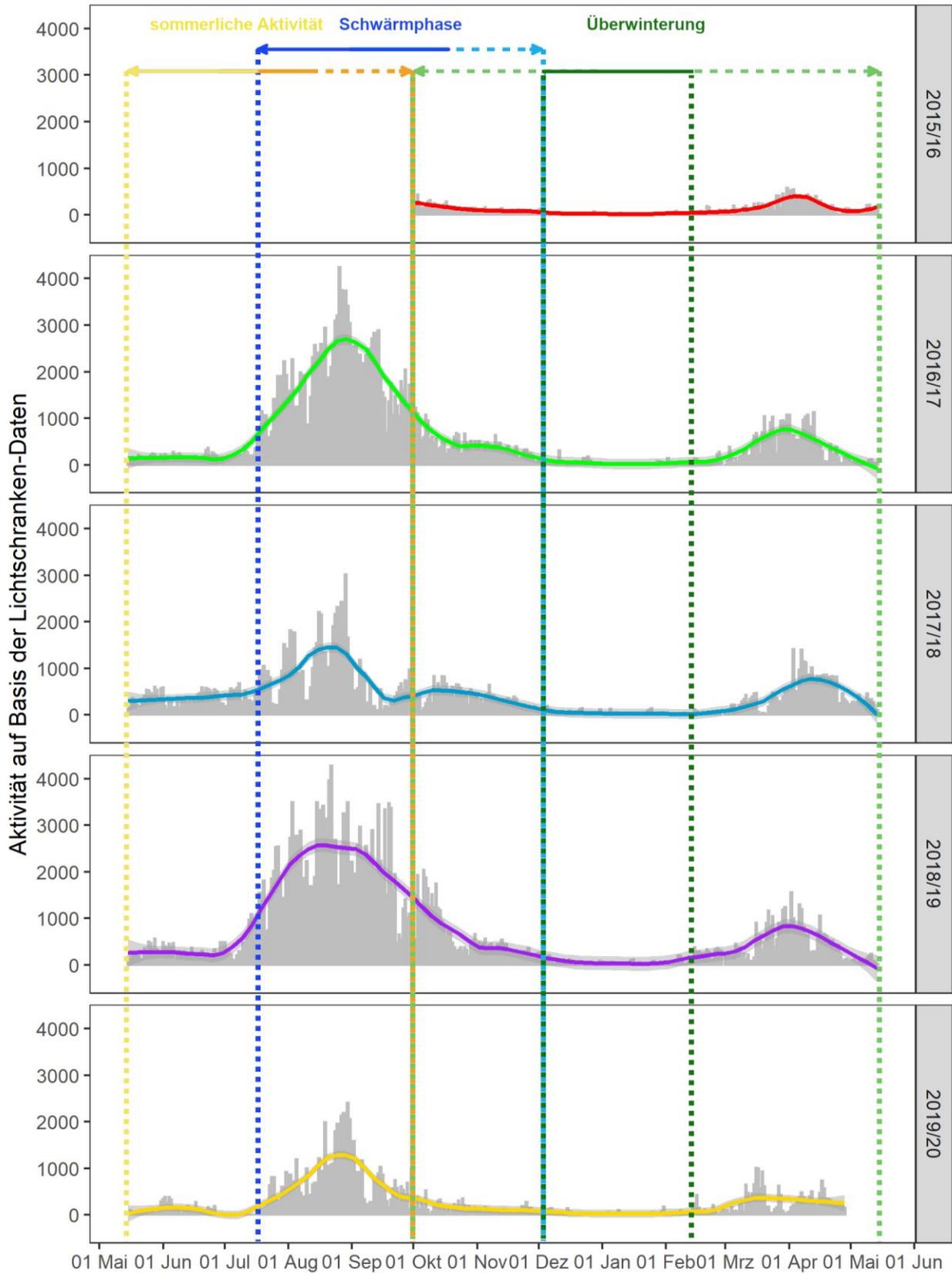


Abbildung 29: Jahreszeitliche Aktivitätsmuster am Tunnel Hirsau während der Erfassungen zwischen 2015 und 2020. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

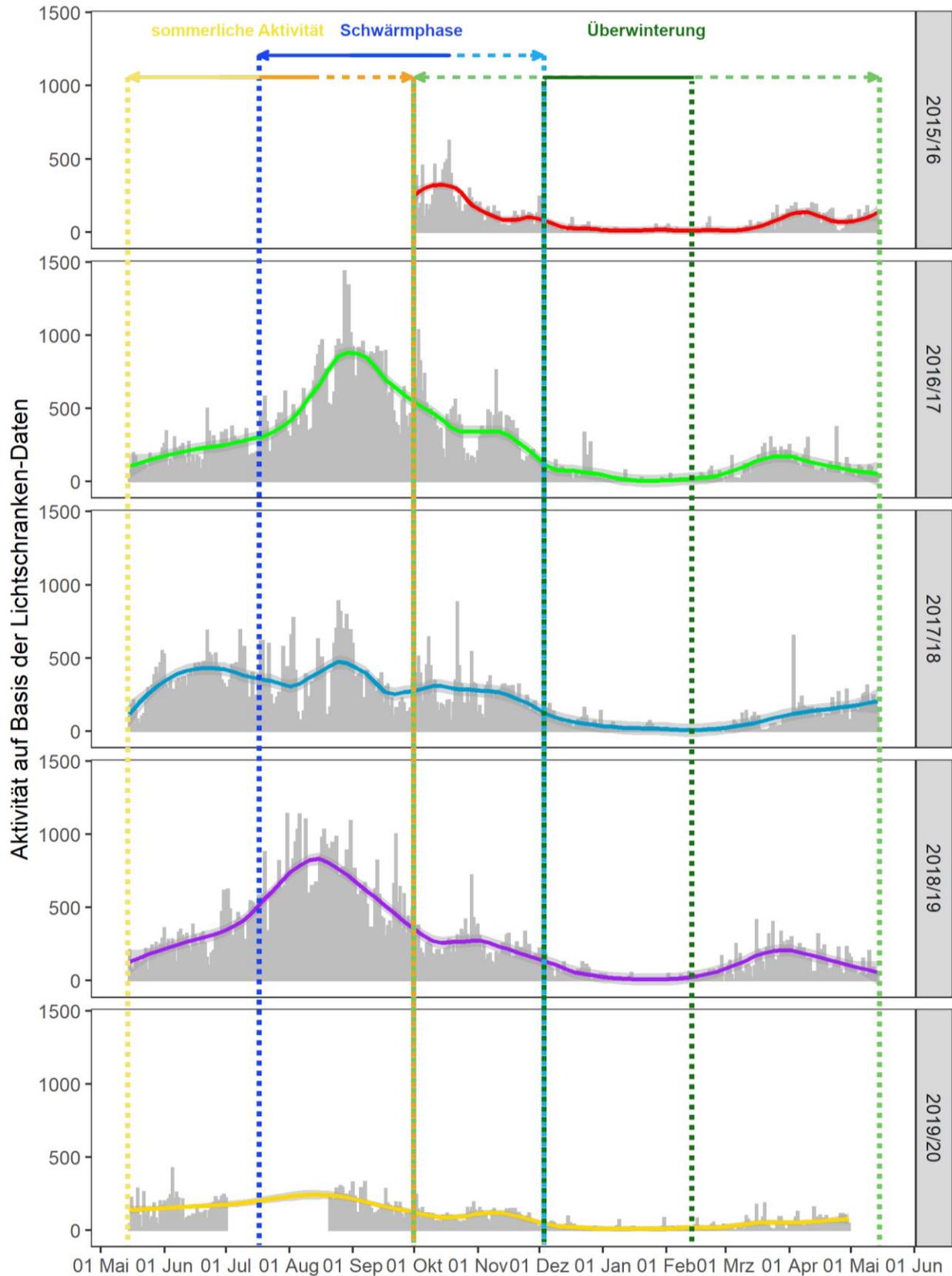


Abbildung 30: Jahreszeitliche Aktivitätsmuster am Tunnel Forst während der Erfassungen zwischen 2015 und 2020. Dargestellt sind die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

Überwinterung

Diese Phase erstreckt sich über die Wintermonate und ist vor allem in den Monaten Dezember bis Februar von einer sehr geringen Fledermausaktivität im Bereich der Lichtschranken gekennzeichnet. Durchschnittlich lag die Anzahl der Lichtschrankenregistrierungen in dieser Zeit bei 43 ± 46 Lichtschrankenregistrierungen pro Tag [LR/Tag] am Tunnel Hirsau und 32 ± 46 LR/Tag am Tunnel Forst. Die akustischen Erfassungen zeigen jedoch für beide Tunnel deutlich, dass im Tunnelinneren auch in dieser Zeit regelmäßig Fledermäuse aktiv sind (Abbildung 32 und 33). Vor allem in den Tunnelmitten ist in dieser Zeit auch eine Veränderung der diurnalen Aktivitätsmuster zu beobachten. Während sich die relative Fledermausaktivität zu Beginn der Wintermonate noch recht gleichmäßig über die Nachtstunden verteilte, verlagerte sie sich im Laufe der Überwinterungsphase zunehmend in den späten Nachmittag und nahm im Laufe des Winters auch über die Mittagsstunden deutlich zu. Ab Februar nahm die Fledermausaktivität an den Lichtschranken wieder vermehrt zu. So lag die durchschnittliche Fledermausaktivität im Abwanderungszeitraum (01.02.-15.05.) am Tunnel Hirsau bei 282 ± 300 LR/Tag und am Tunnel Forst bei 80 ± 81 LR/Tag, was das Ende des Winterschlafs und damit den Beginn der Abwanderung aus dem Winterquartier in die Sommerlebensräume kennzeichnet.

Am Tunnel Hirsau wurden während der Überwinterungsphasen 2015/16 bis 2019/20 acht Arten(komplexe) regelmäßig nachgewiesen: Langohrfledermäuse, Bartfledermäuse und die Fransenfledermaus zeigten in dieser Phase die höchste Aktivität an den Lichtschranken (Abbildung 31). Die Arten(komplexe) Zwergfledermäuse, Großes Mausohr, Wasserfledermaus, Breitflügelfledermaus und Bechsteinfledermaus wurden ebenfalls in jeder Überwinterungsphase am Tunnel Hirsau nachgewiesen. Die Arten Wimperfledermaus, Mopsfledermaus und Große Hufeisennase wurden während der Wintermonate nur gelegentlich dokumentiert (für eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Arten s. Kapitel 5.4).

Am Tunnel Forst wurden während der Überwinterungsphasen 2015/16 bis 2019/20 ebenfalls acht Arten(komplexe) regelmäßig dokumentiert: Zwergfledermäuse, Langohrfledermäuse und die Fransenfledermaus zeigten in dieser Phase die höchste Aktivität (Abbildung 31). Die Arten(komplexe) Bartfledermäuse, Breitflügelfledermaus, Großes Mausohr, Wasserfledermaus und seit 2016 die Große Hufeisennase zeigten zwar eine regelmäßige jedoch deutlich geringere Aktivität. Die Mopsfledermaus und die Bechsteinfledermaus konnten nicht während allen Überwinterungsphase dokumentiert werden (für eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Arten s. Kapitel 5.4).

Beide Tunnel werden von einem breiten Artenspektrum zur Überwinterung genutzt. Wenngleich das Artenspektrum an den beiden Tunneln ähnlich ist, unterscheiden sich die Überwinterungsgemeinschaften in den Tunneln dennoch hinsichtlich der Aktivität der einzelnen Arten.

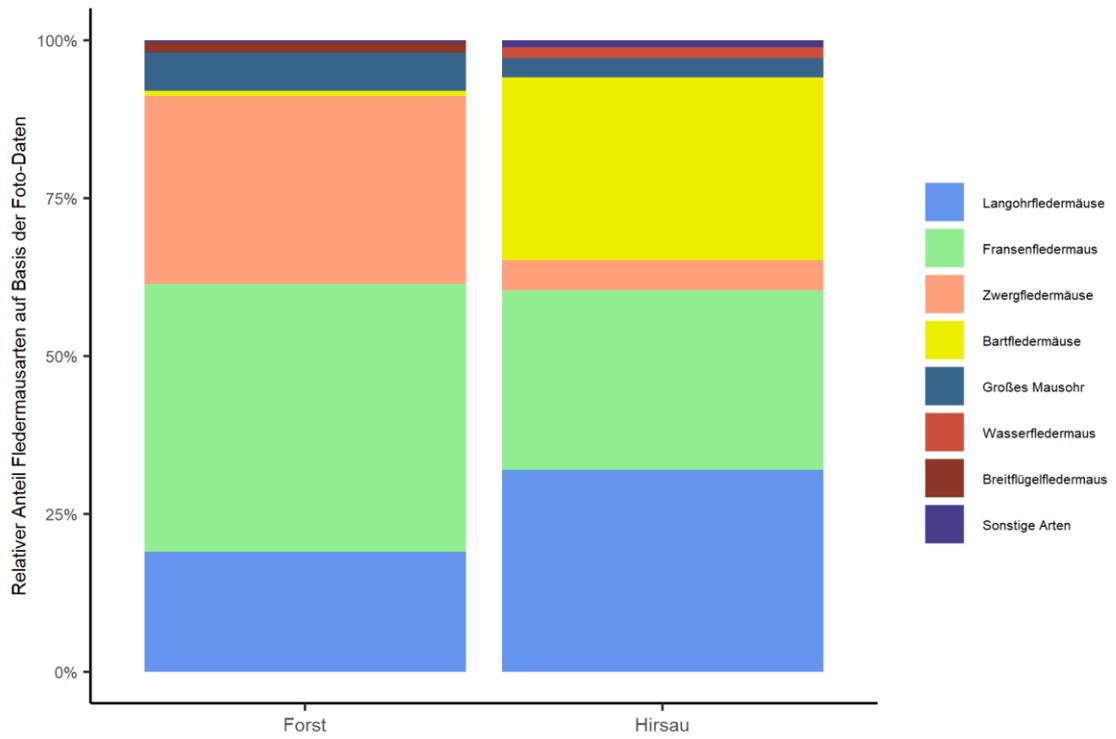


Abbildung 31: Relativer Anteil der Fledermausarten(komplexe) an den Tunneln (auf Basis der Foto-Daten, nicht bilanziert) während der Wintermonate der Jahre 2015-2020.

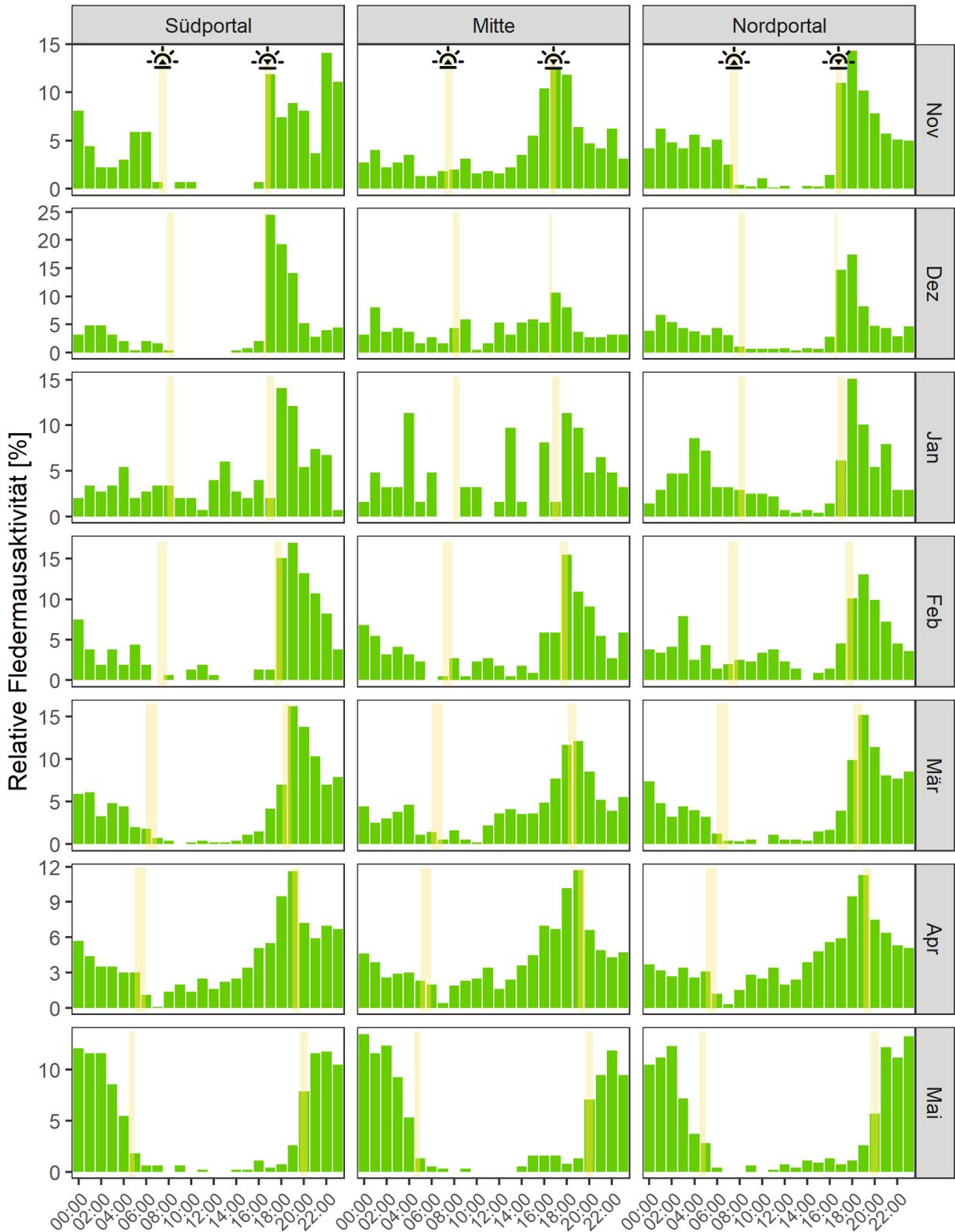


Abbildung 32: Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorder-Standorten im Tunnel Hirsau während der Wintermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.

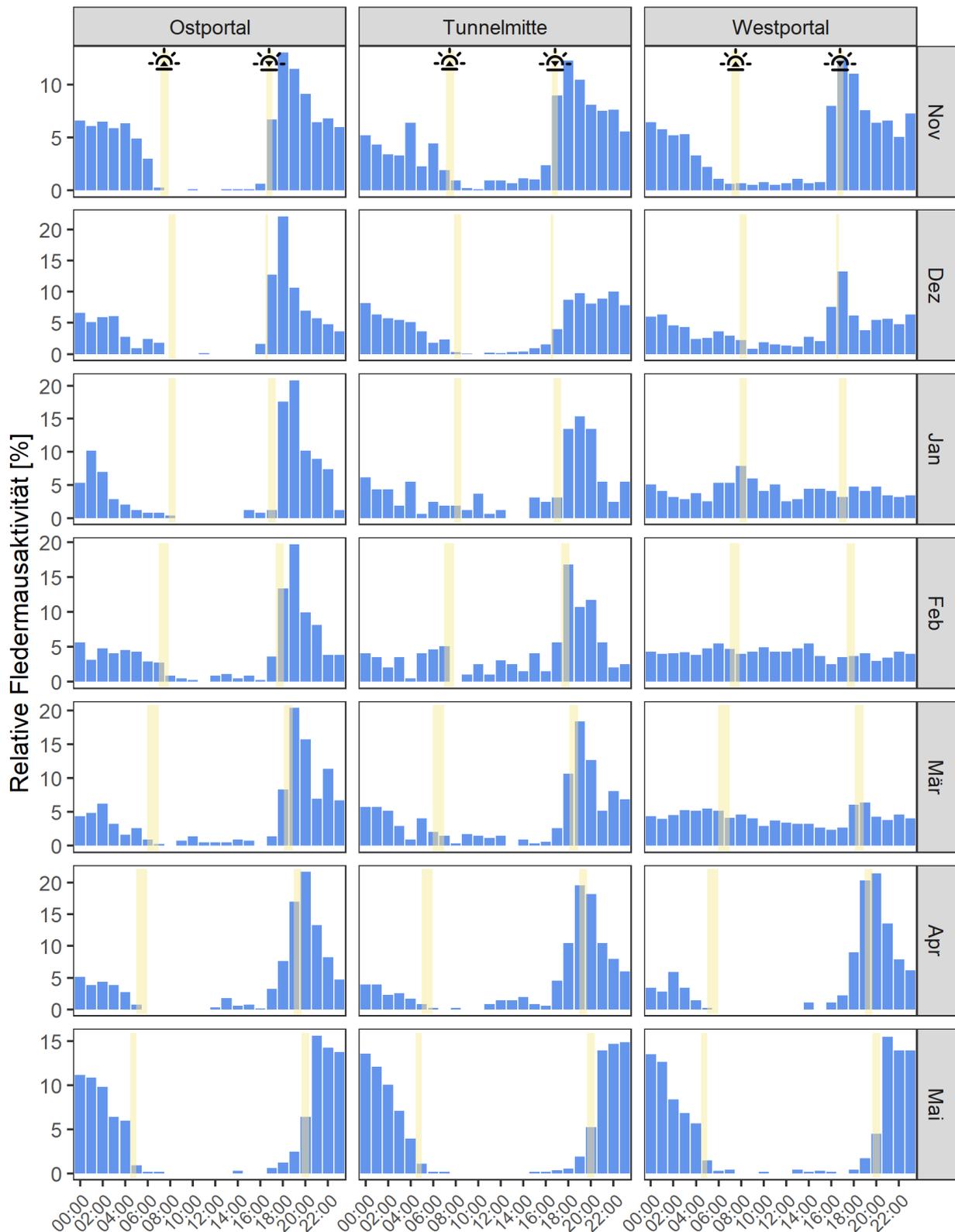


Abbildung 33: Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorder-Standorten im Tunnel Forst während der Wintermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.

Sommer

Während der Sommermonate (Mai bis Mitte Juli) war die Aktivität an den Tunneln vergleichsweise gering und in beiden Tunneln ähnlich ausgeprägt (Tunnel Hirsau: 256 ± 166 LR/Tag, Tunnel Forst: 256 ± 134 LR/Tag). Auch auf Basis der akustischen Erfassungen wies die Aktivitätsrhythmik an den beiden Tunneln während der Monate Mai bis Juli ähnliche Muster auf. Sowohl im Tunnel Hirsau als auch im Tunnel Forst nimmt die Aktivität kurz nach Sonnenuntergang langsam zu und erreicht ihren Höhepunkt etwa zwischen 0:00 Uhr und 3:00 Uhr, danach nimmt die Aktivität zum Sonnenaufgang hin langsam wieder ab (Abbildung 35 und 36). Diese tageszeitlichen Aktivitätsmuster legen die Vermutung nahe, dass die Tunnel während dieser Zeit weniger als Quartier, sondern viel mehr als Jagdhabitat genutzt werden. Diese Vermutung kann zumindest für den Tunnel Hirsau auch durch die Beobachtungen von NAGEL & WUNSCH (2017) bestätigt werden, die vor allem Zwergfledermäuse jagend in den Eingangsbereichen des Tunnels Hirsau dokumentierten.

Während der Sommermonate 2016-2019 wurden am Tunnel Hirsau insgesamt 11 und am Tunnel Forst insgesamt 10 Arten(komplexe) nachgewiesen. Dabei wurde an beiden Tunnel der Artenkomplex Zwergfledermäuse auf den meisten Fotos identifiziert (Abbildung 34). Darüber hinaus zeigten auch Langohrfledermäuse sowie die Arten Franzenfledermaus und Großes Mausohr regelmäßig Aktivität an bzw. in den beiden Tunneln (für eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Arten s. Kapitel 5.4).

Während der Sommermonate werden beide Tunnel von vielen Fledermausarten genutzt. Dabei scheinen die Tunnel jedoch in dieser Zeit weniger als Quartier, sondern vielmehr von einigen Arten als Jagdhabitat genutzt zu werden.

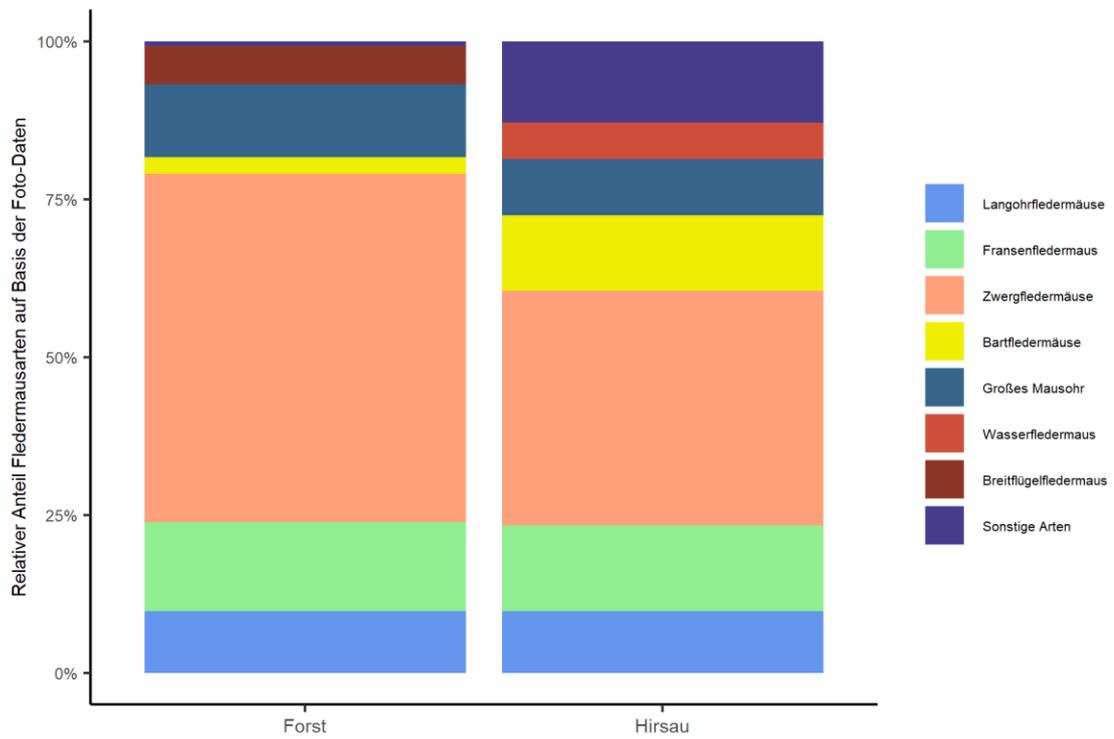


Abbildung 34: Relativer Anteil der Fledermausarten(komplexe) (auf Basis der Foto-Daten, nicht bilanziert) während der Sommermonate der Jahre 2016-2019.

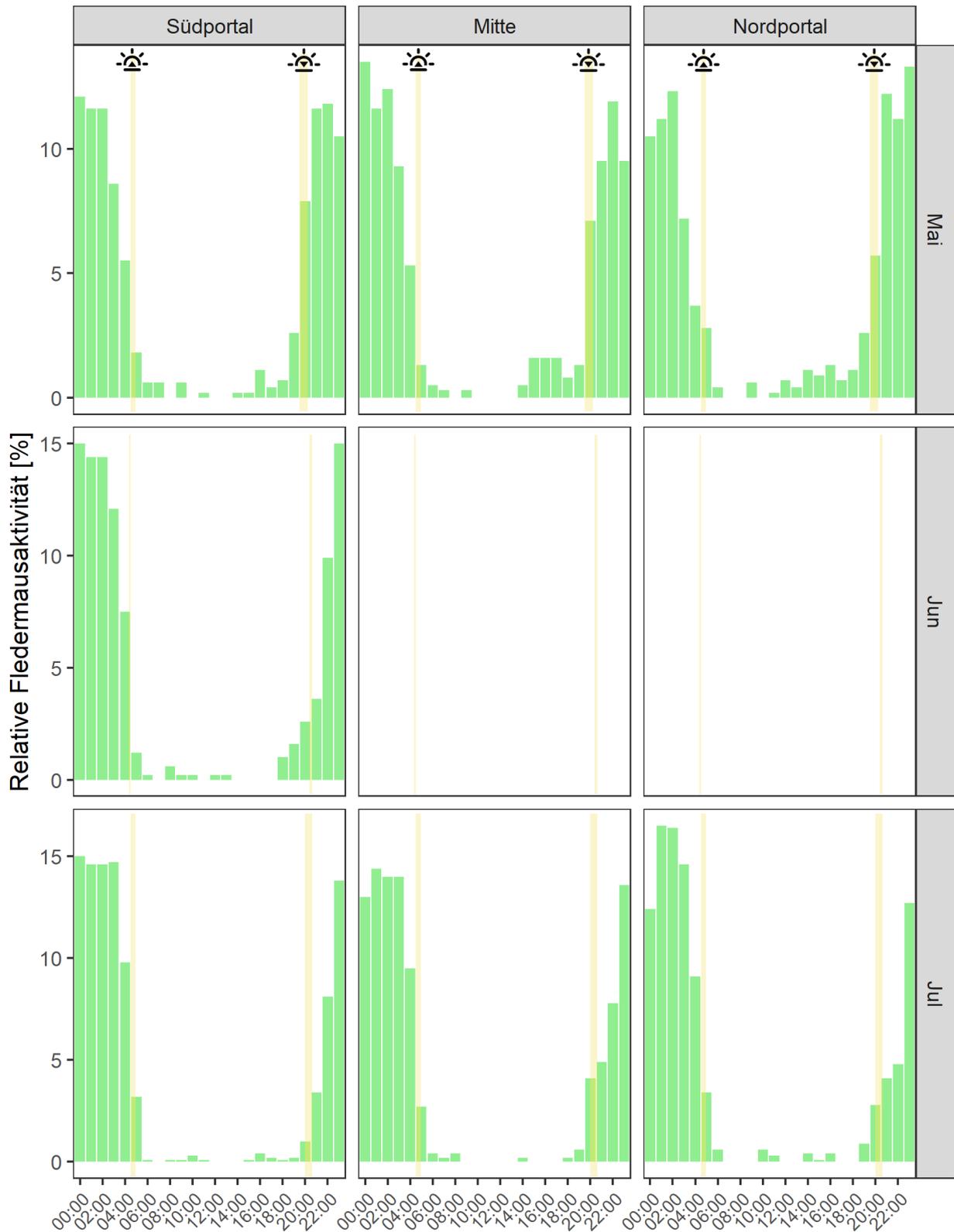


Abbildung 35: Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Hirsau während der Sommermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.

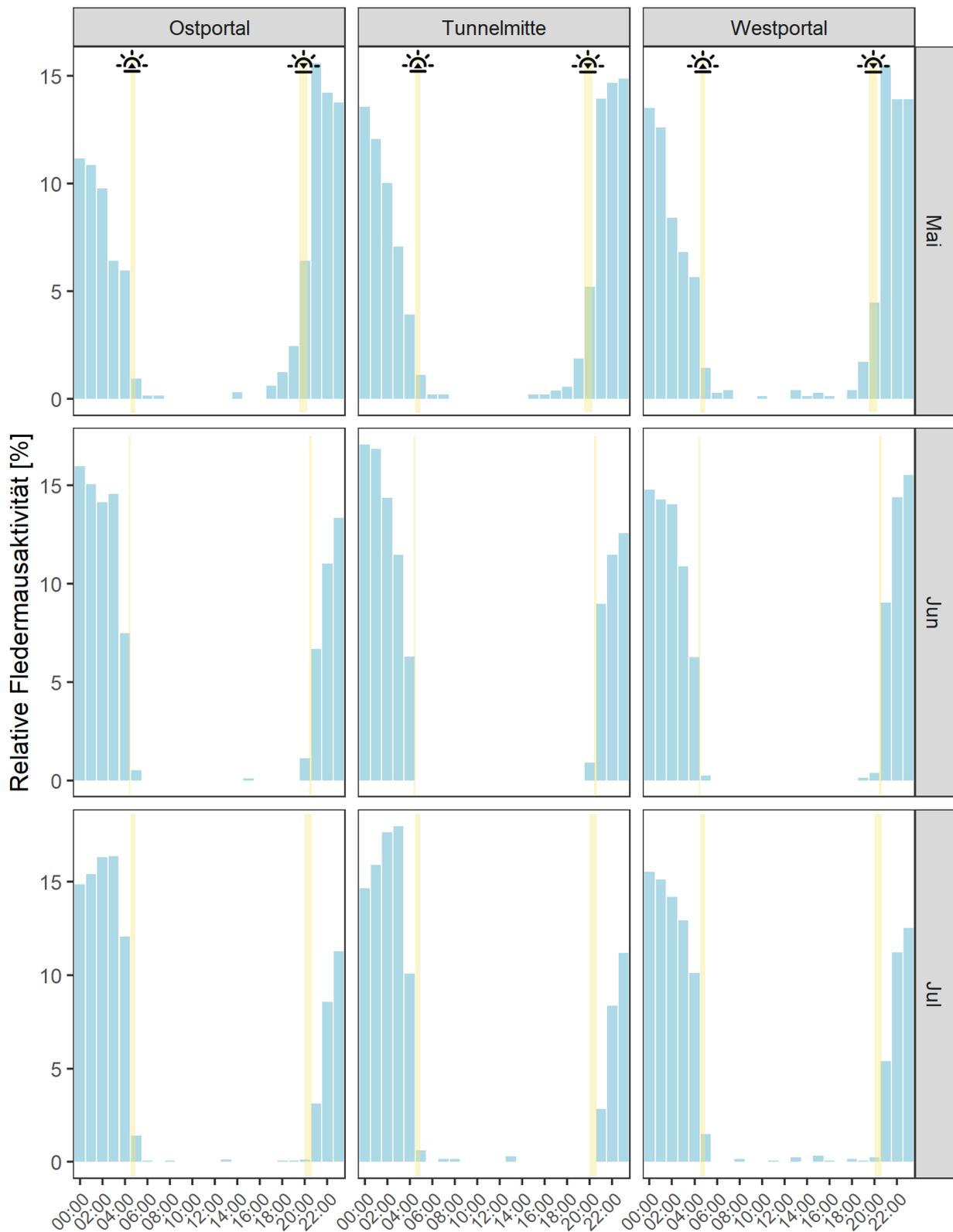


Abbildung 36: Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Forst während der Sommermonate. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.

Schwärmphase

Sowohl am Tunnel Forst als auch am Tunnel Hirsau ist in allen Jahren im Zeitraum von Mitte August bis Mitte September ein deutlicher Aktivitätshöhepunkt erkennbar (Abbildung 29), der die Hauptschwärmphase repräsentiert. In dieser Zeit lag die durchschnittliche Fledermausaktivität am Tunnel Hirsau bei 1.858 ± 1.009 LR/Tag. Am Tunnel Forst war die durchschnittliche Aktivität mit 566 ± 305 LR/Tag deutlich geringer. An beiden Tunneln waren jedoch zum Teil erhebliche Aktivitätsschwankungen zwischen den Jahren erkennbar (Tabelle 11). An beiden Tunneln scheint die Aktivität während der Schwärmphase 2019 im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dies hängt vermutlich mit der Verkleinerung der Durchflugöffnung und dem Versetzen des Gitters zusammen (detailliertere Ausführungen s. Kapitel 3.2.3). Insgesamt ähneln die tageszeitlichen Aktivitätsmuster an beiden Tunneln denen der Sommermonate (Abbildung 35-40). Es ist jedoch vor allem am Tunnel Hirsau zu beobachten, dass ab August zunehmend auch während der Tagstunden Fledermausaktivität in den Tunneln registriert wird (Abbildung 39). Dies deutet darauf hin, dass während dieser Zeit vermehrt auch Tiere in den Tunneln übertagten bzw. gegen Ende der Schwärmphase erste Individuen den Tunnel bereits als Winterquartier nutzen.

Die zusätzlichen Untersuchungen während der Schwärmphase 2016 (vgl. Kapitel 2.3) haben gezeigt, dass die Fledermäuse nicht nur den Eingangsbereich des Portals, sondern auch die davor liegenden Bereiche der freien Trasse zum Schwärmen nutzen (Abbildung 38). Dabei war die Aktivität am Tunnel Hirsau generell deutlich höher als am Tunnel Forst. An allen vier Portalen war jedoch die mittlere Aktivität im Bereich der Vergitterung und am Portaleingang am höchsten und nahm dann mit zunehmender Entfernung zum Portal sowie zum Einschnitt kontinuierlich ab. Bereits 40 m von den Portalen entfernt konnte keine erhöhte Aktivität mehr festgestellt werden. Dies konnte auch durch die Ergebnisse der in diesem Zusammenhang durchgeführten zusätzlichen akustischen Erfassungen (Anhang A 1 und A 2) und im Rahmen der Modellversuche 2017 und 2018 (vgl. Kapitel 5.5) bestätigt werden. Vor allem im Rahmen des Modellversuchs 2018 wurde beobachtet, dass ein Großteil der Fledermäuse auch in den Tunneln Schwärmverhalten zeigte. Dabei konzentrierte sich die Schwärmaktivität vor allem auf den Bereich nahe der Portale (vgl. Kapitel 5.5).

Basierend auf den Foto-Daten wurden während der Schwärmphasen 2015-2019 an beiden Tunneln jeweils 12 Arten(komplexe) dokumentiert. Dabei unterschied sich die Aktivität der einzelnen Arten(komplexe) zwischen den beiden Tunneln zum Teil deutlich (Abbildung 37), war jedoch ähnlich wie während der Überwinterungsphase. Während am Tunnel Hirsau vor allem die Bartfledermäuse eine hohe Aktivität zeigen, treten am Tunnel Forst während dieser Zeit vor allem Zwergfledermäuse und die Fransenfledermaus auf. Die Langohrfledermaus und das Große Mausohr können an beiden Tunneln ebenfalls regelmäßig beobachtet werden.

Während der Schwärmphase kann an beiden Tunneln eine deutlich erhöhte Aktivität und ein breites Artenspektrum festgestellt werden. Die größte Aktivität ist am Nordportal des Tunnels Hirsau im Zeitraum Mitte August bis Anfang September zu erkennen. Der Schwärmraum erstreckt sich von den Portalen in die angrenzenden Bereiche.

Tabelle 11: Durchschnittliche Fledermausaktivität auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen pro Tag während der Hauptschwärmphasen (15.08.-15.09.) der Jahre 2016-2019.

Hauptschwärmphase	Tunnel Hirsau [LR/Tag]	Tunnel Forst [LR/Tag]
2016	2.590 ± 632	845 ± 210
2017	1.180 ± 815	438 ± 211
2018	2.536 ± 776	707 ± 202
2019	1.127 ± 645	205 ± 70

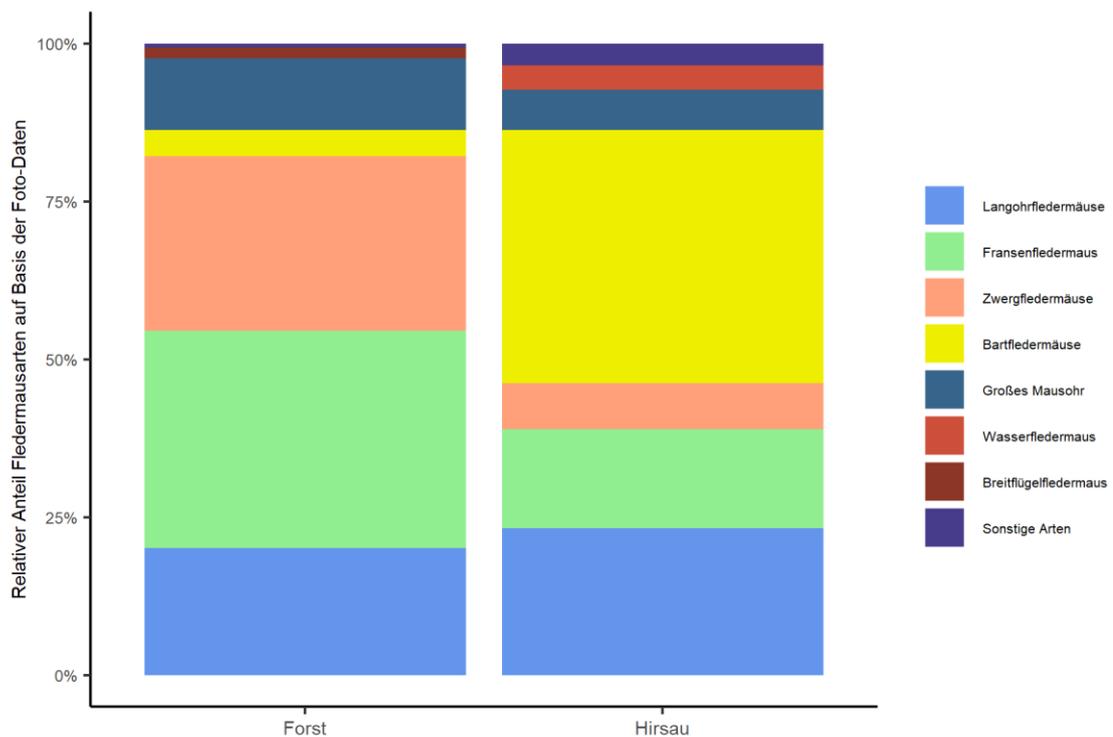


Abbildung 37: Relativer Anteil der Fledermausarten(komplexen) (auf Basis der Foto-Daten, nicht bilanziert) während der Schwärmphasen der Jahre 2016-2019. Da mit dem Lichtschranken-Foto-Monitoring erst gegen Ende der Schwärmphase 2015 begonnen wurden, wurden diese Daten bei dieser Abbildung nicht berücksichtigt.

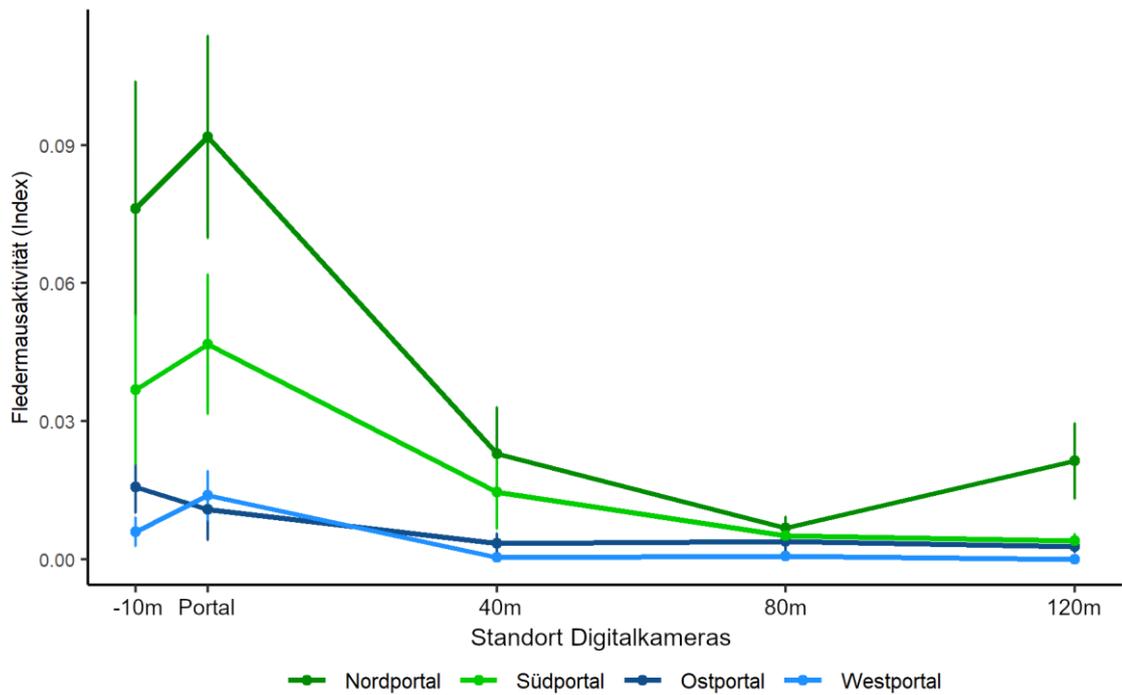


Abbildung 38: Fledermausaktivität auf Basis der Digitalkamera-Daten an den vier Portalen während der Schwärmpphase 2016. Angegeben ist die Fledermausaktivität (Mittelwert \pm Standardfehler) als Anteil der Bilder mit Fledermäusen im Verhältnis zur Gesamtanzahl aufgenommener Fotos pro Erfassungsnacht.

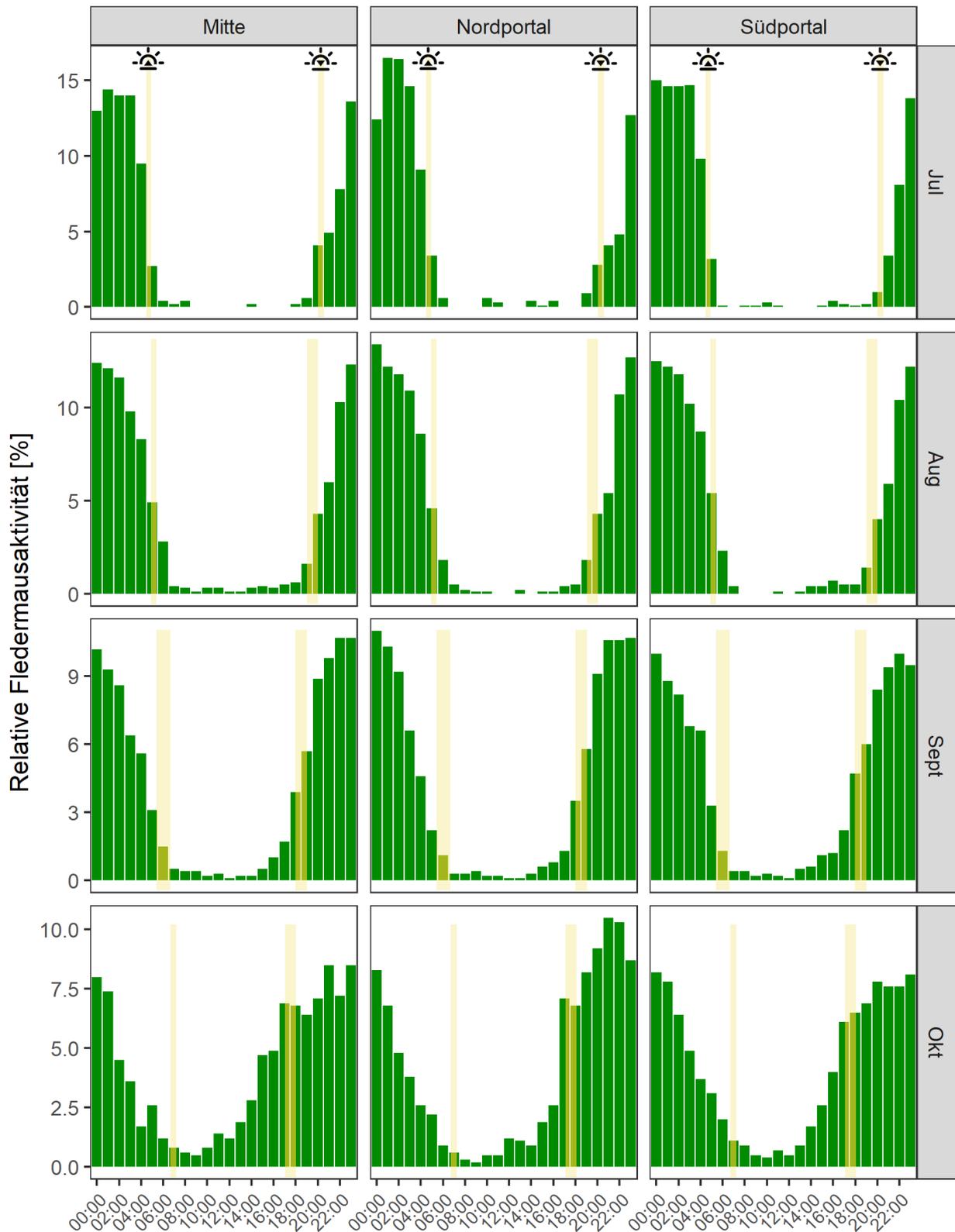


Abbildung 39: Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Hirsau während der Schwärmphase. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.

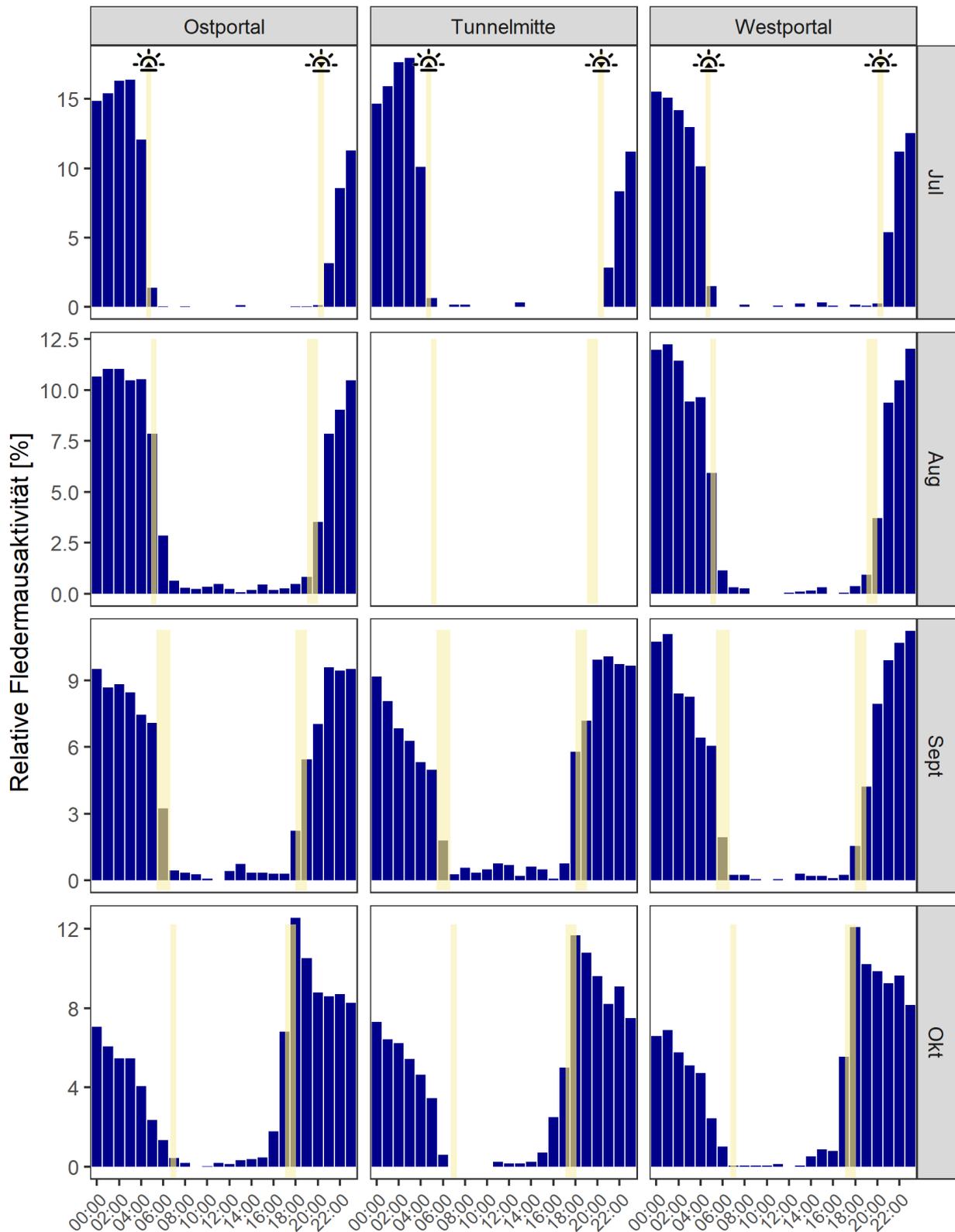


Abbildung 40: Verteilung der relativen Fledermausaktivität pro Tag an den drei Batcorderstandorten im Tunnel Forst während der Schwärmphase. Gelbe Balken kennzeichnen die Zeiträume der Sonnenunter- und -aufgänge im entsprechenden Monat.

5.3 Größe der (artspezifischen) Überwinterungsbestände

5.3.1 Größe der Überwinterungsgemeinschaften in den Tunneln

Die bilanzierten Größen der Überwinterungsgemeinschaften an den Tunneln Forst und Hirsau schwanken zwischen den Jahren 2016-2020 (vgl. Tabelle 12 und Anhang A 3 und A 4). Anhand der Bilanzierung lässt sich sagen, dass die Überwinterungsgemeinschaft im Tunnel Hirsau deutlich größer als die Überwinterungsgemeinschaft am Tunnel Forst ist.

Tabelle 12: Auf Basis der Lichtschranken-Daten bilanzierte Größe der Überwinterungsgemeinschaften an den Tunneln Forst und Hirsau. In Klammer ist jeweils der zur Bilanzierung zugrunde gelegte Zeitraum angegeben (vgl. Kapitel 4.3.2).

Tunnel	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Hirsau	662 (01.02-11.05.)	337 (01.02-14.04.)	492 (01.02-08.05.)	406 (01.02-10.5.)	474 (01.02-28.04.)
Forst	255 (01.02-08.05.)	-	313 (01.02-12.05.)	260 (01.02-13.05.)	187 (01.02-11.04.)

Technische Probleme im Frühjahr 2016/17 führten zu nicht validen Bestandsdaten.

Daten nach Versetzen des Gitters und Verkleinerung der Durchflugöffnung.

5.3.2 Größe der artspezifischen Überwinterungsbestände in den Tunneln

Bilanzierte artspezifische Überwinterungsbestände

Die basierend auf den Foto-Daten bilanzierten artspezifischen Bestände weisen zum Teil erhebliche Schwankungen zwischen den Jahren auf (Tabelle 13 und 14). Auch auf Basis dieser Daten lässt sich sagen, dass die Überwinterungsgemeinschaft im Tunnel Hirsau deutlich größer ist als die am Tunnel Forst.

Tabelle 13: Auf Basis der Lichtschranken-Daten bilanzierte Größe der artspezifischen Überwinterungsbestände im Tunnel Hirsau.

Art	Abwanderungsphase	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Bartfledermäuse	15.3.-14.5.	-275	-566	-421	-86	-274
Bechsteinfledermaus	1.3.-4.5.*	+6	+5	-4	+6	+1
Breitflügelfledermaus	1.2.-19.4.	-6	-6	-8	0	-6
Fransenfledermaus	12.2.-19.4.	-59	+59	-13	-6	+19
Große Hufeisennase	1.3.-14.5.*	0	0	0	+2	0
Großes Mausohr	1.3.-14.5.	-53	0	-27	-24	-54
Langohrfledermäuse	12.2.-19.4.	-349	-281	+29	-110	+1
Mopsfledermaus	1.2.-15.4.*	-1	0	0	0	0
Wasserfledermaus	1.3.-25.4.	+24	-30	+10	-14	0
Zwergfledermäuse	1.3.-14.5.	+3	-35	-21	-21	-54
Summe**		743	918	494	261	388

- Technische Probleme im Frühjahr 2016/17 führten zu nicht validen Bestandsdaten.
 ■ Daten nach Versetzen des Gitters und Verkleinerung der Durchflugöffnung.
 * keine eindeutige Abwanderungsphase erkennbar
 ** berücksichtigt sind hier ausschließlich die Arten mit negativen Beständen

Tabelle 14: Auf Basis der Lichtschranken-Daten bilanzierte Größe der artspezifischen Überwinterungsbestände im Tunnel Forst.

Art	Abwanderungsphase	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Bartfledermäuse	15.3.-14.5.	+5	-17	+3	0	-1
Bechsteinfledermaus	1.3.-4.5.*	0	0	+1	0	0
Breitflügelfledermaus	1.2.-1.5.	-2	-1	-29	-14	-24
Fransenfledermaus	12.2.-19.4.	-9	+8	-47	-51	+72
Große Hufeisennase	1.3.-14.5.*	0	+6	0	0	+1
Großes Mausohr	1.3.-14.5.	-26	-29	-57	-9	+9
Langohrfledermäuse	12.2.-19.4.	+21	+67	-14	+67	+49
Mopsfledermaus	1.2.-15.4.*	-1	0	0	0	0
Wasserfledermaus	1.3.-25.4.*	0	0	-1	-2	0
Zwergfledermäuse	1.3.-14.5.	-177	-85	-249	-231	-48
Summe**	-	215	132	397	307	73

- Technische Probleme im Frühjahr 2016/17 führten zu nicht validen Beständen.
 ■ Daten nach Versetzen des Gitters und Verkleinerung der Durchflugöffnung.
 * keine eindeutige Abwanderungsphase erkennbar
 ** berücksichtigt sind hier ausschließlich die Arten mit negativen Beständen

Relative artspezifische Überwinterungsbestände

Als Grundlage für die Berechnung der relativen Bestände dient pro Tunnel die größte bilanzierte Überwinterungsgemeinschaft zuzüglich 10% (vgl. Kapitel 4.5 Punkte 1 und 2). Für den Tunnel Hirsau beläuft sich daher die Größe der Überwinterungsgemeinschaft auf 728 Individuen (Tabelle 12: maximal 662 überwinternde Individuen, zzgl.10%) und für den Tunnel Forst auf 344 Individuen (Tabelle 12: maximal 313 überwinternde Individuen, zzgl.10%).

Auch hierbei ergeben sich hinsichtlich der artspezifischen Bestandsgrößen Schwankungen zwischen den Jahren (Tabelle 15 und 16).

Tabelle 15: Ermittlung der artspezifischen relativen Überwinterungsbestände am Tunnel Hirsau.

F = Anzahl der Fotos dieser Art bzw. Artenkomplex während der Abwanderungsphase,
 rB = relativer Überwinterungsbestand dieser Art

Art	2015/16		2016/17		2017/18		2018/19		2019/20	
	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB
Bartfledermäuse	2.508	130	10.948	268	12.965	311	10.917	213	5.461	254
Bechsteinfledermaus	45	2	63	2	233	6	152	3	51	2

Art	2015/16		2016/17		2017/18		2018/19		2019/20	
	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB
Breitflügel- fledermaus	259	13	99	2	444	11	61	1	115	5
Fransenfle- dermaus	2.828	147	4.616	113	3.273	78	7.313	142	3.746	174
Große Huf- eisennase	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
Großes Mausohr	897	47	629	15	1.040	25	1.367	27	618	29
Langohrfle- dermäuse	6.054	315	11.815	289	11.172	268	16.502	321	4.790	223
Mopsfleder- maus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wasserfle- dermaus	934	49	798	20	541	13	518	10	71	3
Zwergfleder- mäuse	486	25	815	20	724	17	551	11	816	38
Summe	14.012	728*	29.783	728*	30.394	728*	37.383	728*	15.668	728*

* maximaler Überwinterungsbestand gem. Tabelle 12 zzgl.10%, aufgrund des Rundens bei der Berechnung der rB kann es zu geringfügigen Abweichungen bei der Summierung der rB kommen.

Tabelle 16: Ermittlung der artspezifischen relativen Überwinterungsbestände am Tunnel Forst.

F = Anzahl der Fotos dieser Art bzw. Artenkomplex während der Abwanderungsphase,
rB = relativer Überwinterungsbestand dieser Art

Art	2015/16		2016/17		2017/18		2018/19		2019/20	
	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB
Bartfleder- mäuse	47	3	122	5	114	5	93	3	63	6
Bechstein- fledermaus	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0
Breitflügel- fledermaus	166	10	92	4	400	17	91	3	70	7
Fransenfle- dermaus	2.585	153	2.364	102	2.134	92	2.377	71	1.512	150
Große Huf- eisennase	0	0	64	3	28	1	12	0	1	0
Großes Mausohr	500	30	574	25	800	35	1.819	54	430	43
Langohrfle- dermäuse	1.737	103	2.939	126	1.829	79	4.653	139	837	83
Mopsfleder- maus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Art	2015/16		2016/17		2017/18		2018/19		2019/20	
	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB	F	rB
Wasserfledermaus	3	0	1	0	12	1	32	1	0	0
Zwergfledermäuse	789	47	1.848	79	2.644	114	2.457	73	564	56
Summe	5828	344*	8006	344*	7965	344*	11534	344*	3477	344*

* maximaler Überwinterungsbestand gem. Tabelle 12 zzgl.10%, aufgrund des Rundens bei der Berechnung der rB kann es zu geringfügigen Abweichungen bei der Summierung der rB kommen.

Berücksichtigung der vor den Gittern überwinternden Individuen

Im Rahmen der Winterquartierzählungen konnten in den Jahren 2016-2019 (vor dem Versetzen der Gitter im Juli 2019) regelmäßig auch Fledermäuse vor den Vergitterungen dokumentiert werden. Am Tunnel Hirsau konnten hierbei vor allem Zwergfledermäuse in großen Anzahlen vor den Gittern gezählt werden. Außerdem wurden an diesem Tunnel einzelne Individuen der Fransenfledermaus, des Großen Mausohrs, der Kleinen Bartfledermaus und des Braunen Langohrs nachgewiesen (vgl. Anhang 7.2.1). Die artspezifischen Überwinterungsbestände dieser Arten erhöhen sich daher entsprechend (Tabelle 17).

Am Tunnel Forst wurden generell weniger Individuen außerhalb der Vergitterung gesichtet. Auch hier handelte es sich dabei um Fledermäuse der Arten Zwergfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Fransenfledermaus und Großes Mausohr. Die artspezifischen Überwinterungsbestände dieser Arten erhöhen sich daher entsprechend (Tabelle 18).

Tabelle 17: Korrektur der bilanzierten (bB) und relativen (rB) artspezifischen Überwinterungsbestände am Tunnel Hirsau um den Anteil der Tiere, die vor dem Gitter überwintern.

Art	% vor Gittern	2015/16		2016/17		2017/18		2018/19	
		bB	rB	bB	rB	bB	rB	bB	rB
Bartfledermäuse	7%	294	139	606	287	450	333	92	228
Bechsteinfledermaus	0%	1**	2	1**	2	4	6	1**	3
Breitflügelfledermaus	0%	6	13	6	2	8	11	0	1
Fransenfledermaus	16%	68	171	1**	131	15	90	7	165
Große Hufeisennase	-*	0	0	0	0	0	0	0***	0
Großes Mausohr	9%	58	51	0	16	29	27	26	29
Langohrfledermäuse	6%	370	334	298	306	1**	284	117	340
Mopsfledermaus	-*	1	0	0	0	0	0	0	0
Wasserfledermaus	0%	1**	49	30	20	1**	13	14	10
Zwergfledermäuse	297%	1**	99	139	79	83	67	83	44

* diese Art wurden bei keiner der visuellen Winterquartierkontrollen nachgewiesen.

** da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt.

*** da von dieser Art lediglich Einflüge gegen Ende der Abwanderungsphase registriert wurden, wird nicht von einem überwinternden Tier ausgegangen.

Tabelle 18: Korrektur der bilanzierten (bB) und relativen (rB) artspezifischen Überwinterungsbestände am Tunnel Forst um den Anteil der Tiere, die vor dem Gitter überwinteren.

Art	% vor Gittern	2015/16		2016/17		2017/18		2018/19	
		bB	rB	bB	rB	bB	rB	bB	rB
Bartfledermäuse	67%	1**	5	28	8	1**	8	0	5
Bechsteinfledermaus	-*	0	0	0	0	0***	0	0	0
Breitflügelfledermaus	4%	2	10	1**	4	30	18	15	3
Fransenfledermaus	8%	10	165	1**	110	51	99	55	77
Große Hufeisennase	0%	0	0	1**	3	0	1	0	0
Großes Mausohr	3%	27	31	30	26	59	36	9	56
Langohrfledermäuse	0%	1**	103	1**	126	14	79	1**	139
Mopsfledermaus	-*	1	0	0	0	0	0	0	0
Wasserfledermaus	0%	0	0	0	0	1	1	2	1
Zwergfledermäuse	2%	181	48	87	81	254	116	236	74

* diese Art wurden bei keiner der visuellen Winterquartierkontrollen nachgewiesen.

** da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt.

*** da von dieser Art lediglich ein einfliegendes Individuum gegen Ende der Abwanderungsphase registriert wurde, wird nicht von einem überwinternden Tier ausgegangen.

Abgleich mit den tatsächlich gezählten Individuen

Auch bei den visuellen Winterquartierzählungen schwankte die Anzahl der sichtbaren Individuen zwischen den Jahren erheblich. Vergleicht man die relativen Überwinterungsbestände mit den visuellen Winterquartierzählungen so fällt auf, dass vor allem am Tunnel Forst der Bestand der Zwerg- und der Bartfledermäuse vom Lichtschranken-Foto-System unterschätzt zu sein scheint. Dies könnte mit dem Großen Anteil vor den Gittern überwinternder Individuen dieser beiden Arten zusammenhängen. Für die Abschätzung des artspezifischen Überwinterungsbestands wurde für jedes Jahr die Anzahl gezählter Individuen als Mindestbestand angenommen.

Tabelle 19: Im Rahmen der Winterquartierzählungen gesichteten Individuen pro Art im Tunnel Hirsau.

Art	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Bartfledermäuse	23	54	48	87	84
Bechsteinfledermaus	0	0	1	0	0
Breitflügelfledermaus	1	3	1	3	3
Fransenfledermaus	6	21	10	23	47
Große Hufeisennase	0	0	0	0	0
Großes Mausohr	13	17	17	51	24
Langohrfledermäuse	4	2	5	11	14

Mopsfledermaus	0	0	0	0	0
Wasserfledermaus	1	5	4	1	1
Zwergfledermäuse	34	37	16	51	18
Summe	82	139	102	227	191

Tabelle 20: Im Rahmen der Winterquartierzählungen gesichteten Individuen pro Art im Tunnel Forst.

Art	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Bartfledermäuse	6	7	3	28	13
Bechsteinfledermaus	0	0	0	0	0
Breitflügelfledermaus	6	4	3	8	7
Fransenfledermaus	3	11	6	10	10
Große Hufeisennase	0	1	0	0	0
Großes Mausohr	11	27	17	21	34
Langohrfledermäuse	3	3	0	20	6
Mopsfledermaus	0	0	0	0	0
Wasserfledermaus	0	0	1	2	0
Zwergfledermäuse	73	142	80	159	63
Summe	102	195	110	248	133

5.3.3 Abschätzung der artspezifischen Überwinterungsbestände

Tunnel Hirsau

Tabelle 21: Abschätzung des artspezifischen Überwinterungsbestands am Tunnel Hirsau.

bB = bilanzierte Überwinterungsbestände gem. Tabelle 17 (2015/16-2018/19) bzw. Tabelle 13 (2019/20), rB = relative Überwinterungsbestände gem. Tabelle 17 (2015/16-2018/19) bzw. Tabelle 15 (2019/20), Z = Ergebnisse der visuellen Winterquartierkontrollen, **fett** = Anzahl gezählter Individuen übersteigt die bilanzierten und relativen Bestände, **grau** = aufgrund technischer Probleme sind die bilanzierten Bestände im Frühjahr 2017 nicht als valide anzusehen.

Art	Überwinterungs-gemeinschaft ^a	2015/16			2016/17			2017/18			2018/19			2019/20			artspezifische Un-schärfe		Überwin-terungs-bestand ^d	Unschärfe ^e	
		bB	rB	Z	bB	rB	Z	bB	rB	Z	bB	rB	Z	bB	rB	Z	IR ^b	angepasst ^c		von	bis
Bartfledermäuse	-	294	139	23	606	286	54	450	332	48	92	227	87	274	254	84	1,6-3,0%	2,5%	300	293	308
Bechsteinfledermaus	-	1*	2	0	1*	2	0	4	6	1	1*	3	0	1*	2	0	0-6,7%	3%	5	5	5
Breitflügelfledermaus	-	6	13	1	6	2	3	8	11	1	0	1	3	6	5	3	0%	1%	10	10	10
Fransenfledermaus	-	68	170	6	1	131	21	15	90	10	7	165	23	1*	174	47	1,1-1,4%	2%	160	157	163
Große Hufeisennase	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0**	0	0	0	0	0	-	1%	0	0	0
Großes Mausohr	-	58	51	13	0	16	17	29	27	17	26	29	51	54	29	24	2,8-8,6%	5%	51	48	54
Langohrfledermäuse	-	370	333	4	298	305	2	1*	283	5	117	339	11	1*	223	14	1,3-2,3%	4%	315	302	328
Mopsfledermaus	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1%	1	1	1
Wasserfledermaus	-	1*	49	1	30	20	5	1*	13	4	14	10	1	0	3	1	0%	1%	20	20	20
Zwergfledermäuse	-	1*	99	34	139	79	37	83	67	16	83	44	51	54	38	18	0%	2%	70	69	71
Summe	728																		932	905	960

a: auf Basis der Lichtschranken-Daten (Kapitel 5.3.1) zzgl. 10% wegen verbliebener Restunschärfe

b: auf Basis der Ergebnisse der IR-Validierung (Kapitel 3.2.3)

c: auf Grundlage der Ergebnisse der IR-Validierung sowie unter Berücksichtigung des artspezifischen Verhaltens und der Wahrscheinlichkeit von Fehlbestimmungen (vgl. Kapitel 3.2.2)

d: finaler Überwinterungsbestand der einzelnen Arten unter Berücksichtigung der mittleren relativen Überwinterungsbestände, der visuellen Winterquartierkontrollen und der artspezifischen Ungenauigkeit

e: Berechnung der Unschärfe des finalen Überwinterungsbestands auf Basis der angepassten artspezifischen Ungenauigkeit

* da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt.

** da von dieser Art lediglich Einflüge gegen Ende der Abwanderungsphase registriert wurden, wird nicht von einem überwinternden Tier ausgegangen.

Tunnel Forst

Tabelle 22: Abschätzung des artspezifischen Überwinterungsbestands am Tunnel Forst.

bB = bilanzierte Überwinterungsbestände gem. Tabelle 18 (2015/16-2018/19) bzw. Tabelle 14 (2019/20), rB = relative Überwinterungsbestände gem. Tabelle 18 (2015/16-2018/19) bzw. Tabelle 16 (2019/20), Z = Ergebnisse der visuellen Winterquartierkontrollen, **fett** = Anzahl gezählter Individuen übersteigt die bilanzierten und relativen Bestände, **grau** = aufgrund technischer Probleme sind die bilanzierten Bestände im Frühjahr 2017 nicht als valide anzusehen

Art	Überwinterungs-gemeinschaft ^a	2015/16			2016/17			2017/18			2018/19			2019/20			artspezifische Un-schärfe		Überwin-terungs-bestand ^d	Unschärfe ^e	
		bB	rB	Z	bB	rB	Z	bB	rB	Z	bB	rB	Z	bB	rB	Z	IR ^b	angepasst ^c		von	bis
Bartfledermäuse	-	1*	5	6	28	8	7	1*	8	3	0	5	28	1	6	13	0%	4%	28	27	29
Bechsteinfledermaus	-	0	0	0	0	0	0	0**	0	0	0	0	0	0	0	0	-	4%	0	0	0
Breitflügelfledermaus	-	2	10	6	1*	4	4	30	18	3	15	3	8	24	7	7	0-16,7%	5%	10	10	11
Fransenfledermaus	-	10	165	3	1*	110	11	51	99	6	55	77	10	1*	150	10	3,2-4,4%	4%	120	115	125
Große Hufeisennase	-	0	0	0	1*	3	1	0	1	0	0	0	0	1*	0	0	-	4%	1	1	1
Großes Mausohr	-	27	31	11	30	26	27	59	36	17	9	56	21	1*	43	34	1,4-2,3%	5%	35	33	37
Langohrfledermäuse	-	1*	103	3	1*	126	3	14	79	0	1*	139	20	1*	83	6	3,8-14,7%	5%	110	105	116
Mopsfledermaus	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1%	1	1	1
Wasserfledermaus	-	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2	0	0	0	-	2%	2	2	2
Zwergfledermäuse	-	181	48	73	87	81	142	254	116	80	236	74	159	48	56	63	9,6-10,3%	6%	160	150	170
Summe	344																		467	444	492

a: auf Basis der Lichtschranken-Daten (Kapitel 5.3.1) zzgl. 10% wegen verbliebener Restunschärfe

b: auf Basis der Ergebnisse der IR-Validierung (Kapitel 3.2.3)

c: auf Grundlage der Ergebnisse der IR-Validierung sowie unter Berücksichtigung des artspezifischen Verhaltens und der Wahrscheinlichkeit von Fehlbestimmungen (vgl. Kapitel 3.2.2)

d: finaler Überwinterungsbestand der einzelnen Arten unter Berücksichtigung der mittleren relativen Überwinterungsbestände, der visuellen Winterquartierkontrollen und der artspezifischen Ungenauigkeit

e: Berechnung der Unschärfe des finalen Überwinterungsbestands auf Basis der angepassten artspezifischen Ungenauigkeit

* da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt.

** da von dieser Art lediglich ein einfliegendes Individuum gegen Ende der Abwanderungsphase registriert wurde, wird nicht von einem überwinternden Tier ausgegangen.

5.4 Artspezifische Nutzung der Bestandstunnel

5.4.1 Bartfledermäuse

Anhand der Fotos sind die Arten Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) und Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) nicht eindeutig differenzierbar, weshalb diese zum Artenkomplex Bartfledermäuse zusammengefasst werden. Vorliegend gilt in Bezug auf ihr Vorkommen in den beiden Tunneln, dass aufgrund der Verbreitung und Häufigkeit ein Vorkommen der Großen Bartfledermaus nahezu auszuschließen ist, da die Art bisher nicht in der Region nachgewiesen wurde, während für die Kleine Bartfledermaus zahlreiche Funde vorliegen (AGF-BW o. J.⁴, BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019). Auch bei den Netzfängen an den Tunnelportalen wurden lediglich Kleine Bartfledermäuse nachgewiesen (NAGEL 2014a). Es wird daher davon ausgegangen, dass es sich bei den nachgewiesenen Bartfledermäusen um Individuen der Kleinen Bartfledermaus handelt.

Überwinterung

Basierend auf den Lichtschranken-Foto-Daten konnten ab ca. Mitte Oktober bis Anfang November am Tunnel Hirsau vermehrt Einflüge von Bartfledermäusen festgestellt werden, die darauf hindeuten, dass in dieser Zeit Individuen der Kleinen Bartfledermaus zur Überwinterung in den Tunnel einwandern. Am Tunnel Forst konnte in diesem Zeitraum kein entsprechender Bestandstrend festgestellt werden, weshalb hier kein eindeutiger Einwanderungszeitraum definiert werden kann. Der Abwanderungszeitraum für die Kleine Bartfledermaus wurde unter Berücksichtigung der Bestandsentwicklung und der Aktivität am Tunnel Hirsau auf den Zeitraum 15. März bis 14. Mai festgelegt (Abbildung 41 und Anhang A 5). Dieser Zeitraum deckt sich auch mit dem in der Literatur vorzufindenden Angaben zur Phänologie dieser Art (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004) und wurde daher auch für den Tunnel Forst zugrunde gelegt (Abbildung 42 und Anhang A 6). Der auf dieser Basis bilanzierte Überwinterungsbestand schwankte am Tunnel Hirsau zwischen 86 (2018/19) und 566 (2016/17) Individuen (Abbildung 41). Diese erheblichen Bestandsschwankungen repräsentieren vermutlich nicht tatsächliche Schwankungen hinsichtlich der Anzahl überwinternder Kleiner Bartfledermäuse. Vielmehr gehört die Kleine Bartfledermaus am Tunnel Hirsau zu den Arten, die auch während der Abwanderung eine hohe Aktivität im Bereich der Lichtschranke zeigen, weshalb die Bilanzierung für diese Art mit einer größeren Unschärfe behaftet ist, als bei Arten die bei der Abwanderung die Lichtschranke nur einmal passieren (detaillierte Ausführungen in Kapitel 3.2.3). Am Tunnel Forst war auch während der Abwanderungsphase mehrfach keine eindeutige Bestandsabnahme erkennbar (Abbildung 42), weshalb die Quantifizierung der Überwinterungsbestände auf dieser Basis nur schwer möglich ist. Entsprechend schwanken die

⁴ Zuletzt abgerufen am 17.08.2020.

bilanzierten Überwinterungsbestände zwischen einem (Winter 2015/16, fünf einwandernde Individuen⁵) und 17 (Winter 2016/17) Individuen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Bestandsdaten 2016/17 aufgrund von technischen Problemen nicht als valide angesehen werden können.

Bei den Winterquartierzählungen wurden zwischen 23 und 87 Individuen der Kleine Bartfledermaus im Tunnel Hirsau dokumentiert (vgl. Anhang T 1-T 5). Hiervon wurden in der Regel nur einzelne Individuen im Bereich vor der Vergitterung lokalisiert. Die Kleine Bartfledermaus wurde dabei in allen Bereichen des Tunnels dokumentiert, im Bereich der Segmente 49-53 sowie 59 konnte häufig eine höhere Individuendichte als im übrigen Tunnel festgestellt werden. Die Kleinen Bartfledermäuse hängen in der Regel in vertikale Fugen (Blockfugen und Querfugen), in horizontalen Fugen konnten nur wenige Individuen beobachtet werden. Bei der Winterquartierzählung 2020 wurden dabei insgesamt 49 Individuen im zukünftigen Fledermausbereich und 35 Kleine Bartfledermäuse im zukünftigen Bahnbereich verortet.

Im Tunnel Forst wurden im Rahmen der Winterquartierzählungen erwartungsgemäß weniger Kleine Bartfledermäuse erfasst (vgl. Anhang T 6-T 10). Die Anzahl der Kleinen Bartfledermäuse schwankt hierbei zwischen drei und 28 Individuen. Im Tunnel Forst konnten ebenfalls einzelne Individuen in allen Bereichen des Tunnels nachgewiesen werden, im östlichen Drittel des Tunnels tritt die Art jedoch vermehrt auf. Auch im Tunnel Forst nutzten Kleine Bartfledermäuse überwiegend vertikalen Fugen (Block- und Querfugen). Horizontale Fugen werden nur von einzelnen Individuen genutzt. Bei der Winterquartierkontrolle 2020 war die Verteilung der Kleinen Bartfledermäuse im zukünftigen Bahn- und Fledermausbereich nahezu ausgeglichen.

Insgesamt wird unter Berücksichtigung aller Daten im Tunnel Hirsau von einem Überwinterungsbestand von ca. 300 Individuen am Tunnel Hirsau und ca. 28 Individuen am Tunnel Forst ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Während der Tunnel Hirsau ein wichtiges Winterquartier für die Kleine Bartfledermaus darstellt, spielt der Tunnel Forst für diese Art eher eine untergeordnete Rolle.

Sommer

Während der Sommermonate (Mai bis Mitte Juli) tritt diese Art regelmäßig, jedoch mit geringer Aktivität an den Tunneln auf (Abbildung 43 und 44). Dabei ist auch während dieser Phase die Aktivität am Tunnel Hirsau deutlich höher als am Tunnel Forst. Hierbei wurden von dieser Art nur selten morgendliche Einflüge (positive Bilanzen) dokumentiert. Hierbei handelt es sich ausnahmslos um Einzelereignisse. Es ist daher anzunehmen

⁵ Da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt

men, dass die Aktivität der Bartfledermäuse vor allem Jagdaktivität repräsentiert. Darüber hinaus scheinen Einzelindividuen die Tunnel in dieser Zeit gelegentlich als Tagesquartier zu nutzen.

Schwärmphase

Während der Schwärmphase steigt die Aktivität der Bartfledermäuse ab Anfang August vor allem am Tunnel Hirsau deutlich an (Abbildung 43). Zwar kann in der Regel ab September eine langsame Abnahme der Bartfledermausaktivität beobachtet werden, bis in den Oktober hinein kann diese Art jedoch regelmäßig am Tunnel Hirsau erfasst werden. Die Kleine Bartfledermaus ist daher in dieser Zeit die am häufigsten dokumentierte Art am Tunnel Hirsau (vgl. Abbildung 31). Die Schwärmaktivität der Kleinen Bartfledermaus scheint im Jahr 2019 an beiden Tunneln im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Darüber hinaus ist in Folge der Verkleinerung der Durchflugöffnung und dem Versetzen der Vergitterung insgesamt von weniger Durchflügen pro Individuum auszugehen (vgl. Kapitel 3.2.3).

Am Tunnel Forst kann für diese Art während der Schwärmphase zwar ebenfalls ein Aktivitätsanstieg dokumentiert werden, dieser ist jedoch nur schwach ausgeprägt und variierte zwischen den Erfassungsjahren hinsichtlich des zeitlichen Auftretens (Abbildung 44). Darüber hinaus scheint an beiden Tunneln die Aktivität während der Schwärmphase im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Während der Tunnel Hirsau ein wichtiges Schwärmquartier der Kleinen Bartfledermaus darstellt, spielt der Tunnel Forst während der Schwärmphase nur eine untergeordnete Rolle.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 300 Individuen – Mitte Oktober bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u> 15.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vor allem in vertikalen Fugen im nördlichen Tunnelbereich 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 28 Individuen – Zeitraum nicht eindeutig abgrenzbar – <u>Abwanderung</u> 15.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vor allem in vertikalen Fugen im östlichen Tunnelbereich
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – regelmäßig geringe Aktivität – sporadisch übertagende Einzeltiere 	<ul style="list-style-type: none"> – regelmäßig geringe Aktivität – sporadisch übertagende Einzeltiere
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase im August – ca. 40% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase nicht eindeutig abgrenzbar – Ca. 4% der Gesamtaktivität

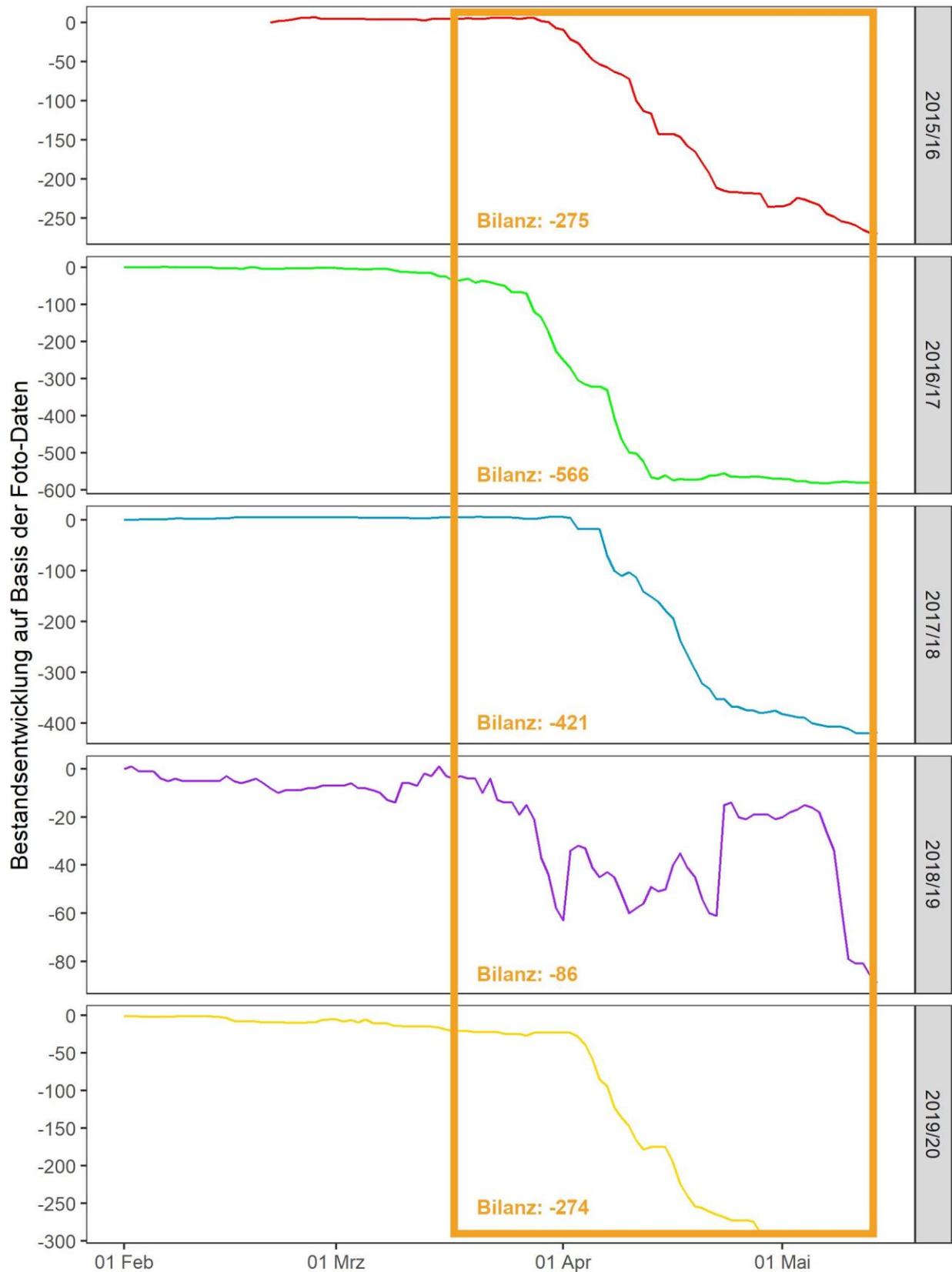


Abbildung 41: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Bartfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (15.3.-14.5.).

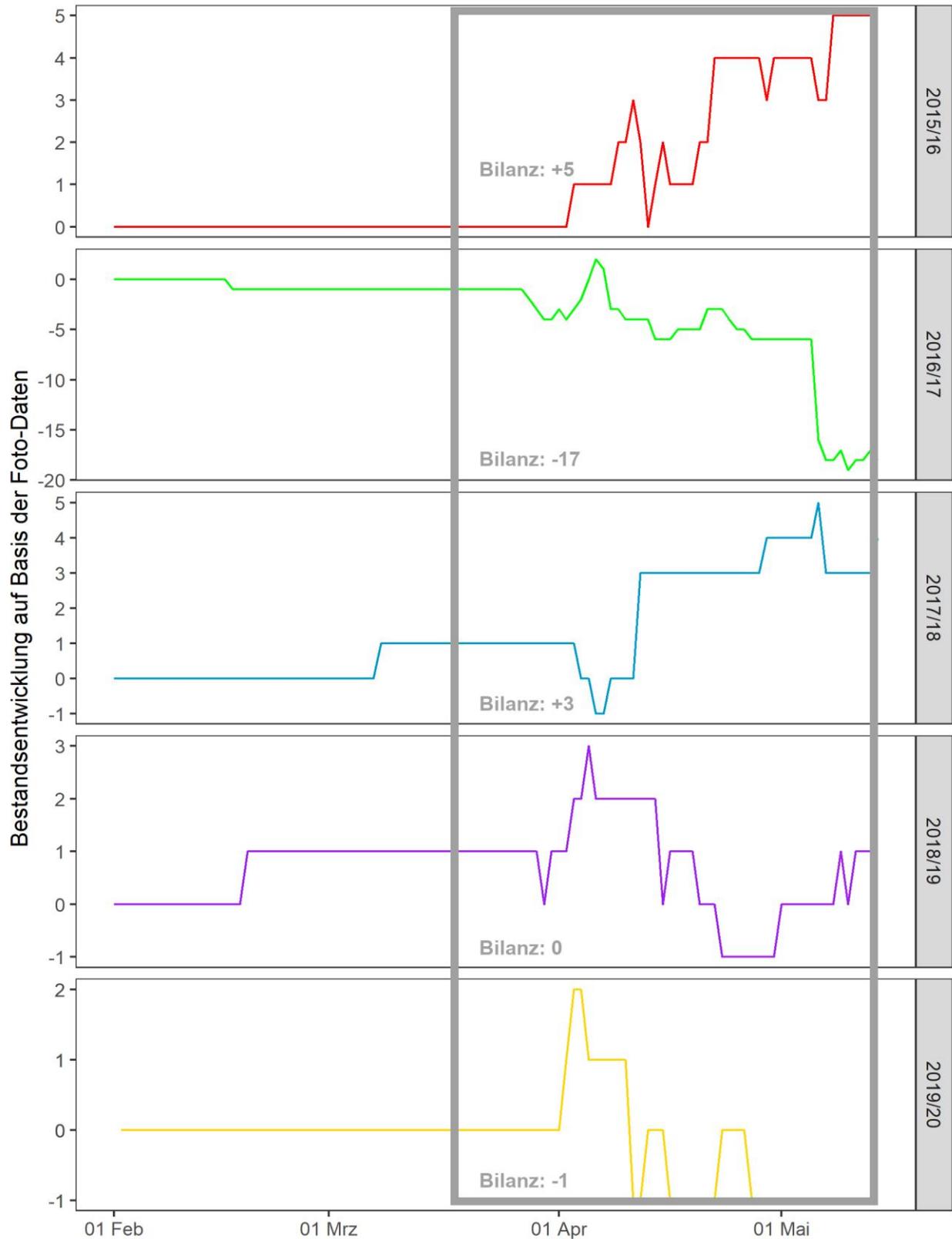


Abbildung 42: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Bartfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 15.3.-14.5.).

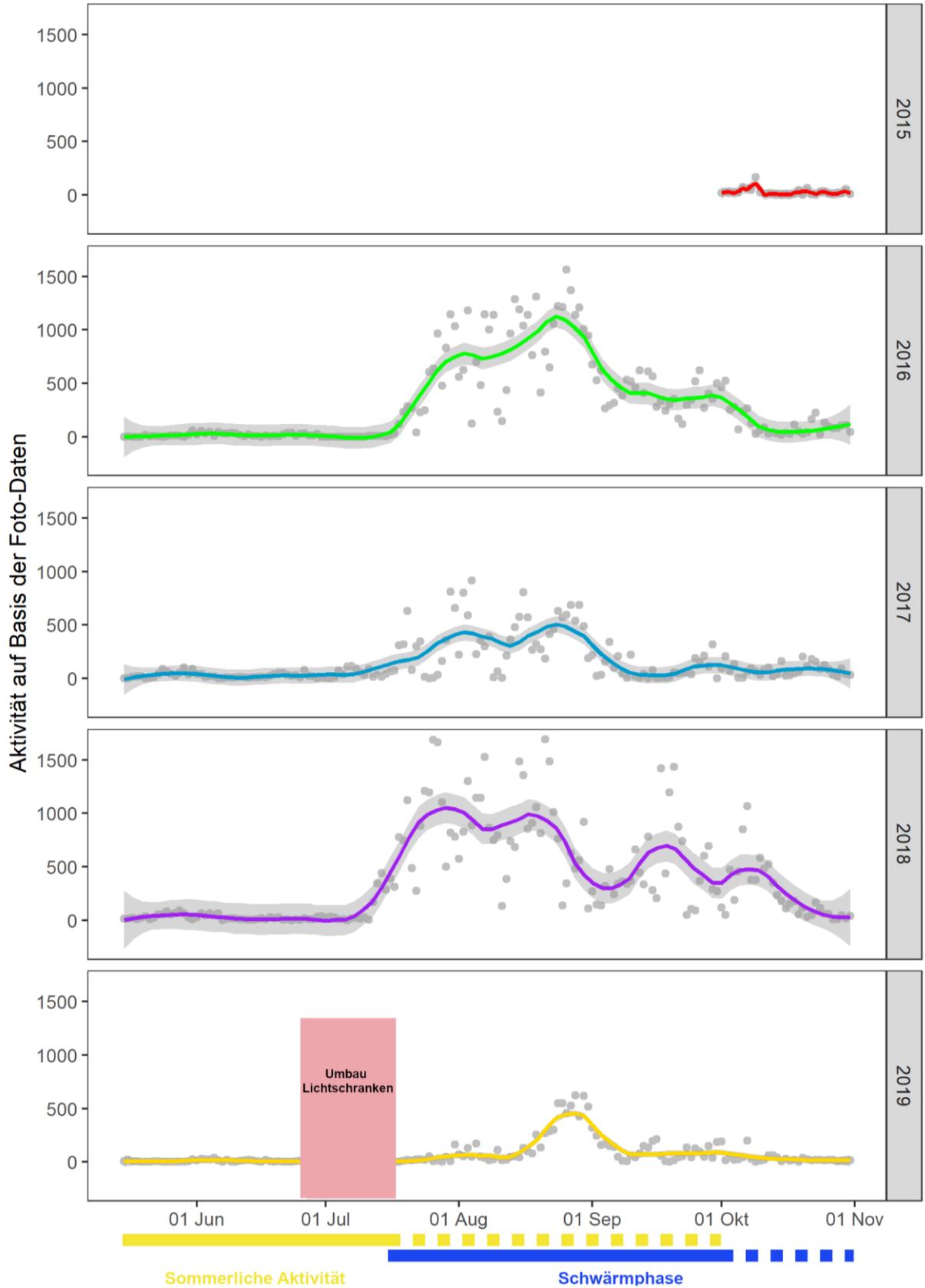


Abbildung 43: Aktivität der Bartfledermäuse am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

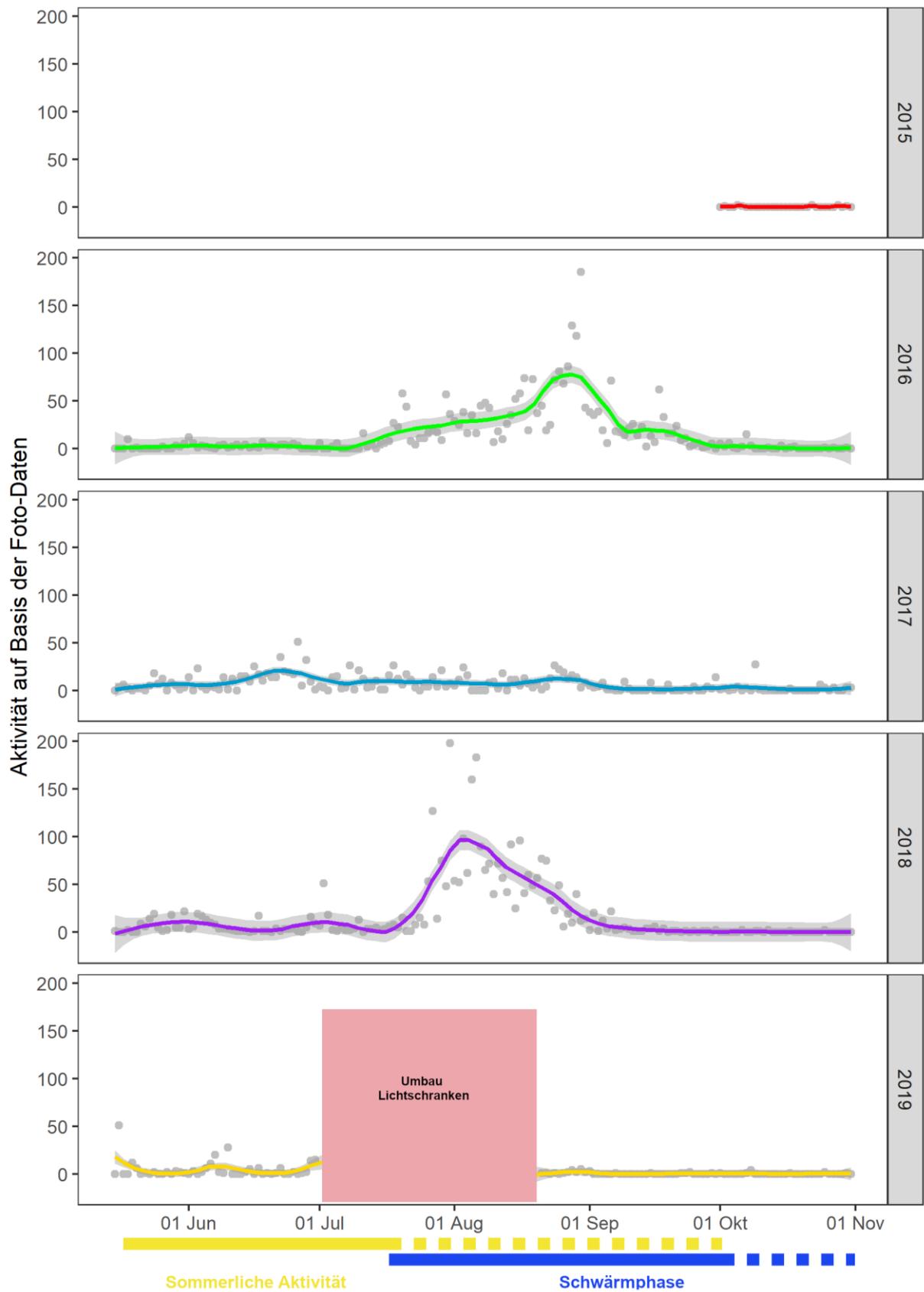


Abbildung 44: Aktivität der Bartfledermäuse am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.2 Bechsteinfledermaus

Überwinterung

Die Einwanderung der Bechsteinfledermaus konnte basierend auf den Aktivitätsdaten und der Bestandsentwicklung im entsprechenden Zeitraum am Tunnel Hirsau nicht eindeutig abgegrenzt werden, scheint jedoch im Laufe des Oktobers zu erfolgen. Dies deckt sich auch mit Angaben aus der Literatur (z.B. MESCHEDE & RUDOLPH 2004). Der Zeitraum der Abwanderungsphase konnte basierend auf der Aktivität und Bestandsentwicklung dieser Art ebenfalls nicht eindeutig abgegrenzt werden und wurde daher unter zusätzlicher Berücksichtigung der gängigen Literaturangaben (z.B. MESCHEDE & RUDOLPH 2004, STECK & BRINKMANN 2015) großzügig auf den Zeitraum 1. März bis 4. Mai abgegrenzt (Abbildung 45 sowie Anhang A 7). Die auf dieser Basis bilanzierten Überwinterungsbestände der Bechsteinfledermaus sind in den meisten Jahren positiv, was die Vermutung nahelegt, dass diese Art den Tunnel Hirsau nicht regelmäßig zur Überwinterung nutzt, weshalb auch eine Abgrenzung der Abwanderungsphase für diese Art nicht möglich war. Dies deckt sich auch mit den in BRAUN & DIETERLEN (2003) zusammengefassten Beobachtungen, dass vor allem männliche Bechsteinfledermäuse häufig ihre Winterquartiere wechseln. Lediglich im Winter 2017/18 kann ein Überwinterungsbestand von vier Individuen bilanziert werden.

Auch bei den jährlichen Winterquartierzählungen (Anfang März) konnte die Bechsteinfledermaus lediglich mit einem Individuum im Frühjahr 2018 dokumentiert werden (vgl. Anhang T 1-T 5). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese Art häufig erst im Zeitraum Ende März bis Mitte April in einsehbaren Bereichen unterirdischer Quartiere auftritt, während sie in der für Winterquartierkontrollen typischen Zeit nur selten in den Winterquartieren sichtbar ist (STECK & BRINKMANN 2015). Die im Tunnel Hirsau dokumentierte Bechsteinfledermaus wurde im nördlichen Bereich des Tunnels Hirsau (Segment 56) nachgewiesen.

Insgesamt wird unter Berücksichtigung aller Daten von einem unregelmäßigen Überwinterungsbestand von ca. fünf Bechsteinfledermäusen im Tunnel Hirsau ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Von einer Überwinterung der Bechsteinfledermaus im Tunnel Forst wird nicht ausgegangen (vgl. Kapitel 4.5). Für die Bechsteinfledermaus scheint daher nur der Tunnel Hirsau eine geringe Bedeutung als Winterquartier aufzuweisen.

Sommer

Während der sommerlichen Aktivitätsphase (Mai bis Mitte Juli) kommt die Bechsteinfledermaus sowohl am Tunnel Hirsau als auch am Tunnel Forst vor (Abbildung 46 und 47). Die Aktivität ist an beiden Tunneln sporadisch und von geringer Aktivität. Die detaillierte Betrachtung der Foto-Daten zur morgendlichen Einflugzeit gibt lediglich am Tunnel Hirsau an einzelnen Tagen Hinweise darauf, dass Einzeltiere den Tunnel in dieser Zeit als Tagesquartier genutzt haben könnten. Am Tunnel Forst wurden während der vier

Sommer niemals morgendliche Einflüge dieser Art dokumentiert. Insgesamt haben daher beide Tunnel während des Sommer eine geringe Bedeutung für die Bechsteinfledermaus, die diese gelegentlich als Jagdhabitat nutzt.

Schwärmphase

Während der Schwärmphase konnte lediglich am Tunnel Hirsau zwischen August und Oktober ein nennenswerter Aktivitätsanstieg festgestellt werden (Abbildung 46). Dabei konzentrierte sich die Aktivität der Bechsteinfledermaus vor allem auf das Nordportal und zeigte über die Erfassungsjahre kein eindeutiges zeitliches Muster. Auf den ersten Blick scheint die Aktivität während der Schwärmphase 2019 im Vergleich zu den Vorjahren verringert zu haben. In diesem Jahr wurde jedoch nur die Einflugkamera betrieben (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Darüber hinaus ist nach dem Umbau der Durchflugöffnung im Juli 2019 von weniger Durchflügen pro Individuum auszugehen (vgl. Kapitel 3.2.3). Unter Berücksichtigung dessen, war daher die Schwärmaktivität im Jahr 2019 vergleichbar zu den Jahren 2016-2018. Im Vergleich zu den übrigen Arten ist der relative Anteil der Bechsteinfledermaus während dieser Phase am Tunnel Hirsau mit durchschnittlich ca. 2% gering. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei Netzfängen im Jahr 2014 in einer Nacht insgesamt 26 Bechsteinfledermäuse gefangen wurden (NAGEL 2014a). Bei visuellen Beobachtungen während dieser Zeit konnten schwärmende Bechsteinfledermäuse am Nordportal Tunnel Hirsau beobachtet werden, die dort regelmäßig eine charakteristische Fuge anfliegen (C. Dietz mündl.). Diese Fuge könnte daher ein Paarungsquartier für diese Art darstellen. Zumindest zeitweise ist daher von einer Bedeutung des Tunnels Hirsau als Schwärmquartier für die Bechsteinfledermaus auszugehen. Der Tunnel Forst scheint in dieser Zeit für die Art keine außerordentliche Relevanz zu haben, da der Anteil der Bechsteinfledermäuse durchschnittlich weniger als 1% beträgt.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> - Ca. fünf Individuen - Oktober bis Mitte Mai - <u>Abwanderung</u> 1.3.-4.5. - <u>Hangplätze</u>: keine gesichert Aussage möglich 	- keine Nutzung
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> - sporadisch geringe Aktivität - übertagende Einzeltiere selten 	<ul style="list-style-type: none"> - sporadisch geringe Aktivität - keine Hinweise auf Nutzung als Tagesquartier
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> - ca. August bis Oktober, keine Hauptschwärmphase abgrenzbar - ca. 2% der Gesamtaktivität 	- keine Schwärmaktivität

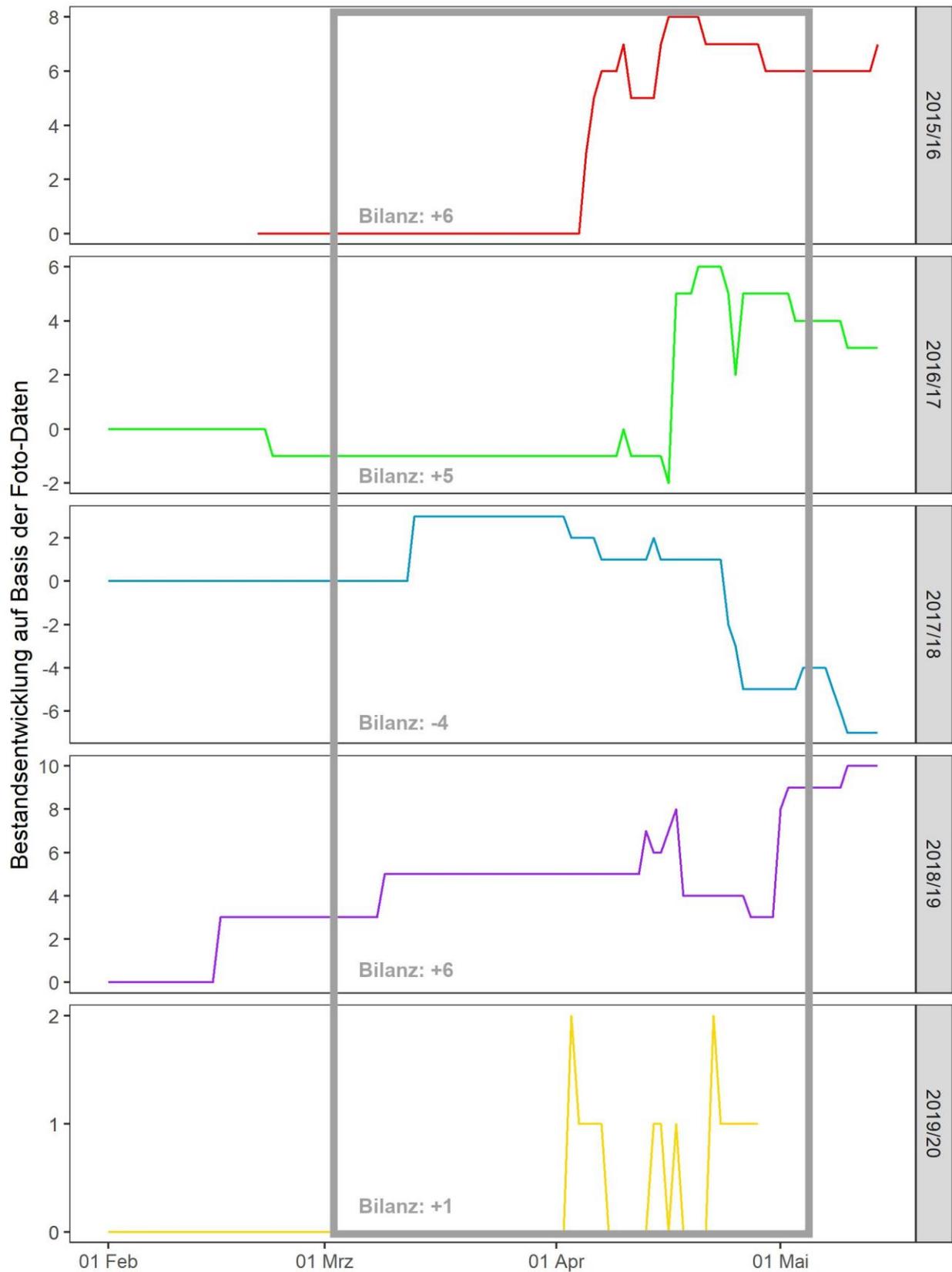


Abbildung 45: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Bechsteinfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, ca. 1.3.-4.5.).

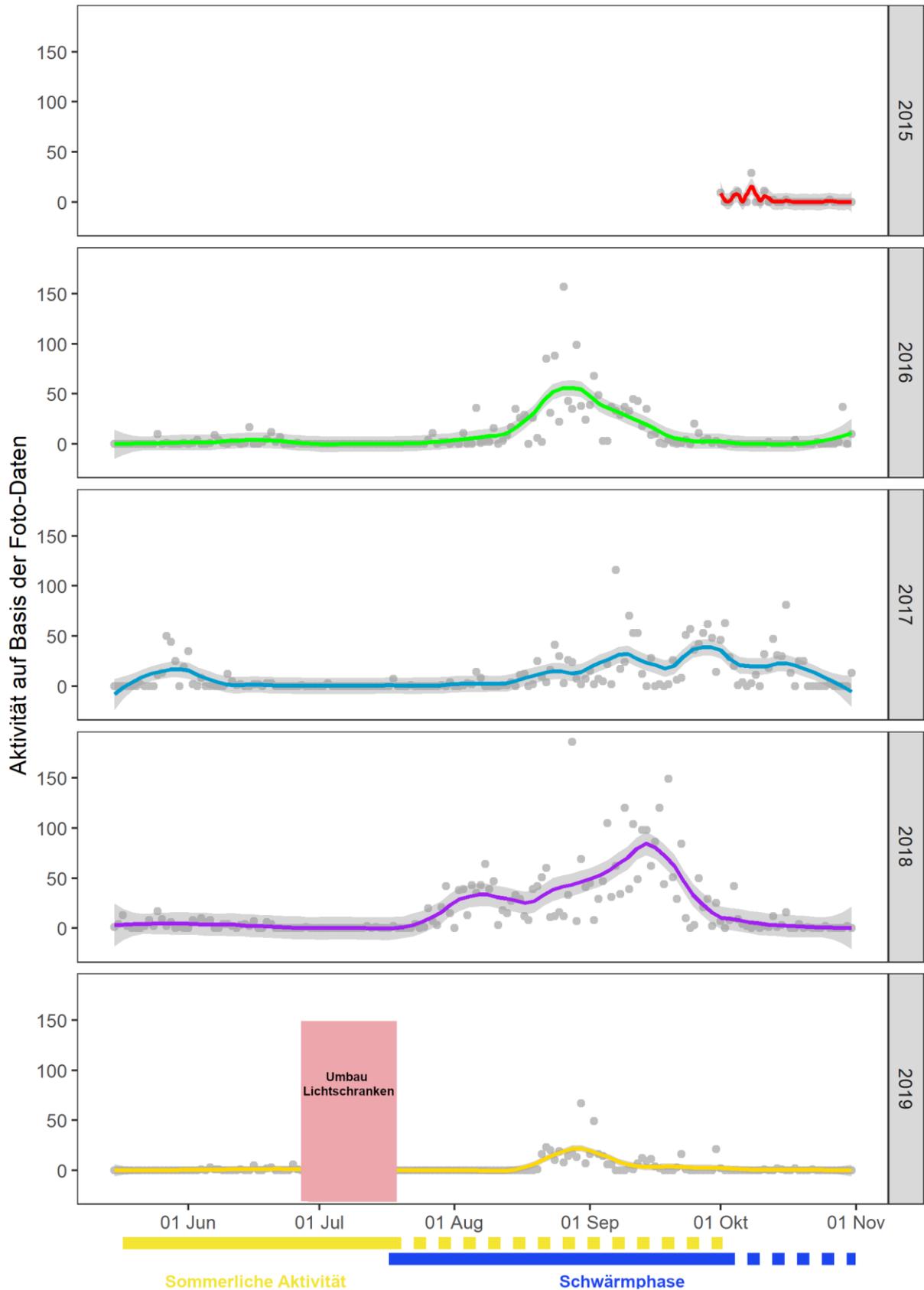


Abbildung 46: Aktivität der Bechsteinfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

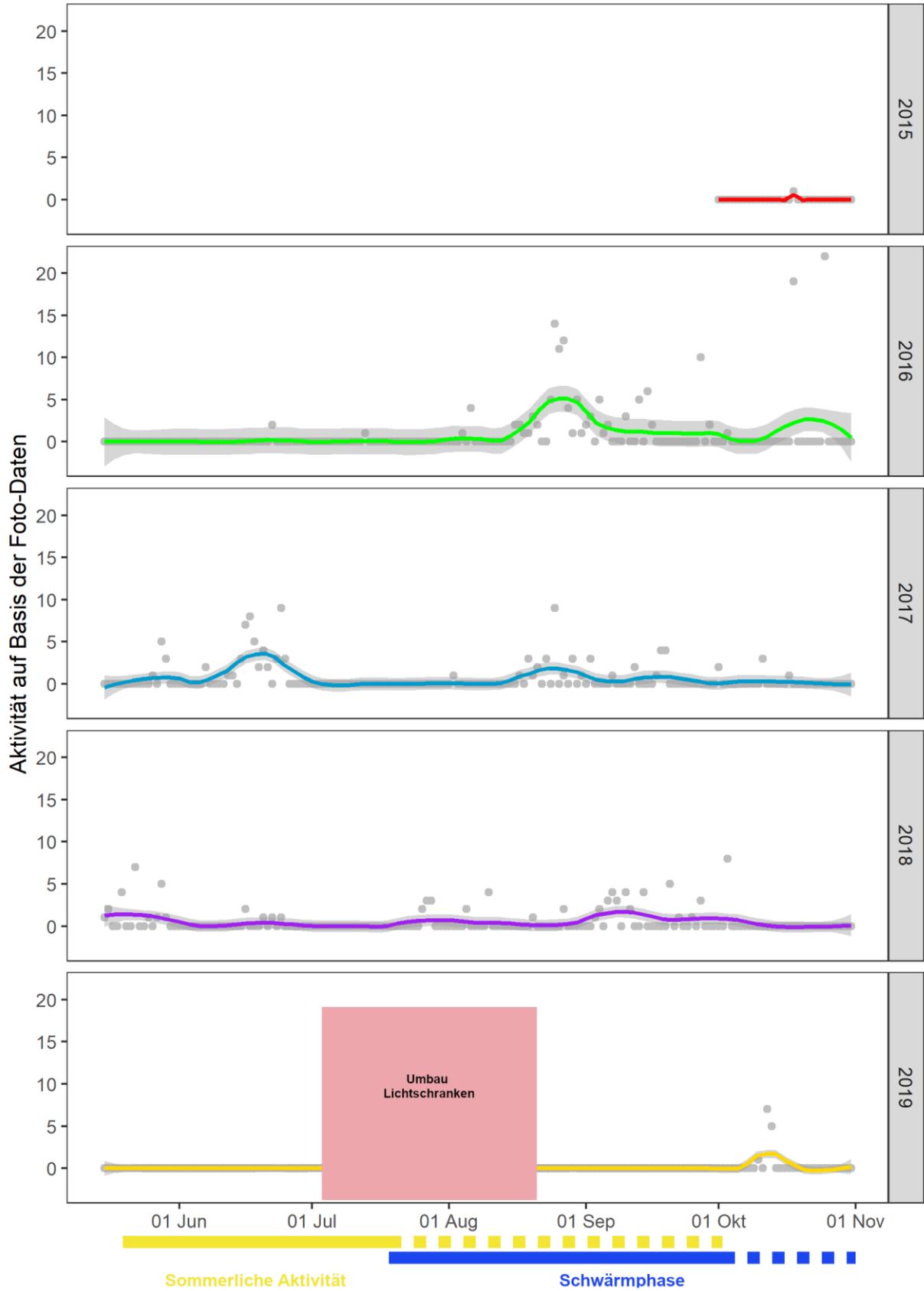


Abbildung 47: Aktivität der Bechsteinfledermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.3 Breitflügelvedermaus

Überwinterung

Für die Breitflügelvedermaus konnte weder anhand der Aktivität noch auf Basis der Bestandsentwicklung im Herbst/Winter ein Einwanderungszeitraum abgegrenzt werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Einwanderung im Zeitraum September/Oktober erfolgt (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Der Abwanderungszeitraum der Breitflügelvedermaus im Tunnel Hirsau findet anhand der Bestandsentwicklung (Abbildung 48) und der Aktivität (Anhang A 8) im Zeitraum 1. Februar bis 19. April statt. Der auf dieser Basis bilanzierte Überwinterungsbestand ist mit ca. sechs überwinternden Individuen vergleichsweise beständig (Abbildung 48). Für den Tunnel Forst erfolgt die Abwanderungsphase entsprechend der Aktivität und der Bestandsentwicklung (Abbildung 49 und Anhang A 9) im Zeitraum 1. Februar bis 1. Mai. Der Überwinterungsbestand schwankt an diesem Tunnel zwischen einem (Winter 2016/17) und 29 (Winter 2017/18) Individuen (Abbildung 49). Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund technischer Probleme die Bestandsdaten im Winter 2016/17 nicht als valide angesehen werden können.

Auch im Rahmen der Winterquartierzählungen war die Anzahl überwinternder Breitflügelvedermäuse im Tunnel Hirsau relativ konstant bei ein bis drei Individuen, die ausschließlich innerhalb der Tunnel (hinter der Vergitterung) dokumentiert wurden (vgl. Anhang T 1-T 5). Die Nachweise beschränken sich dabei vor allem auf das nördliche Drittel des Tunnels Hirsau und ausschließlich auf vertikale Fugen (Block- oder Querfugen). Bei der Kontrolle im März 2020 wurden zudem alle Individuen im zukünftigen Fledermausbereich dokumentiert. Im Tunnel Forst sind bei den jährlichen Zählungen zwischen drei und acht Breitflügelvedermäuse dokumentiert worden, wovon ein Individuum vor der Vergitterung beobachtet wurde (vgl. Anhang T 6-T 10). Die Nachweise der Breitflügelvedermaus verteilen sich dabei ohne erkennbares Muster über den gesamten Tunnel und ausnahmslos auf vertikale Fugen (Block- und Querfugen). Bei der Zählung im März 2020 verteilten sich die Nachweise etwa gleichermaßen auf die zukünftigen Bahn- bzw. Fledermausbereiche.

Insgesamt wird unter Berücksichtigung aller Daten von jeweils ca. zehn überwinternden Breitflügelvedermäusen im Tunnel Hirsau und im Tunnel Forst ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Beide Tunnel stellen daher für diese Art Winterquartiere mit geringer bis mittlerer Bedeutung dar.

Sommer

Die Breitflügelvedermaus zeigt während der Sommermonate (Mai bis Juli) an beiden Tunneln sporadisch eine geringe Aktivität (Abbildung 50 und 51). Tendenziell kann in dieser Phase am Tunnel Hirsau eine etwas höhere Aktivität festgestellt werden als am Tunnel Forst. Dabei liefert die detaillierte Betrachtung morgendlicher Einflüge über den

gesamten Betrachtungszeitraum an beiden Tunneln keine Hinweise auf übertagende Individuen. Beide Tunnel haben daher allenfalls eine geringe Bedeutung als Jagdhabitat für die Bereitflügelfledermaus.

Schwärmphase

Während der Schwärmphase kann an beiden Tunneln eine leicht erhöhte Aktivität der Breitflügelfledermaus festgestellt werden. Während der Schwärmphase 2019 ist dabei zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Auch der Umbau der Lichtschranken wirkt sich in diesem Jahr vermutlich auf die Anzahl der Durchflüge pro Individuum aus, so dass ein vermeintlicher Aktivitätsrückgang zu verzeichnen ist (vgl. Kapitel 3.2.3). Am Tunnel Hirsau ist der Aktivitätspeak etwa im Zeitraum Ende Juli bis Anfang August zu beobachten (Abbildung 50). Die Breitflügelfledermaus zeigt dabei an beiden Portalen eine vergleichbare Aktivität. Insgesamt ist der relative Anteil im Vergleich zu den anderen Arten mit durchschnittlich ca. 2% eher gering. Am Tunnel Forst kann kein eindeutiger Aktivitätspeak festgestellt werden (Abbildung 51). An diesem Tunnel zeigte die Bereitflügelfledermaus mit Beginn der Schwärmphase eine leicht erhöhte Aktivität über einen relativ langen Zeitraum, der sich zum Teil bis in den September hinein erstreckte. Die Art tritt in diesem Tunnel an beiden Portalen regelmäßig auf, die Aktivität war jedoch am Westportal etwas höher als am Ostportal. Im Vergleich zu den übrigen Arten war auch am Tunnel Forst die Schwärmaktivität der Breitflügelfledermaus mit ca. 2% relativ gering. Beide Tunnel haben daher eine geringe Bedeutung als Schwärmquartier für diese Art.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. zehn Individuen – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u> 1.2.-19.4. – <u>Hangplätze</u>: Vor allem vertikale Fugen im nördlichen Tunneldrittel 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. zehn Individuen – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u> 1.2.-1.5. – <u>Hangplätze</u>: Vertikale Fugen im gesamten Tunnel
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Sporadische geringe Aktivität – Keine Nutzung als Tagesquartier 	<ul style="list-style-type: none"> – Sporadische geringe Aktivität – Keine Nutzung als Tagesquartier
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase ca. Ende Juli bis Anfang August – Ca. 2% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase nicht eindeutig abgrenzbar – Ca. 2% der Gesamtaktivität

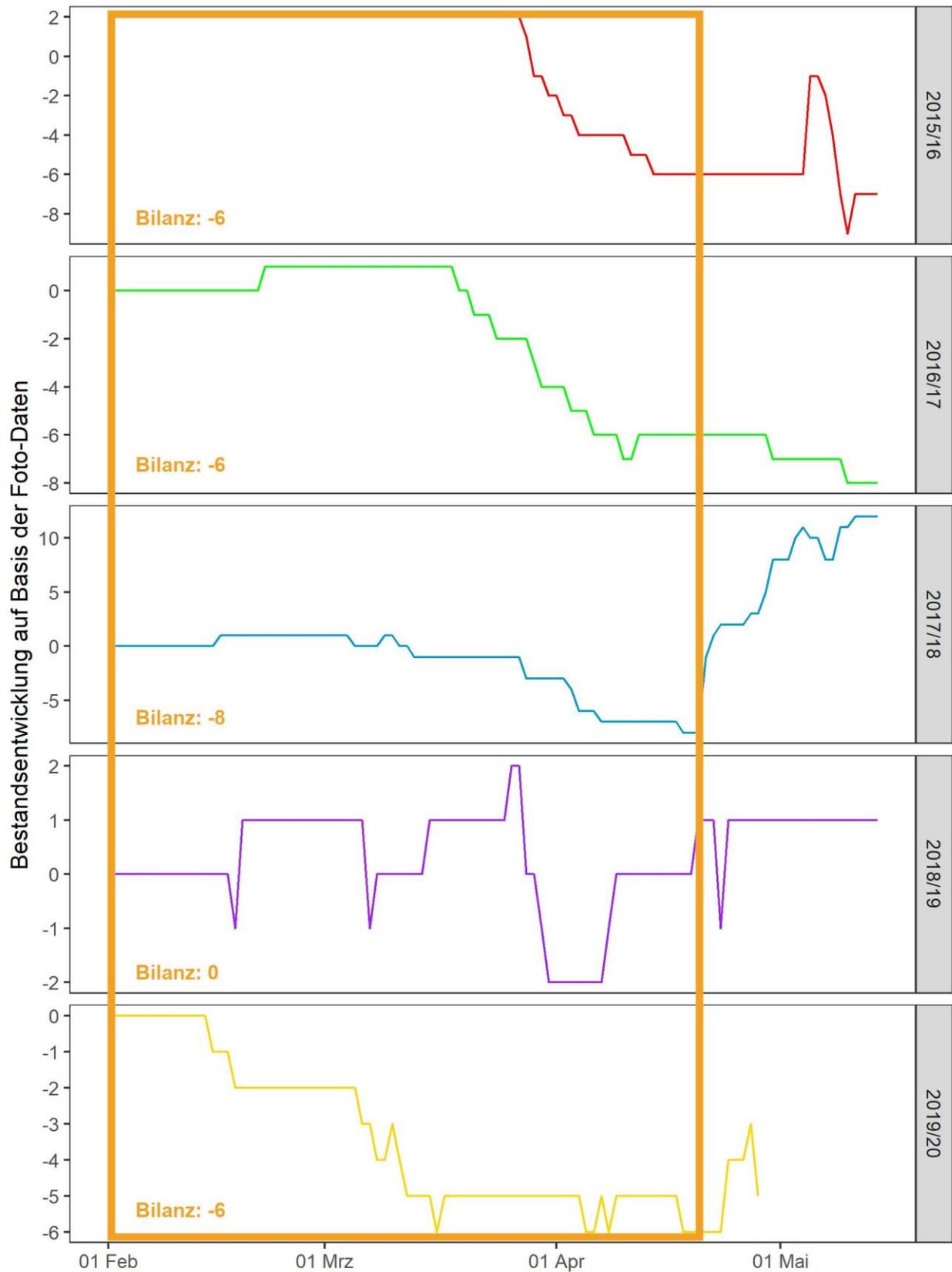


Abbildung 48: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Breitflügelfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.2.-19.4.).

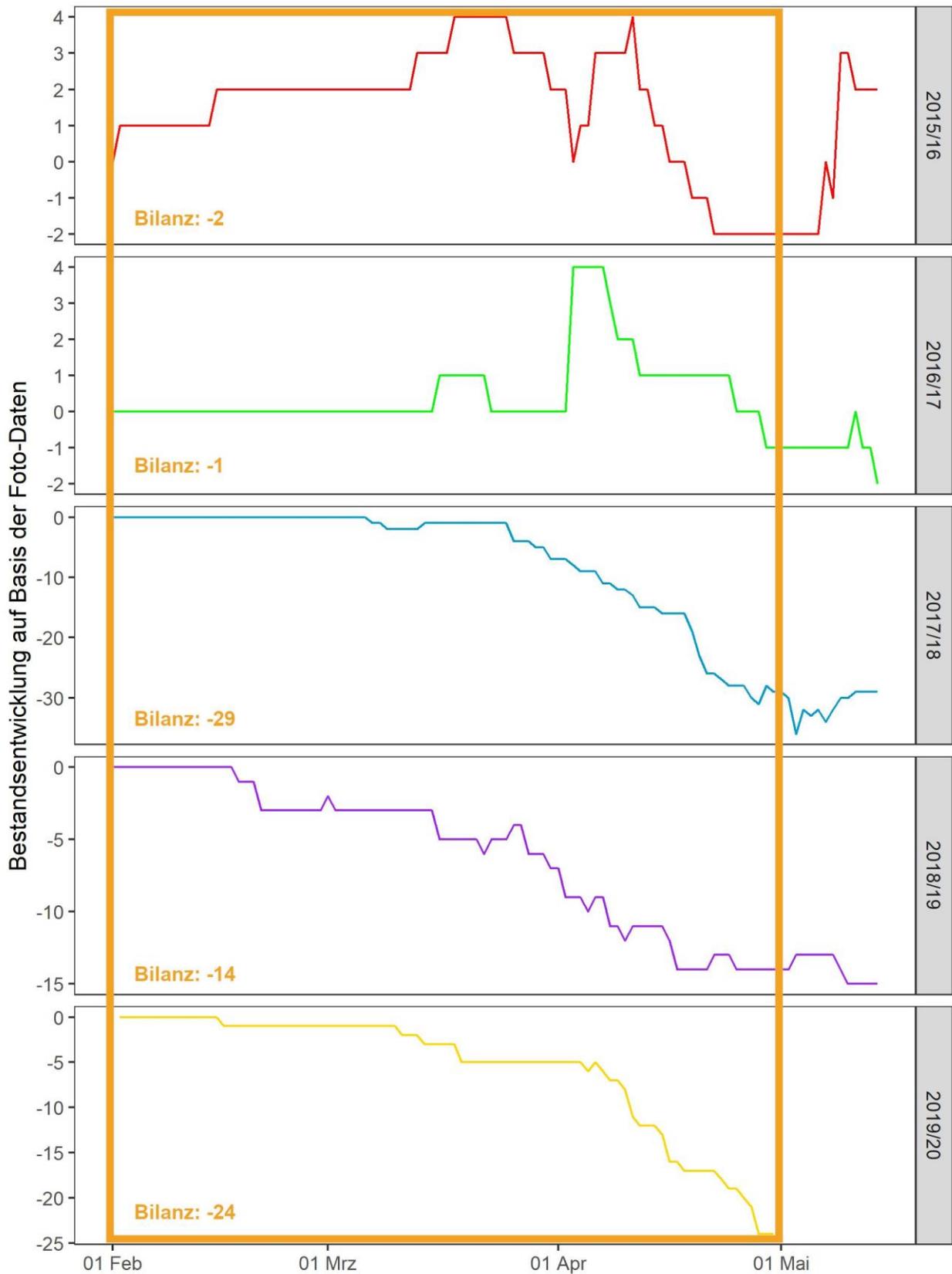


Abbildung 49: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Breitflügelfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.2.-1.5.).

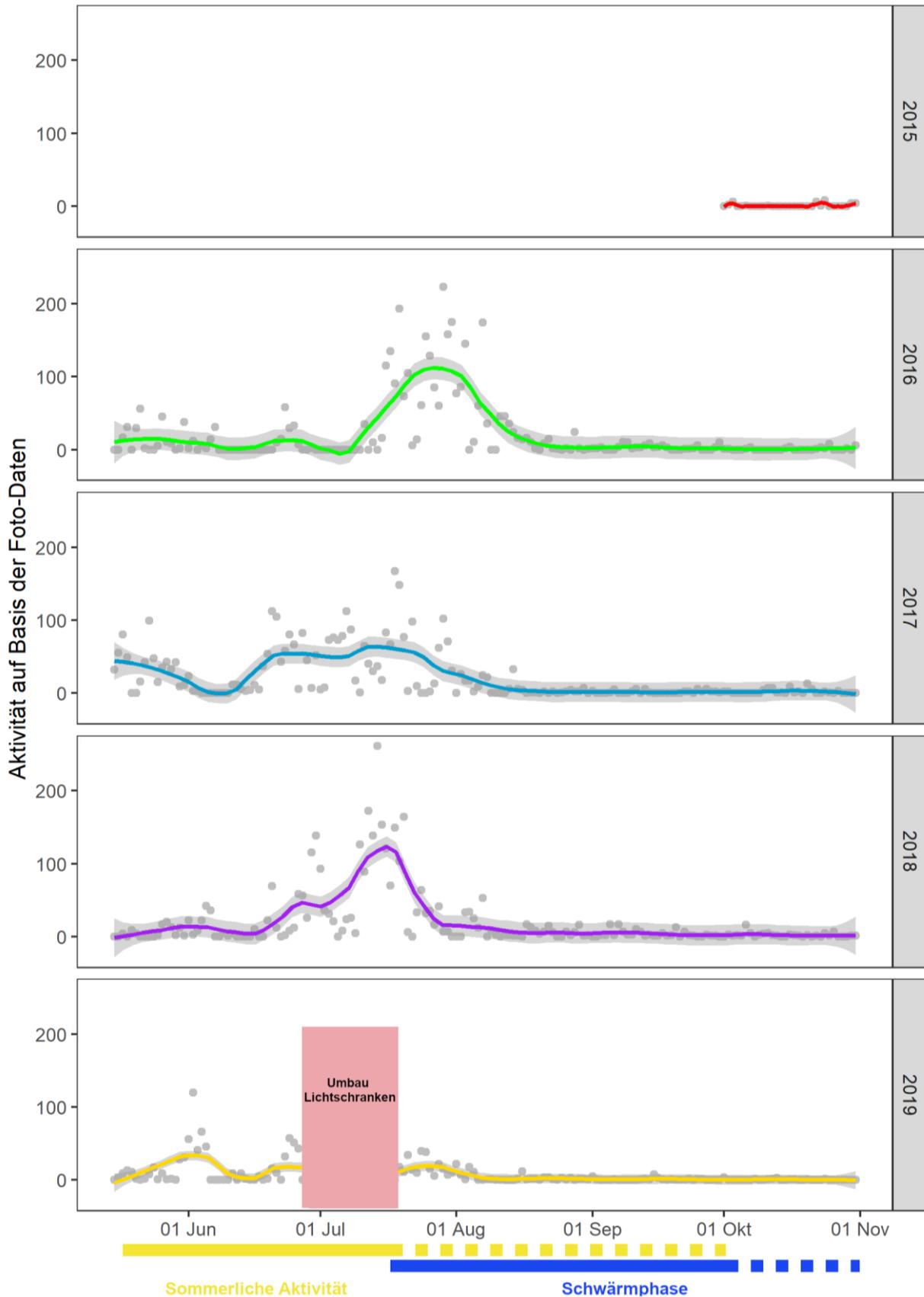


Abbildung 50: Aktivität der Breitflügelvedermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

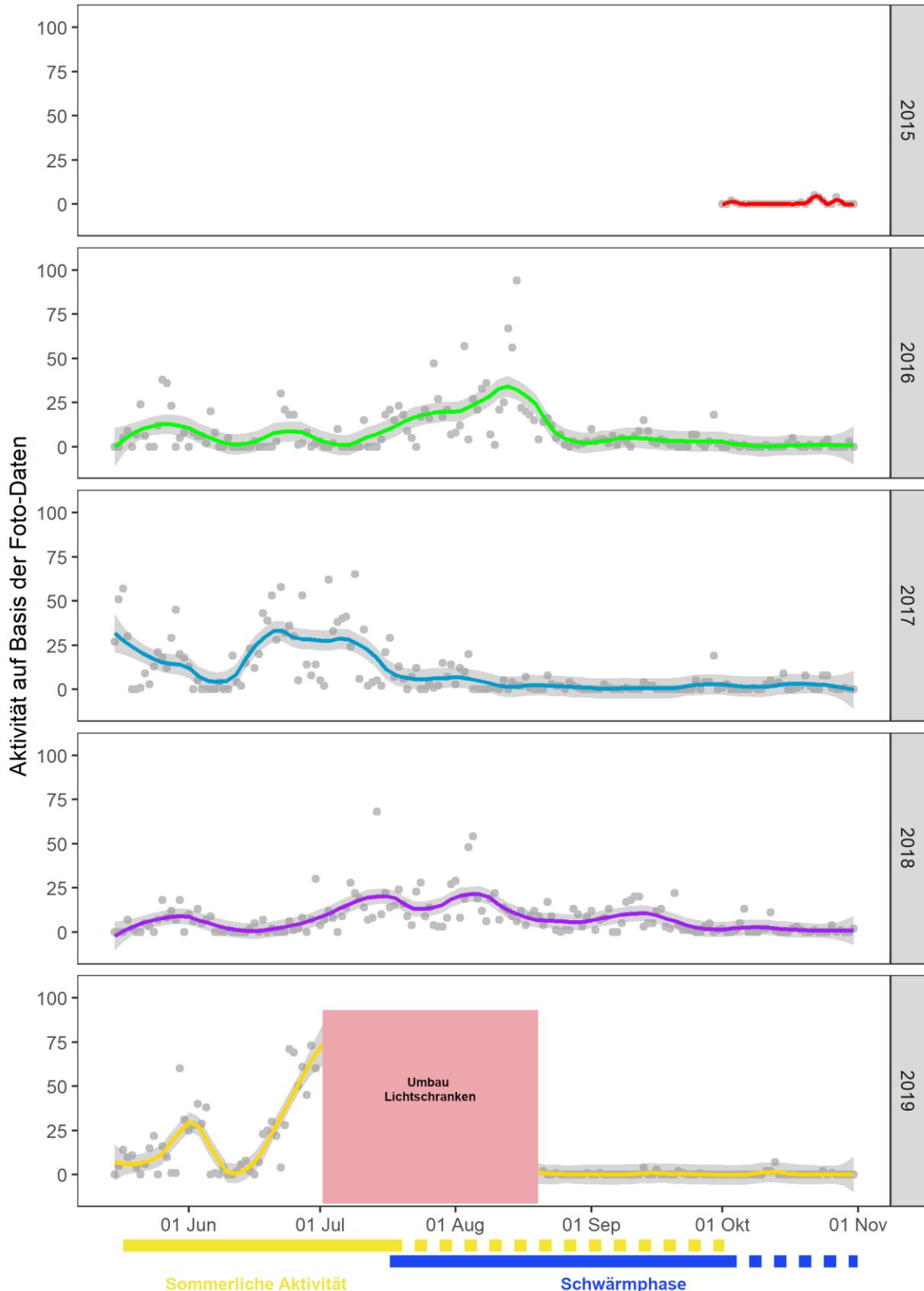


Abbildung 51: Aktivität der Breitflügelfledermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.4 Fransenfledermaus

Überwinterung

Die Fransenfledermaus wurde im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings an beiden Tunneln während der Wintermonate dokumentiert. Die Einwanderung der Fransenfledermäuse erfolgt in beiden Tunneln zum Teil schon im September und ist in der Regel erst Anfang Dezember abgeschlossen. Dies deckt sich auch mit den Beobachtungen von anderen Winterquartieren (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Die Abwanderungsphase der Fransenfledermaus kann unter Berücksichtigung der Aktivität und der Bestandsentwicklung am Tunnel Hirsau auf den Zeitraum 12. Februar bis 19. April festgelegt werden (Abbildung 52 und Anhang A 10). Am Tunnel Forst findet die Abwanderung im Zeitraum 12. Februar bis 14. Mai statt (Abbildung 53 und Anhang A 11). Die auf dieser Basis bilanzierten Überwinterungsbestände schwanken an beiden Tunneln erheblich und liegen am Tunnel Hirsau zwischen eins (Bilanz +59⁶, Winter 2016/17) und 59 (Winter 2015/16) bzw. am Tunnel Forst zwischen eins (Bilanz +72⁶, Winter 2019/20) und 51 (Winter 2018/19) überwinternde Individuen (Abbildung 52 und 53). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die bilanzierten Überwinterungsbestände 2016/17 aufgrund von technischen Problemen nicht als valide anzusehen sind. Darüber hinaus gehört auch die Fransenfledermaus zu den Arten, die bei der Abwanderung das Quartier in der Regel nicht sofort verlassen, sondern mehrfach in das Quartier zurückkehren. Die bilanzierten Überwinterungsbestände sind daher für diese Art mit einer größeren Unschärfe behaftet, als bei Arten die bei der Abwanderung die Lichtschranke nur einmal passieren (detaillierte Ausführungen in Kapitel 3.2.3).

Am Tunnel Hirsau schwankt die Anzahl der im Rahmen der jährlichen Winterquartierkontrollen gezählten Fransenfledermäuse zwischen sechs und 47 Individuen (vgl. Anhang T 1-T 5). Die Nachweise verteilen sich dabei relativ homogen über den gesamten Tunnel Hirsau, so dass auch regelmäßig einzelne Individuen (eins bis fünf) vor den Gittern dokumentiert wurden. Die Fransenfledermäuse nutzen im Tunnel Hirsau überwiegend die vertikalen Fugen (Block- und Querfugen). Lediglich drei der 70 in den Jahren 2019 und 2020 gezählten Fransenfledermäuse wurde in Längsfugen erfasst. Außerdem konnten bei der Kontrolle im März 2020 nahezu doppelt so viele Individuen im zukünftigen Fledermausbereich als im Bahnbereich verortet werden. Im Tunnel Forst wurden bei den Winterquartierzählungen 2016-2020 zwischen drei und elf Fransenfledermäuse dokumentiert, von denen insgesamt zwei Individuen vor der Vergitterung nachgewiesen wurden (vgl. Anhang T 6-T 10). Auch im Tunnel Forst sind die Hangplätze der Fransenfledermäuse relativ gleichmäßig über den gesamten Tunnel verteilt und beschränken sich auf die vertikalen Fugen (Block- und Querfugen). Bei der Kontrolle im März 2020

⁶ Da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt

wurden jeweils gleich viele Individuen in den zukünftigen Bahn- und Fledermausbereichen lokalisiert.

Unter Berücksichtigung aller Daten wird am Tunnel Hirsau von ca. 160 und am Tunnel Forst von ca. 120 überwinternden Fransenfledermäusen ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Beide Tunnel stellen daher wichtige Winterquartiere für diese Art dar.

Sommer

Während der sommerlichen Aktivitätsphase (Mai bis Mitte Juli) kommt die Fransenfledermaus an beiden Tunneln regelmäßig aber mit geringer Aktivität vor (Abbildung 54 und 55). Betrachtet man die Foto-Daten in den Morgenstunden, so sind vor allem am Tunnel Forst regelmäßig morgendliche Einflüge der Fransenfledermaus zu erkennen, die auf eine Nutzung der Tunnel als Tagesquartier hindeuten. Dabei handelt es sich überwiegend um Einzelindividuen oder um kleinere Gruppen von zwei bis fünf Individuen. Da sich männliche Fransenfledermäuse während des Sommers gelegentlich auch zu kleineren Gruppen zusammenschließen und die Wochenstuben ca. 20-60 Individuen umfassen (BRAUN & DIETERLEN 2003), ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um übertagende Männchen(gruppen) handelt. Beide Tunnel stellen in dieser Zeit Jagdhabitate und Tagesquartiere für die Fransenfledermaus dar.

Schwärmphase

Während der Schwärmphase steigt die Aktivität der Fransenfledermaus an beiden Tunneln ab Mitte August langsam an (Abbildung 54 und 55). Die Fransenfledermaus zeigt dabei bis in den November hinein eine erhöhte Aktivität, die an beiden Tunneln vergleichbar ausgeprägt war. Auch bei der Fransenfledermaus scheint die Aktivität während der Schwärmphase 2019 an beiden Tunneln im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Darüber hinaus ist durch die verkleinerte Durchflugöffnung insgesamt von weniger Durchflügen pro Individuum auszugehen (vgl. Kapitel 5.2). Am Tunnel Hirsau ist die Aktivität der Fransenfledermaus an beiden Portalen etwa gleich stark ausgeprägt, wohingegen am Tunnel Forst die Aktivität am Ostportal etwas höher war als am Westportal. Bei dieser Art treten häufig zwei Aktivitätspeaks auf, der erste in der Regel im Lauf des Septembers und der zweite im Oktober. Zwar ist die Aktivität der Fransenfledermaus an beiden Tunneln ähnlich ausgeprägt, aber im Vergleich zu den übrigen Arten ist der relative Anteil der Fransenfledermaus am Tunnel Hirsau mit ca. 14-20% allerdings deutlich geringer als am Tunnel Forst (30-46%, Abbildung 37). Insgesamt stellen beide Tunnel ein wichtiges Schwärmquartier für die Fransenfledermaus dar.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 160 Individuen – September bis Mitte April – <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. – <u>Hangplätze</u>: Überwiegend vertikale Fugen im gesamten Tunnel 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 120 Individuen – September bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u>: 12.2.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: Überwiegend vertikale Fugen im gesamten Tunnel
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagende Einzeltiere und Kleingruppen anzunehmen 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagende Einzeltiere und Kleingruppen anzunehmen
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Mitte August bis Anfang November, Hauptschwärmphase mit zwei Aktivitätspeaks im September und Oktober – Ca. 16% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Mitte August bis Anfang November, Hauptschwärmphase mit zwei Aktivitätspeaks im September und Oktober – Ca. 40% der Gesamtaktivität

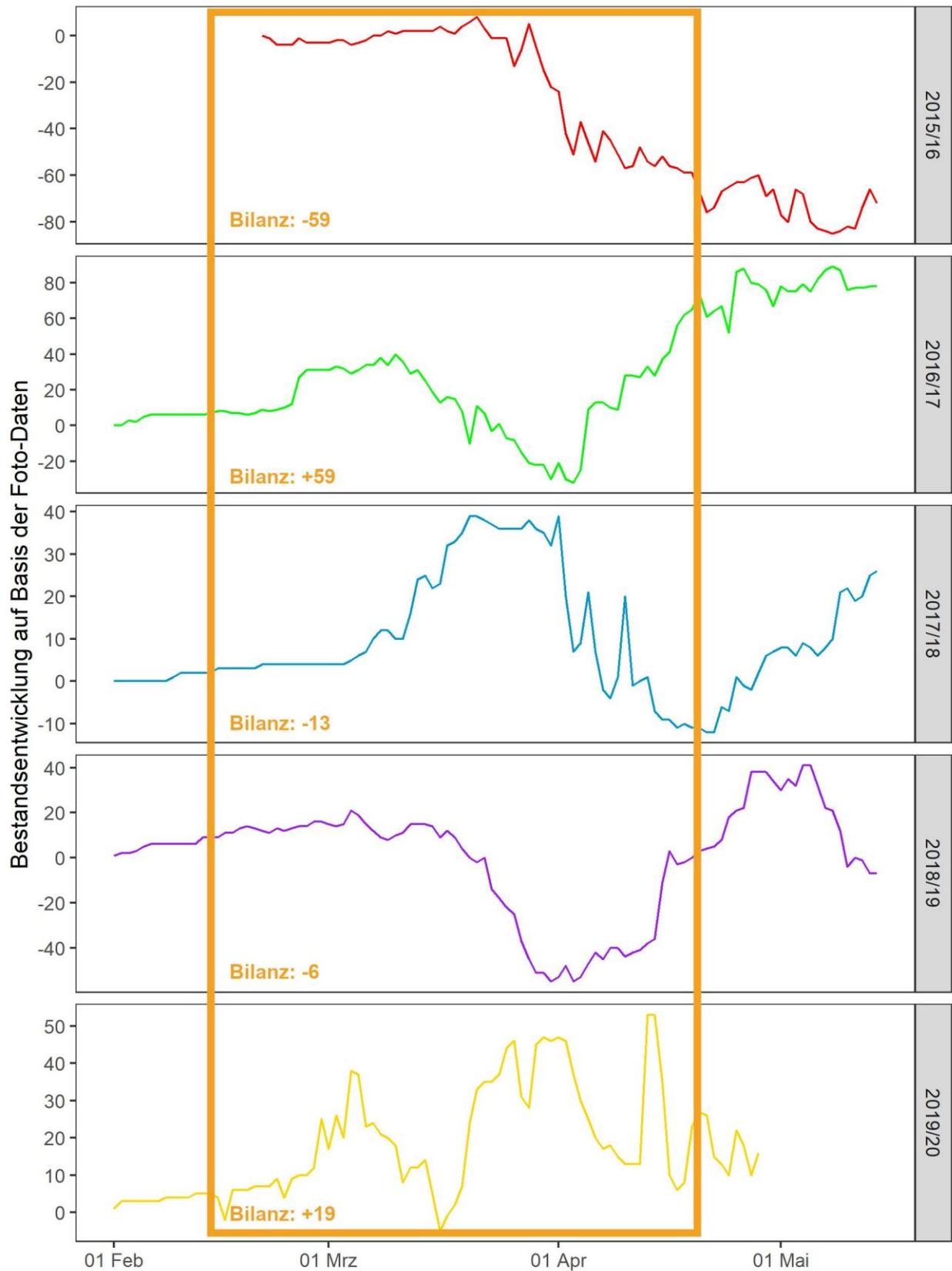


Abbildung 52: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Fransenfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (12.2.-19.4.).

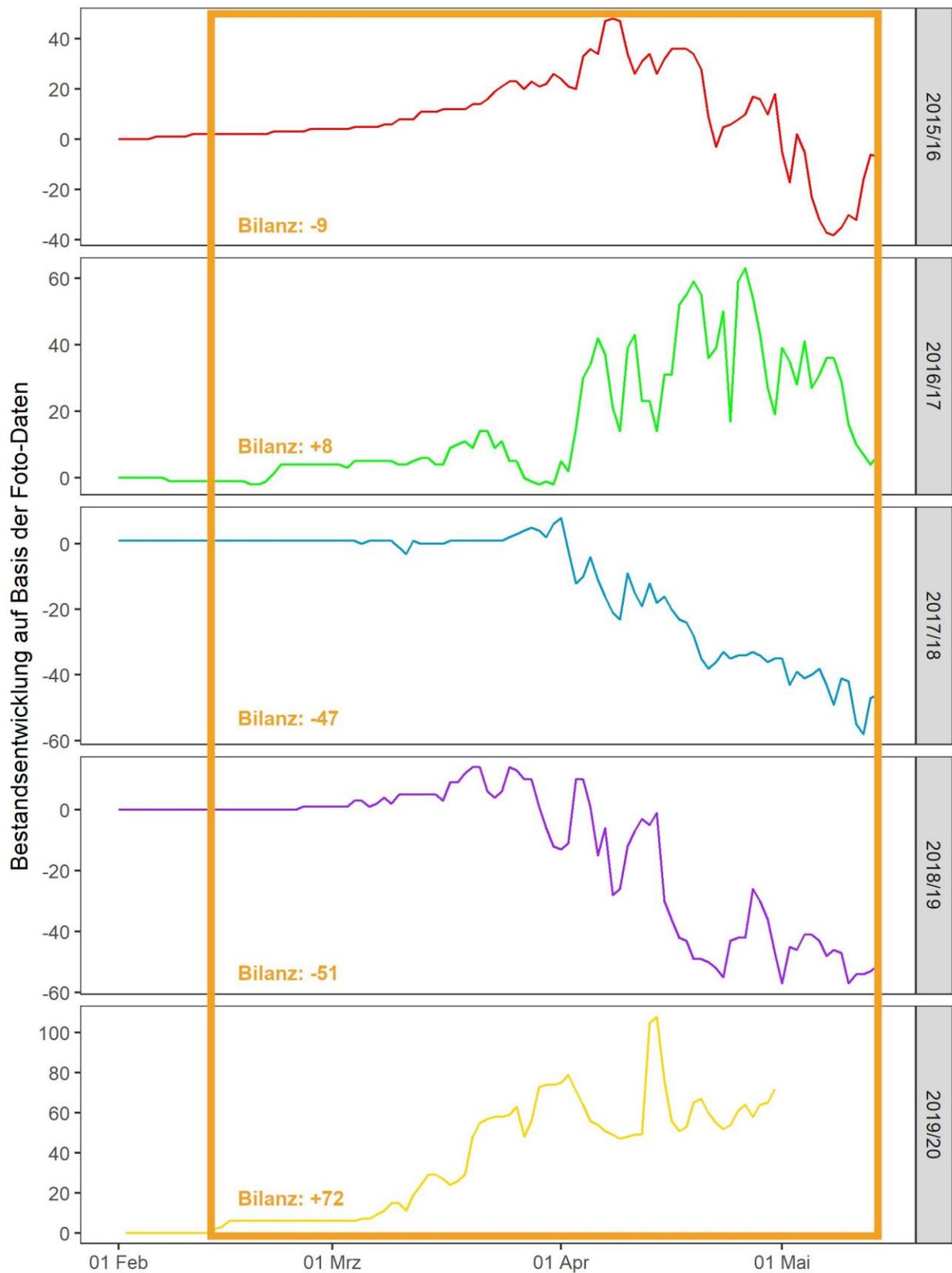


Abbildung 53: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Fransenfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (12.2.-14.5.).

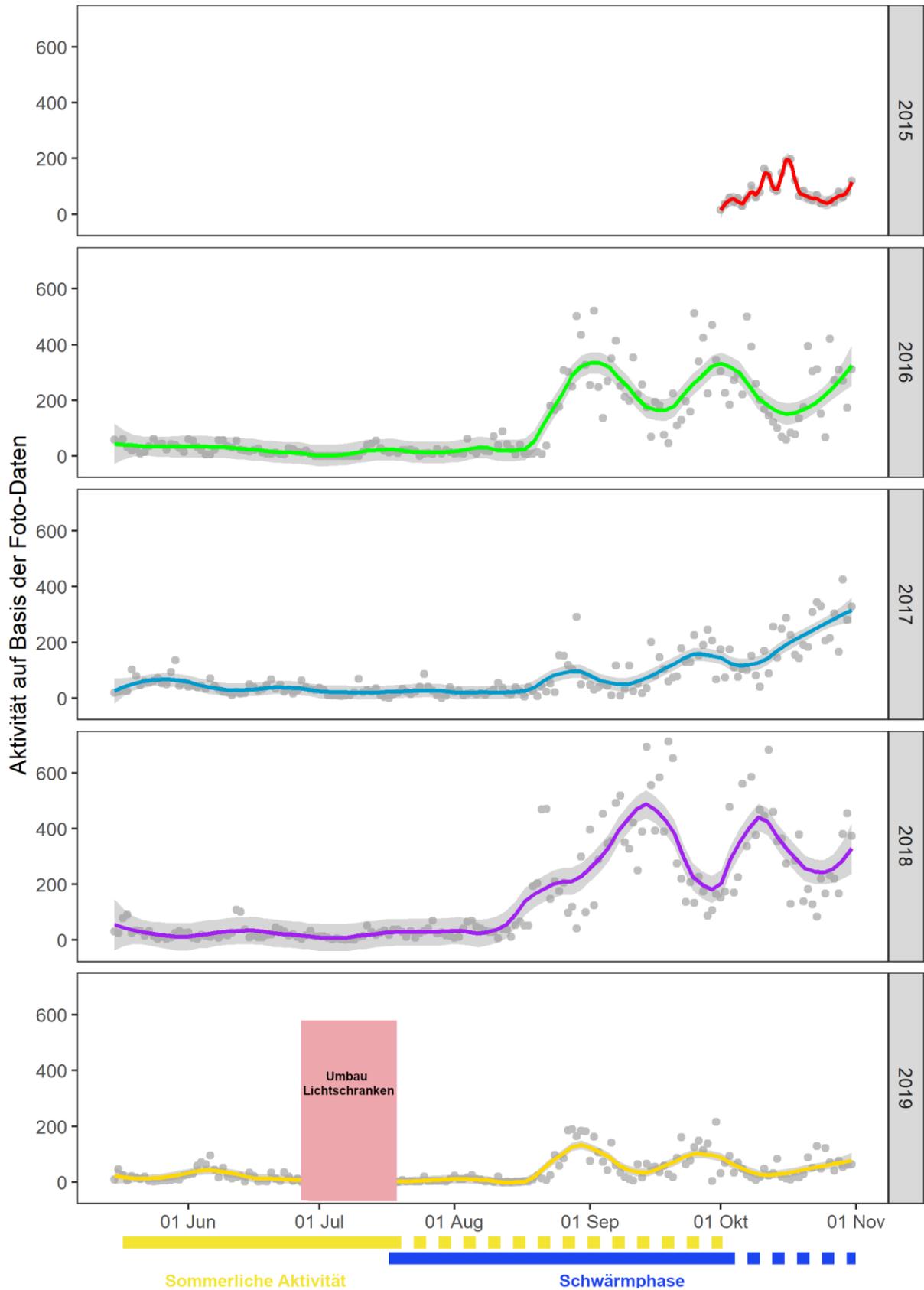


Abbildung 54: Aktivität der Fransenfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

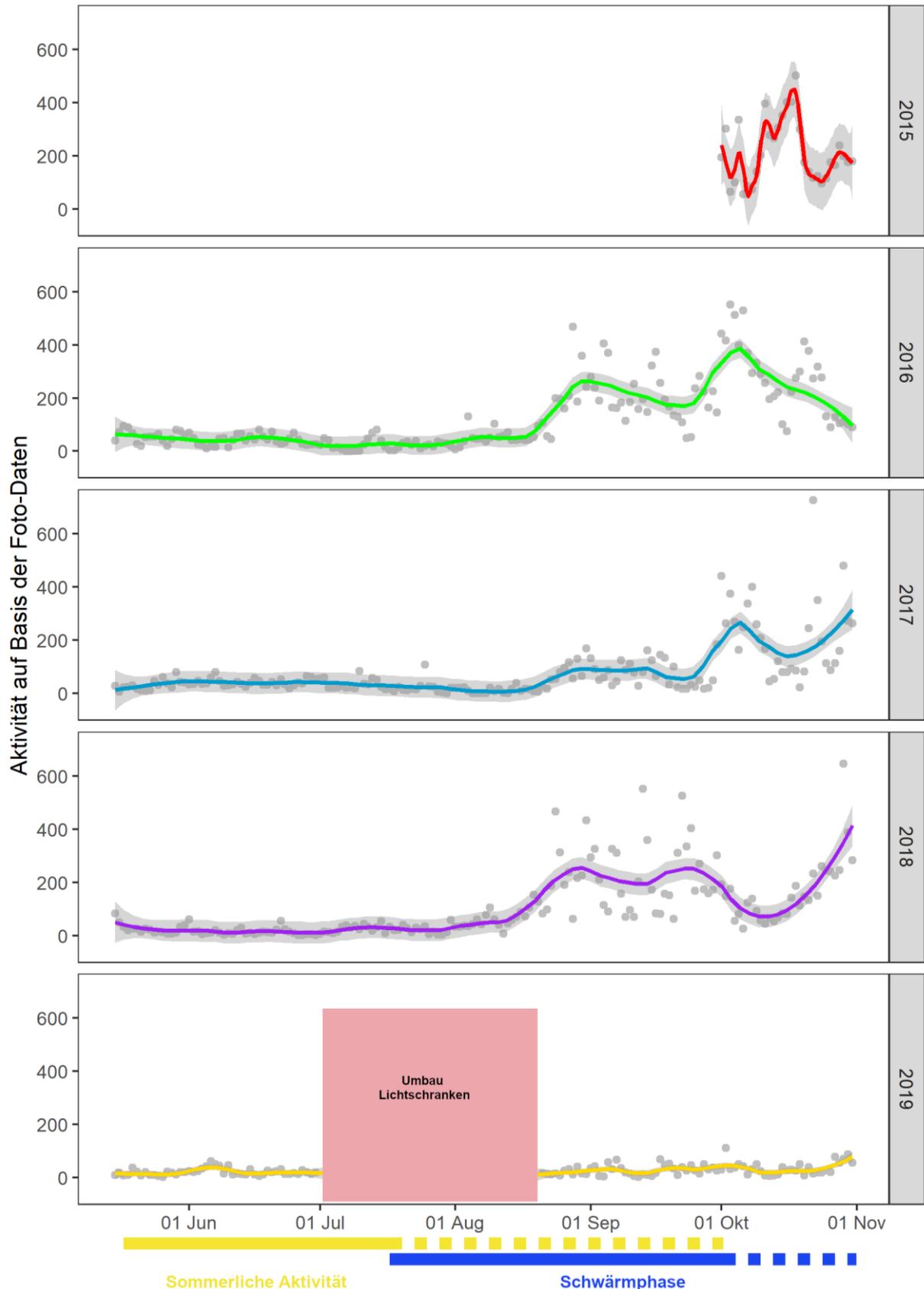


Abbildung 55: Aktivität der Fransenfledermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.5 Große Hufeisennase

Überwinterung

Unter Berücksichtigung aller Daten wird derzeit nicht von einer Überwinterung dieser Art im Tunnel Hirsau ausgegangen (vgl. Kapitel 4.5). Die Große Hufeisennase tritt am Tunnel Forst vor allem im Herbst bzw. Frühwinter auf. In dieser Zeit erfolgt vermutlich auch die Einwanderung ins Winterquartier. Unter Berücksichtigung der Aktivität (Anhang A 12) und der Bestandsentwicklung (Abbildung 56) kann die Abwanderungsphase für diese Art nicht eindeutig abgegrenzt werden. Die Abwanderungsphase wurde daher auch unter Berücksichtigung von Kenntnissen aus anderen Quartieren (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004) auf den Zeitraum 1. März bis 14. Mai festgelegt. Am Tunnel Forst zeigt die Große Hufeisennase seit 2016 während der Wintermonate eine höhere Aktivität, vor allem während der Abwanderungsphase im Frühjahr 2017 wurde die Große Hufeisennase vergleichsweise häufig dokumentiert. Im Rahmen der entsprechenden visuellen Winterquartierkontrolle erfolgte außerdem der bisher einzige Sichtnachweis dieser Art im Tunnel Forst (Anhang T 7). Das am 1. März 2017 nachgewiesene Individuum hing frei im Deckenbereich der nach oben ausgebrochenen Fluchtnische (Block 63). Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass diese Art in den Winterquartieren in der Regel frei hängt (KRAPP & NIETHAMMER 2011) und im übrigen Tunnel Forst je nach Wetterlage ein für diese Art ungünstiger Durchzug auftritt, kommt der Fluchtnische für dieser Art eine besondere Bedeutung zu.

Auch in den Wintern 2017/18 bis 2019/20 wurde die Große Hufeisennase regelmäßig, wenn auch mit geringerer Aktivität, am Tunnel Forst nachgewiesen. In diesen Wintern ist der bilanzierte Bestand im Tunnel Forst jeweils positiv oder Null. Auch ein weiterer Sichtnachweis erfolgte in diesen Jahren nicht. Unter Berücksichtigung dessen ist nicht auszuschließen, dass die Große Hufeisennase in den vergangenen Jahren weitere Winterquartiere in der Umgebung zur Überwinterung genutzt hat. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass möglicherweise in den nicht einsehbaren Bereichen hinter dem Tunnelgewölbe weitere für die Große Hufeisennase geeignete Hangplätze vorhanden sind. Unter Berücksichtigung aller Daten wird von einem überwinternden Individuum im Tunnel Forst ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3).

Grundsätzlich stellt der Tunnel Forst aufgrund der Seltenheit der Großen Hufeisennase zumindest für das nachgewiesene Individuum ein wichtiges Überwinterungsquartier dar. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die nördliche Verbreitungsgrenze dieser Art durch Süddeutschland verläuft, wo aktuell nur noch eine Wochenstube in der Pfalz bekannt ist (BFN o. J.)⁷. In Baden-Württemberg sind lediglich einzelne Winternachweise im südbadischen Raum bekannt. Das Gebiet liegt daher am Rande des natürlichen Verbreitungsgebiets der Art und weit entfernt von der nächsten bekannten Wochenstube

⁷ Zuletzt abgerufen am 10.09.2020

(>200 km). Während die weiblichen Jungtiere der Großen Hufeisennase in der Regel dauerhaft in der Wochenstubengesellschaft verbleiben, verlassen die flüggel Männchen die Wochenstuben und wandern in angrenzende Lebensräume ab (ROSSITER et al. 2005). Gelegentlich können jedoch auch einzelne Fledermäuse deutlich außerhalb ihres eigentlichen Verbreitungsgebietes angetroffen werden. So tauchte beispielsweise eine Langflügelfledermaus am 11.09.2012 an der Levensauer Brücke in Kiel auf, ca. 1.000 km nördlich des angestammten Verbreitungsgebiets dieser Art (eigene Daten). Diese sogenannten Pionierindividuen spielen zwar grundsätzlich eine wichtige Rolle für die Gründung neuer Populationen (IBRAHIM et al. 1996), derzeit liegen im konkreten Fall allerdings keine Hinweise auf das Vorkommen von mehr als einem Individuum und damit auf die Entstehung einer neuen Population vor. Darüber hinaus weist der Tunnel Forst aufgrund der dort vorherrschenden klimatischen Bedingungen, des vorherrschenden Durchzugs und der wenigen geeigneten Hangplätze keine besondere Eignung als Winterquartier für diese Art. Insgesamt wird daher aktuell von einer geringen Bedeutung der Tunnel als Winterquartier für diese Art ausgegangen.

Sommer

Der Erstnachweis der Großen Hufeisennase erfolgte im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings am 14. Juli 2016 am Tunnel Hirsau. In diesem Sommer zeigte die Große Hufeisennase weder am Tunnel Hirsau noch am Tunnel Forst weitere Aktivität. Seit 2017 tritt die Große Hufeisennase während der sommerlichen Aktivitätsphase an beiden Tunneln auf. Am Tunnel Hirsau kommt die Große Hufeisennase sporadisch mit geringer Aktivität vor. Morgendliche Einflüge konnte auf Basis der Foto-Daten an diesem Tunnel niemals festgestellt werden. Man kann daher davon ausgehen, dass die Nutzung des Tunnels Hirsau in dieser Zeit vorwiegend zur Jagd oder zum Transfer erfolgte. Am Tunnel Forst konnte die Art vor allem in den Jahren 2018 und 2019 regelmäßig mit geringer Aktivität erfasst werden. Betrachtet man in dieser Zeit die bilanzierten Fotos in den Morgenstunden so können seit 2017 insgesamt sechs morgendliche Einflüge beobachtet werden. Folglich kann, neben einer überwiegenden Nutzung als Jagdgebiet und ggf. Transferoute, eine gelegentliche Nutzung des Tunnels Forst als Tagesquartier nicht ausgeschlossen werden kann.

Schwärmphase

Während der Schwärmphase wurde die Große Hufeisennase am Tunnel Hirsau kaum erfasst (Abbildung 57). Am Tunnel Forst trat die Art während dieser Phase zwar gelegentlich auf, es konnte jedoch keine Zunahme der Aktivität beobachtet werden. Einzig im Spätherbst 2016 wurde am Tunnel Forst über einen kurzen Zeitraum eine erhöhte Aktivität festgestellt (Abbildung 58). Dies war gleichzeitig der Zeitraum, in dem die Große Hufeisennase erstmals am Tunnel Forst nachgewiesen wurde. Die Große Hufeisennase

hat daher zu diesem Zeitpunkt vermutlich den Tunnel als mögliches Winterquartier entdeckt und erkundet. Dieses Verhalten wurde in den Folgejahren nicht beobachtet, wodurch die Vermutung naheliegt, dass es sich bei den Nachweisen der Großen Hufeisennase um dasselbe Individuum handelt. Unter Berücksichtigung aller Daten wird insgesamt nicht von einer großen Bedeutung der Tunnel als Schwärmquartier der Großen Hufeisennase ausgegangen.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	– Keine Überwinterung	– Ein Individuum – Oktober bis Mitte Mai – <u>Abwanderung</u> ca. 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u> : ausgebrochene Fluchtnische im Block 63
Sommer	– sporadisch geringe Aktivität – keine Hinweise auf Nutzung als Tagesquartier	– regelmäßig gering Aktivität – gelegentliche Nutzung als Tagesquartier nicht auszuschließen
Schwärmen	– keine Schwärmaktivität	– keine Schwärmaktivität

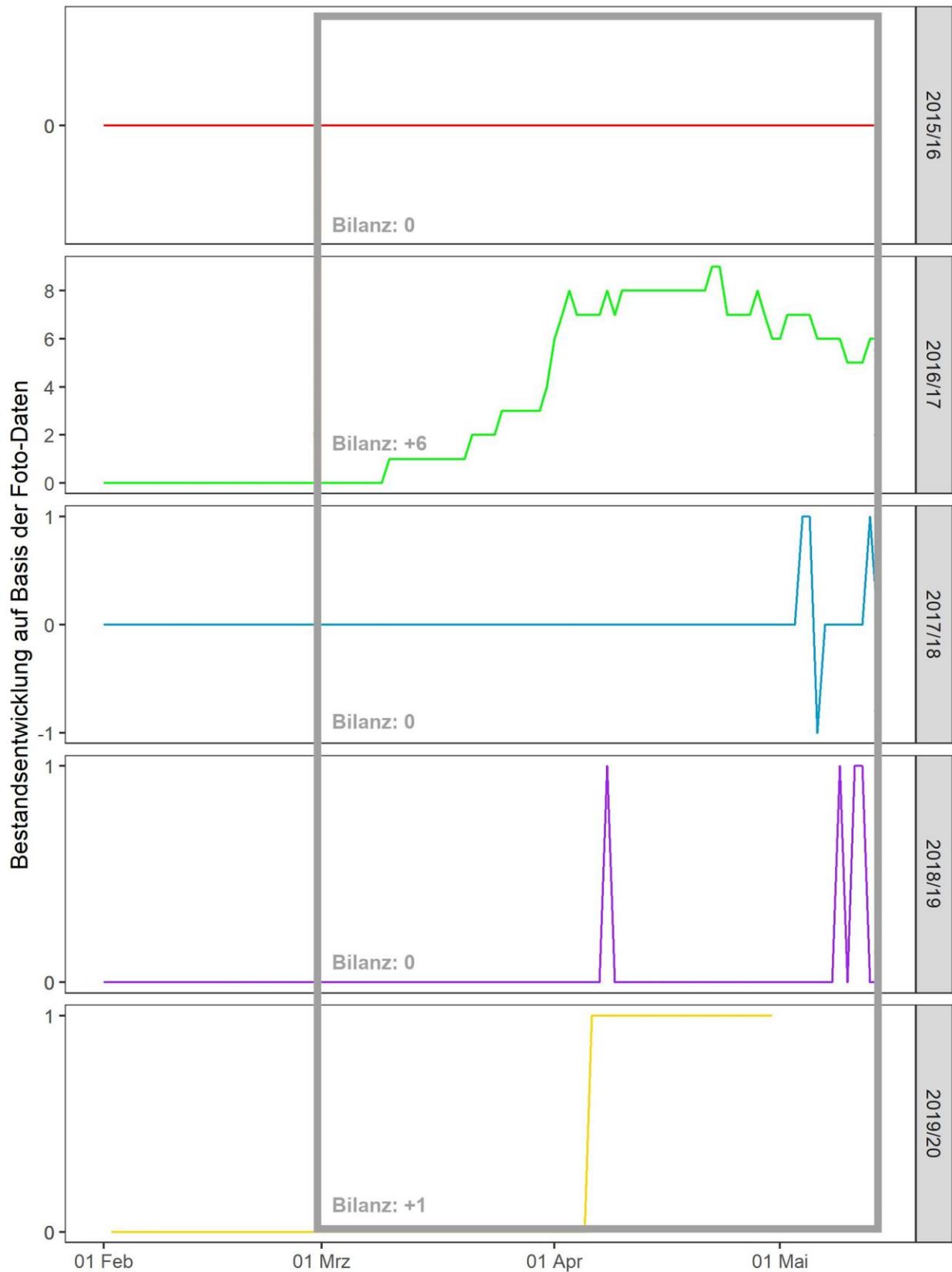


Abbildung 56: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Großen Hufeisennase in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, ca. 1.3.-14.5.).

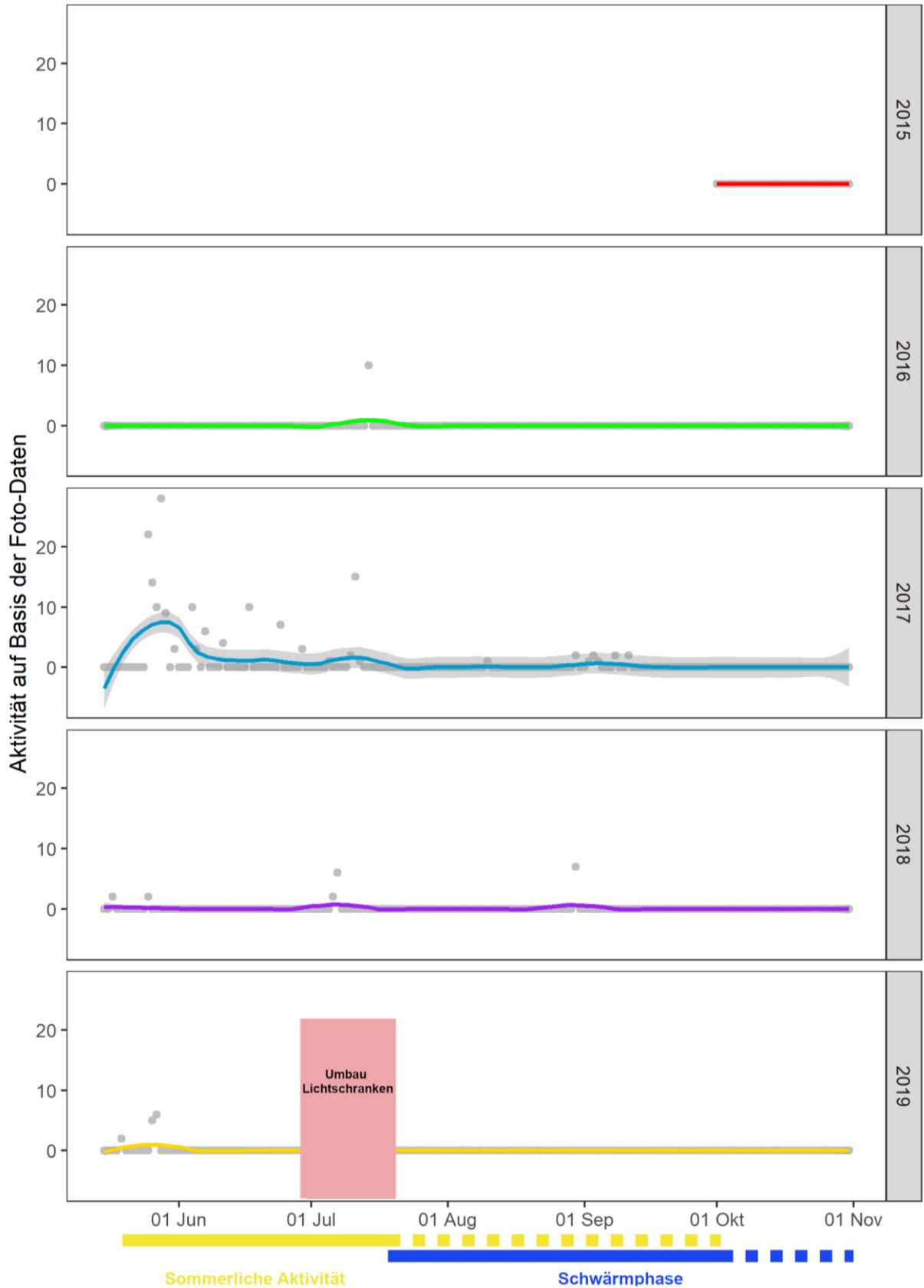


Abbildung 57: Aktivität der Großen Hufeisennase am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

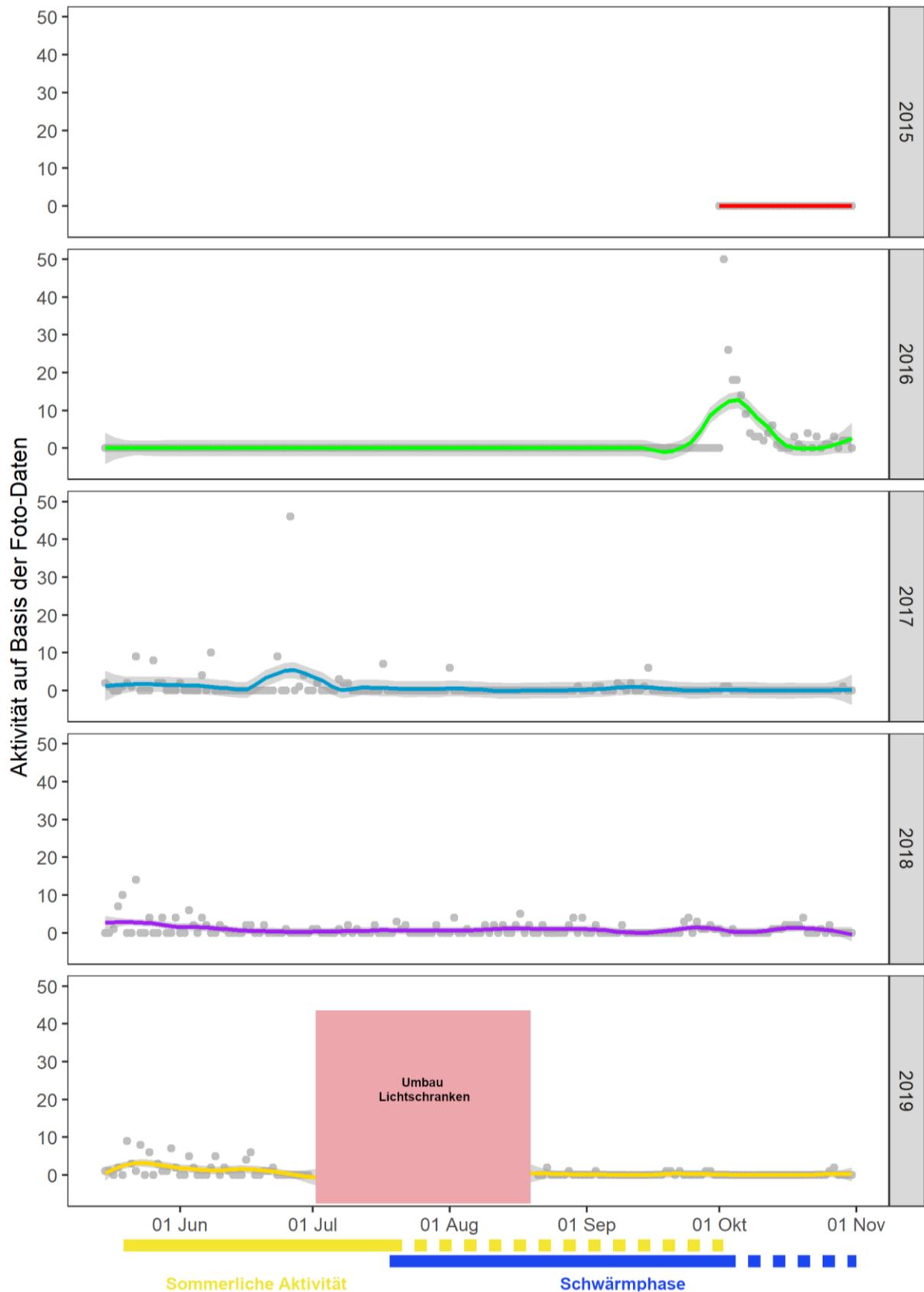


Abbildung 58: Aktivität der Großen Hufeisennase am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.6 Großer Abendsegler

Der Große Abendsegler wurde im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings nur einmal, am 05.09.2017 am Tunnel Forst, registriert. Auch bei den Erfassungen von NAGEL (2011, 2014a, 2014b) wurde der Große Abendsegler akustisch nicht dokumentiert, lediglich ein Individuum dieser Art wurde bei einem Netzfang am 28.08.2014 am Tunnel Hirsau gefangen. Insgesamt wird daher nicht von einem regelmäßigen Vorkommen dieser Art an den beiden Tunneln ausgegangen.

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
Sommer	– keine Nutzung	– keine Nutzung
Schwärmen	– kein Schwärmverhalten	– kein Schwärmverhalten

5.4.7 Großes Mausohr

Überwinterung

Anhand der Ergebnisse des Lichtschranken-Foto-Monitorings können im Laufe des Septembers bis ca. Ende Oktober zunehmend Einflüge von Großen Mausohren in den Tunneln Hirsau und Forst festgestellt werden. Basierend auf der Aktivität und der Bestandentwicklung kann die Abwanderungsphase für beide Tunnel auf den Zeitraum 1. März bis 14. Mai festgelegt werden (Abbildungen 59 und 60 sowie Anhang A 13 und A 14). Der in diesem Zeitraum bilanzierte Überwinterungsbestand schwankt am Tunnel Hirsau zwischen Null (Winter 2016/17) und 54 (Winter 2019/20) Individuen. Am Tunnel Forst wurden ähnliche Bestandsschwankungen dokumentiert. Dort schwankt der bilanzierte Bestand zwischen eins (Bilanz +9⁸, Winter 2019/20) und 57 (Winter 2017/18) überwinternde Individuen.

Auch im Rahmen der Winterquartierzählungen wurden Große Mausohren in beiden Tunneln regelmäßig dokumentiert (vgl. Anhang T 1-T 10). Im Tunnel Hirsau ist die Anzahl sichtbarer Großer Mausohren in den Wintern 2015/16-2019/20 mit 17 bis 24 Individuen relativ konstant, während im Frühjahr 2019 bei der Kontrolle ungewöhnlich viele Große Mausohren im Tunnel Hirsau (insgesamt 51 Individuen) dokumentiert wurden. Dabei verteilen sich überwinternde Individuen über die gesamte Tunnellänge, allerdings nur gelegentlich auf die Bereiche vor den Gittern. Die Großen Mausohren hängen dabei nahezu ausschließlich in vertikalen Fugen (Block- und Querfugen), insbesondere in den

⁸ Da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt

etwas breiteren Entwässerungsschlitzten können häufig einzelne Individuen oder kleinere Gruppen beobachtet werden. Bei der Kontrolle im Frühjahr 2020 wurden insgesamt 18 Individuen im zukünftigen Fledermausbereich und sechs im zukünftigen Bahnbereich dokumentiert. Am Tunnel Forst schwankt die Anzahl der Großen Mausohren zwischen elf (Winter 2015/16) und 34 (Winter 2019/20) Individuen. Die Hangplätze sind dabei in der Regel im Tunnelinneren, ca. 80 m von Portalen entfernt. Nur wenige Tiere wurden näher an den Tunneleingängen dokumentiert. So wurde im Tunnel Forst bei allen Winterquartierzählungen lediglich ein Individuum vor der Vergitterung lokalisiert. Dabei sind Hangplätze dieser Art bis auf wenige Ausnahmen vor allem vertikale Fugen (Block- und Querfugen). Darüber hinaus wurde diese Art auch regelmäßig in der nach oben ausgebrochenen Nische (Block 63) dokumentiert. Bei der Kontrolle im Frühjahr 2020 wurden außerdem etwas mehr Individuen (21) im zukünftigen Fledermausbereich als im Bahnbereich (13 Individuen) lokalisiert.

Insgesamt wird unter Berücksichtigung aller Daten von ca. 51 überwinternden Großen Mausohren im Tunnel Hirsau und ca. 35 Individuen im Tunnel Forst ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Beide Tunnel haben daher eine mittlere bis hohe Bedeutung als Winterquartier für diese Art.

Sommer

Während der Sommermonate (Mai bis Mitte Juli) kommt das Große Mausohr an beiden Tunneln regelmäßig mit geringer bis mittlerer Aktivität vor (Abbildung 61 und 62). Dabei sind für diese Art jeweils nur vereinzelt morgendliche Einflüge zu beobachten. Hierbei handelte es sich ausnahmslos um Einzelindividuen, die die Tunnel sehr sporadisch für jeweils eine oder zwei aufeinander folgende Nächte nutzen. Beide Tunnel scheinen daher während dieser Phase überwiegend zur Jagd oder zum Transfer genutzt zu werden. Darüber hinaus ist eine sporadische Nutzung als Tagesquartier anzunehmen.

Schwärmphase

Während der Schwärmphasen kann an beiden Tunneln ab Ende Juli ein Aktivitätsanstieg Großer Mausohren verzeichnet werden, der seinen Höhepunkt zwischen Ende August und Anfang September erreicht (Abbildung 61 und 62). Eine Ausnahme stellt hierbei das Jahr 2017 dar, in dem keine erhöhte Aktivität dokumentiert werden konnte. In diesem Jahr war jedoch die Schwärmaktivität insgesamt deutlich reduziert, was deutschlandweit auch an anderen Schwärmquartieren beobachtet werden konnte (vgl. auch Protokoll zur 3. Sitzung *AG Fledermauskammer* vom 14.09.2017, Anlage 1). Auch während der Schwärmphase 2019 scheint die Aktivität an beiden Tunneln im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Unter Berücksichtigung dessen, war die Schwärmaktivität im Jahr 2019 dennoch im Vergleich zu den Jahren 2016 und

2018 weniger stark ausgeprägt. Dies könnte auch mit der reduzierten Durchflugöffnung zusammenhängen, da mit der Verkleinerung der Durchflugöffnung die Anzahl der Durchflüge pro Individuum vermutlich abnimmt (vgl. Kapitel 5.2). Im Vergleich zu den übrigen Arten ist der relative Anteil schwärmender Großer Mausohren 2019 an beiden Tunneln vergleichbar zu den übrigen Jahren und liegt am Tunnel Hirsau bei durchschnittlich ca. 6% und am Tunnel Forst bei ca. 11%. Pro Tunnel zeigt das Große Mausohr jeweils an einem der beiden Portale eine größere Schwärmaktivität. Am Tunnel Hirsau kann eine höhere Aktivität am Nordportal und am Tunnel Forst am Ostportal festgestellt werden. Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass für das Große Mausohr in beiden Tunneln Paarungsquartiere nachgewiesen wurden (NAGEL 2014b), stellen beide Tunnel für diese Art wichtige Schwärmquartiere dar.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 51 Individuen – Ende September bis Mai – <u>Abwanderung</u>: 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen im gesamten Tunnel, häufig in Entwässerungsschlitzen 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 35 Individuen – September bis Mai – <u>Abwanderung</u>: 1.3.-14.5. – <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen im Tunnelinneren (ca. 80 m von Eingängen entfernt)
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe bis hohe Aktivität – Gelegentlich übertagende Einzeltiere 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe bis hohe Aktivität – Gelegentlich übertagende Einzeltiere
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Ende Juli bis Anfang Oktober, Hauptschwärmphase Ende August/Anfang September – Ca. 6% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Ende Juli bis Anfang Oktober, Hauptschwärmphase Ende August/Anfang September – Ca. 11% der Gesamtaktivität

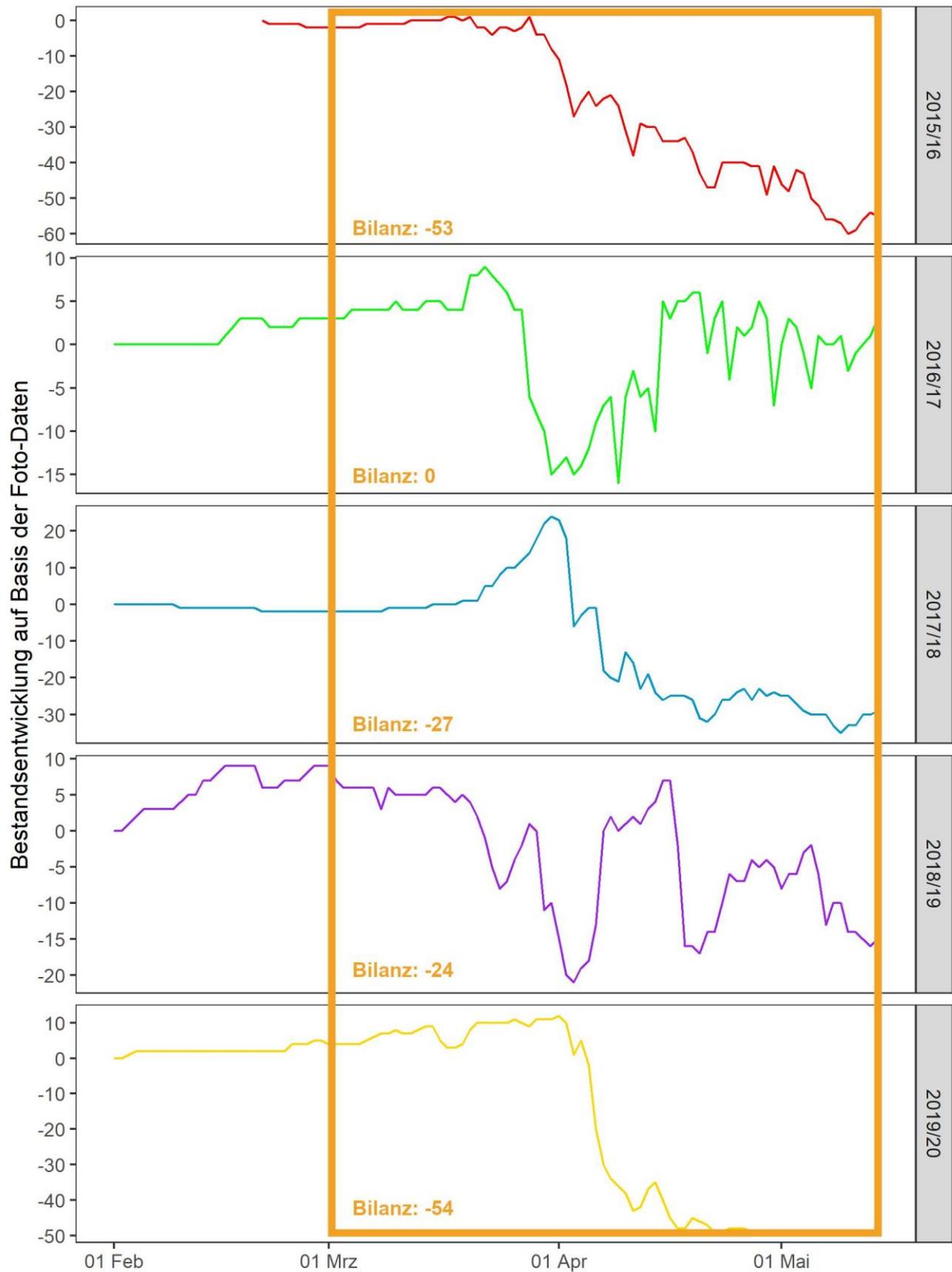


Abbildung 59: Bilanzierte Überwinterungsbestände des Großen Mausohrs in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).

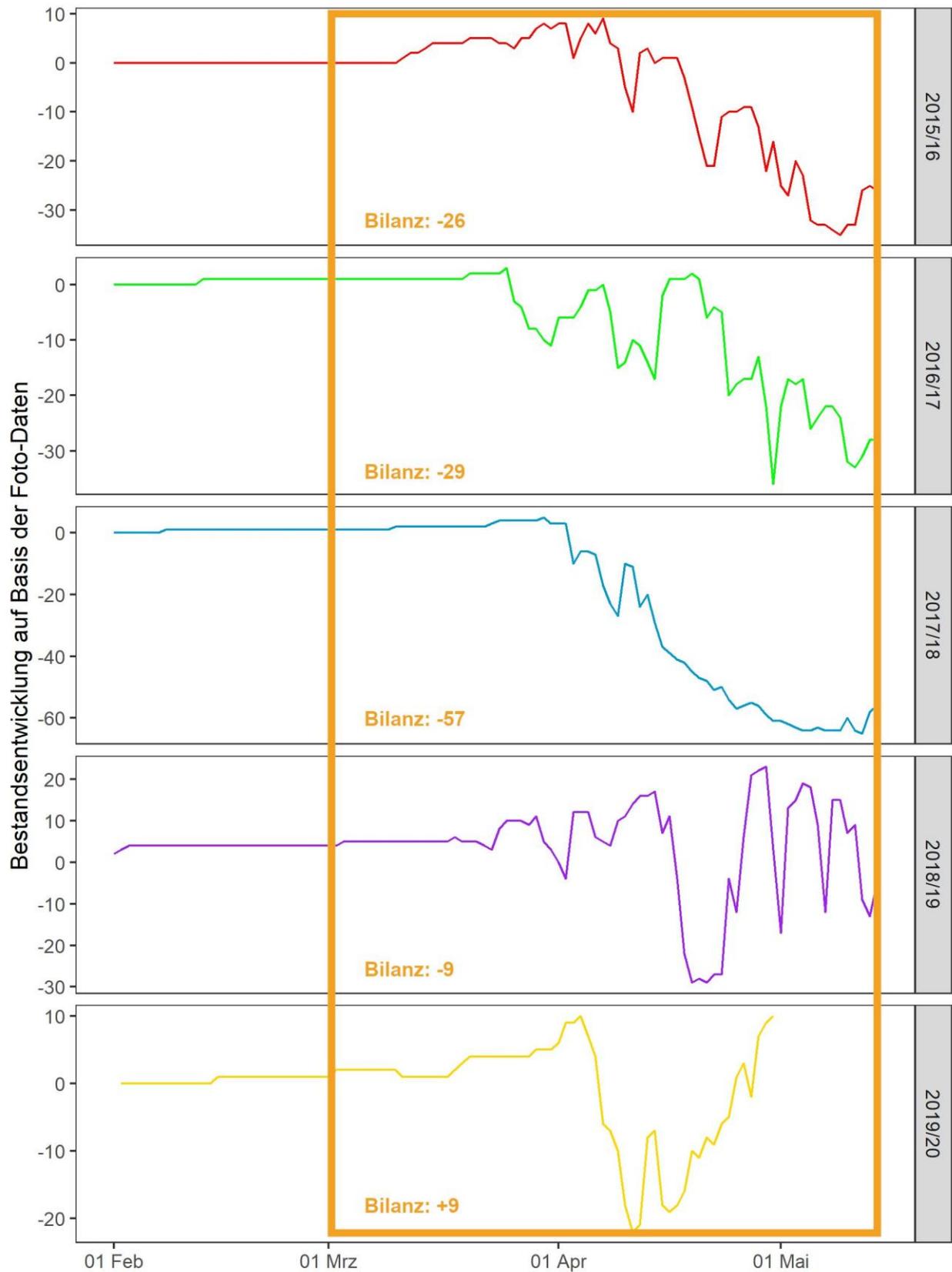


Abbildung 60: Bilanzierte Überwinterungsbestände des Großen Mausohrs in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).

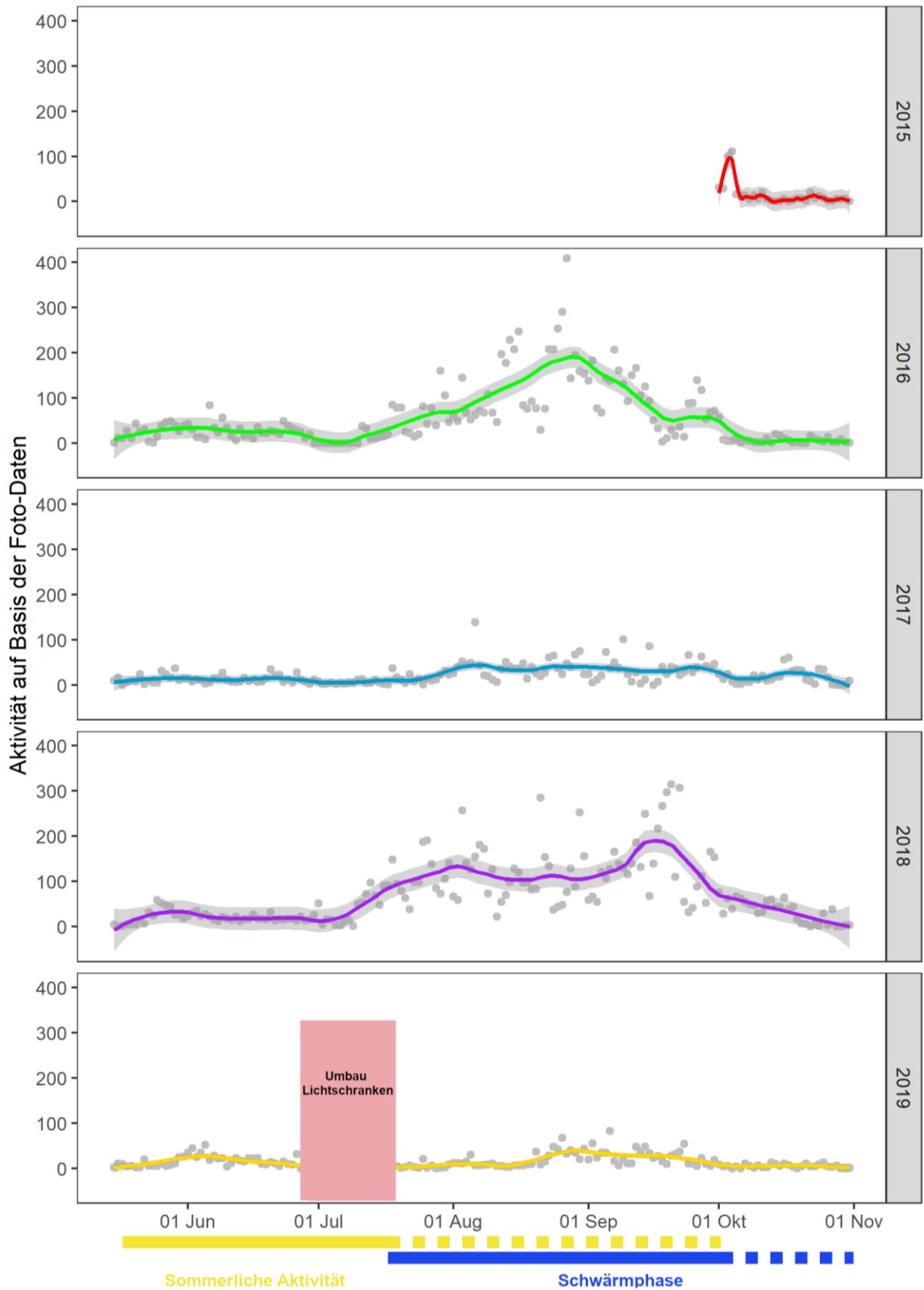


Abbildung 61: Aktivität des Großen Mausohrs am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

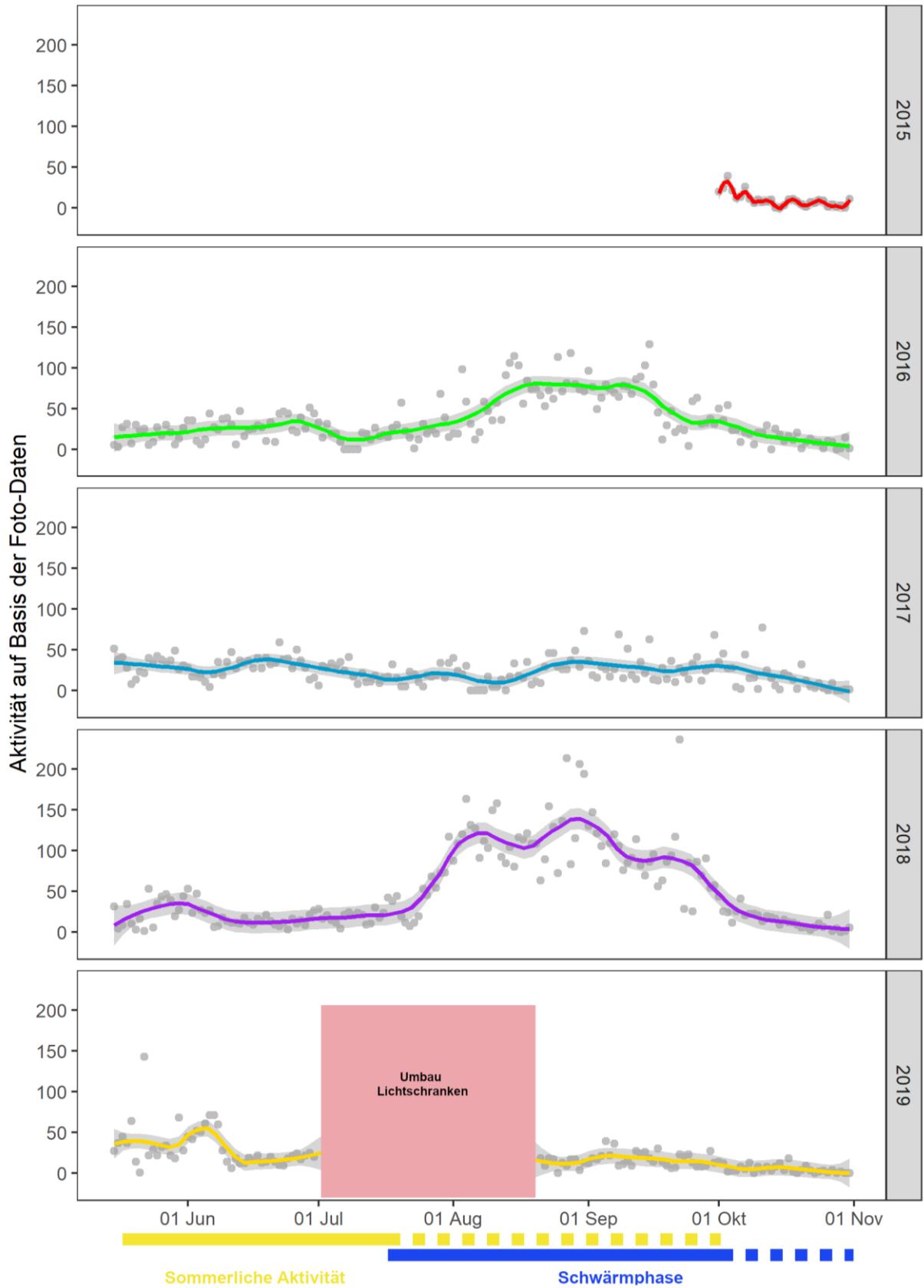


Abbildung 62: Aktivität des Großen Mausohrs am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.8 Langohrfledermäuse

Anhand der Fotos sind die Arten Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) und Graues Langohr (*Plecotus austriacus*) nicht eindeutig differenzierbar, weshalb diese zum Artenkomplex Langohrfledermäuse zusammengefasst werden. Vorliegend gilt in Bezug auf ihr Vorkommen in den beiden Tunneln, dass aufgrund bekannter Nachweise beider Arten im Tunnelumfeld ein Vorkommen beider Arten anzunehmen ist (AGF-BW o. J.⁹, BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019). Die artspezifische Nutzung der beiden Tunnel durch diese kryptischen Langohrfledermausarten wird nachfolgend, soweit möglich, für jede Phase separat prognostiziert.

Überwinterung

Basierend auf den Lichtschranken-Foto-Daten können ab Oktober vermehrt Einflüge der Langohrfledermäuse an den beiden Tunneln registriert werden, die das Einwandern dieses Artenkomplexes in die Tunnel vermuten lassen. Unter Berücksichtigung der Aktivität und der Bestandsentwicklung kann die Abwanderungsphase am Tunnel Hirsau auf den Zeitraum 12. Februar bis 19. April abgegrenzt werden. Der auf dieser Basis bilanzierte Überwinterungsbestand schwankt am Tunnel Hirsau erheblich und lag zwischen einem (Bilanz +29¹⁰, Winter 2017/18) und 349 (Winter 2015/16) Individuen.

Am Tunnel Forst ist eine Abgrenzung anhand der Bestandsentwicklung nicht eindeutig möglich, da während der Abwanderungsphasen lediglich im Winter 2017/18 ein negativer Bestandstrend vorliegt (Abbildung 64). Unter Berücksichtigung der Aktivität am Tunnel Forst und Angaben zur Phänologie der beiden Arten in der Literatur (z.B. MESCHÉDE & RUDOLPH 2004) wurde die Abwanderungsphase analog zum Tunnel Hirsau auf den Zeitraum 12. Februar bis 19. April eingegrenzt. Der in diesem Zeitraum bilanzierte Bestand ist nur im Winter 2017/18 negativ und beläuft sich auf 14 abwandernde Langohrfledermäuse. Die großen Schwankungen am Tunnel Hirsau und die positiven Bestandsentwicklungen am Tunnel Forst zeigen, dass die Lichtschranken-Foto-Erfassung für diesen Artenkomplex mit zum Teil großer Unschärfe versehen ist. Ursächlich hierfür ist für diese Art vor allem die Tatsache, dass die Langohrfledermäuse häufig auch im Frühjahr intensives Schwärmverhalten zeigen (FURMANKIEWICZ 2008) und daher auch an den Tunneln während der Abwanderungsphase viele Durchflüge pro Individuum dokumentiert werden können (vgl. hierzu auch Ausführungen in Kapitel 3.2).

Bei den Winterquartierzählungen wurden im Tunnel Hirsau zwischen vier und 14 Braune Langohren dokumentiert (vgl. Anhang T 1-T 5). Der Nachweis eines Grauen Langohrs wurde hierbei nicht erbracht. Die sichtbaren Braunen Langohren überwintern größtenteils im Inneren des Tunnels Hirsau, nur bei der Winterquartierkontrolle im März 2019

⁹ Zuletzt abgerufen am 17.08.2020.

¹⁰ Da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt

wurden zwei Braune Langohren vor der Vergitterung lokalisiert. Innerhalb des Tunnels verteilen sich die Nachweise über die gesamte Tunnellänge und nahezu ausschließlich auf vertikale Fugen (Block- und Querfugen). Bei der Kontrolle 2020 wurden insgesamt zehn Braune Langohren im zukünftigen Fledermausbereich und vier im zukünftigen Bahnbereich lokalisiert. Im Tunnel Forst wurden in der Regel nur einzelne Braune Langohren erfasst (zwischen Null und drei Individuen) eine Ausnahme stellt hierbei der Winter 2018/19 dar (vgl. Anhang T 6-T 10). Hier wurden bei der Winterquartierzählung im März 2019 insgesamt 20 Braune Langohren gesichtet. Auch im Tunnel Forst nutzen die Braunen Langohren nahezu ausschließlich Querfugen als Hangplätze. Zwei Nachweise erfolgten in Blockfugen und keine in Längsfugen. Von denen im März 2020 gesichteten Braunen Langohren wurden vier im zukünftigen Bahnbereich und zwei im zukünftigen Fledermausbereich lokalisiert. Außerdem wurden bei der Winterquartierzählung im März 2016 zwei Graue Langohren im Tunnel Forst nachgewiesen. Eine exakte Verortung erfolgte damals nicht.

Insgesamt wird unter Berücksichtigung aller Daten im Tunnel Hirsau von einem Überwinterungsbestand von ca. 315 Langohrfledermäusen und im Tunnel Forst von ca. 110 Langohrfledermäusen ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Um den Anteil Grauer Langohren während dieser Zeit abschätzen zu können, wurden die Foto-Daten nochmals detailliert betrachtet. Von den 53.601 Bildern, die in den Wintermonaten entstanden sind und auf denen Langohrfledermäuse zu erkennen waren, liegt bei drei Bildern (<0,01%) aufgrund der Färbung des fotografierten Individuums ein Hinweis vor, dass es sich um ein Graues Langohr handeln könnte. Aus diesem Grund und da weder bei den bisher durchgeführten Winterquartierkontrollen noch bei den in den Jahren 2010 bis 2014 durchgeführten Netzfängen (NAGEL 2011, 2014a) Nachweise des Grauen Langohrs am Tunnel Hirsau erbracht werden konnten, wird derzeit nicht von einer Überwinterung des Grauen Langohrs im Tunnel Hirsau ausgegangen. Bei den während der Wintermonate aufgenommenen Bildern der Langohrfledermäuse am Tunnel Forst liegen für insgesamt 321 von 13.193 Bildern (ca. 2,5%) Hinweise auf Graue Langohren vor. Dementsprechend und da diese Art im Tunnel Forst bei den Winterquartierkontrollen zweifelsfrei nachgewiesen wurde, kann angenommen werden, dass ein Teil der ca. 110 überwinternden Langohrfledermäuse Graue Langohren sind. Auf Basis des Nachweises von zwei überwinternden Grauen Langohren im Jahr 2016 und einem relativen Anteil von ca. 2,5% wird daher nachfolgend von einem Überwinterungsbestand von 108 Braunen Langohren und zwei Grauen Langohren ausgegangen.

Für das Braune Langohr stellen beide Tunnel wichtige Winterquartiere dar. In Bezug auf das Graue Langohr weist allenfalls der Tunnel Forst eine geringe Bedeutung als Winterquartier auf, während der Tunnel Hirsau in dieser Zeit keine Relevanz für diese Art hat.

Sommer

Während der Sommermonate (Mai bis Mitte Juli) zeigt dieser Artenkomplex an beiden Tunneln regelmäßig geringe Aktivität (Abbildung 65 und 66). Dabei ist die Aktivität an beiden Tunneln ähnlich ausgeprägt. Bilanziert man die Fotos, auf denen Langohrfledermäuse während der morgendlichen Einflugphase dokumentiert wurden, so können an beiden Tunneln positive Bilanzen, die auf übertagende Individuen hindeuten, beobachtet werden. Am Tunnel Hirsau handelt es sich dabei um gelegentliche Ereignisse, die sich überwiegend auf Einzelindividuen beschränkten. Für diesen Tunnel kann daher davon ausgegangen werden, dass die sommerliche Aktivität vorwiegend Jagdaktivität der Langohrfledermäuse repräsentiert. Eine gelegentliche Nutzung als Tagesquartier kann dennoch nicht ausgeschlossen werden. Am Tunnel Forst wurden morgendliche Einflüge vor allem in den Jahren 2016 und 2017 regelmäßig beobachtet. Auch hier handelt es sich dabei überwiegend um Einzelindividuen, es liegen für einige Nächte auch Hinweise auf mehrere einfliegende Langohrfledermäuse vor. Vor allem für das Braune Langohr ist bekannt, dass diese Art auch im Sommer gelegentlich unterirdische Quartiere nutzt (BRAUN & DIETERLEN 2003, KRAPP & NIETHAMMER 2011). Dabei handelt es sich in der Regel um (männliche) Einzelindividuen, Wochenstuben Brauner Langohren in unterirdischen Quartieren sind nach aktuellem Kenntnisstand nicht bekannt (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Graue Langohren nutzen in dieser Zeit nahezu ausschließlich Gebäudequartiere, eine Nutzung von Höhleneingängen oder Felsspalten in dieser Zeit ist nur für Vorkommen in Südeuropa bekannt (DIETZ et al. 2016, KRAPP & NIETHAMMER 2011). Insgesamt ist daher davon auszugehen, dass vor allem Braune Langohren den Tunnel Forst als Tagesquartier nutzen. Diese Annahme wird auch durch die Foto-Daten gestützt, bei denen für den Tunnel Hirsau lediglich auf einem Foto (<0,03%) und am Tunnel Forst auf 13 Fotos (0,25%) Hinweise auf Graue Langohren vorliegen. Obwohl in einigen Nächten Hinweise auf mehrere übertagende Langohrfledermäuse am Tunnel Forst vorliegen, ist unter Berücksichtigung der Ökologie und bekannten Quartiernutzung eine Wochenstube nicht anzunehmen. Vielmehr kann angenommen werden, dass es sich hierbei um mehrere, vermutlich männliche, Einzelindividuen des Braunen Langohrs handelte. Insgesamt kommt daher vor allem dem Tunnel Forst eine Bedeutung als Jagdhabitat und gelegentlich als Tagesquartier für das Braune Langohr zu. Der Tunnel Hirsau scheint in dieser Zeit für beide Arten nicht von übermäßiger Bedeutung zu sein.

Schwärmphase

Ab Mitte August kann an beiden Tunneln eine erhöhte Aktivität der Langohrfledermäuse festgestellt werden. Dabei ist die Aktivität am Tunnel Hirsau ca. dreimal so hoch wie am Tunnel Forst. Während der Schwärmphase 2019 scheint die Aktivität an beiden Tunneln im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Darüber

hinaus wirkt sich das Versetzung der Gitter und die Verkleinerung der Durchflugöffnung auf die Anzahl der Durchflüge pro Fledermaus damit auch auf die Aktivität aus (vgl. Kapitel 3.2.3). Die Langohrfledermäuse zeigen an allen vier Portalen Schwärmaktivität, diese war am Tunnel Hirsau am Nordportal etwas stärker ausgeprägt als am Südportal und am Tunnel Forst am Ostportal etwas höher als am Westportal. Am Nordportal Tunnel Hirsau konnten während dieser Zeit schwärmende Langohrfledermäuse beobachtet werden, die regelmäßig eine charakteristische Fuge nahe des Portals anfliegen. Diese Fuge könnte daher ein Paarungsquartier für diese Art darstellen. Der Aktivitätspeak kann in der Regel gegen Ende August beobachtet werden, die Schwärmaktivität der Langohrfledermäuse erstreckt sich häufig noch bis in den Oktober. Im Vergleich zu den übrigen Arten sind die Langohrfledermäuse während dieser Zeit an beiden Tunneln eine häufige Art, die jeweils ca. 20% der Gesamtaktivität repräsentiert.

Bilanziert man die Fotos, auf denen Langohrfledermäuse identifiziert wurden ab zwei Stunden vor Sonnenaufgang, so können ab Anfang August vor allem am Tunnel Forst regelmäßig morgendliche Einflüge mehrerer Individuen (häufig zwischen 5 und 15 Individuen) beobachtet werden. Dies deckt sich mit Beobachtungen, die im Rahmen von Netzfängen im September 2019 am Tunnel Forst durchgeführt wurden und bei denen an zwei Morgen Gruppen von zwölf bzw. 14 einfliegenden Braune Langohren beobachtet wurden (DIETZ 2020). Zu diesem Zeitpunkt lösen sich die Wochenstuben der Braunen Langohren zunehmend auf und es sind gleichzeitig vermehrt Balzverhalten und Paarungen dokumentiert (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Insgesamt könnte es sich daher hierbei um Paarungsgruppen oder auch um Teile einer in der Auflösung befindlichen Wochenstube (Weibchen mit bereits flüggen Jungtieren) gehandelt haben. Die Tunnel Hirsau und Forst scheinen daher für die Braunen Langohren eine große Bedeutung als Schwärm- und Paarungsquartier zu haben.

Der Anteil der Fotos mit Hinweisen auf das Vorkommen Grauer Langohren ist am Tunnel Hirsau auch während dieser Phase sehr gering. Insgesamt liegen für 19 der 90.534 Fotos (ca. 0,02%) Hinweise für das Vorkommen des Grauen Langohrs vor. Insgesamt ist daher nicht von einem Schwärmverhalten Grauer Langohren am Tunnel Hirsau auszugehen. Am Tunnel Forst war der Anteil potenzieller Fotos Grauer Langohren mit 211 von insgesamt 29.317 (ca. 0,7%) ebenfalls gering, ein gelegentliches Vorkommen des Grauen Langohrs ist jedoch während der Schwärmphase am Tunnel Forst anzunehmen. Für das Graue Langohr ist daher allenfalls für den Tunnel Forst von einer geringen Bedeutung als Schwärmquartier auszugehen.

Zusammenfassung

Braunes Langohr

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> - Ca. 315 Individuen - Mitte Oktober bis Ende April - <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. - <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen im gesamten Tunnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Ca. 108 Individuen - Mitte Oktober bis Ende April - <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. - <u>Hangplätze</u>: vertikale Mauerfugen im gesamten Tunnel
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßig geringe Aktivität - Übertagende Einzelindividuen 	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßig geringe Aktivität - Übertagen von z.T. mehrerer Einzelindividuen
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> - Hauptschwärmphase Ende August - Ca. 20% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - Hauptschwärmphase Ende August - Ca. 20% der Gesamtaktivität

Graues Langohr

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> - ca. zwei Individuen - Mitte Oktober bis Ende April - <u>Abwanderung</u>: 12.2.-19.4. - <u>Hangplätze</u>: nicht bekannt
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> - Allenfalls sporadische Aktivität - Nutzung als Tagesquartier nicht anzunehmen 	<ul style="list-style-type: none"> - Allenfalls sporadische Aktivität - Nutzung als Tagesquartier nicht anzunehmen
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> - Kein Schwärmverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> - Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar - Relativer Anteil nicht genau bestimmbar, vermutlich <1%

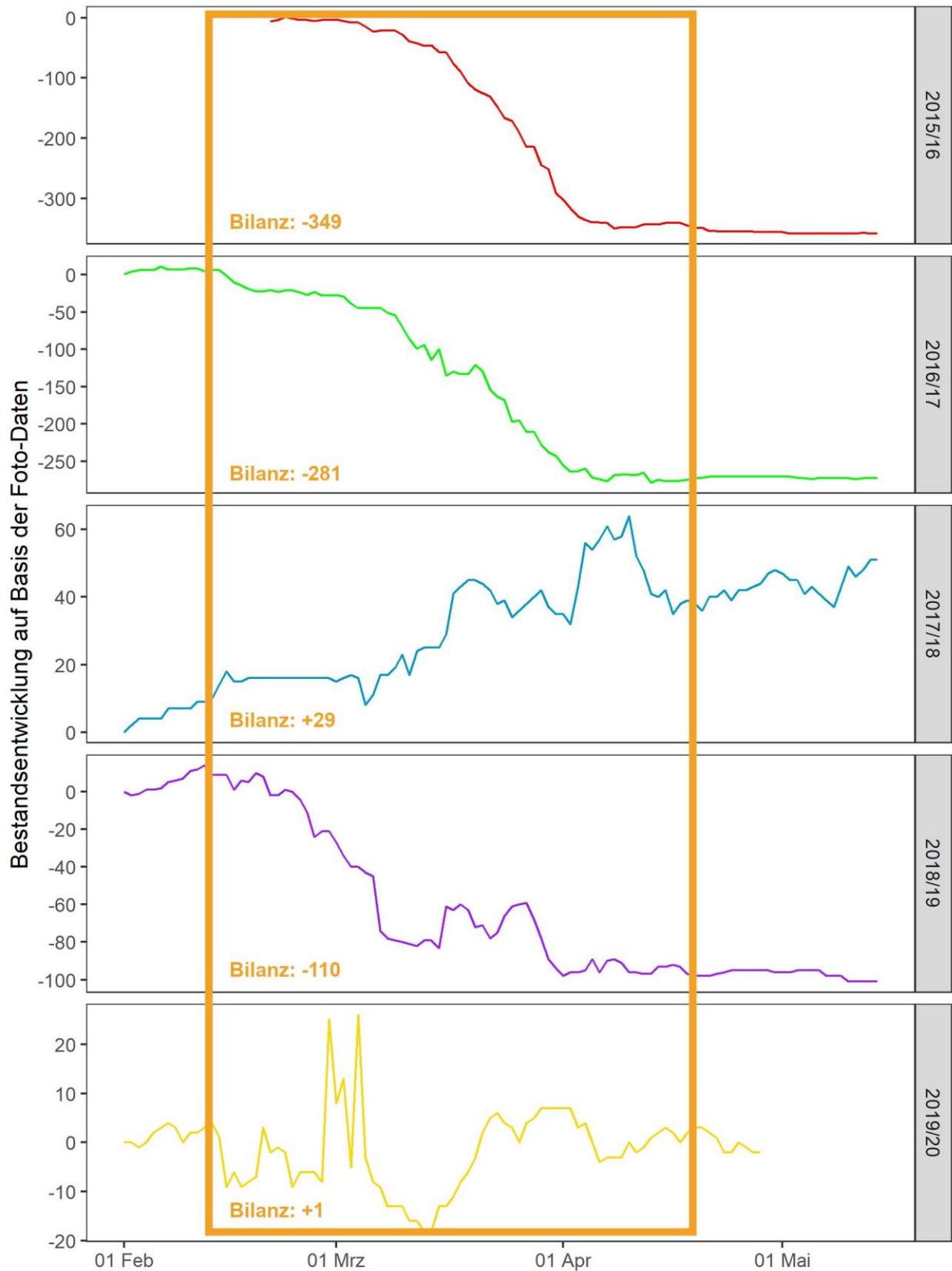


Abbildung 63: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Langohrfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (12.2.-19.4.).

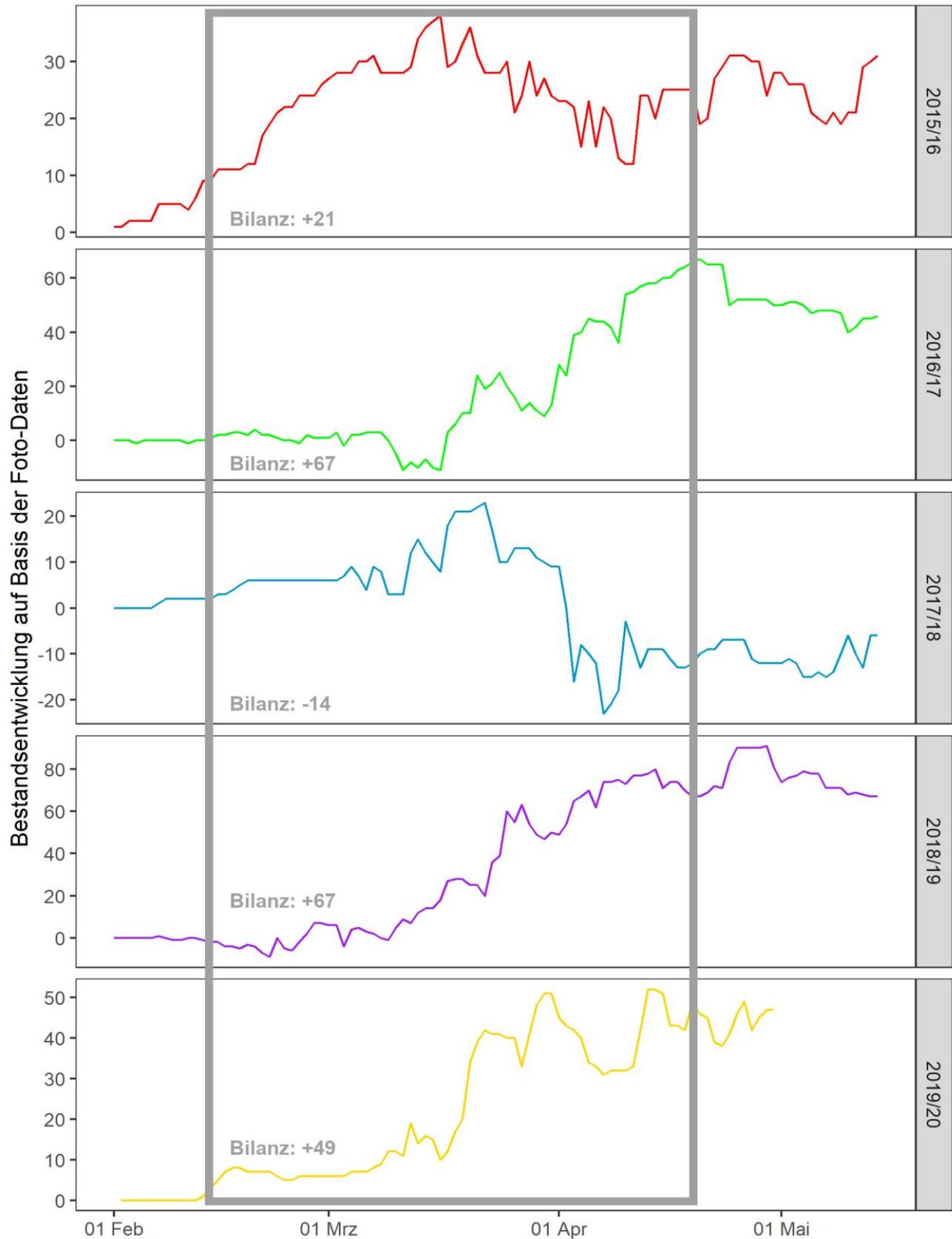


Abbildung 64: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Langohrfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 12.2.-19.4.).

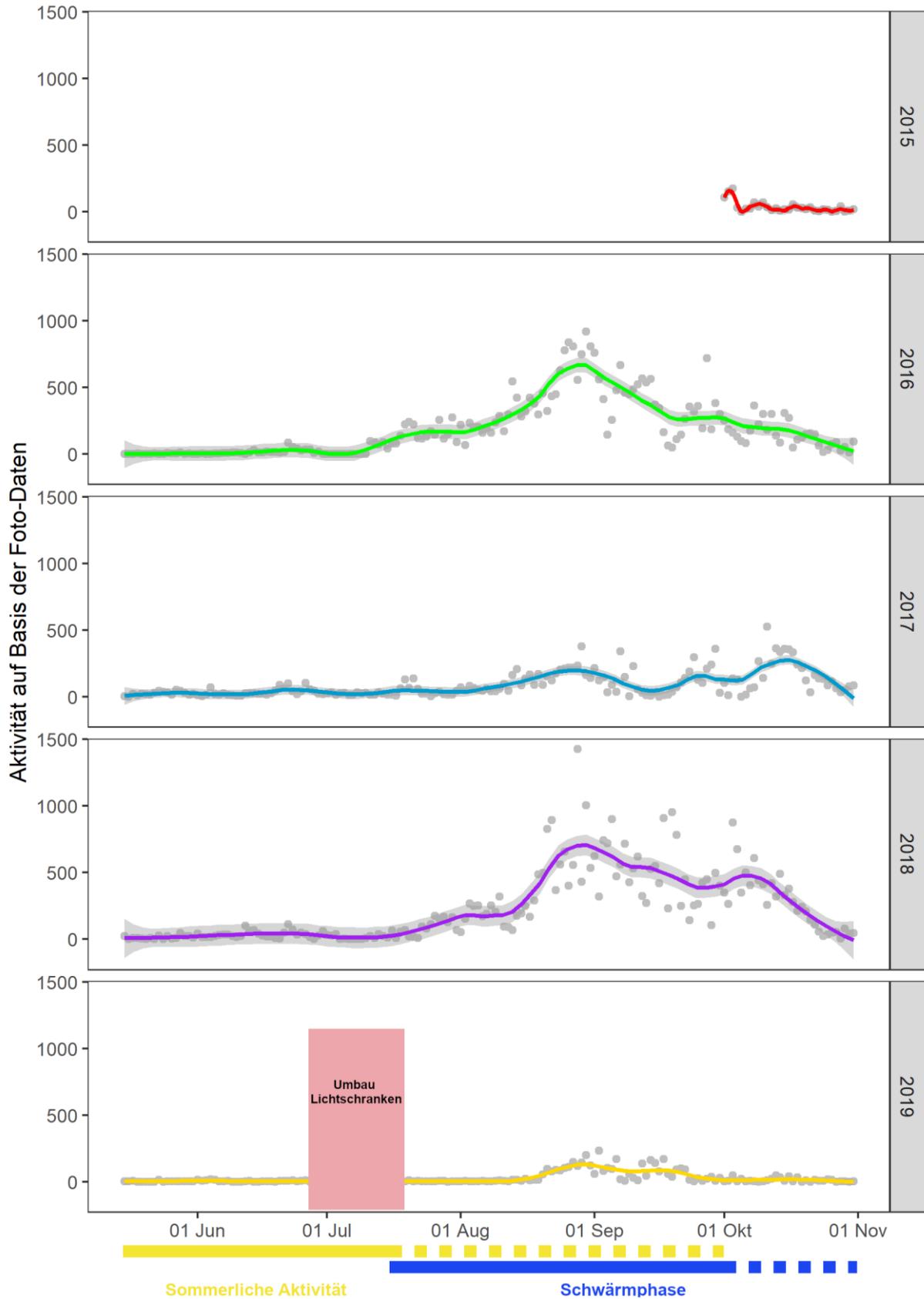


Abbildung 65: Aktivität der Langohrfledermäuse am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

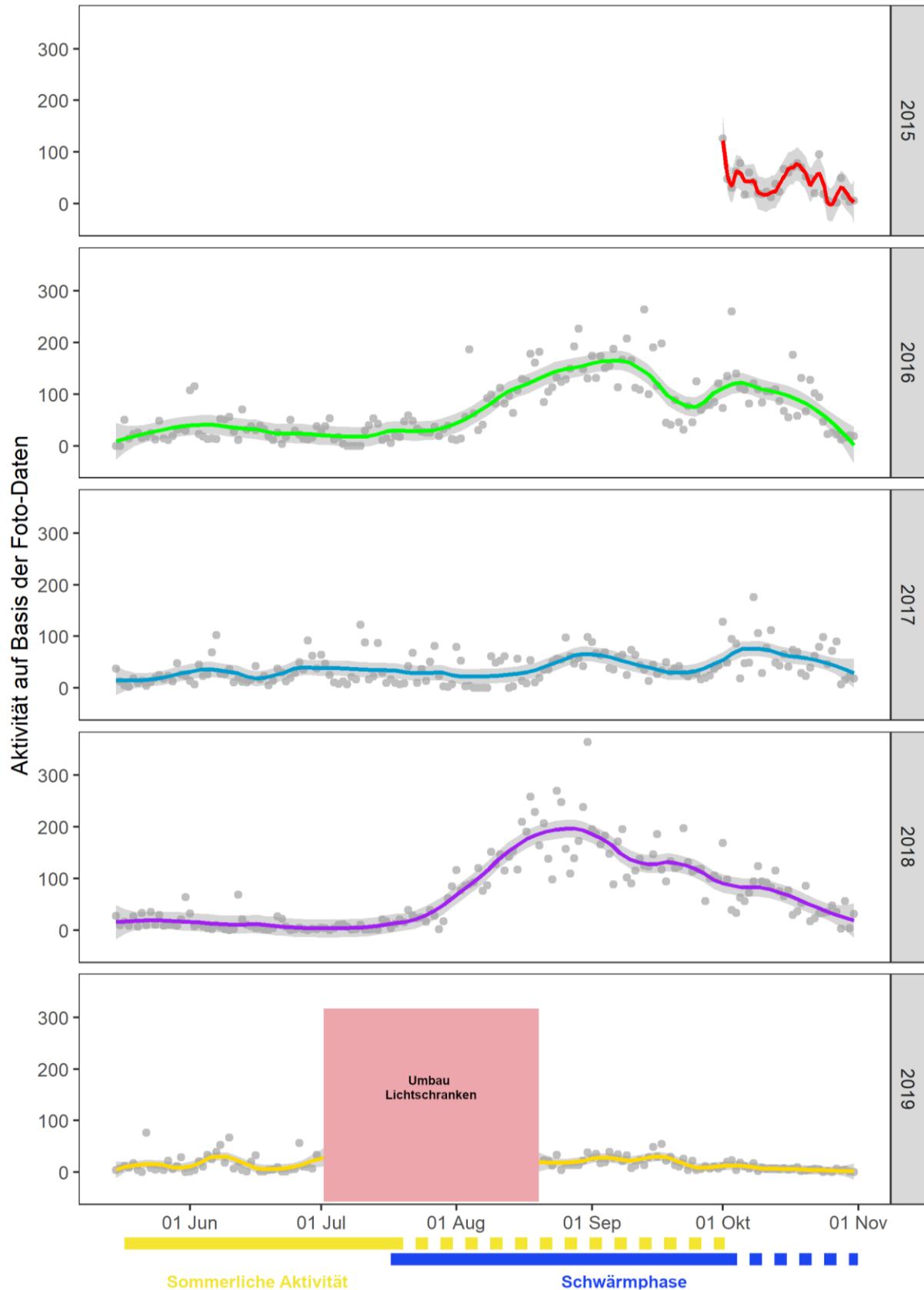


Abbildung 66: Aktivität der Langohrfledermäuse am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.9 Mopsfledermaus

Überwinterung

Die Mopsfledermaus wurde während der Wintermonate am Tunnel Hirsau nur einmal dokumentiert (Abbildung 67). Am 04. April 2016 wurde eine ausfliegende Mopsfledermaus registriert, die vermutlich im Tunnel überwintert hat. Auch am Tunnel Forst erfolgte während der Winter 2015/16 bis 2019/20 lediglich ein Nachweis dieser Art, der am 12. April 2016 eine ausfliegende Mopsfledermaus erfasste (Abbildung 68). Auch im Rahmen der Winterquartierzählungen (2016-2020) konnte die Art an keinem der beiden Tunnel nachgewiesen werden (vgl. Anhang T 1-T 10).

Unter Berücksichtigung aller Daten wird für beide Tunnel von einer gelegentlichen Überwinterung eines Individuums ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3), weshalb beide Tunnel keine besondere Bedeutung als Winterquartier dieser Art haben.

Sommer

Während der Sommermonate (Mai bis Mitte Juli) wurde die Art in den Jahren 2016-2019 weder am Tunnel Hirsau noch am Tunnel Forst dokumentiert. Bei akustischen Untersuchungen im Juni 2014 konnten jedoch Rufe der Mopsfledermaus im Tunnel Hirsau aufgezeichnet werden (NAGEL & WUNSCH 2017). Insgesamt ist während der sommerlichen Aktivitätsphase nicht von einer besonderen Bedeutung der Tunnel für die Mopsfledermaus auszugehen.

Schwärmphase

Während der Schwärmphasen tritt die Mopsfledermaus an beiden Tunneln sporadisch auf. Am Tunnel Hirsau wurde die Art in den Schwärmphasen 2015-2019 an insgesamt fünf Tagen registriert. Ein Tier wurde am 30.09.2018 am Südportal des Tunnels Hirsau dokumentiert, vier weitere Nachweise wurden zwischen 30. September 2018 und 9. Oktober 2018 am Nordportal erbracht. Vermutlich handelte es sich dabei um ein einzelnes Individuum, das während der Schwärmphase sporadisch am Tunnel Hirsau auftrat. Am Tunnel Forst wurde die Mopsfledermaus während der erfassten Schwärmphasen an zwei Tagen (11.09.2016 und 18.08.2018) dokumentiert. Auch bei den Untersuchungen von NAGEL (2011, 2014a, 2014b) wurde die Art an zwei Tagen im September 2013 mit wenigen Rufen dokumentiert. Unter Berücksichtigung aller Daten wird insgesamt nicht von einer großen Bedeutung der Tunnel als Schwärmquartier der Mopsfledermaus ausgegangen.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Unregelmäßig 1 Individuum – Überwinterungszeitraum nicht abgrenzbar, <u>Abwanderung</u> ca. im April 	<ul style="list-style-type: none"> – Unregelmäßig 1 Individuum – Überwinterungszeitraum nicht abgrenzbar, <u>Abwanderung</u> ca. im April
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Keine regelmäßige Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Schwärmaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Schwärmaktivität

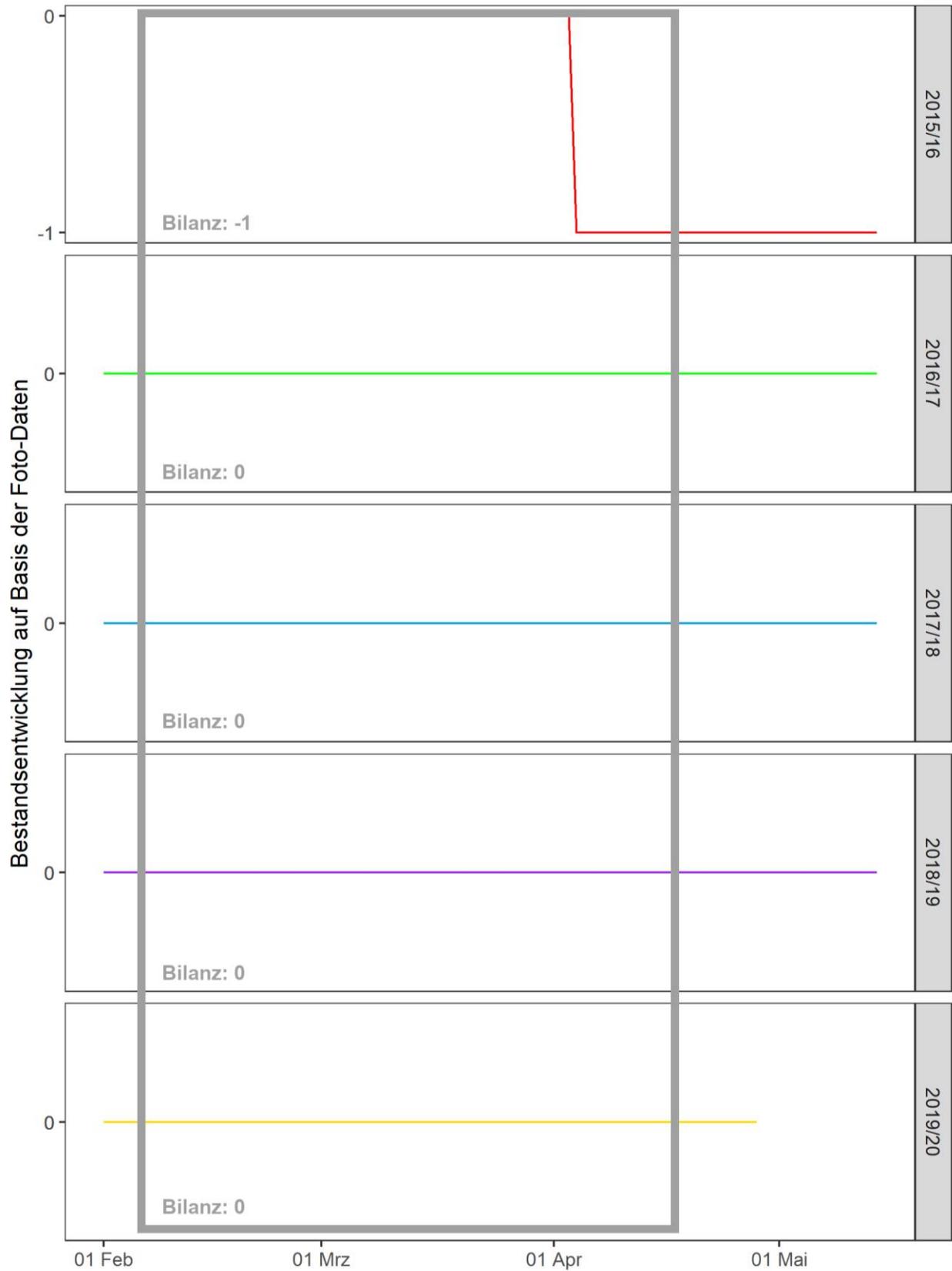


Abbildung 67: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Mopsfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 12.2.-15.4.).

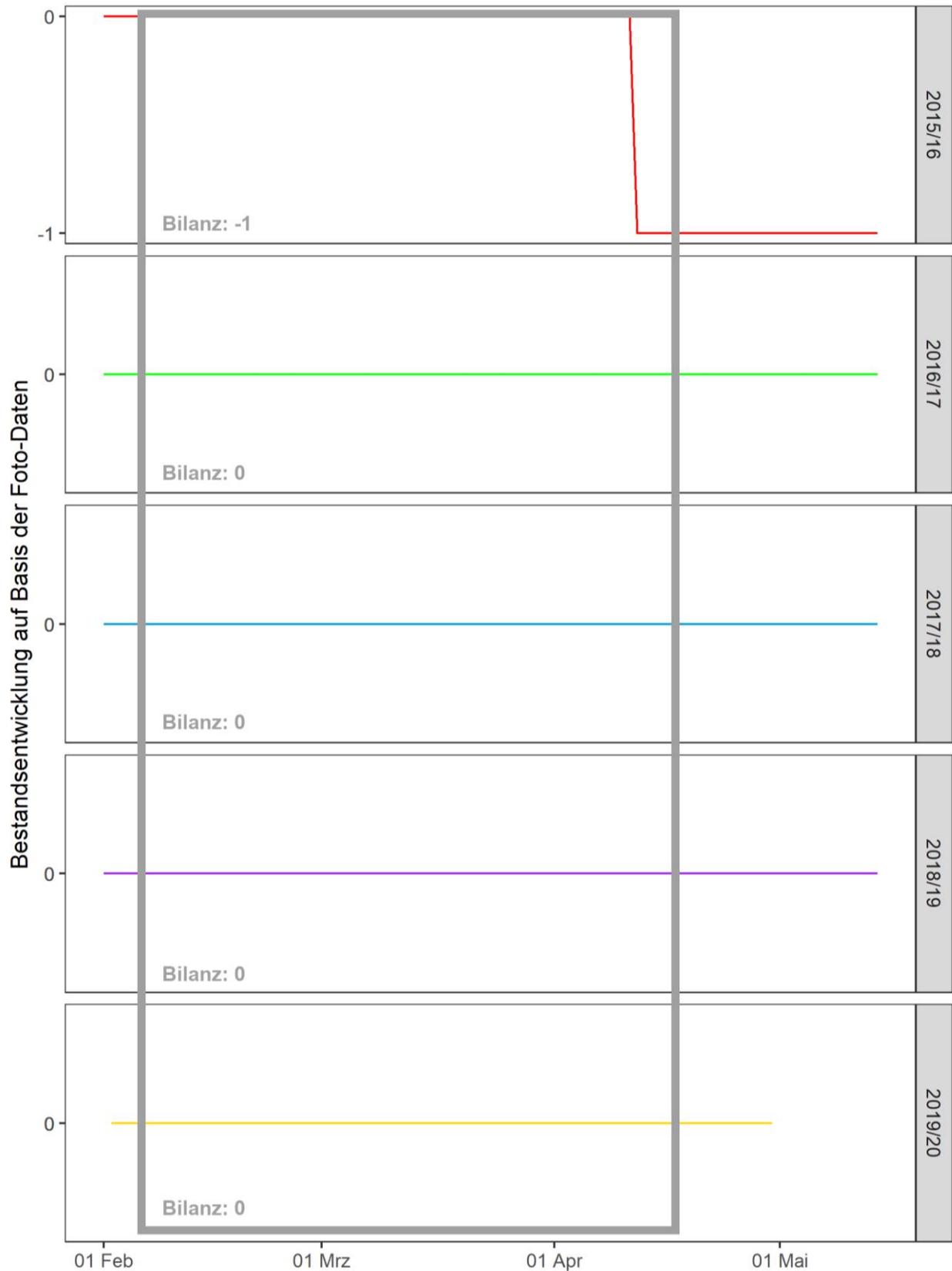


Abbildung 68: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Mopsfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 12.2.-15.4.).

5.4.10 Nordfledermaus

Überwinterung

Die Nordfledermaus wurde während der Wintermonate weder im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings noch bei den Winterquartierzählungen am Tunnel Forst oder am Tunnel Hirsau dokumentiert. Auch bei den Erfassungen in den Jahren 2010 bis 2014 (NAGEL 2011, 2014a, 2014b, 2014c, NAGEL & WUNSCH 2017) konnten keine Hinweise auf überwinternde Nordfledermäuse an den beiden Tunneln erbracht werden. Es wird daher nicht von einer Überwinterung der Nordfledermaus ausgegangen.

Sommer

Während der Sommermonate (Mai bis Mitte Juli) wurde die Nordfledermaus einmal (10.06.2018) am Tunnel Hirsau dokumentiert. Am Tunnel Forst wurde die Nordfledermaus in den Sommern 2016-2019 nicht erfasst. Auch bei den Erfassungen im Sommer 2014 wurde die Nordfledermaus nicht dokumentiert (NAGEL & WUNSCH 2017). Es wird daher nicht von einer Nutzung der Tunnel während des Sommers ausgegangen.

Schwärmphase

In den Schwärmphasen 2015 bis 2019 wurde die Nordfledermaus an vier Nächten Juli 2018 am Tunnel Hirsau und an einer Nacht im August 2018 am Tunnel Forst, jeweils mit einzelnen Ereignissen, dokumentiert. Auch bei den Erfassungen 2010 bis 2014 wurde die Nordfledermaus lediglich kurzzeitig in einzelnen Nächten am Tunnel Forst erfasst (NAGEL 2011). Insgesamt wird daher nicht von einer Nutzung der Tunnel als Schwärmquartier ausgegangen.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	– Keine	– Keine
Sommer	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
Schwärmen	– Kein Schwärmverhalten	– Kein Schwärmverhalten

5.4.11 Wasserfledermaus

Überwinterung

Basierend auf den Lichtschranken-Foto-Daten können an beiden Tunneln ab Ende August vermehrt Einflüge von Wasserfledermäusen beobachtet werden, die Hinweise auf den Beginn der Überwinterung für diese Art darstellen. Der Abwanderungszeitraum für

die Wasserfledermaus kann am Tunnel Hirsau anhand der Aktivität und der Bestandsentwicklung auf den Zeitraum 1. März bis 25. April festgelegt werden (vgl. Abbildung 71 und Anhang A 19). Der auf dieser Basis bilanzierte Überwinterungsbestand schwankt zwischen einem (Bilanz +24¹¹, Winter 2015/16) und 30 Individuen (Winter 2016/17). Am Tunnel Forst ist die Aktivität während der Abwanderungsphase so schwach ausgeprägt, dass eine Abgrenzung der Abwanderungsphase auf dieser Basis nicht möglich ist (Anhang A 20). Unter Berücksichtigung der Bestandsentwicklung und der in der Literatur beschriebenen Phänologie dieser Art (z.B. MESCHÉDE & RUDOLPH 2004) wird analog zum Tunnel Hirsau der Zeitraum 1. März bis 25. April für die Abwanderung zugrunde gelegt. Der in diesem Zeitraum bilanzierte Überwinterungsbestand schwankt zwischen Null (Winter 2015/16, 2016/17 und 2019/20) und zwei (Winter 2018/19) Individuen.

Im Rahmen der jährlichen Winterquartierzählungen wurden im Tunnel Hirsau jeweils nur wenige Individuen (eine bis fünf) der Wasserfledermaus dokumentiert (vgl. Anhang T 1-T 5). Diese verteilen sich über die gesamte Länge des Tunnels, vor den Gittern konnten bei keiner Kontrolle Wasserfledermäuse gesichtet werden. Beide in den Jahren 2019 und 2020 erfassten Individuen wurden in vertikalen Mauerwerksfugen dokumentiert. Eine abschließende Aussage zur Fugennutzung im Tunnel Hirsau kann auf dieser Grundlage nicht erfolgen. Im Tunnel Forst wurden Wasserfledermäuse ausschließlich bei den Winterquartierzählungen im März 2018 und 2019 nachgewiesen (vgl. Anhang T 6-T 10). Alle Nachweise erfolgten im Tunnelinneren, vor den Gittern wurden bei keiner Kontrolle Wasserfledermäuse lokalisiert. Die beiden im März 2019 beobachteten Individuen nutzten jeweils Längsfugen als Hangplatz. Aufgrund der wenigen Nachweise kann auch am Tunnel Forst auf dieser Basis keine abschließende Aussage zu bevorzugten Hangplätzen erfolgen.

Insgesamt wird unter Berücksichtigung aller Daten von einem Überwinterungsbestand von ca. 20 Wasserfledermäusen im Tunnel Hirsau und ca. 2 Wasserfledermäusen im Tunnel Forst ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Der Tunnel Hirsau hat somit eine mittlere Bedeutung als Winterquartier dieser Art, wohingegen der Tunnel Forst eine geringe Bedeutung aufweist.

Sommer

In den Monaten Mai bis Mitte Juli kommt die Wasserfledermaus am Tunnel Hirsau regelmäßig mit geringer Aktivität vor (Abbildung 71). Betrachtet man in dieser Zeit die Foto-Daten, so sind von dieser Art nahezu keine morgendlichen Einflüge dokumentiert. Bei den wenigen Einflügen, die zu beobachten waren, handelte es sich ausnahmslos um Einzelindividuen. Insgesamt scheint die Wasserfledermaus den Tunnel Hirsau daher während der Sommermonate überwiegend zur Jagd oder zum Durchflug zu nutzen. Eine

¹¹ Da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt

sporadische Nutzung als Tagesquartier von Einzeltieren ist jedoch nicht auszuschließen. Am Tunnel Forst tritt die Art äußerst sporadisch auf (Abbildung 72), so dass hier nicht von einer regelmäßigen Nutzung ausgegangen wird. Beide Tunnel scheinen daher während der Sommermonate keine besondere Bedeutung für die Wasserfledermaus zu haben.

Schwärmphase

Ab Ende Juli konnte vor allem am Tunnel Hirsau regelmäßig ein deutlicher Aktivitätsanstieg der Wasserfledermaus beobachtet werden, der seinen Höhepunkt in der Regel im Laufe des August erreicht (Abbildung 71). Während der Schwärmphase 2019 scheint die Aktivität am Tunnel Hirsau im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Außerdem wurde vor der Schwärmphase 2019 die Vergitterung an das Portal versetzt und die Durflugöffnung verkleinert, wodurch weniger Durchflüge pro Fledermaus zu verzeichnen waren (vgl. Kapitel 3.2.3). Im Vergleich zu den übrigen Arten ist die Aktivität der Wasserfledermaus mit einem relativen Anteil von durchschnittlich ca. 4% eher gering. Am Tunnel Forst konnte lediglich während der Schwärmphase 2016 eine leicht erhöhte Aktivität der Wasserfledermaus registriert werden (Abbildung 72), die jedoch so schwach ausgeprägt war, dass nicht von einem ausgeprägten Schwärmen dieser Art am Tunnel Forst auszugehen ist. Insgesamt scheint daher allenfalls der Tunnel Hirsau eine geringe Bedeutung als Schwärmquartier für diese Art zu haben.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 20 Individuen – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u>: 1.3.-25.4. – <u>Hangplätze</u>: nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> – Ca. 2 Individuum – September bis Ende April – <u>Abwanderung</u>: 1.3.-25.4. – <u>Hangplätze</u>: nicht bekannt
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> – Regelmäßig geringe Aktivität – Übertagende Einzelindividuen allenfalls gelegentlich 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nutzung
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptschwärmphase im August – Ca. 4% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein ausgeprägtes Schwärmverhalten

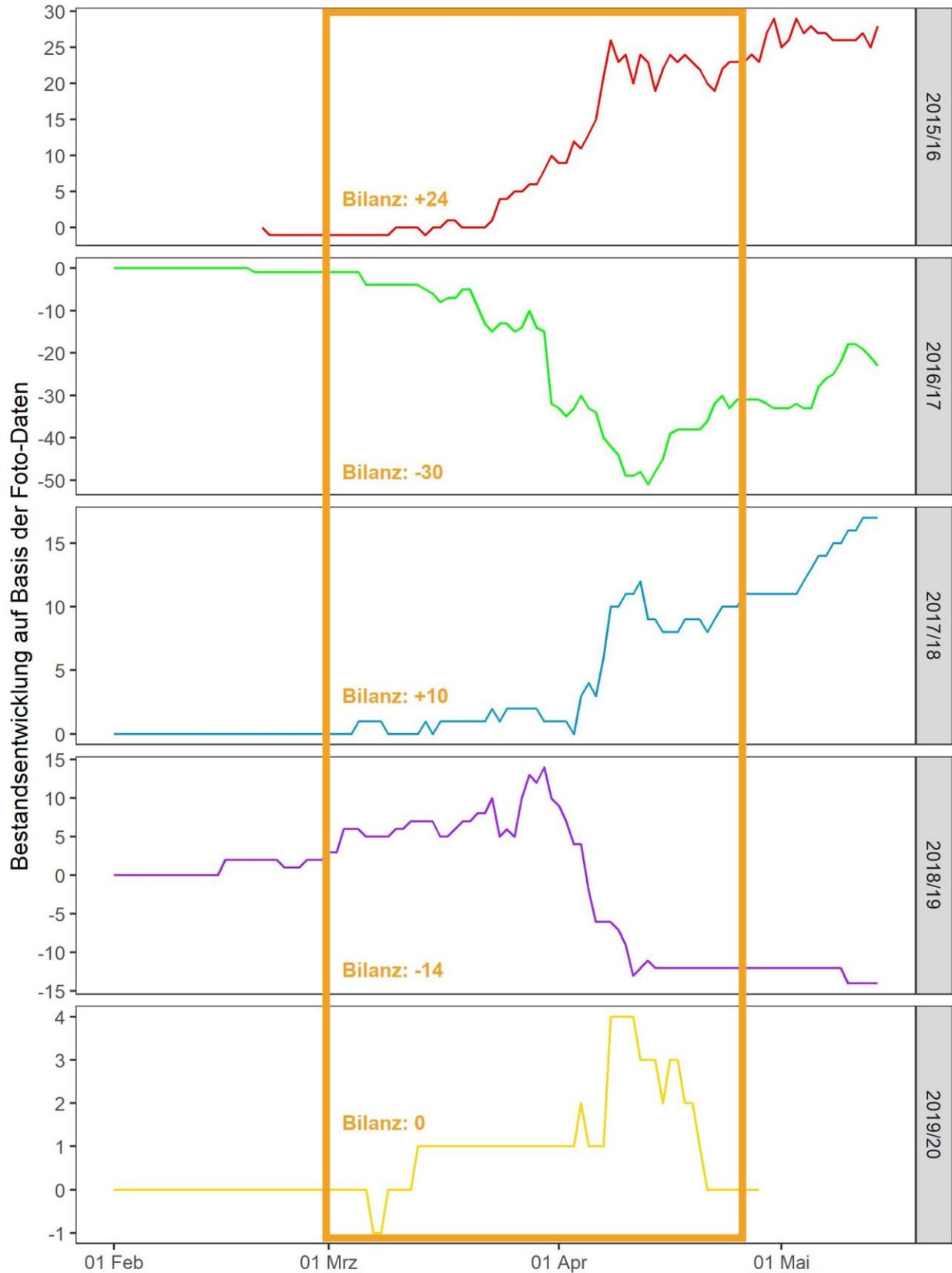


Abbildung 69: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Wasserfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-25.4.).

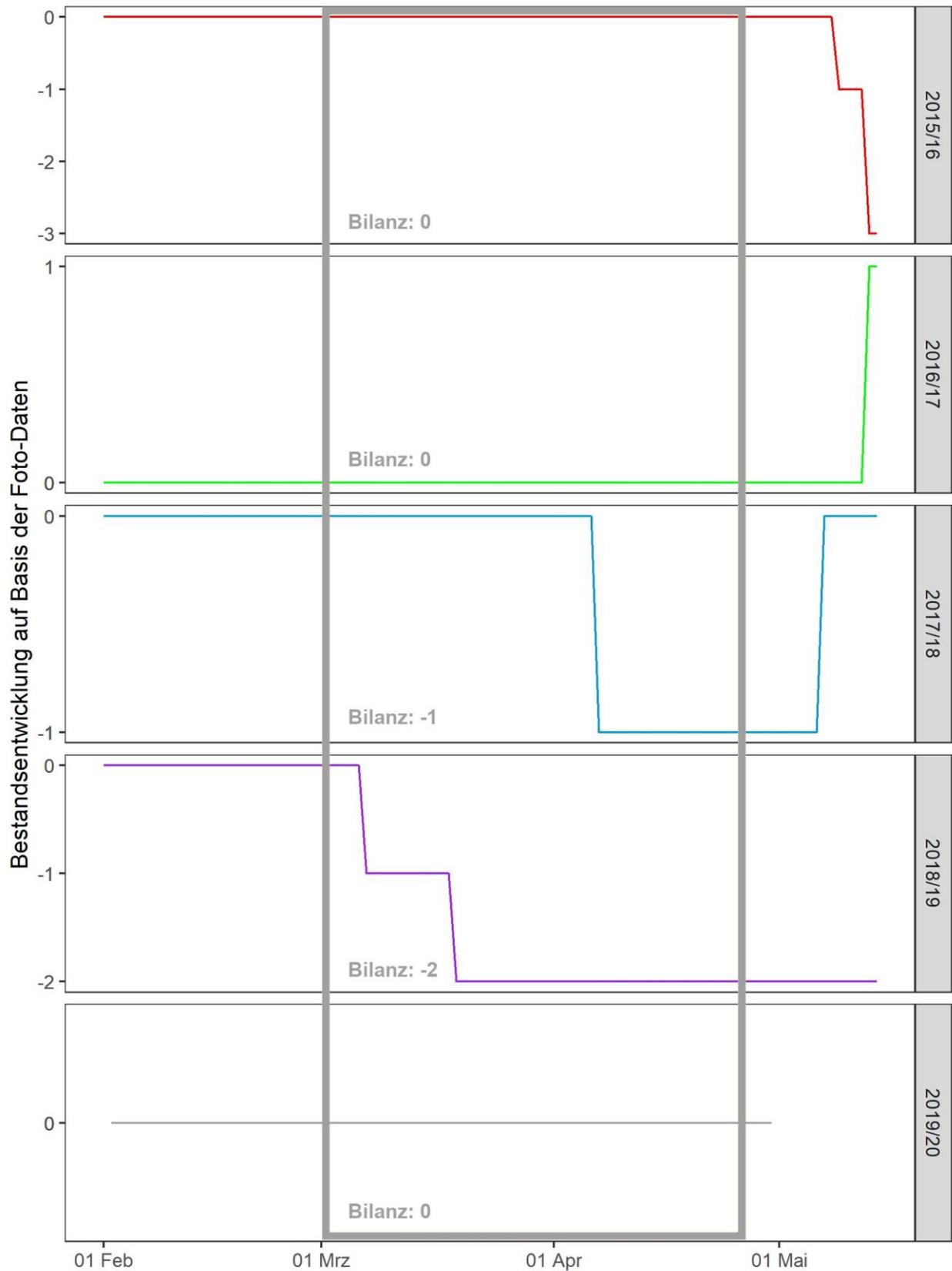


Abbildung 70: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Wasserfledermaus in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 1.3.-25.4.).

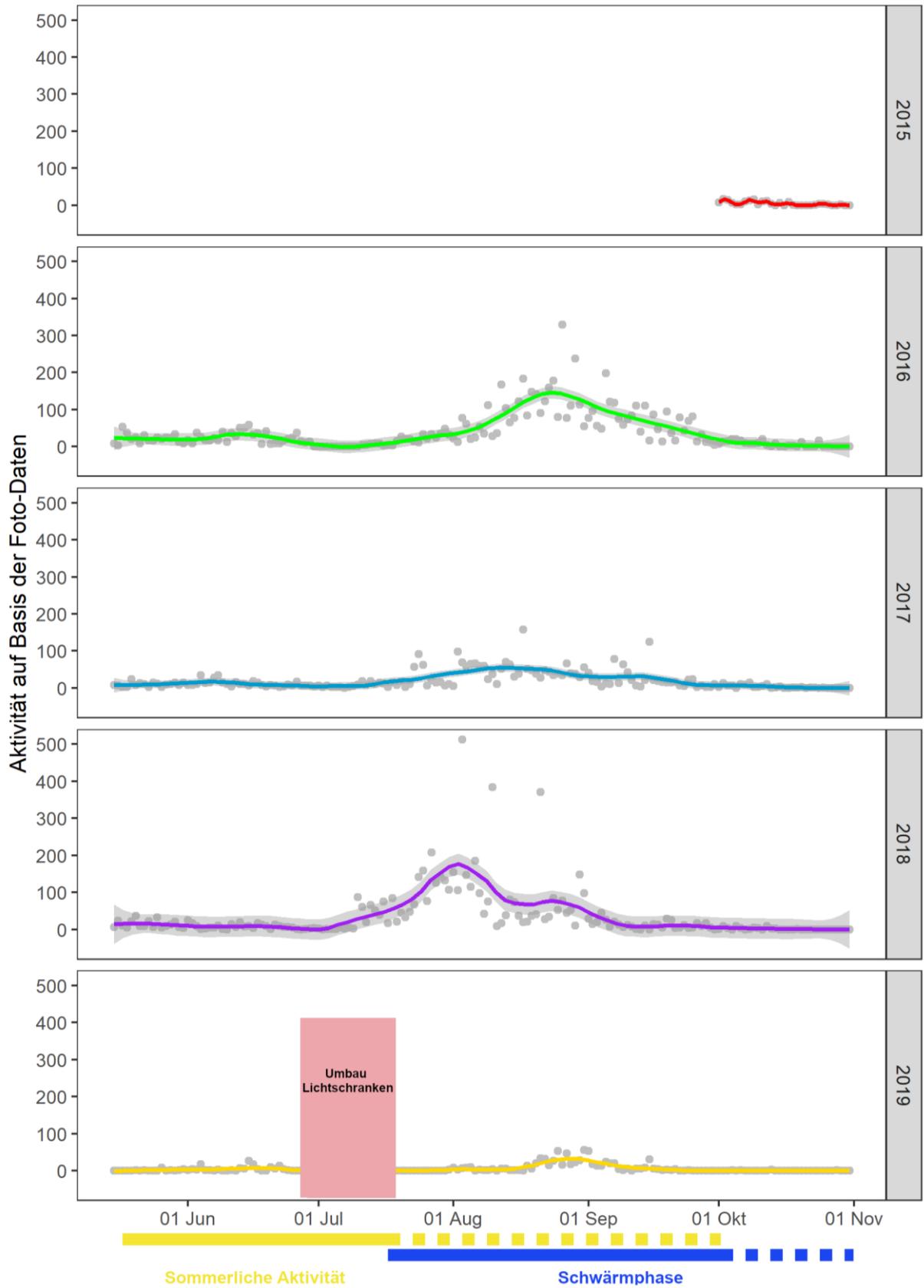


Abbildung 71: Aktivität der Wasserfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

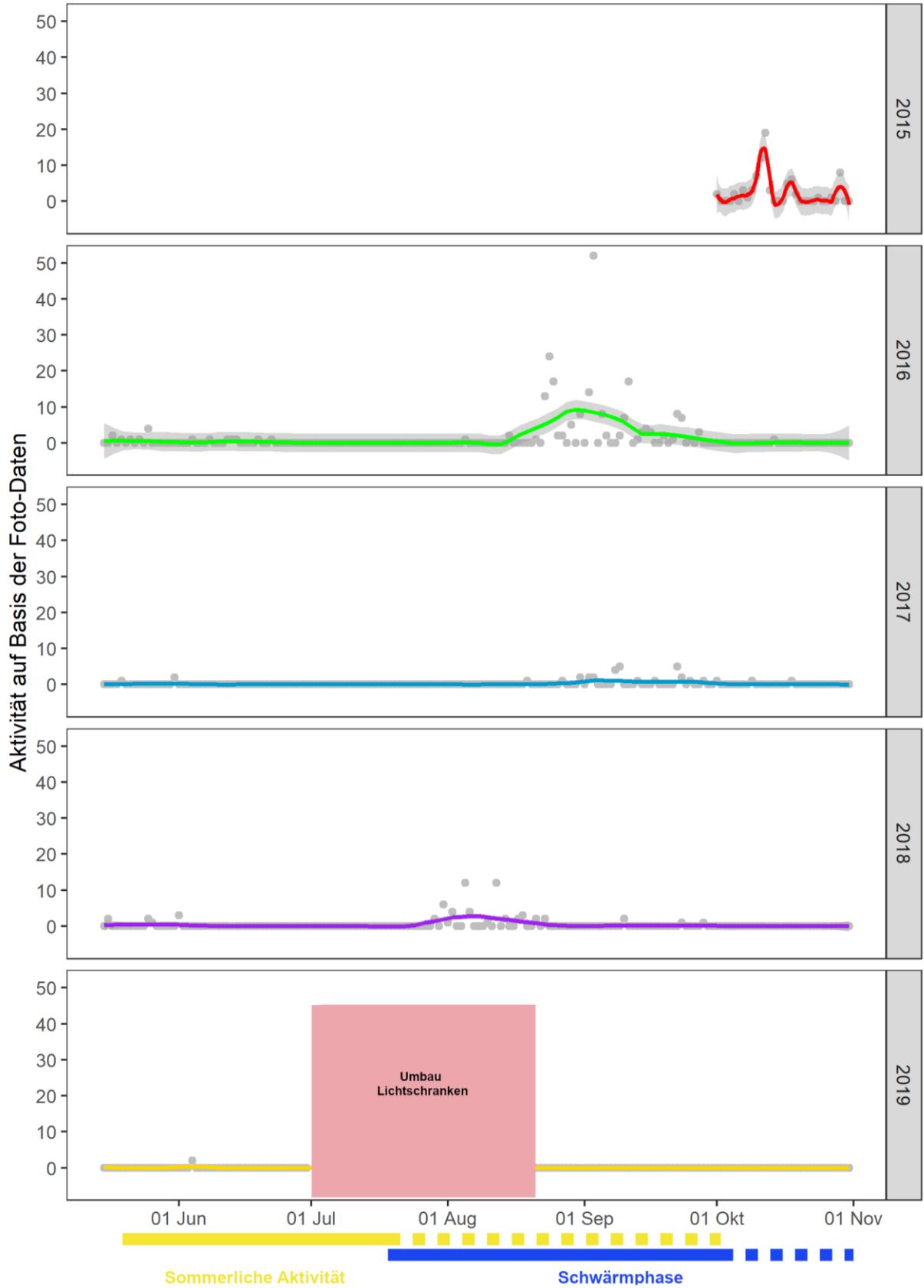


Abbildung 72: Aktivität der Wasserfledermaus am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.12 Wimperfledermaus

Überwinterung

Während der Wintermonate wurde die Wimperfledermaus ausschließlich am Tunnel Hirsau dokumentiert. Der bisher einzigen Nachweise dieser Art erfolgten am 6. Dezember 2018 am Südportal durch ein einfliegendes Individuum. Hierbei ist allerdings die Artbestimmung aufgrund der schlechten Lichtverhältnisse auf diesem Bild mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Während der Abwanderungsphase erfolgte kein weiterer Nachweis dieser Art. Der nächste Nachweis der Wimperfledermaus wurde am 30. Mai 2019 durch eine einfliegende Wimperfledermaus am Nordportal des Tunnels Hirsau erbracht.

Während der visuellen Winterquartierzählungen wurde die Wimperfledermaus nie in den Tunneln Hirsau oder Forst dokumentiert. Auch bei den Erfassungen in den Jahren 2010-2014 wurde kein Nachweis für eine Überwinterung dieser Art erbracht (NAGEL 2011, 2014a).

Da der einzige Nachweis der Wimperfledermaus während der Wintermonate mit einer gewissen Unsicherheit erfolgte, in den übrigen Wintern im Rahmen des Lichtschranken-Foto-Monitorings kein weiterer Hinweis auf ein Überwintern dieser Art vorliegt und auch bei den übrigen Erfassungen keine Wimperfledermäuse während dieser Zeit nachgewiesen wurden, wird weiterhin nicht von einer Überwinterung dieser Art in den Tunnel Forst oder Hirsau ausgegangen. Beide Tunnel haben daher keine Bedeutung als Winterquartier für die Wimperfledermaus.

Sommer

Während der Sommermonate tritt die Wimperfledermaus sporadisch mit geringer Aktivität am Tunnel Hirsau auf (Abbildung 73). Betrachtet man in diesem Zeitraum die morgendlichen Einflüge, so wurde in den Sommern 2016-2019 nur einmal eine einfliegende Wimperfledermaus dokumentiert. Die wenigen Nachweise der Wimperfledermaus am Tunnel Hirsau sind daher als sporadische Jagdaktivität zu werten. Übertragende Wimperfledermäuse erscheinen in diesem Zeitraum am Tunnel Hirsau sehr unwahrscheinlich. Am Tunnel Forst wurde die Wimperfledermaus an drei Tagen nachgewiesen. Insgesamt wird daher nicht von einem regelmäßigen Vorkommen dieser Art im Tunnel Forst ausgegangen. Beide Tunnel haben daher im Sommer allenfalls eine geringe Bedeutung für die Wimperfledermaus.

Schwärmphase

Während der Schwärmphase kann die Wimperfledermaus vermehrt am Tunnel Hirsau beobachtet werden (Abbildung 73). Im Vergleich zu den übrigen Arten ist die Aktivität in dieser Phase sehr gering, so dass der relative Anteil der Wimperfledermaus in dieser

Zeit bei ca. 0,1% liegt. Dementsprechend kann kein exakter Zeitraum für die artspezifische Schwärmphase dieser Art abgegrenzt werden. Auch bei den Erfassungen in den Jahren 2010-2014 wurde die Wimperfledermaus am Tunnel Hirsau nur selten nachgewiesen (NAGEL 2011, 2014a, 2014b, 2014c). Der Tunnel Hirsau scheint daher allenfalls eine geringe Bedeutung als Schwärmquartier für diese Art aufzuweisen. Im Tunnel Forst kommt die Art in dieser Zeit nicht vor.

Zusammenfassung

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
Sommer	– Allenfalls sporadische Aktivität – Nutzung als Tagesquartier nicht anzunehmen	– Keine Nutzung
Schwärmen	– Mitte Juli bis Mitte September, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – <1% der Gesamtaktivität	– Keine Schwärmaktivität

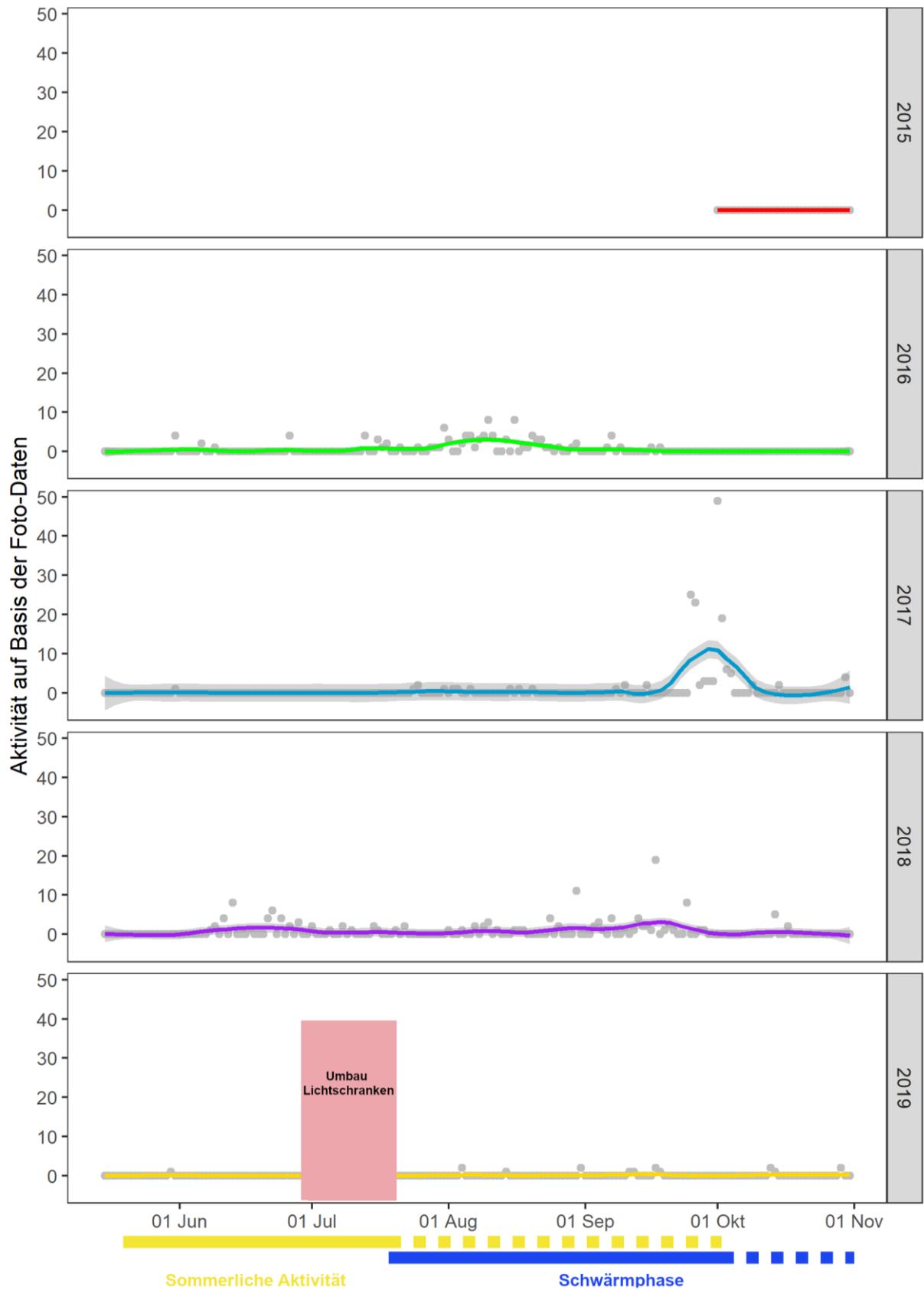


Abbildung 73: Aktivität der Wimperfledermaus am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.4.13 Zwergfledermäuse

Anhand der Fotos sind die Arten Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) und Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) nicht eindeutig differenzierbar, weshalb diese zum Artenkomplex Zwergfledermäuse zusammengefasst werden. Vorliegend gilt in Bezug auf ihr Vorkommen in den beiden Tunneln, dass Nachweise der Mückenfledermaus und der Rauhaufledermaus im Tunnelumfeld (angrenzende Messtischblätter) eher selten sind, wohingegen die Zwergfledermaus nahezu flächendeckend und häufig auftritt (AGF-BW o. J.¹², BRAUN & DIETERLEN 2003, LUBW 2019). Im Zusammenhang mit den Erfassungen in den Jahren 2010-2014 wurden alle drei Arten dokumentiert (NAGEL 2011, 2014a, 2014c).

Die artspezifische Nutzung der beiden Tunnel durch diese kryptischen Zwergfledermausarten wird nachfolgend, soweit möglich, für jede Phase separat prognostiziert.

Überwinterung

Anhand der Lichtschranken-Foto-Daten kann die Einwanderung der Zwergfledermäuse nicht eindeutig abgegrenzt werden. Insgesamt scheint ein Teil der Zwergfledermäuse zwischen Mitte September und Ende Oktober einzuwandern. Vor allem am Tunnel Forst ist häufig zwischen Ende Dezember und Ende Januar eine zweite Einwanderungsphase zu erkennen. Dies ist ein bei der Zwergfledermaus häufig beobachtetes Phänomen, da diese Art häufig bei starken Temperatureinbrüchen das Winterquartier wechselt (KRAPP & NIETHAMMER 2011). Basierend auf der Aktivität und der Bestandsentwicklung kann an beiden Tunneln (Abbildungen 74 und 75 sowie Anhänge A 21 und A 22) der Zeitraum 1. März bis 14. Mai als Abwanderungszeitraum abgegrenzt werden. Der auf dieser Basis bilanzierte Überwinterungsbestand schwankt am Tunnel Hirsau zwischen einem (Bilanz +3¹³, 2015/16) und 54 (2019/20) Individuen. Am Tunnel Forst schwankt der bilanzierte Bestand zwischen 48 (Winter 2019/20) und 246 (Winter 2018/19) Individuen. Die zum Teil erheblichen Bestandsschwankungen zeigen, dass bei diesem Artenkomplex die Erfassungen durch das Lichtschranken-Foto-System erschwert ist. Ursächlich hierfür ist einerseits die Tatsache, dass ein Teil der Zwergfledermäuse vor allem am Tunnel Hirsau vor der Vergitterung überwintert. Dies könnte in den Wintern 2015/16 bis 2018/19 (vor dem Versetzen der Durchflugöffnung) dazu geführt haben, dass sich nicht die gesamte Überwinterungsgemeinschaft zu Beginn der Abwanderungsphase im Tunnel befunden haben. Stattdessen ist vermutlich in einigen Jahren ein Teil der Zwergfledermäuse zu Beginn der Abwanderungsphase vor den Gittern gewesen und ggf. erst im Laufe der Abwanderungsphase in die Tunnel eingewandert. Dies würde der für die Bilanzierung

¹² Zuletzt abgerufen am 31.08.2020.

¹³ Da die bilanzierten Bestände positiv waren, wurde der Überwinterungsbestand für diese Art mit 1 Individuum angesetzt

zugrunde gelegten Grundannahme widersprechen und daher zu einer fehlerhaften Abschätzung der Überwinterungsbestände führen. Ein weiteres Problem, das insbesondere bei diesem Artenkomplex auftritt ist die zeitliche Überschneidung der Zwergfledermausaktivität mit der Vogelaktivität an den Tunneln (vgl. Kapitel 3.2). Daher ist die Bilanzierung der Überwinterungsbestände für diese Art erschwert. Dennoch kann auf dieser Basis angenommen werden, dass deutlich mehr Individuen im Tunnel Forst als im Tunnel Hirsau überwintern.

Auch im Rahmen der visuellen Winterquartierzählungen konnte die Zwergfledermaus regelmäßig nachgewiesen werden. Am Tunnel Hirsau wurden zwischen 16 und 51 Zwergfledermäuse gezählt (Anhang T 1-T 5). Ein Großteil der sichtbaren Zwergfledermäuse wurde dabei vor der Vergitterung, insbesondere am Nordportal (Blockfuge 58/59), dokumentiert. Typische Hangplätze der Zwergfledermaus im Tunnel Hirsau sind vertikale Fugen (Block- und Querfugen) in den portalnahen Bereichen (bis ca. 100 m von den Portalen entfernt). Längsfugen und der übrige Tunnelbereich werden nur von wenigen Zwergfledermäusen genutzt. Im Rahmen der Winterquartierkontrolle im März 2020 wurden 12 Zwergfledermäuse im zukünftigen Fledermausbereich und sechs Individuen im zukünftigen Bahnbereich lokalisiert. Am Tunnel Forst wurden erwartungsgemäß deutlich mehr Zwergfledermäuse gezählt. Die Anzahl sichtbarer Individuen schwankte bei den Kontrollen zwischen 63 und 159. Im Tunnel Forst nutzen die Zwergfledermäuse vor allem die portalnahen Bereiche (bis ca. 120 m in den Tunnel hinein). Der Vorkommenschwerpunkt liegt dabei im östlichen Tunnelabschnitt (Blockfuge 3/4). Im Tunnelinneren wird vor allem der Block 50 regelmäßig von einer Gruppe Zwergfledermäuse (ca. 6-12 Individuen) genutzt. Der Anteil nachgewiesener Zwergfledermäuse vor den Gittern war im Tunnel Forst vergleichsweise gering. Typischerweise nutzen die Zwergfledermäuse auch im Tunnel Forst überwiegend vertikale Fugen (Block- und Querfugen). Bei der Winterquartierzählung im März 2020 wurden insgesamt 17 Zwergfledermäuse im zukünftigen Fledermausbereich und 46 Individuen im zukünftigen Bahnbereich lokalisiert. Ein Nachweis der Mücken- oder Rauhautfledermaus in den beiden Tunneln erfolgte bei keiner Kontrolle.

Insgesamt wird unter Berücksichtigung aller Daten von ca. 70 überwinternden Zwergfledermäusen am Tunnel Hirsau und ca. 160 Individuen am Tunnel Forst ausgegangen (vgl. Kapitel 5.3.3). Da im Rahmen der Winterquartierkontrollen kein Nachweis überwinternder Mücken- oder Rauhautfledermäuse in den beiden Tunnel erbracht wurde, wurden die Foto-Daten nochmals detailliert auf ein mögliches Vorkommen der beiden Arten betrachtet. Von den 8.087 Bildern, die in den Wintermonaten am Tunnel Hirsau entstanden sind und auf denen Zwergfledermäuse zu erkennen waren, liegt bei jeweils neun Bildern aufgrund der Färbung und der Morphologie des fotografierten Individuums ein Hinweis vor, dass es sich um eine Mücken- bzw. eine Rauhautfledermaus handeln könnte (ca. 0,1%). Am Tunnel Forst wurden auf insgesamt 20.692 Fotos Zwergfledermäuse identifiziert, hiervon liegen bei 21 Bildern Hinweise auf Mückenfledermäuse und

auf 19 Bildern Hinweise auf Raufhautfledermäuse vor (ca. 0,1%). Da für keines der Bilder ein sicherer Nachweis der Mücken- oder Raufhautfledermaus vorliegt, der Anteil der Bilder mit Hinweisen auf diese beiden Arten durchweg sehr gering war und da seit 2010 auch bei den visuellen Winterquartierkontrollen kein Überwinterungsnachweis für diese beiden Arten erbracht wurde, wird derzeit nicht von überwinternden Mücken- oder Raufhautfledermäusen in den beiden Tunneln ausgegangen.

Insgesamt stellen beide Tunnel somit wichtige Winterquartiere für die Zwergfledermaus dar, die im Tunnel Hirsau mit ca. 70 Individuen und am Tunnel Forst mit ca. 160 Individuen vorkommt. Für die Mücken- oder die Raufhautfledermaus haben beide Tunnel keine besondere Bedeutung als Winterquartier.

Sommer

Während der Sommermonate (Mai bis Mitte Juli) tritt dieser Artenkomplex an beiden Tunneln regelmäßig mit zum Teil hoher Aktivität auf (Abbildung 76 und 77). Auch im Vergleich zu den übrigen Arten ist die Aktivität der Zwergfledermäuse in dieser Zeit sehr hoch, weshalb der relative Anteil dieses Artenkomplexes mit ca. 37% am Tunnel Hirsau und 55% am Tunnel Forst beträgt (vgl. Abbildung 34). Betrachtet man die morgendlichen Einflüge in dieser Zeit, so sind nur selten und allenfalls einzelne Einflüge der Zwergfledermäuse dokumentiert. Die zum Teil hohe Aktivität scheint daher an beiden Tunneln vor allem Jagdaktivität zu repräsentieren, die für diese Art bereits bei früheren Untersuchungen dokumentiert wurde (NAGEL & WUNSCH 2017). Am Tunnel Hirsau liegen auch bei detaillierter Betrachtung der Foto-Daten für diese Zeit keine Hinweise auf ein Vorkommen von Mücken- oder Raufhautfledermaus vor. Auch bei den Netzfängen und akustischen Erfassungen im Juni 2014 erfolgten keine Nachweise dieser beiden Arten im Tunnel Hirsau (NAGEL & WUNSCH 2017). Am Tunnel Forst wurde für insgesamt acht der 29.918 Bilder vermerkt, dass es sich ggf. um eine andere Art als die Zwergfledermaus handeln könnte (ca. 0,03%). Insgesamt wird daher auch für den Tunnel Forst nicht von einem Vorkommen der Mücken- oder Raufhautfledermaus im Sommer ausgegangen.

Schwärmphase

Ab Mitte Juli kann an beiden Tunneln ein Aktivitätsanstieg der Zwergfledermäuse beobachtet werden. Dieser ist am Tunnel Forst etwas stärker ausgeprägt als am Tunnel Hirsau und erreicht an beiden Tunneln den Höhepunkt in der Regel im Laufe des Augusts. Ab September ist die Aktivität an beiden Tunneln wieder vergleichsweise gering. Während der Schwärmphase 2019 scheint die Aktivität der Zwergfledermäuse an beiden Tunneln im Vergleich zu den Vorjahren reduziert zu sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in diesem Jahr an allen Portalen nur die Einflugkamera betrieben wurde (vgl. Kapitel 2.2.2), weshalb bei gleicher Aktivität die Anzahl der Fotos um die Hälfte reduziert ist. Darüber hinaus ist durch die verkleinerte Durchflugöffnung insgesamt von weniger

Durchflügen pro Individuum auszugehen (vgl. Kapitel 5.2). Pro Tunnel ist auch die Aktivität der Zwergfledermäuse an den beiden Portalen jeweils unterschiedlich stark ausgeprägt. Am Tunnel Hirsau ist die Aktivität der Zwergfledermäuse am Nordportal ca. zwei- bis dreimal so hoch wie am Südportal. Am Tunnel Forst konzentriert sich die Aktivität überwiegend auf das Ostportal.

Während der Schwärmphase liegen für 25 (Mückenfledermaus) bzw. 24 (Rauhautfledermaus) von insgesamt 26.946 in dieser Zeit aufgenommenen Bildern (<0,1%), auf denen Zwergfledermäuse identifiziert wurden, Hinweise auf ein Vorkommen der Mücken- bzw. Rauhautfledermaus vor. Bei den akustischen Erfassungen und den Netzfängen in den Jahren 2010-2014 wurde am Tunnel Hirsau ausschließlich die Mückenfledermaus (akustisch) mit sehr geringer Aktivität dokumentiert (NAGEL 2011, 2014a, 2014c). Der Tunnel Hirsau scheint daher während der Schwärmphase vor allem für die Zwergfledermaus von Bedeutung zu sein. Die Mückenfledermaus kommt während dieser Zeit am Tunnel Hirsau nur sporadisch und mit geringer Aktivität vor, weshalb nicht von einer besonderen Bedeutung des Tunnels als Schwärmquartier für diese Art auszugehen ist. Ein Vorkommen der Rauhautfledermaus wird am Tunnel Hirsau nicht angenommen. Am Tunnel Forst konnte bei sechs (Mückenfledermaus) bzw. drei (Rauhautfledermaus) von 39.451 Bildern ein Hinweis auf ein Vorkommen dieser beiden Arten verzeichnet werden (ca. 0,01%). Bei den akustischen Erfassungen in den Jahren 2010-2014 wurde von diesen beiden Arten am Tunnel Forst ausschließlich die Mückenfledermaus (akustisch) mit sehr geringer Aktivität dokumentiert (NAGEL 2011). Im Rahmen der Netzfänge 2014 erfolgte der Nachweis einer Rauhautfledermaus (NAGEL 2014a). Insgesamt waren die Nachweise für beide Arten so gering, dass während der Schwärmphase nicht von einer regelmäßigen Nutzung des Tunnels Forst durch die Mücken- und Rauhautfledermaus ausgegangen wird. Für die Zwergfledermaus stellt der Tunnel Forst hingegen ein wichtiges Schwärmquartier dar.

Zusammenfassung

Zwergfledermaus

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	<ul style="list-style-type: none"> - Ca. 70 Individuen - Oktober bis Mitte Mai - <u>Abwanderung</u> 1.3.-14.5. - <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen v.a. am Nordportal 	<ul style="list-style-type: none"> - Ca. 160 Individuen - Oktober bis Mitte Mai - <u>Abwanderung</u> 1.3.-14.5. - <u>Hangplätze</u>: vertikale Fugen im östlichen Bereich (bis ca. 120 m)
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige Aktivität - Gelegentlich übertagende Einzelindividuen 	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige Aktivität - Gelegentlich übertagende Einzelindividuen
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> - Mitte Juli bis Anfang September, Hauptschwärmphase im August - Ca. 5-10% der Gesamtaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - Mitte Juli bis Anfang September, Hauptschwärmphase im August - Ca. 25% der Gesamtaktivität

Mückenfledermaus

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
Sommer	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
Schwärmen	<ul style="list-style-type: none"> – Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – Relativer Anteil nicht genau bestimmbar, vermutlich <1% 	<ul style="list-style-type: none"> – Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – Relativer Anteil nicht genau bestimmbar, vermutlich <1%

Rauhautfledermaus

	Tunnel Hirsau	Tunnel Forst
Überwinterung	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
Sommer	– Keine Nutzung	– Keine Nutzung
Schwärmen	– Keine Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> – Sehr geringe Schwärmaktivität, Hauptschwärmphase nicht abgrenzbar – Relativer Anteil nicht genau bestimmbar vermutlich <1%

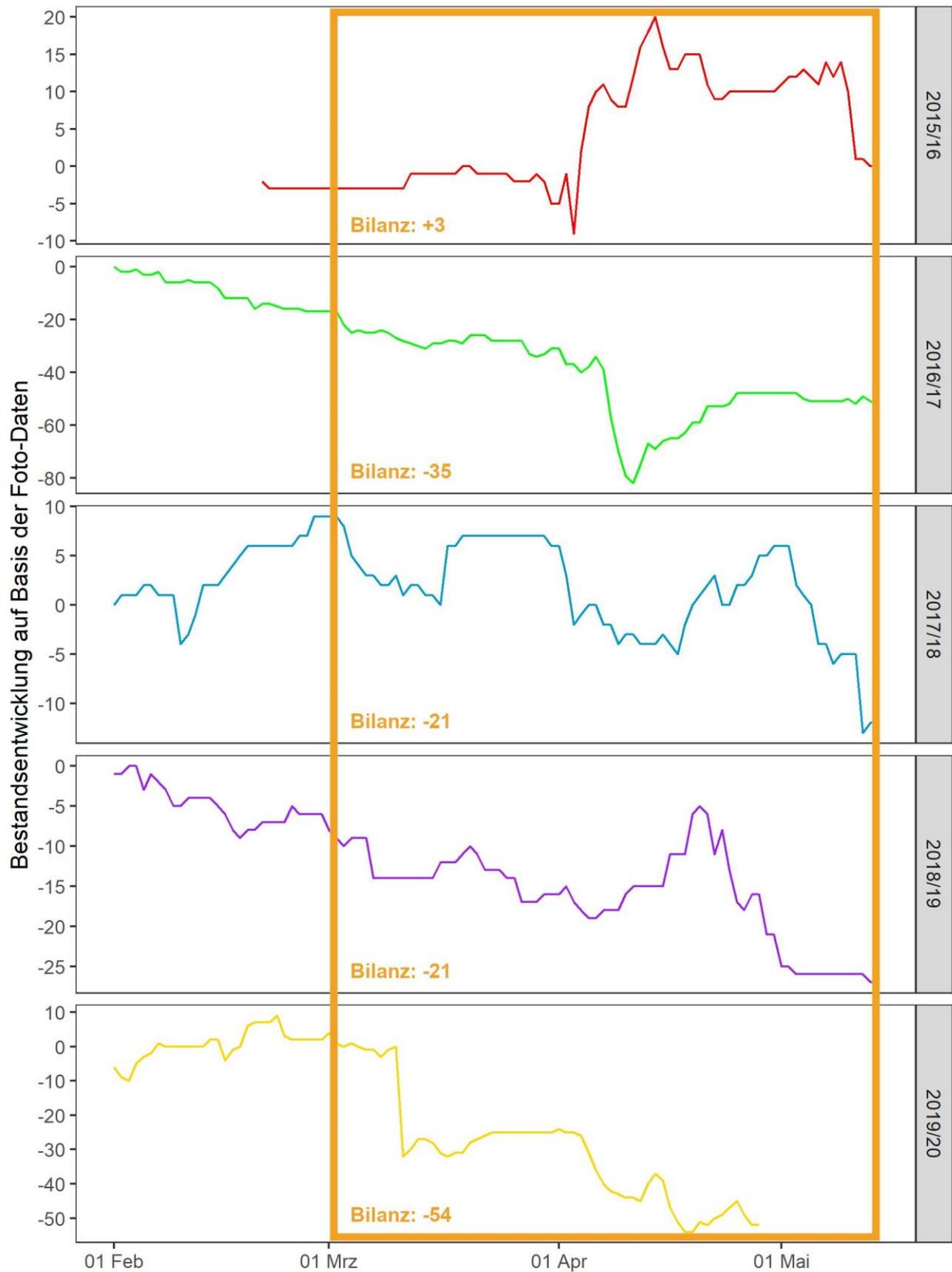


Abbildung 74: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Zwergfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).

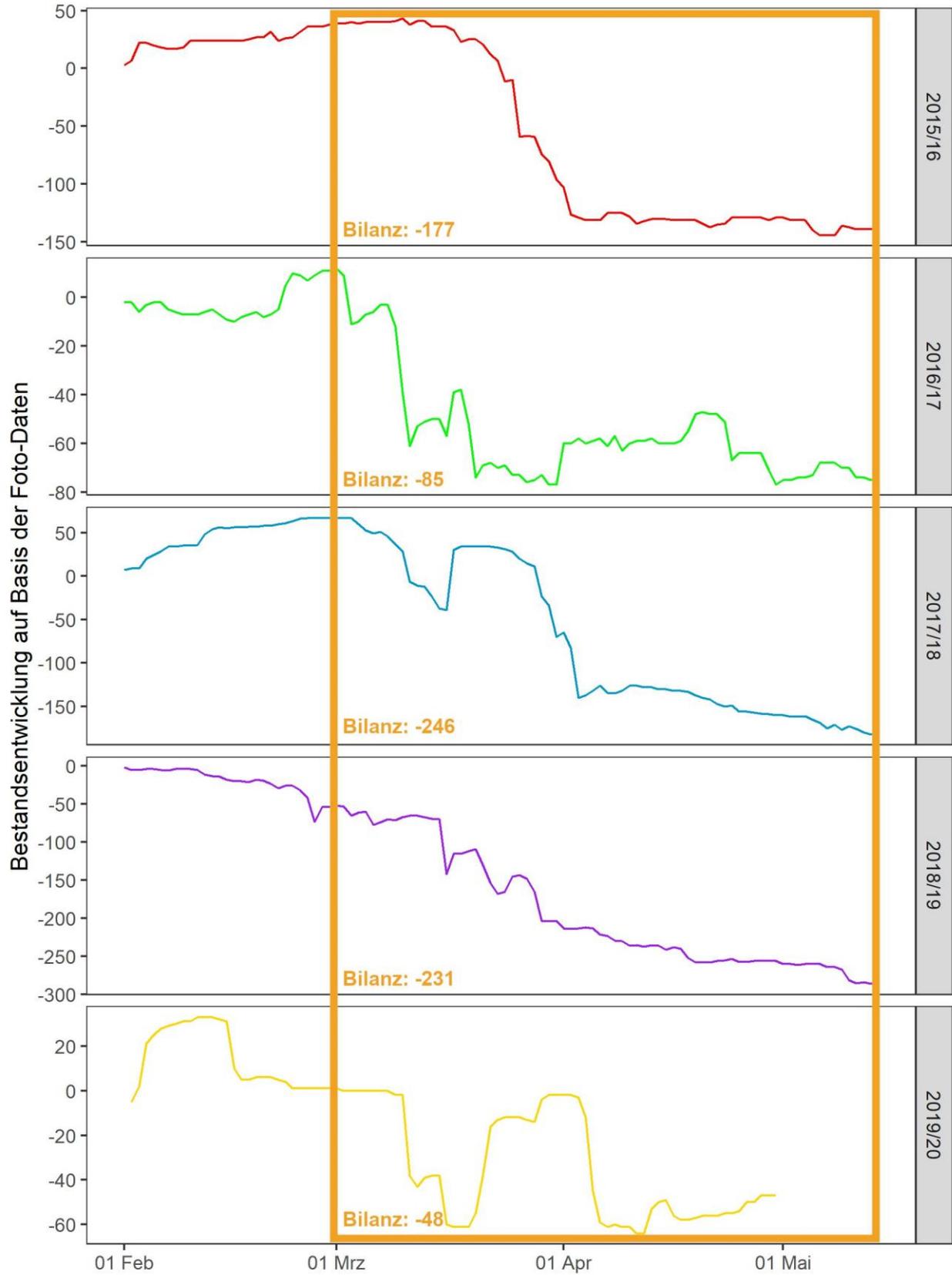


Abbildung 75: Bilanzierte Überwinterungsbestände der Zwergfledermäuse in den Wintern 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die zur Bilanzierung zugrunde gelegte Abwanderungsphase (1.3.-14.5.).

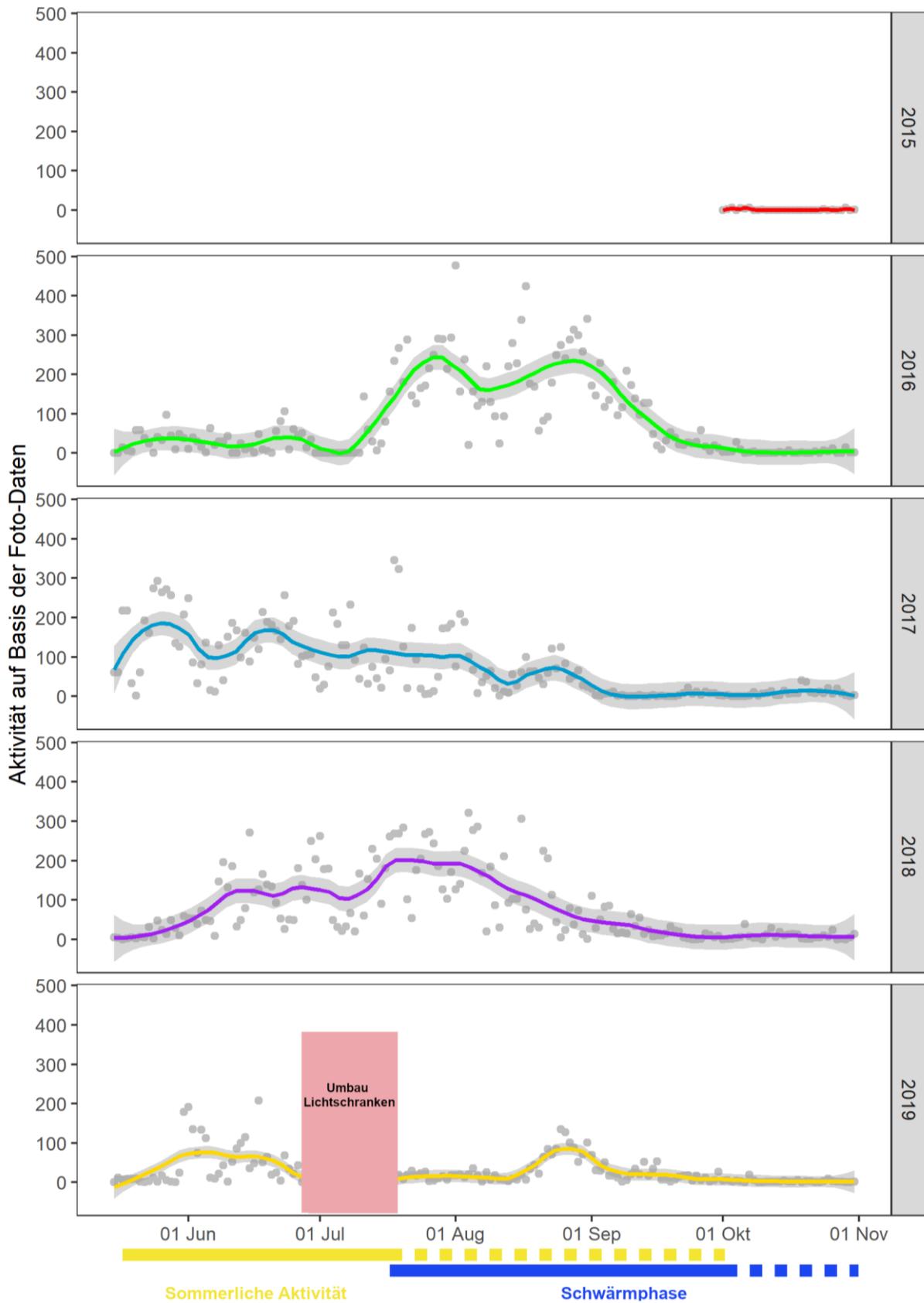


Abbildung 76: Aktivität der Zwergfledermäuse am Tunnel Hirsau während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

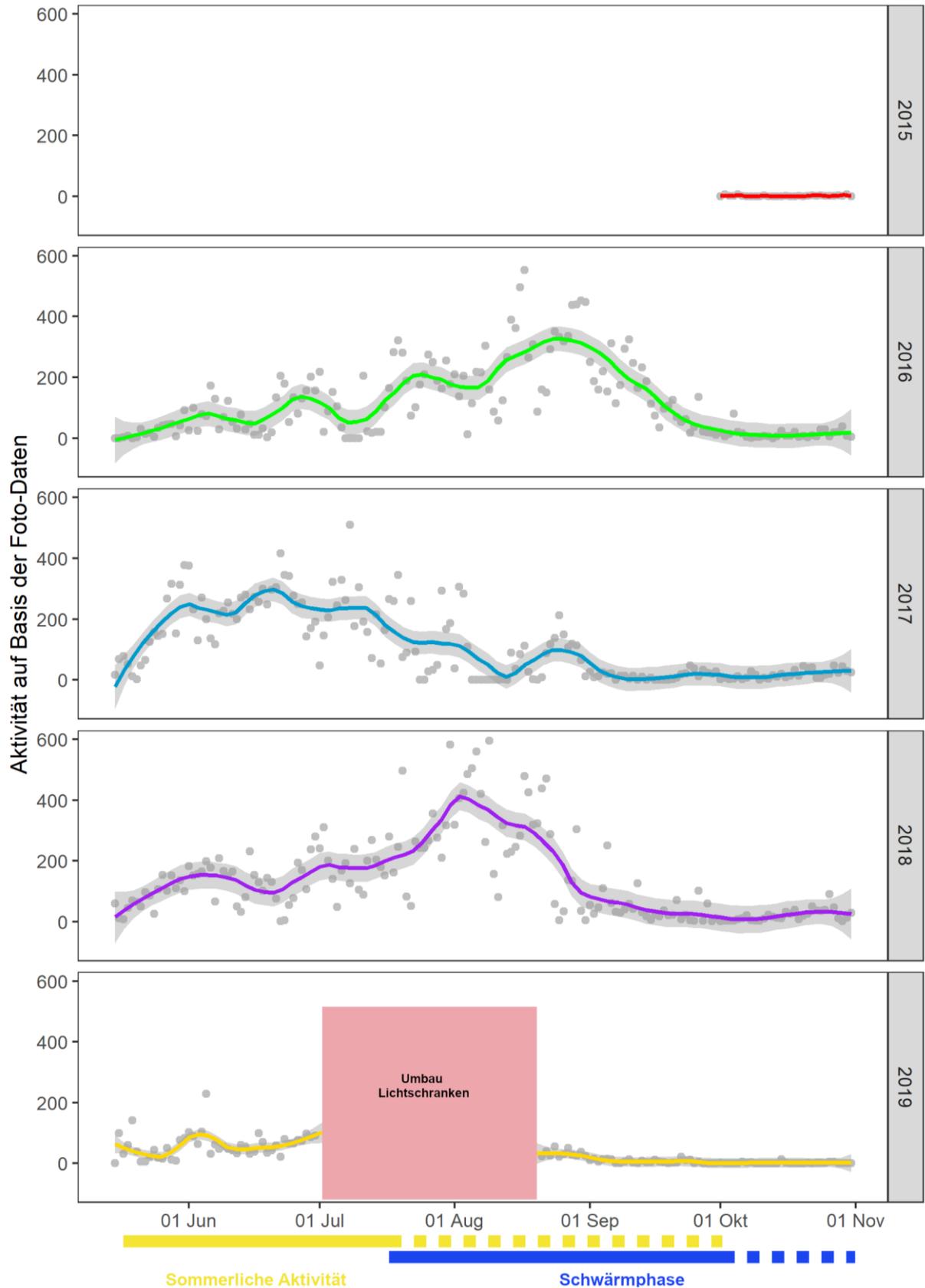


Abbildung 77: Aktivität der Zwergfledermäuse am Tunnel Forst während der Sommer- und Schwärmphasen 2015-2019. Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Punkte) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).

5.5 Ergebnisse der Modellversuche zur Trennwandlösung

Während der Schwärmphase 2017 war die Fledermausaktivität außergewöhnlich gering (Abbildung 78). Dabei handelte sich um ein in diesem Jahr deutschlandweit auftretendes Phänomen (vgl. auch Protokoll zur 3. Sitzung AG *Fledermauskammer* vom 14.09.2017, Anlage 1). Am Tunnel Hirsau betraf dies insbesondere das Südportal, an dem der Modellversuch durchgeführt wurde. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse aus diesem Versuchsjahr als wenig aussagekräftig angesehen, weshalb nachfolgend lediglich die Ergebnisse aus dem im Jahr 2018 durchgeführten Modellversuch dargestellt werden.

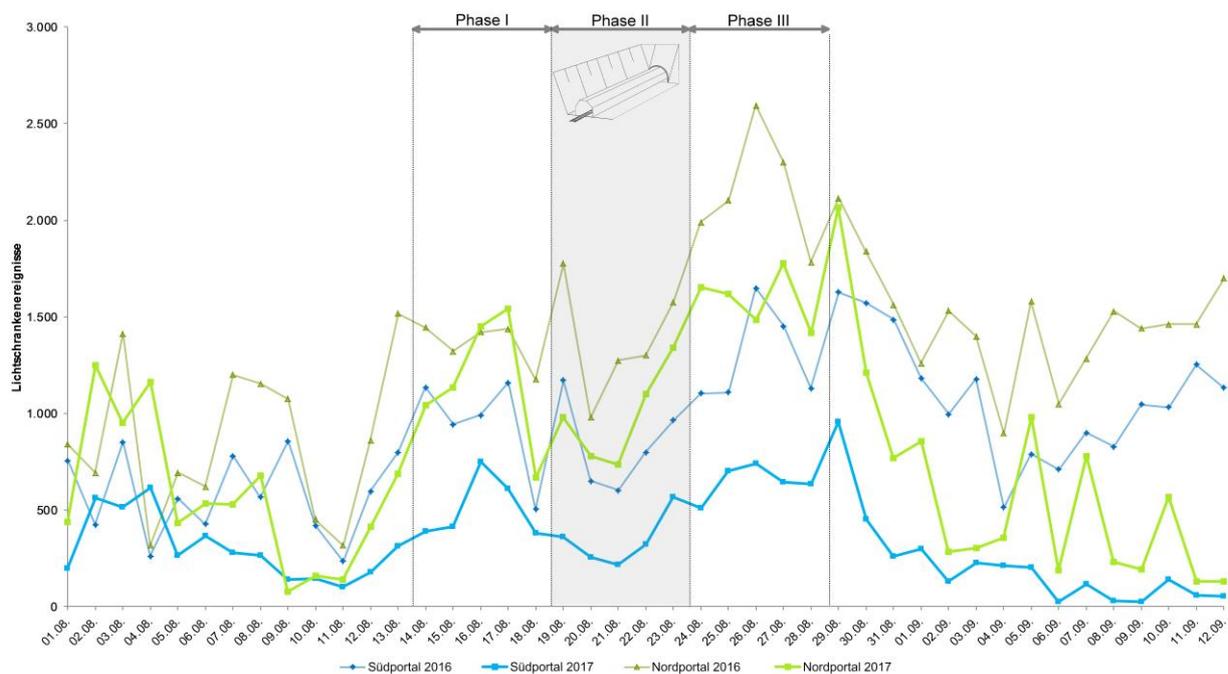


Abbildung 78: Außergewöhnlich geringe Fledermausaktivität während des Modellversuchs 2017. Dargestellt ist die Fledermausaktivität (auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen) während der Schwärmphasen 2016 und 2017 an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau.

5.5.1 Modellversuch 2018: Lichtschranken-Foto-Monitoring

5.5.1.1 Lichtschranken-Daten

Gesamtaktivität im Tunnel Hirsau

Die Gesamtaktivität im Tunnel Hirsau war, basierend auf den Lichtschrankenregistrierungen, im Versuchszeitraum 2018 (2.546 ± 834) deutlich höher als im gleichen Zeitraum der Jahre 2016 (1.915 ± 755) und 2017 (1.228 ± 652) (Abbildung 79). Während des Versuchszeitraums 2018 unterschieden sich die einzelnen Versuchsphasen hinsichtlich der Aktivität gemessen an den Lichtschrankenregistrierungen nicht wesentlich von einander (Abbildung 80). Eine Ausnahme stellte hierbei die Phase IIa dar, in der ein Aktivitätstief zu verzeichnen war.

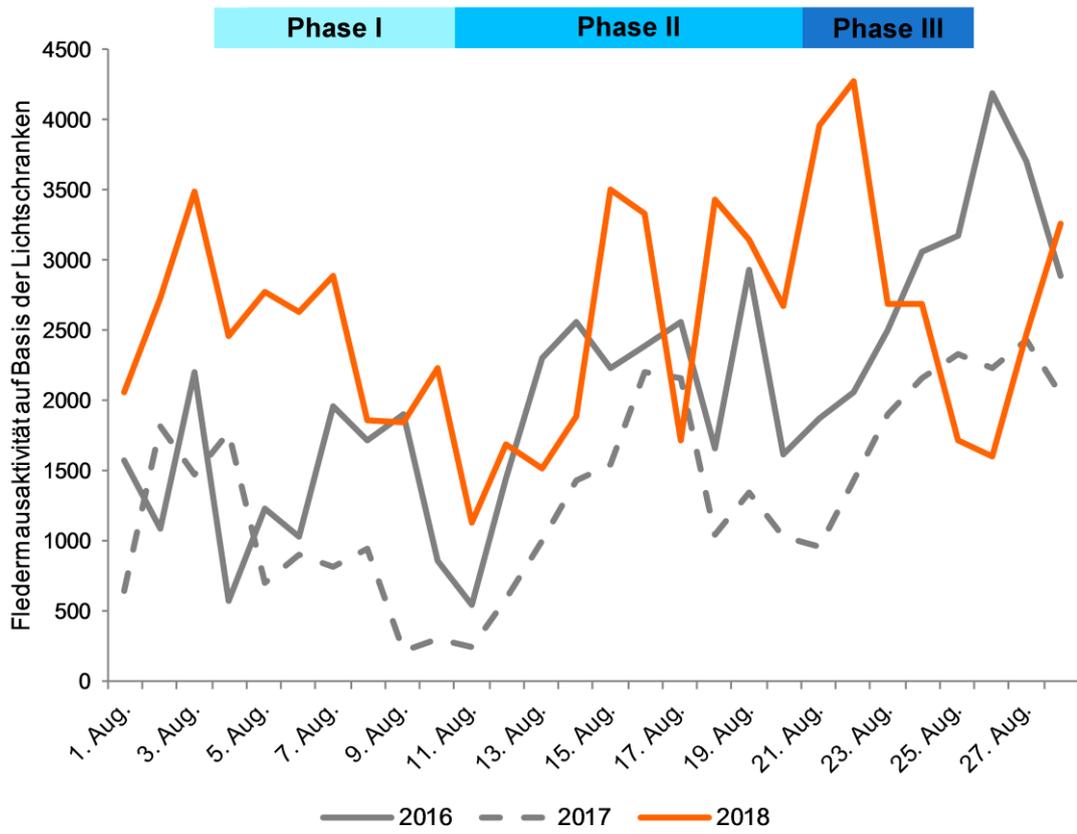


Abbildung 79: Gesamtaktivität auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen im Tunnel Hirsau.

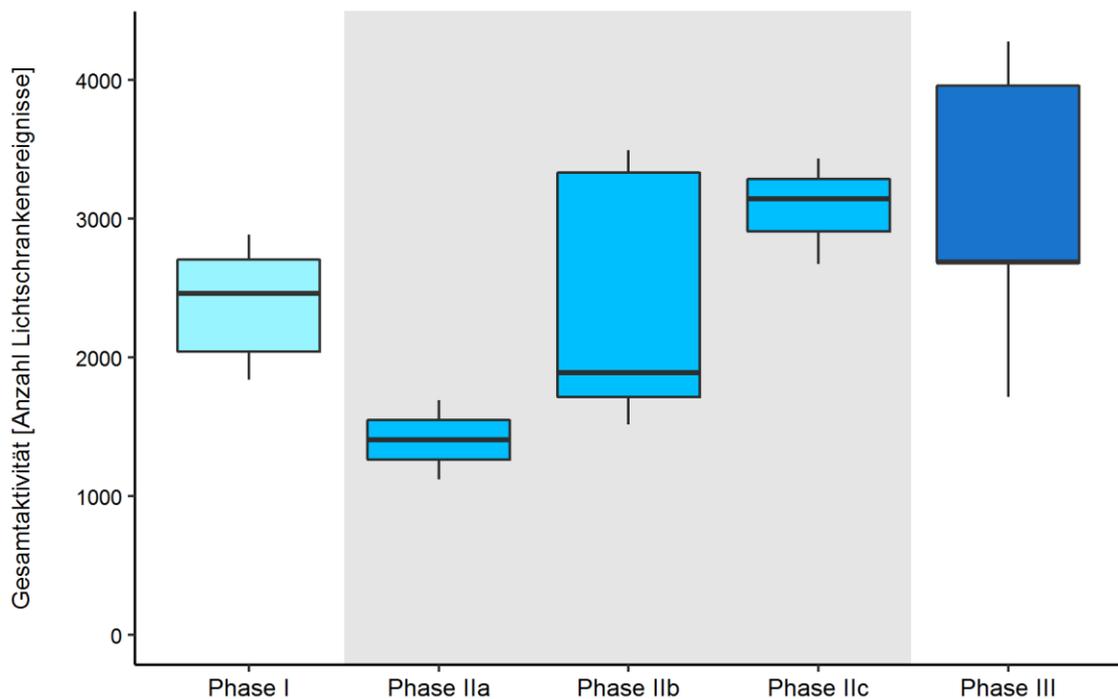


Abbildung 80: Nächtlige Fledermausaktivität im Tunnel Hirsau während der Versuchsphasen. Die Versuchsphasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box) und das Minimum/Maximum (Whisker).

Aktivität an den Tunneln Hirsau und Forst

Vergleicht man die Aktivität an den beiden Bestandstunneln (Tunnel Hirsau und Tunnel Forst), so sind auch am Tunnel Forst vergleichbare Schwankungen hinsichtlich der Aktivität erkennbar (Abbildung 81). Bei beiden Tunneln ist am Ende der Phase I bzw. dem Beginn der Phase II ein Aktivitätstief zu erkennen. Auch die Aktivitätsabnahme am Ende der Phase III ist an beiden Tunneln ähnlich ausgeprägt. Dabei unterscheidet sich die Aktivität der Ein- und Ausflugregistrierungen an beiden Tunneln nahezu nicht voneinander (Abbildung 81).

Da der Aktivitätsrückgang zu Beginn der Phase II an beiden Tunneln erkennbar war, erscheint ein Zusammenhang mit dem Modellversuch unwahrscheinlich.

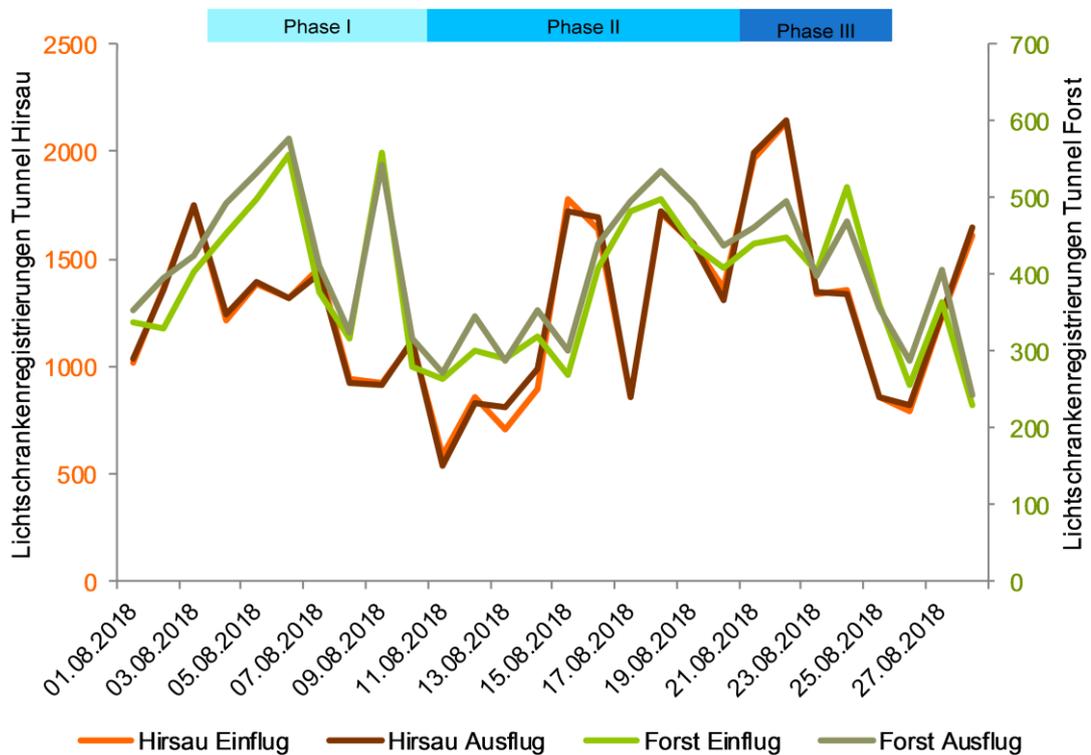


Abbildung 81: Ein- und Ausflugsregistrierungen an den beiden Bestandstunneln.

Fledermausaktivität an den beiden Portalen des Tunnel Hirsau

Während des Versuchszeitraums änderte sich die Aktivität an den beiden Portalen (Abbildung 82). Während in der Phase I die Aktivität am Nordportal durchschnittlich etwa 1,4-mal so hoch war wie am Südportal, konnte während der Phasen IIa und IIb eine Aktivitätsverschiebung an das Südportal beobachtet werden. Die Aktivität war während dieser zwei Phasen am Nordportal durchschnittlich nur noch etwa halb so hoch wie am Südportal. Während der Phase IIc glich sich die Aktivität an beiden Portalen an, bis sie in Phase III am Nordportal durchschnittlich wieder ca. 1,4-mal so hoch war wie am Südportal.

Die Fledermäuse zeigen, vermutlich in Folge des Aufbaus der simulierten Trennwandkonstruktion, ein Ausweichverhalten.

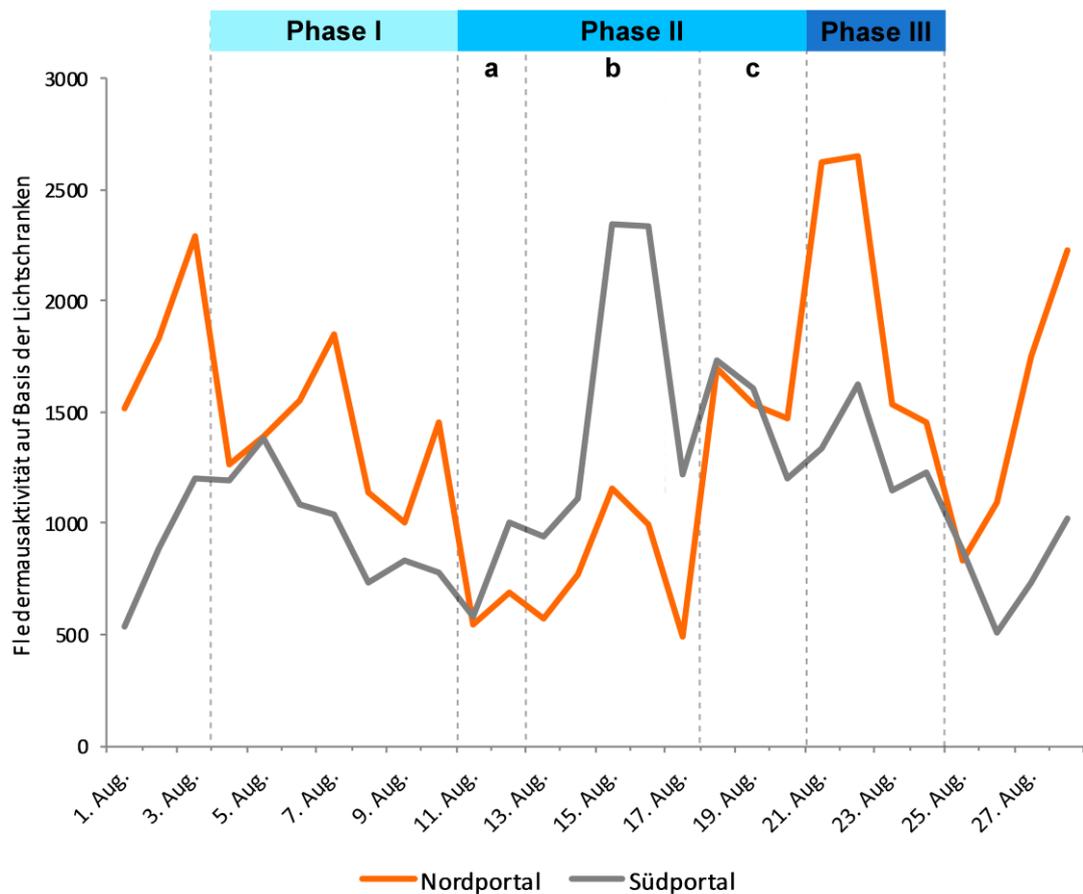


Abbildung 82: Aktivität am Nord- und Südportal des Tunnel Hirsau während des Versuchszeitraums.

5.5.1.2 Foto-Daten

Artenzusammensetzung

Während des Versuchszeitraums in der Schwärmphase 2018 wurden am Tunnel Hirsau insgesamt neun Arten bzw. Artkomplexe nachgewiesen. Im Tunnel Forst wurden in diesem Zeitraum insgesamt zehn Arten(komplexe) dokumentiert. Dabei unterschied sich der relative Anteil der nachgewiesenen Arten sowohl zwischen den beiden Tunneln (Abbildung 83) als auch innerhalb eines Tunnels zwischen den beiden Portalen (Abbildung 84). Während am Tunnel Hirsau Bartfledermäuse mit ca. 52% die häufigste Art auf den Fotos war, wurde dieser Artenkomplex am Tunnel Forst auf vergleichsweise wenig Fotos (ca. 9%) dokumentiert. Bei den Zwergfledermäusen verhielt sich dies unter umgekehrten Vorzeichen mit ca. 8% am Tunnel Hirsau und ca. 41% am Tunnel Forst ähnlich. Einige Arten, wie beispielsweise die Langohrfledermäuse, wurden an beiden Tunneln mit einem vergleichbaren relativen Anteil erfasst.

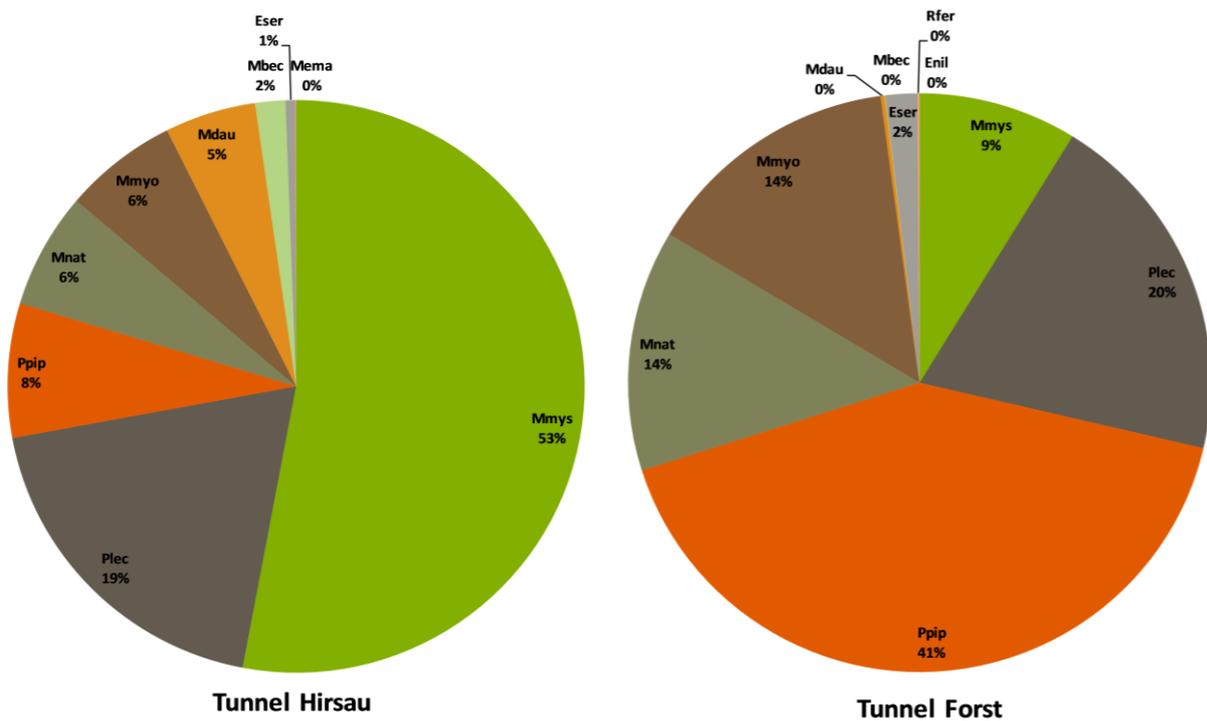


Abbildung 83: Relative Aktivität der nachgewiesenen Arten(komplexe) während des Versuchszeitraums am Tunnel Hirsau (links) und am Tunnel Forst (rechts; basierend auf den Foto-Daten).

Mmys = Bartfledermäuse, Plec = Langohrfledermäuse, Mmyo = Großes Mausohr, Mnat = Fransenfledermaus, Mdau = Wasserfledermaus, Mbec = Bechsteinfledermaus, Ppip = Zwergfledermäuse, Eser = Breitflügelfledermaus, Mema = Wimperfledermaus, Rfer = Große Hufeisennase, Enil = Nordfledermaus

Zwischen den beiden Portalen des Tunnel Hirsau unterschied sich insbesondere der relative Anteil der Zwergfledermäuse, die mit ca. 17% am Südportal deutlich häufiger dokumentiert wurden als am Nordportal (ca. 3%, Abbildung 84). Am Tunnel Forst zeichneten sich vor allem die Bartfledermäuse durch einen Vorkommensschwerpunkt am Ostportal aus. Die übrigen Arten traten an beiden Portalen mit vergleichbarer relativer Aktivität auf.

Die Artenzusammensetzung unterschied sich während des Versuchszeitraums zwischen den beiden Tunneln und zum Teil auch zwischen den beiden Portalen. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Dauermonitorings entsprach diese insgesamt den Erwartungen.

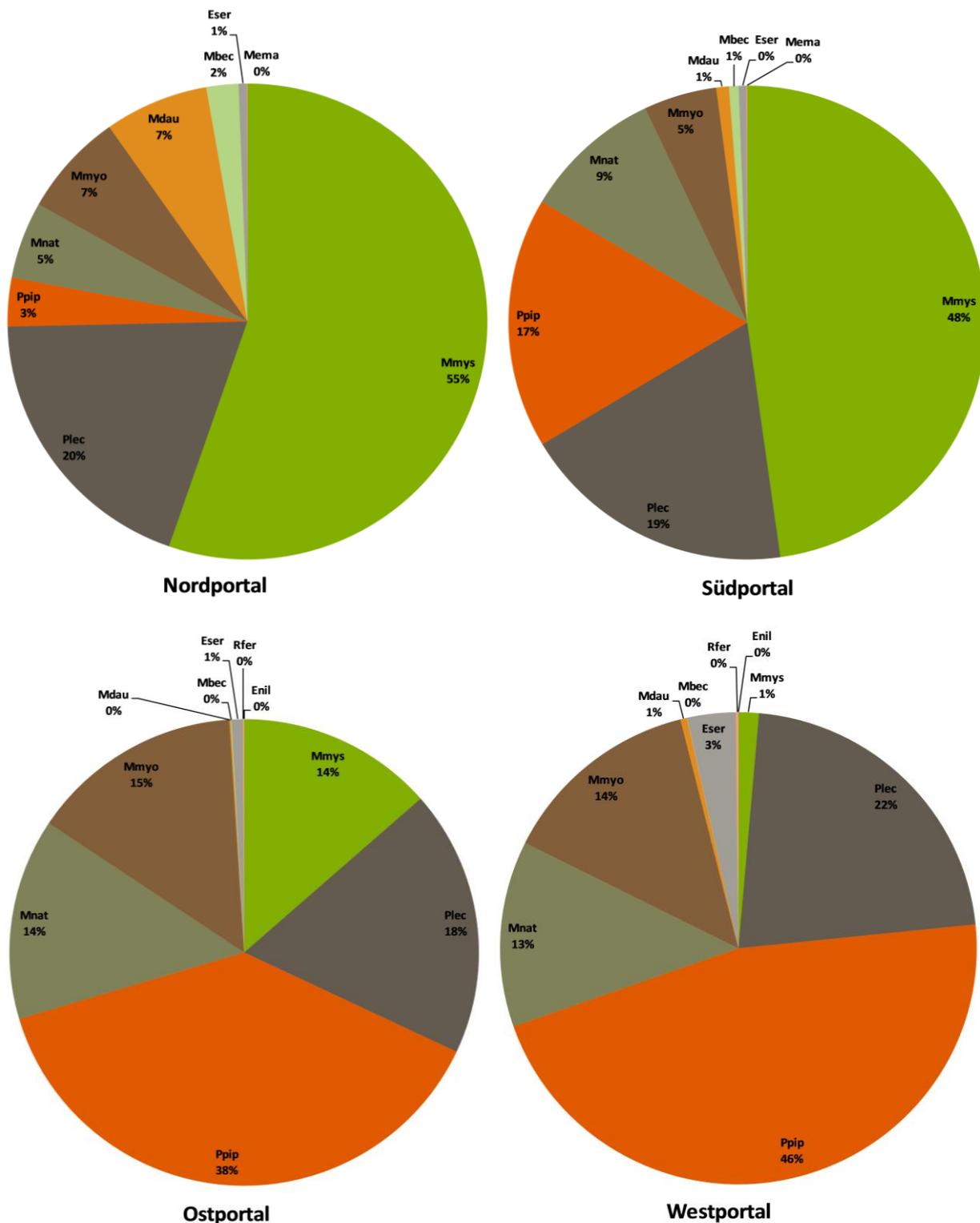


Abbildung 84: Relative Aktivität (basierend auf den Foto-Daten) nachgewiesener Fledermausarten während des Versuchszeitraums an den vier Portalen der Tunnel Hirsau (oben: Nordportal (links), Südportal (rechts)) und Forst (unten: Ostportal (links), Westportal (rechts)).

Mmys = Bartfledermäuse, Plec = Langohrfledermäuse, Mmyo = Großes Mausohr, Mnat = Fransenfledermaus, Mdau = Wasserfledermaus, Mbec = Bechsteinfledermaus, Ppip = Zwergfledermäuse, Eser = Breitflügelfledermaus, Rfer = Große Hufeisennase, Enil = Nordfledermaus

Phänologie

Ähnlich der Aktivität unterschied sich auch die Phänologie einzelner Arten zwischen den Tunneln und teilweise zwischen den einzelnen Portalen.

Einige Arten, wie die Bartfledermäuse, die Bechsteinfledermaus oder die Langohrfledermäuse, zeigten während der Phasen IIa und IIb einen leichten Aktivitätsrückgang oder eine Verschiebung der Aktivität vom Nordportal an das Südportal. In der Regel war die Aktivität in der Phase IIc wieder vergleichbar zur Phase I und III (Abbildungen 85-87).

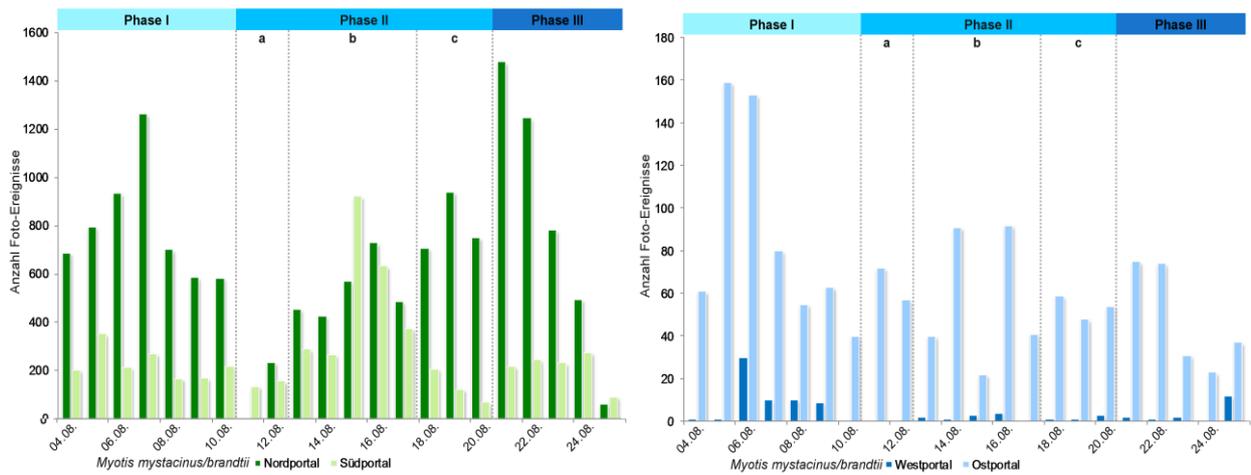


Abbildung 85: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Bartfledermäuse an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

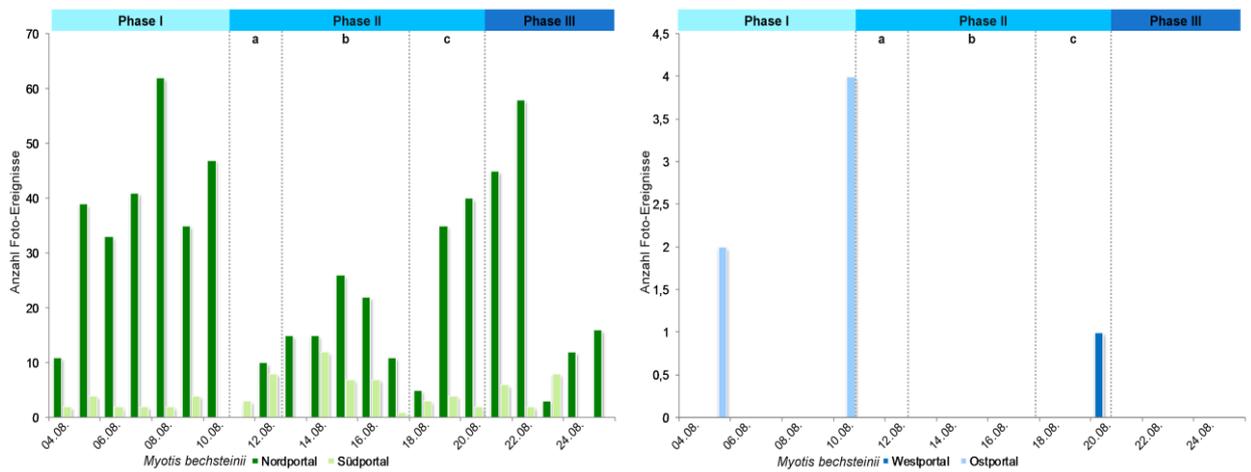


Abbildung 86: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Bechsteinfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

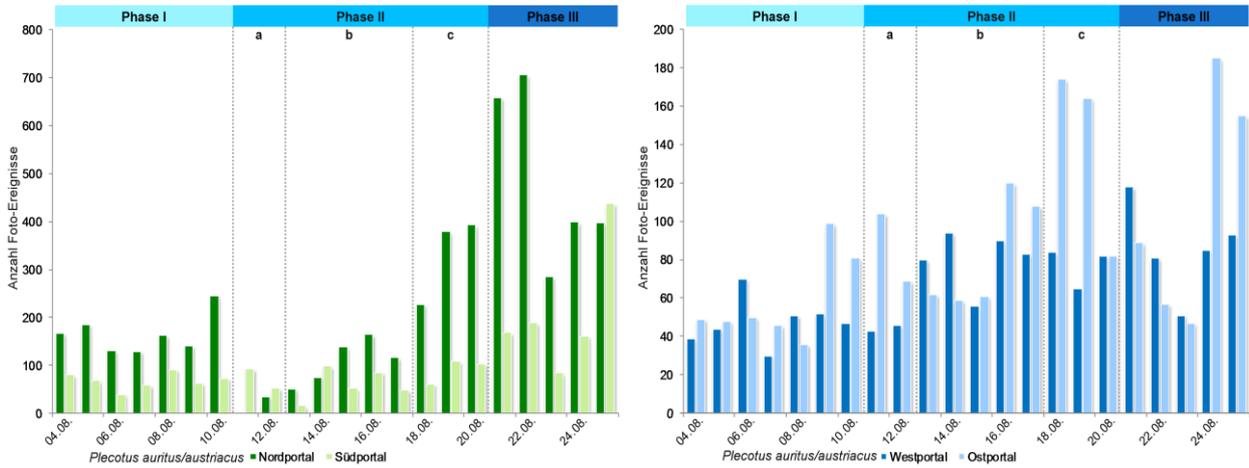


Abbildung 87: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Langohrfledermause an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

Der Aktivitätsrückgang in Phase IIa legt die Vermutung nahe, dass die simulierte Trennwandkonstruktion die Aktivität dieser Arten(komplexe) im Bereich der Lichtschranken beeinflusst hat. Da sich die Aktivität jedoch in den Phasen IIb und IIc bereits wieder den Referenzphasen anglich, scheint die provisorische Trennwandkonstruktion nicht zu einer erheblichen (dauerhaften) Verhaltensänderung zu führen.

Die Aktivität der Fransenfledermaus stieg während des Versuchszeitraums an beiden Portalen an und die Art zeigte am Tunnel Hirsau eine ähnliche Phänologie wie am Tunnel Forst, so dass für diese Art keine Hinweise auf eine Verhaltensänderung vorliegen (Abbildung 88).

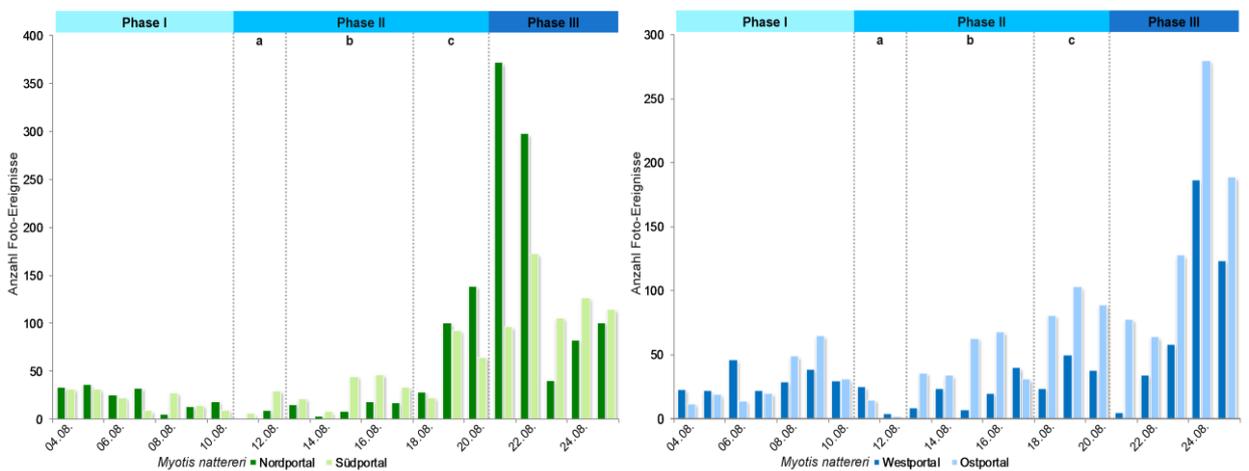


Abbildung 88: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Fransenfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

Für die Fransenfledermaus liegen keine Hinweise auf eine Verhaltensänderung in Folge der simulierten Trennwandkonstruktion vor.

Das Große Mausohr zeigte während der gesamten Phase II am Nordportal eine leicht verringerte Aktivität (Abbildung 89), die erst in der Phase III wieder anstieg.

Auch die Breitflügelfledermaus zeigte vor allem in den Phasen IIa und IIb einen deutlichen Aktivitätsrückgang am Nordportal. In Phase IIc konnte diese Art wieder mit geringer Aktivität am Nordportal dokumentiert werden, die vergleichbar mit der Aktivität in Phase III jedoch geringer als in Phase I war (Abbildung 90).

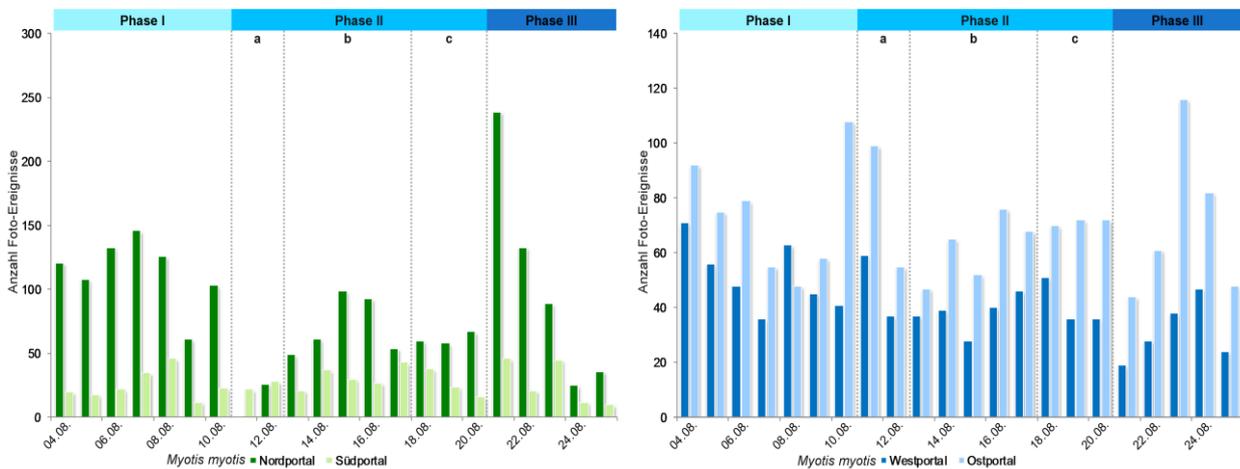


Abbildung 89: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) des Großen Mausohrs an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

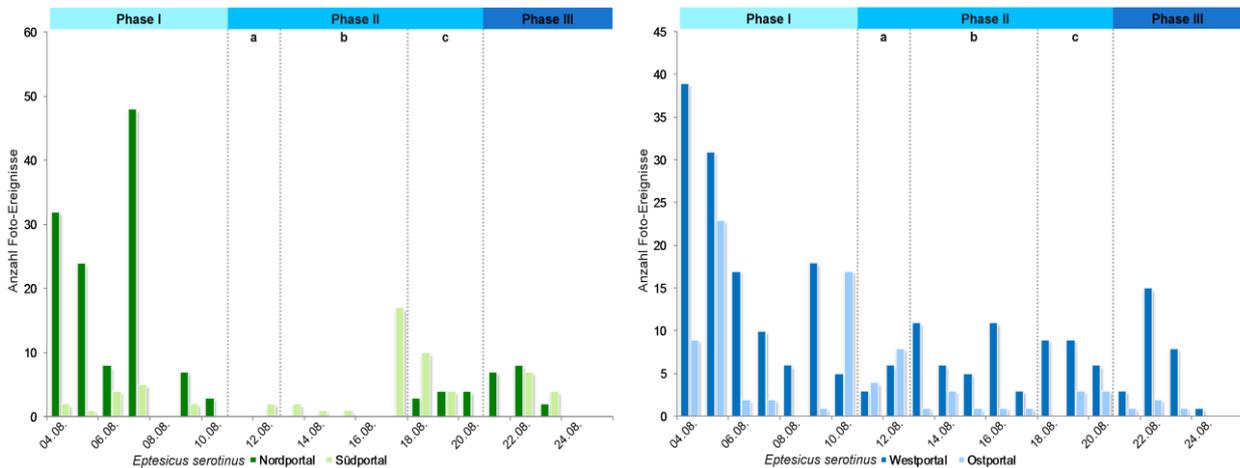


Abbildung 90: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Breitflügelfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

Die Installation der simulierten Trennwandkonstruktion führte bei diesen Arten zu einer verminderten Aktivität im Bereich der Lichtschranken.

Die Zwergfledermäuse zeigten vor allem am Nordportal des Tunnels Hirsau in der gesamten Phase II einen deutlichen Aktivitätsrückgang im Bereich der Lichtschranken, der sich in der Phase IIc auch auf das Südportal erstreckte (Abbildung 91). Dies legt die Vermutung nahe, dass die Zwergfledermäuse den abgetrennten Fledermausbereich zumindest zum Schwärmen meiden. Im Zusammenhang mit den Auswertungen der Batcorder konnte für die Zwergfledermaus gezeigt werden, dass in der Phase II die relative Aktivität im Tunnel analog zur Ausdehnung der provisorischen Trennwandkonstruktion abnahm und gleichzeitig vor bzw. oberhalb der Portale zuzunehmen scheint (Abbildung 92).

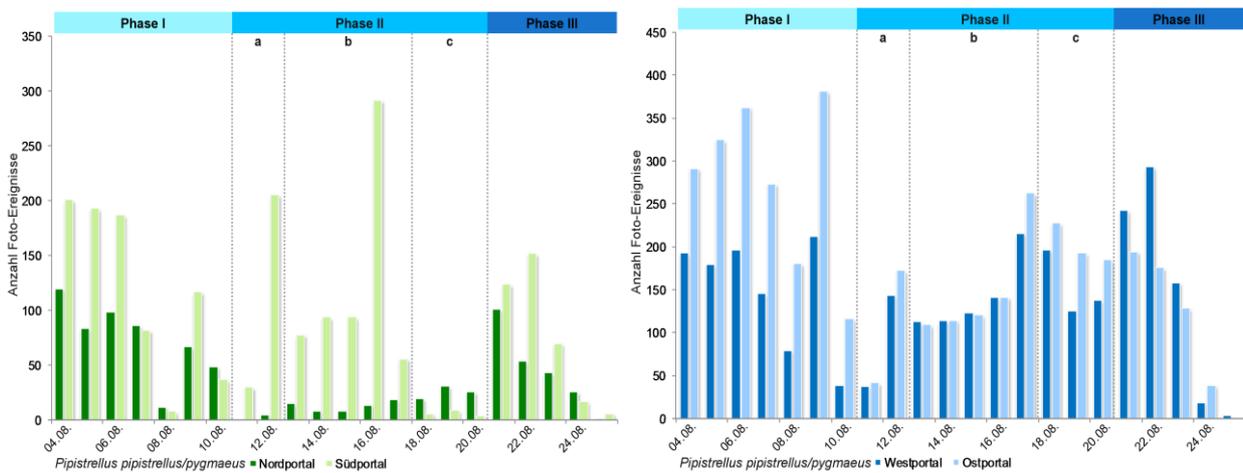


Abbildung 91: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Zwergfledermäuse an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

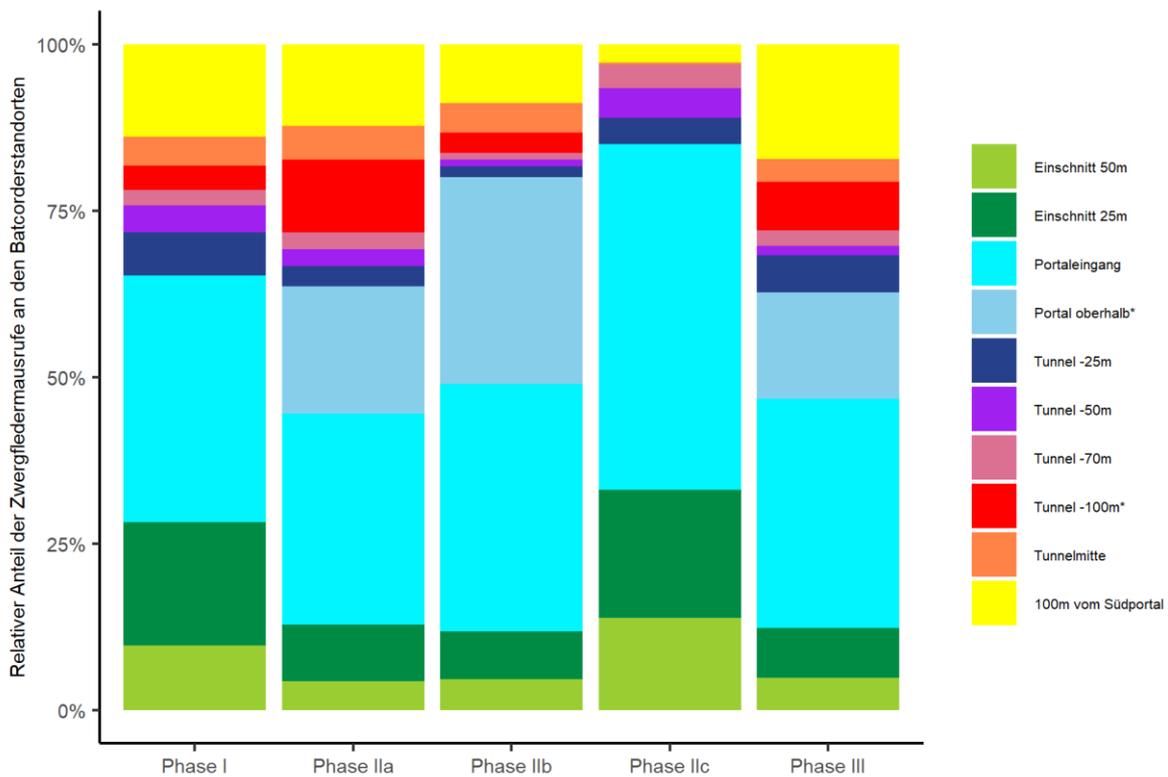


Abbildung 92: Änderung Zwergfledermausaktivität auf Basis der Batcorderdaten.

*: Datenausfälle an diesen Batcorderstandorten (vgl. Anhang T 12)

Die Installation der simulierten Trennwandkonstruktion wirkte sich deutlich auf die Aktivität der Zwergfledermäuse im Bereich der Lichtschranken aus. Die Batcorder-Daten zeigen jedoch, dass diese Art ihre Aktivität zeitweise aus den Tunneln heraus verlagert hat.

Für die Wasserfledermaus und die Wimperfledermaus sind aufgrund der geringen Aktivität während des Versuchszeitraums keine eindeutigen Aussagen möglich (Abbildung 93 und 94). Da beide Arten in der Phase II an beiden Portalen des Tunnels Hirsau dokumentiert wurden, wird für diese beiden Arten aktuell nicht von negativen Auswirkungen durch die Trennwandlösung ausgegangen.

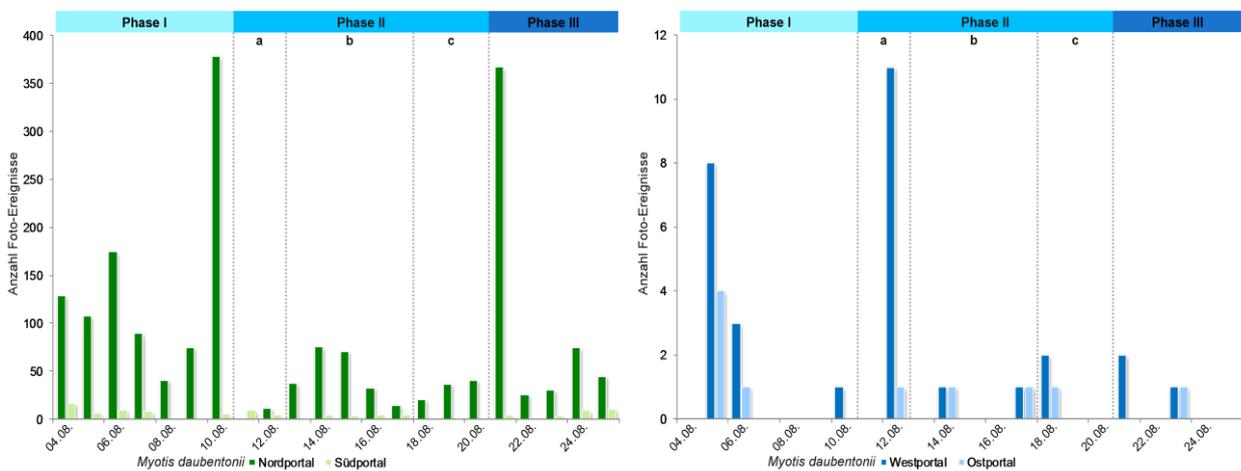


Abbildung 93: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Wasserfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

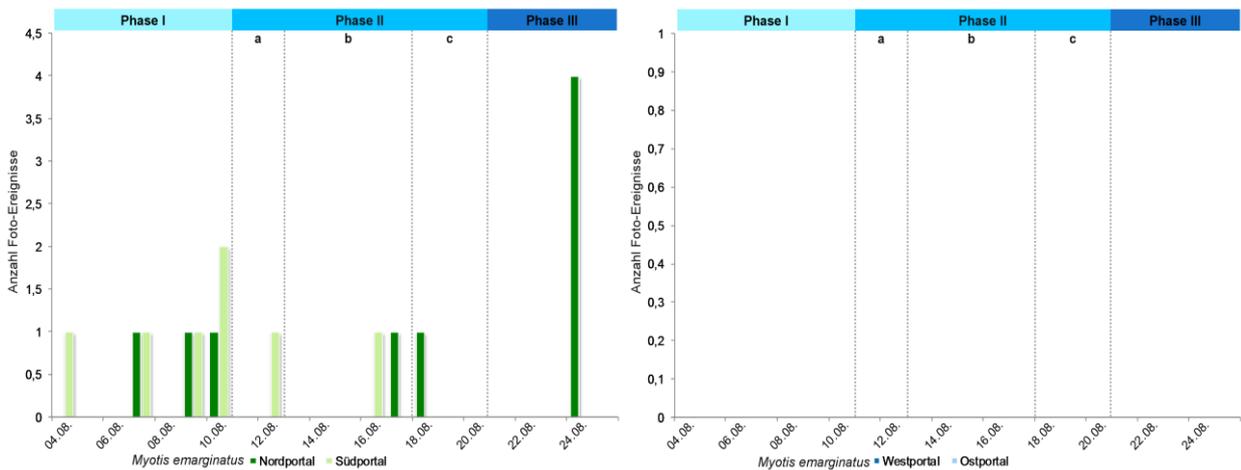


Abbildung 94: Aktivität (Anzahl Foto-Ereignisse) der Wimperfledermaus an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau (links) und des Tunnels Forst (rechts).

Für die Wasser- und Wimperfledermaus können keine eindeutigen Aussagen über die Auswirkungen der simulierten Trennwandkonstruktion getroffen werden.

5.5.2 Modellversuch 2018: Aktivitätsmonitoring mittels Digitalkameras

Die Anzahl der Fledermäuse unterschied sich erwartungsgemäß zwischen den einzelnen Standorten erheblich. Die Aktivität war grundsätzlich im Einschnitt 50 m vor dem Portal mit durchschnittlich $2,1 \pm 2,2$ Fledermäusen pro Nacht am geringsten und vor der Vergitterung mit durchschnittlich $145,2 \pm 39,8$ Fledermäusen pro Nacht am höchsten (vgl. Tabelle 23 und Abbildung 95).

Tabelle 23: Durchschnittliche Anzahl fotografierter Fledermäuse/Nacht. Dargestellt ist jeweils der Mittelwert \pm Standardabweichung sowie die Anzahl der für diesen Standort und Phase berücksichtigten Nächte (n , vgl. hierzu auch Anhang T 11).

Standort	Fledermäuse/Nacht					
	Gesamt	Phase I	Phase IIa	Phase IIb	Phase IIc	Phase III
Einschnitt, 50 m vor dem Portal	$2,1 \pm 2,2$ ($n=19$)	$1,5 \pm 1,3$ ($n=6$)	4,0 ($n=1$)	$2,5 \pm 0,5$ ($n=4$)	$5,7 \pm 2,1$ ($n=3$)	0 ± 0 ($n=5$)
Einschnitt, 25 m vor dem Portal	$5,3 \pm 4,3$ ($n=19$)	$9,5 \pm 4,2$ ($n=6$)	1,0 ($n=1$)	$1,3 \pm 1,3$ ($n=4$)	$3,3 \pm 0,9$ ($n=3$)	$5,4 \pm 2,9$ ($n=5$)
Einschnitt, am Portaleingang	$51,3 \pm 21,3$ ($n=18$)	$44,2 \pm 9,6$ ($n=5$)	74,0 ($n=1$)	$53,5 \pm 22,2$ ($n=4$)	$76,7 \pm 11,1$ ($n=3$)	$37,0 \pm 18,0$ ($n=5$)
oberhalb des Portals	$33,0 \pm 12,2$ ($n=19$)	$28,0 \pm 8,3$ ($n=6$)	41,0 ($n=1$)	$36,0 \pm 8,5$ ($n=4$)	$49,0 \pm 6,2$ ($n=3$)	$25,4 \pm 12,0$ ($n=5$)
vor der Vergitterung	$145,2 \pm 39,8$ ($n=19$)	$154,5 \pm 29,1$ ($n=6$)	148,0 ($n=1$)	$133,8 \pm 29,9$ ($n=4$)	$164,0 \pm 41,1$ ($n=3$)	$131,4 \pm 51,5$ ($n=5$)
im Tunnel, 25 m hinter dem Portal	$24,9 \pm 10,8$ ($n=19$)	$34,7 \pm 9,5$ ($n=6$)	7,0 ($n=1$)	$12,3 \pm 3,4$ ($n=4$)	$28,0 \pm 2,2$ ($n=3$)	$25,0 \pm 3,5$ ($n=5$)
im Tunnel, 50 m hinter dem Portal	$18,9 \pm 14,0$ ($n=18$)	$32,0 \pm 11,9$ ($n=6$)	7,0 ($n=1$)	$7,3 \pm 2,9$ ($n=4$)	$10,7 \pm 1,9$ ($n=3$)	$20,0 \pm 13,3$ ($n=4$)
im Tunnel, 75 m hinter dem Portal	$28,9 \pm 16,9$ ($n=19$)	$34,0 \pm 13,1$ ($n=6$)	15,0 ($n=1$)	$15,3 \pm 7,9$ ($n=4$)	$50,0 \pm 19,4$ ($n=3$)	$24,0 \pm 9,4$ ($n=5$)

Vergleicht man die Aktivität an den einzelnen Standorten während der unterschiedlichen Versuchsphasen, so fällt auf, dass sich die Aktivität zwischen den fünf Phasen änderte. Dabei zeigte die Aktivitätsänderung an den acht Kamera-Standorten unterschiedliche Muster (Abbildung 96).

An den Standorten im Einschnitt, 25 bzw. 50 m vor dem Portal, war die Aktivität während des gesamten Versuchs deutlich geringer als an den übrigen Standorten (Abbildung 95). Dabei konnten 50 m vor dem Portal während der Phasen IIa-IIc durchschnittlich ca. 1-4 Individuen pro Nacht mehr erfasst werden, wohingegen 25 m vor dem Portal während der installierten Trennwandkonstruktion weniger Individuen erfasst wurden (Abbildung 96).

Im Gegensatz dazu war im Bereich des Portaleingangs und oberhalb des Portals ein Aktivitätsanstieg in den Phase IIa-c zu beobachten (Abbildung 96). Dieser war vor allem

in der Phase IIc, in der sich die Trennwandkonstruktion durch den gesamten Tunnel und in beide Einschnitte hinein erstreckte, zu verzeichnen. Die Aktivität war an beiden Standorten in den Phase I und III vergleichbar hoch.

Im Bereich der Vergitterung konnte während des gesamten Versuchszeitraums keine relevante Aktivitätsänderung registriert werden (Abbildung 96).

An den drei Standorten im Tunnel (25 m, 50 m und 75 m vom Portal entfernt) zeigten sich hingegen deutliche Aktivitätsänderungen (Abbildung 96). An diesen Standorten war während der Phasen der simulierten Trennwandkonstruktion (IIa-IIc) ein Aktivitätsrückgang zu verzeichnen. Dieser war vor allem in den Phasen IIa und IIb ausgeprägt. In der Phase IIc konnte an allen drei Standorten ein Aktivitätsanstieg beobachtet werden. Dabei war die Aktivität in dieser Phase vergleichbar mit der Aktivität in Phase III. Am Standort 75 m vom Portal war die Aktivität in Phase IIc sogar höher als in Phase III.

Die Schwärmaktivität in den Einschnitten war grundsätzlich vergleichsweise gering. Der Schwärbereich kann während der Referenzphasen auf den Bereich im Tunnel, die Portale und die angrenzenden 20 m der Einschnitte begrenzt werden.

Während der Installation der simulierten Trennwandkonstruktion verlagerte sich der Schwärbereich aus den Tunneln heraus in den Bereich an und oberhalb der Portale, jedoch nicht weiter in die Einschnitte hinein.

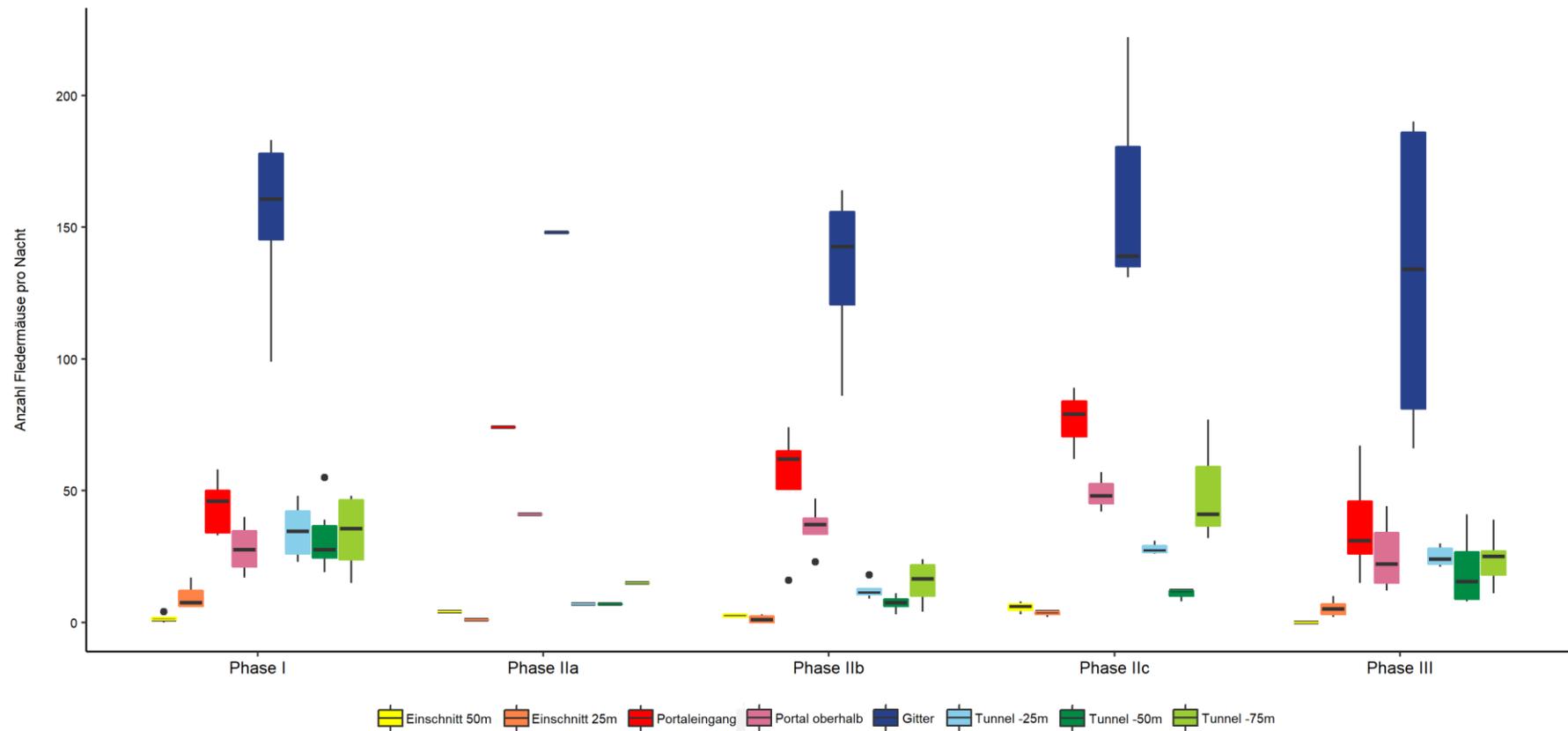


Abbildung 95: Fledermausaktivität auf Basis der Digitalkamera-Daten als Anzahl der fotografierten Fledermäuse pro Nacht für den jeweiligen Standort in den Versuchsphasen. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box) und das Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).

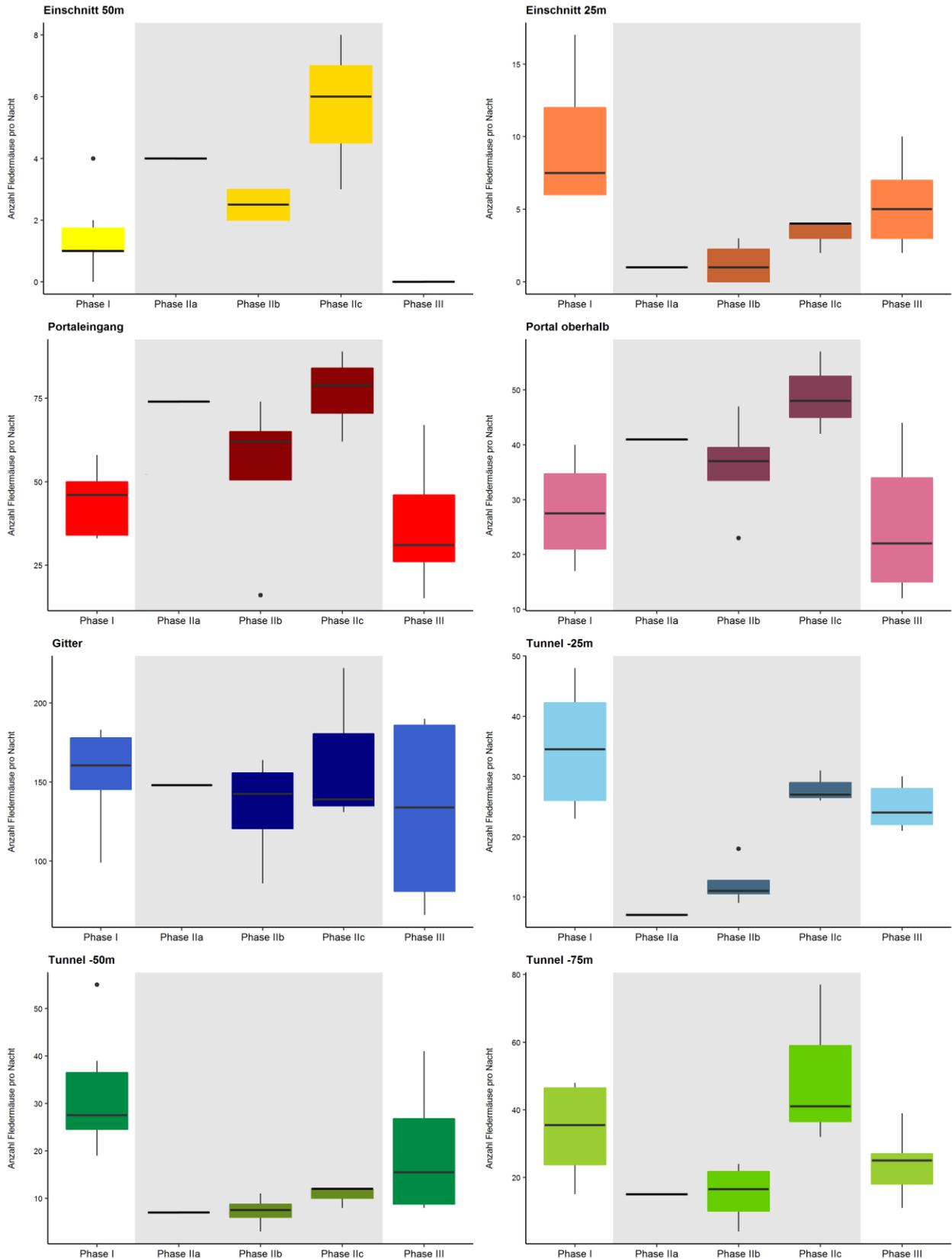


Abbildung 96: Fledermausaktivität auf Basis der Digitalkamera-Daten als Anzahl der fotografierten Fledermäuse / Nacht für alle Standorte und Versuchsphasen. Die Phasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).

5.5.3 Modellversuch 2018: Akustische Erfassungen

Aktivitätsmonitoring

Die mittlere Fledermausaktivität während des gesamten Versuchs unterschied sich zwischen den einzelnen Standorten zum Teil deutlich. Wobei an den Standorten im Einschnitt (50 m und 25 m vor dem Portal) die Aktivität deutlich geringer war, als an den übrigen Standorten (Tabelle 24, Abbildung 97).

Tabelle 24: Durchschnittliche Anzahl 15-Sekunden-Zeitintervalle mit Fledermausrufen / Nacht Dargestellt ist jeweils der Mittelwert \pm Standardabweichung sowie die Anzahl der für diesen Standort und Phase berücksichtigten Nächte (n , vgl. hierzu auch Anhang T 12).

Standort	Fledermäuse/Nacht					
	Gesamt	Phase I	Phase IIa	Phase IIb	Phase IIc	Phase III
Einschnitt, 50 m vor dem Portal	136,6 \pm 77,8 ($n=19$)	200,2 \pm 77,8 ($n=6$)	139,0 ² ($n=1$)	138,0 \pm 31,0 ($n=4$)	152,7 \pm 41,0 ($n=3$)	49,2 \pm 36,1 ($n=5$)
Einschnitt, 25 m vor dem Portal	233,7 \pm 152,9 ($n=19$)	403,8 \pm 117,0 ($n=6$)	284,0 ² ($n=1$)	139,8 \pm 86,0 ($n=4$)	214,7 \pm 29,5 ($n=3$)	106,2 \pm 84,9 ($n=5$)
Einschnitt, am Portaleingang	536,4 \pm 151,7 ($n=19$)	623,5 \pm 127,7 ($n=6$)	709,0 ² ($n=1$)	525,8 \pm 25,4 ($n=4$)	499,3 \pm 48,1 ($n=3$)	428,0 \pm 195,7 ($n=5$)
oberhalb des Portals	491,4 \pm 196,1 ($n=11$)	- ¹	754,0 ² ($n=1$)	480,5 \pm 241,8 ($n=4$)	- ¹	436,8 \pm 88,0 ($n=4$)
im Tunnel, 25 m hinter dem Portal	554,8 \pm 180,3 ($n=17$)	653,0 \pm 73,9 ($n=5$)	224,0 ² ($n=1$)	392,3 \pm 10,6 ($n=3$)	587,3 \pm 55,9 ($n=3$)	600,8 \pm 230,3 ($n=5$)
im Tunnel, 50 m hinter dem Portal	478,3 \pm 182,2 ($n=17$)	633,4 \pm 56,0 ($n=5$)	177,0 ² ($n=1$)	360,0 \pm 46,7 ($n=4$)	499,7 \pm 23,5 ($n=3$)	462,0 \pm 259,2 ($n=4$)
im Tunnel, 75 m hinter dem Portal	470,1 \pm 196,7 ($n=18$)	434,7 \pm 208,1 ($n=6$)	176,0 ² ($n=1$)	400,5 \pm 49,3 ($n=4$)	557,0 \pm 23,3 ($n=3$)	601,3 \pm 234,7 ($n=4$)
im Tunnel, 100 m vom Nordportal	672,6 \pm 157,7 ($n=12$)	695,0 \pm 63,2 ($n=4$)	526,0 ² ($n=1$)	- ¹	- ¹	684,0 \pm 204,3 ($n=5$)
Tunnelmitte	470,5 \pm 145,7 ($n=19$)	577,2 \pm 66,6 ($n=6$)	338,0 ² ($n=1$)	424,8 \pm 99,7 ($n=4$)	394,3 \pm 169,0 ($n=3$)	451,4 \pm 166,1 ($n=5$)
im Tunnel, 100 m vom Südportal	575,3 \pm 126,8 ($n=19$)	564,5 \pm 97,8 ($n=6$)	492,0 ² ($n=1$)	551,3 \pm 152,2 ($n=4$)	701,3 \pm 48,8 ($n=3$)	548,6 \pm 132,2 ($n=5$)

1: Batcorder Ausfall während der gesamten Phase, 2: Berechnung des Mittelwerts und der Standardabweichung nicht möglich, da zu wenige Werte in dieser Phase (vgl. Kapitel 2.4.5.1 und Anhang T 12)

Vergleicht man die Aktivität an den verschiedenen Standorten während der Versuchsphasen, so nimmt diese an den beiden Standorten im Einschnitt (50 m bzw. 25 m vor dem Tunnel) und am Portaleingang während der Versuchsphasen kontinuierlich ab (Abbildung 98). Dies könnte ein Resultat der während des Versuchs abnehmenden Außentemperaturen darstellen. Im Gegensatz dazu, sinkt die Aktivität an den Batcorder-Standorten im Tunnel während der Phase IIa deutlich ab und nimmt dann bis zur Phase III kontinuierlich wieder zu. Besonders deutlich wird dies an den beiden Batcorderstandorten 25 m, 50 m und 75 m vom Nordportal entfernt (Abbildungen 98 und 99). Dabei ist

die Aktivität in der Phase IIc in der Regel vergleichbar mit der Aktivität in den Phase I und III. Eine Ausnahme stellt hier der Batcorder 100 m vor dem Südportal dar, bei dem in der Phase II kein deutlicher Aktivitätsrückgang zu verzeichnen war (Abbildung 99). An diesem Standort war die Aktivität bereits in der Phase IIb vergleichbar mit den Phasen I und III. In der Phase IIc konnte hier eine leicht erhöhte Aktivität beobachtet werden. Oberhalb des Portals wurde in der Phase II eine höhere Aktivität erfasst als in der Phase III.

Die Ergebnisse der akustischen Erfassungen bestätigen die Ergebnisse des Aktivitätsmonitorings mittels Digitalkameras. Die Schwärmaktivität verlagerte sich vermutlich in Folge der Installation der simulierten Trennwandkonstruktion aus den Tunneln heraus an um die Portale.

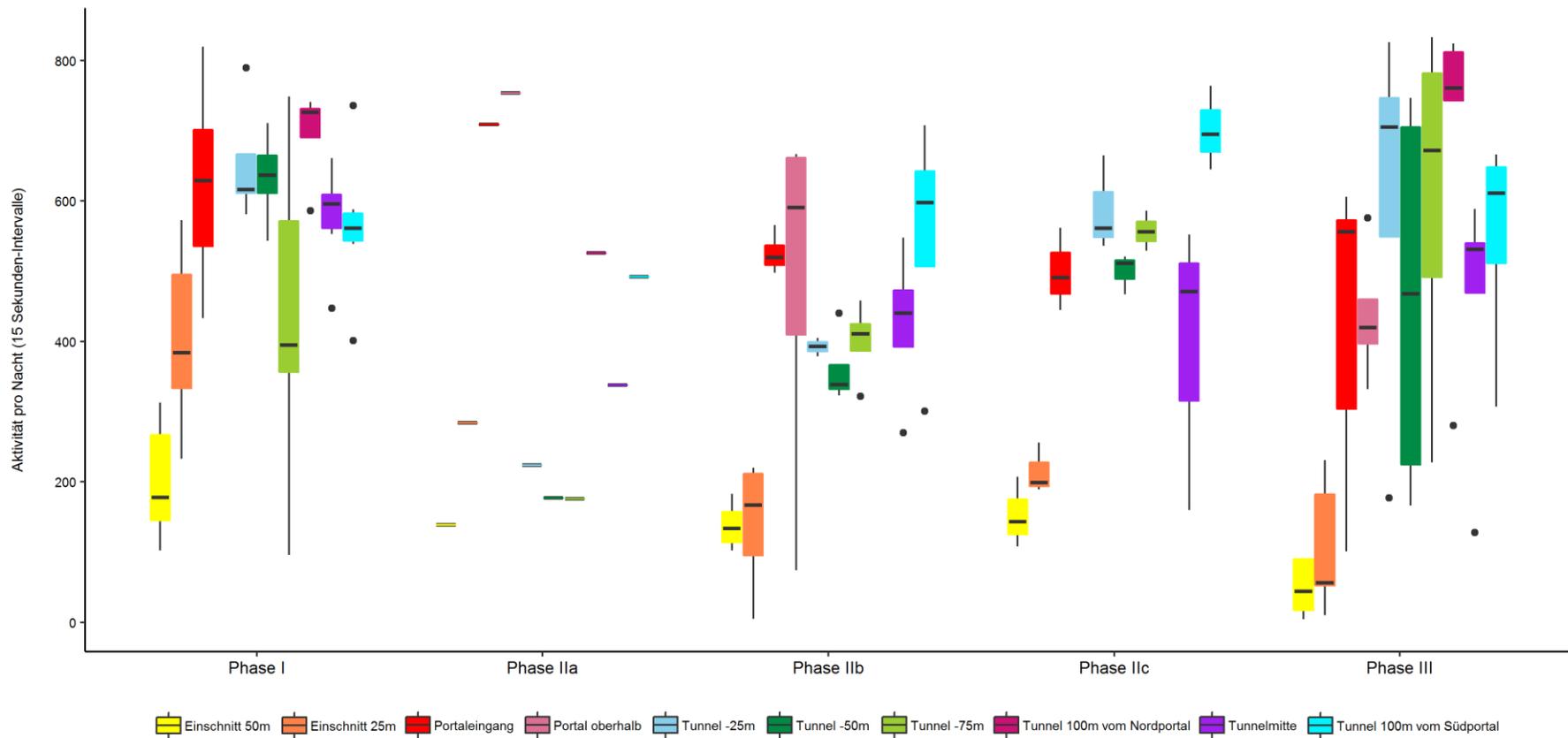


Abbildung 97: Fledermausaktivität auf Basis der Batcorder-Daten als Anzahl der 15-Sekunden-Zeitintervalle mit Fledermausruf pro Nacht für den jeweiligen Standort in den Versuchsphasen. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box) und das Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).

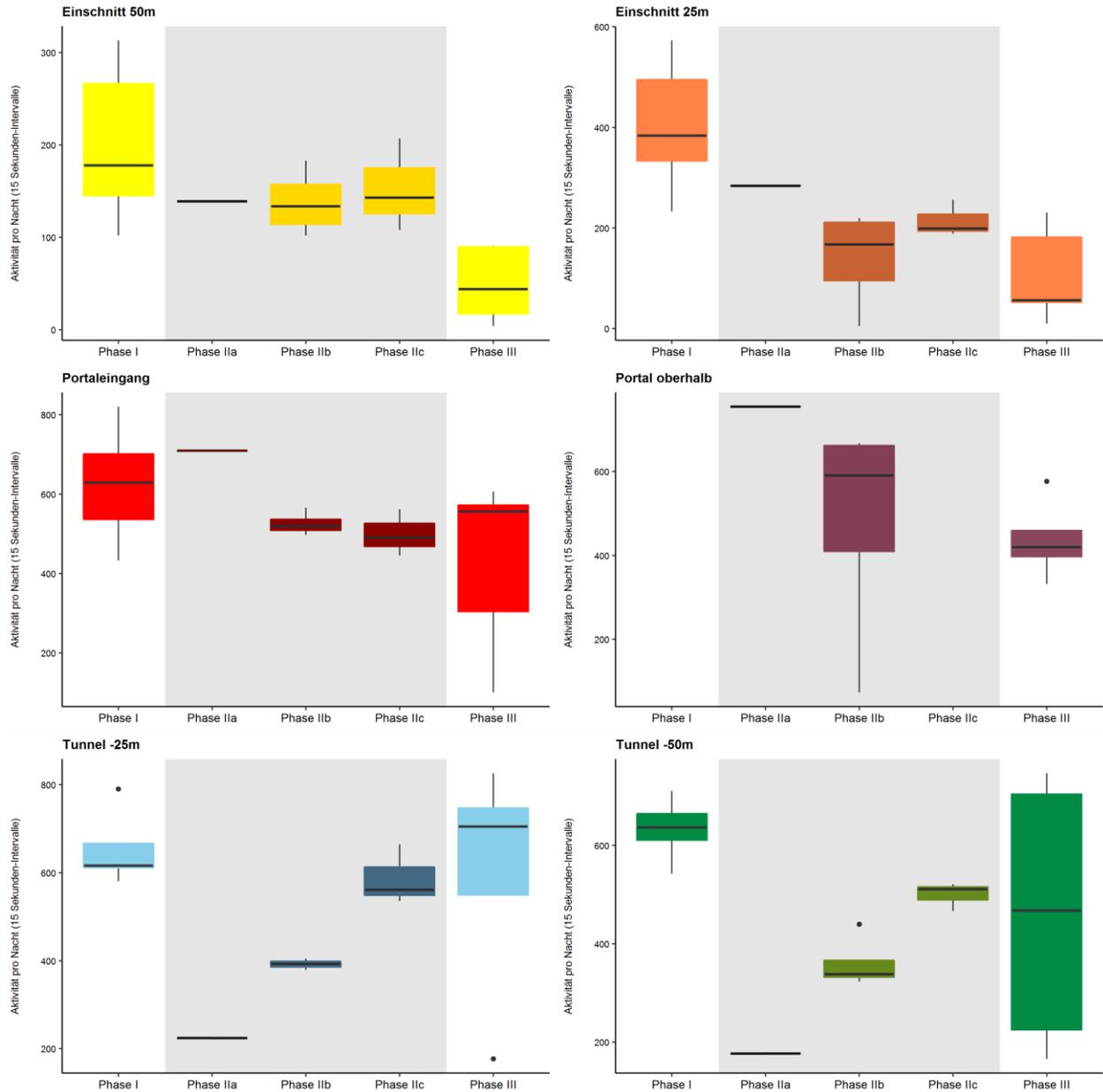


Abbildung 98: Fledermausaktivität während der einzelnen Versuchsphasen auf Basis der Batcorder-Daten als Anzahl der 15-Sekunden-Zeitintervalle mit Fledermausruf pro Nacht für die Standorte von 50 m vor dem Portal bis 50 m hinter dem Nordportal. Die Phasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).

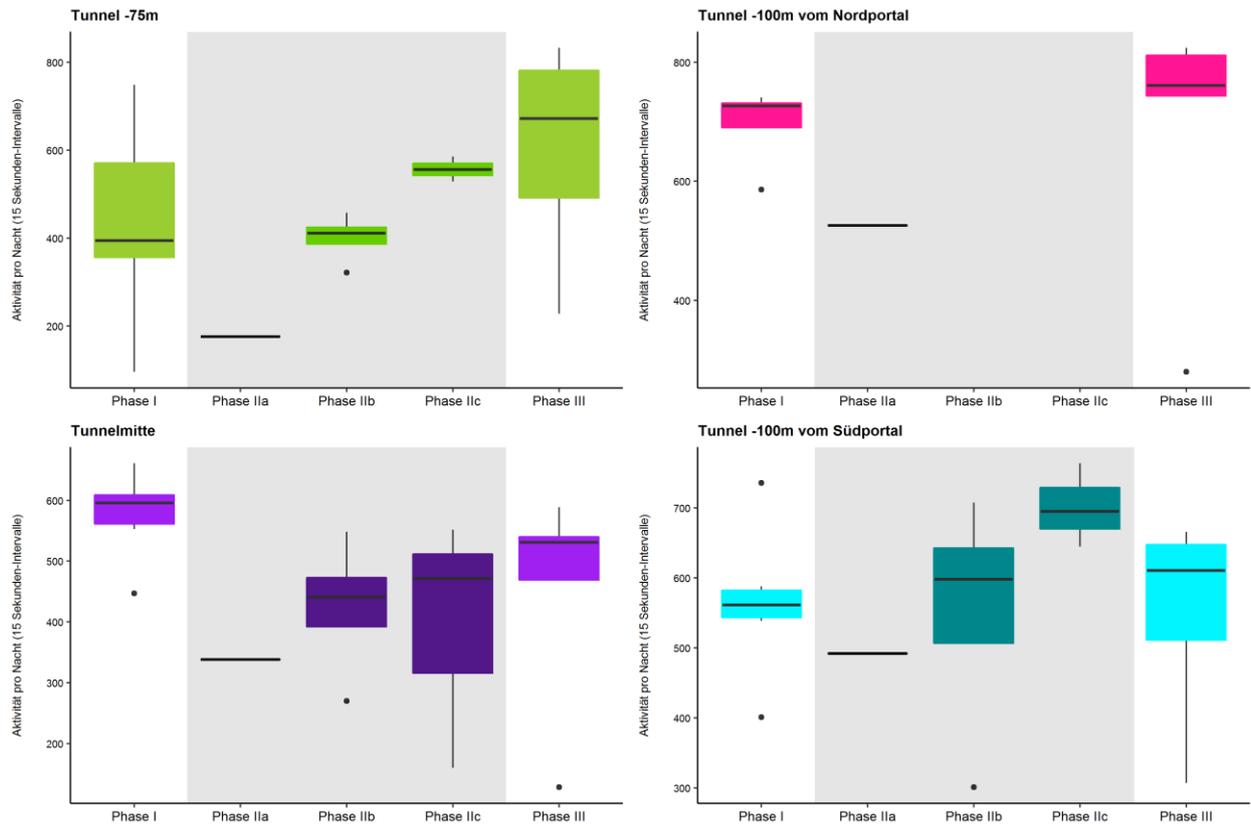


Abbildung 99: Fledermausaktivität während der einzelnen Versuchsphasen auf Basis der Batcorder-Daten als Anzahl der 15-Sekunden-Zeitintervalle mit Fledermausruf pro Nacht für die Standorte von 75 m hinter dem Nordportal bis 100 m vor dem Südportal. Die Phasen mit installierter Trennwandkonstruktion sind grau hinterlegt. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum ohne Ausreißer (Whisker) sowie die Ausreißer (Punkte).

Sozialrufe

Insgesamt wurden 57 60-Minuten-Fenster (25 m im Tunnel = 18, 50 m im Tunnel = 20, 75 m im Tunnel = 19) mit 12.088 Aufnahmen gesichtet, von denen 1.234 Aufnahmen Sozialrufe enthielten. Analog zu den bisherigen Ergebnissen nahm die Aktivität zu Beginn der Phase II an den betrachteten Standorten ab, was sich auch in der Anzahl der Rufaufnahmen pro Stunde widerspiegelt (Abbildung 100). In den Phasen IIb, IIc und III stieg die Aktivität und damit auch die Rufanzahl wieder an.

Betrachtet man die Anzahl der Aufnahmen mit Sozialrufen pro 60-Minuten-Fenster, so ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Anzahl der Sozialrufe nimmt in der Phase IIa im Vergleich zur Phase I tendenziell ab (Abbildung 101). In der Phase IIb steigt die Anzahl der Sozialrufe, vor allem am Standort 25 m im Tunnel, deutlich an und ist vergleichbar zu den Phasen IIc und III. Im Zuge der Auswertung der Sozialrufe an der Gesamtaufnahmezahl pro Stunde zeigt sich jedoch, dass die Phasen I, IIa, IIc und III sehr ähnlich sind. Lediglich die Phase IIb weist einen deutlich höheren Anteil Sozialrufe auf (Abbildung 102). Bei dem Vergleich der relativen Anteile der Sozialrufe auf Gattungsniveau fällt auf, dass in der Phase IIb vor allem Sozialrufe der Gattung *Plecotus* dominierten (Abbildung 103). Die Echoortungsrufe dieser Art sind sehr leise und werden daher von den Batcordern vergleichsweise selten erfasst, wohingegen die Sozialrufe deutlich lauter sind und entsprechend häufiger aufgenommen werden können (vgl. MIDDLETON et al. 2014, SKIBA 2009). Der höhere relative Anteil der Soziallaute ist daher vermutlich auf eine Kombination aus zwei Faktoren zurückzuführen. Zunächst verändert sich der relative Anteil der einzelnen Arten im Tunnel. Während beispielsweise die Zwergfledermäuse in dieser Zeit weniger Aktivität im Tunnel zeigen (vgl. auch Abbildung 92, Seite 179), steigt in Folge dessen offenbar der relative Anteil der Langohrfledermäuse. Bei den Langohrfledermäusen sind darüber hinaus die Echoortungsrufe deutlich leiser als die Sozialrufe. Im Vergleich zu vielen anderen Arten, werden daher Echoortungsrufe mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit von den Batcordern aufgenommen, während Sozialrufe mit ähnlicher Wahrscheinlichkeit dokumentiert werden. Somit hat sich der relative Anteil der Sozialrufe vermutlich nicht tatsächlich erhöht, sondern ist auf die Veränderung der Aktivität der einzelnen Arten und die Besonderheiten bei der akustischen Erfassung der Langohrfledermäuse zurückzuführen. Unter Berücksichtigung dessen, liegen keine Hinweise auf eine Veränderung des Schwärmverhaltens für die in den Tunneln auftretenden Fledermausarten vor.

Die Analyse der Sozialrufe deutet nicht auf eine Verhaltensänderung im Tunnel hin.

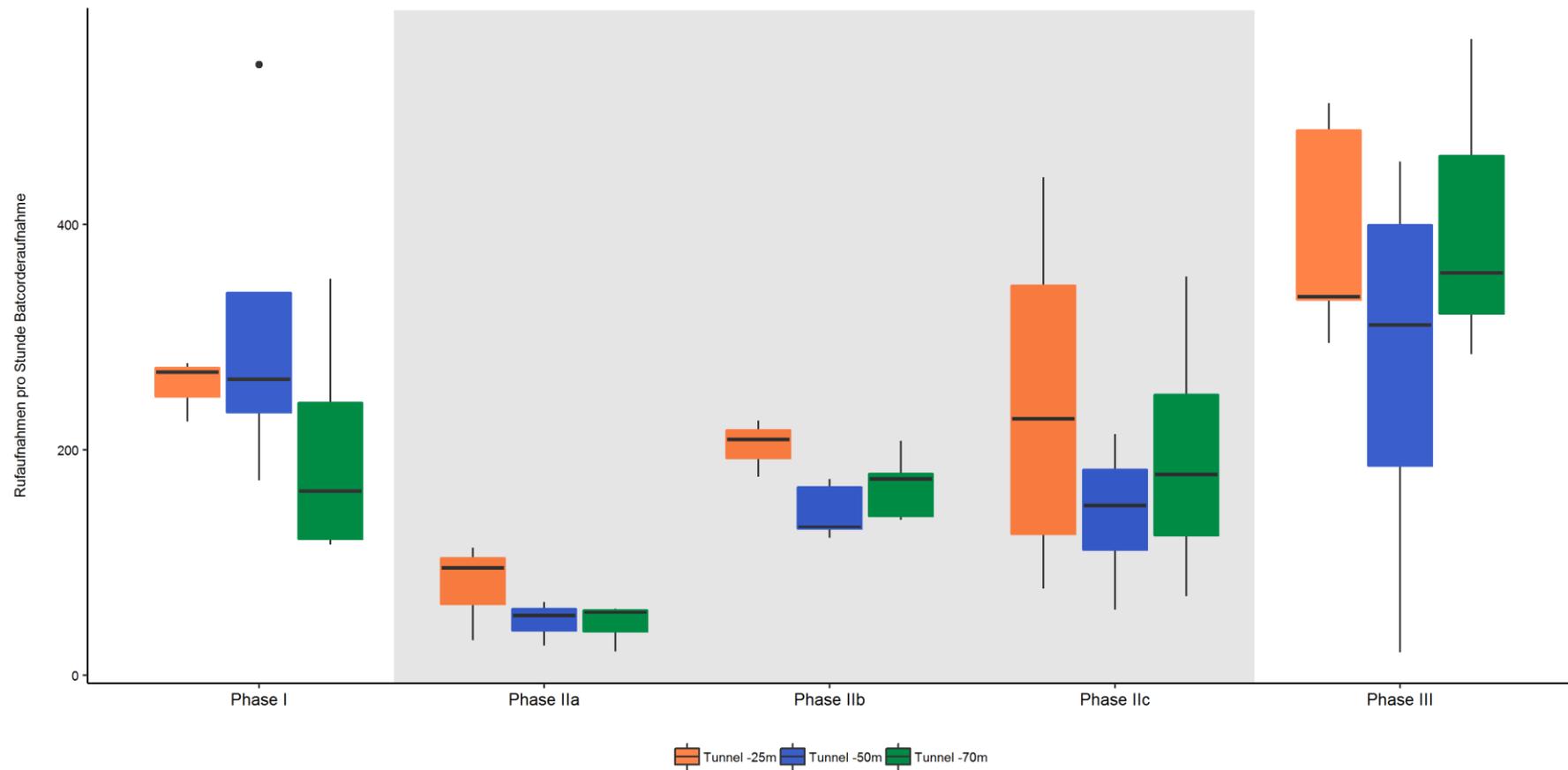


Abbildung 100: Rufaufnahmen pro Stunde an den drei untersuchten Batcorder-Standorten. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).

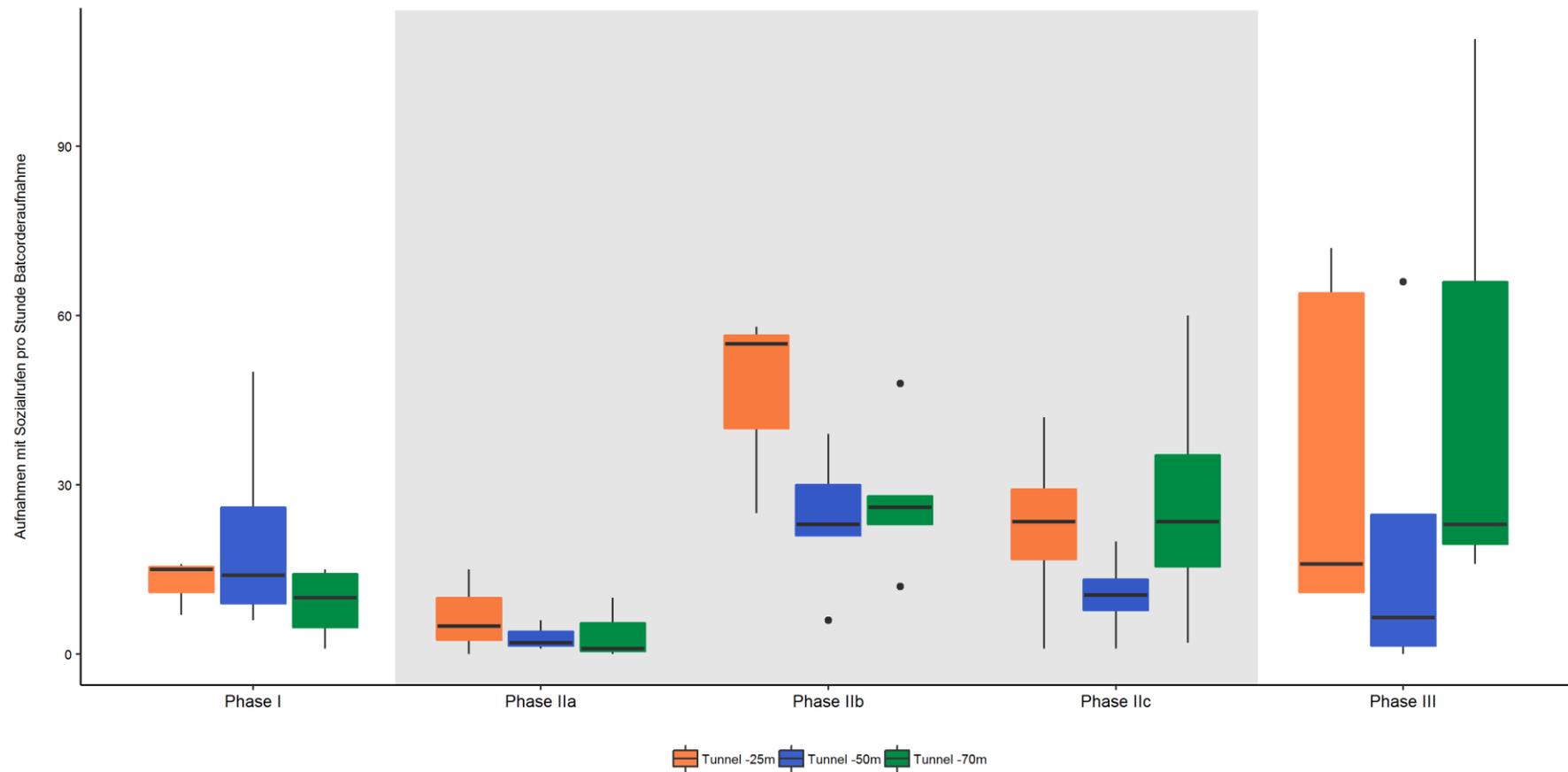


Abbildung 101: Aufnahmen mit Sozialrufen pro 60-Minuten-Zeitfenster. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).

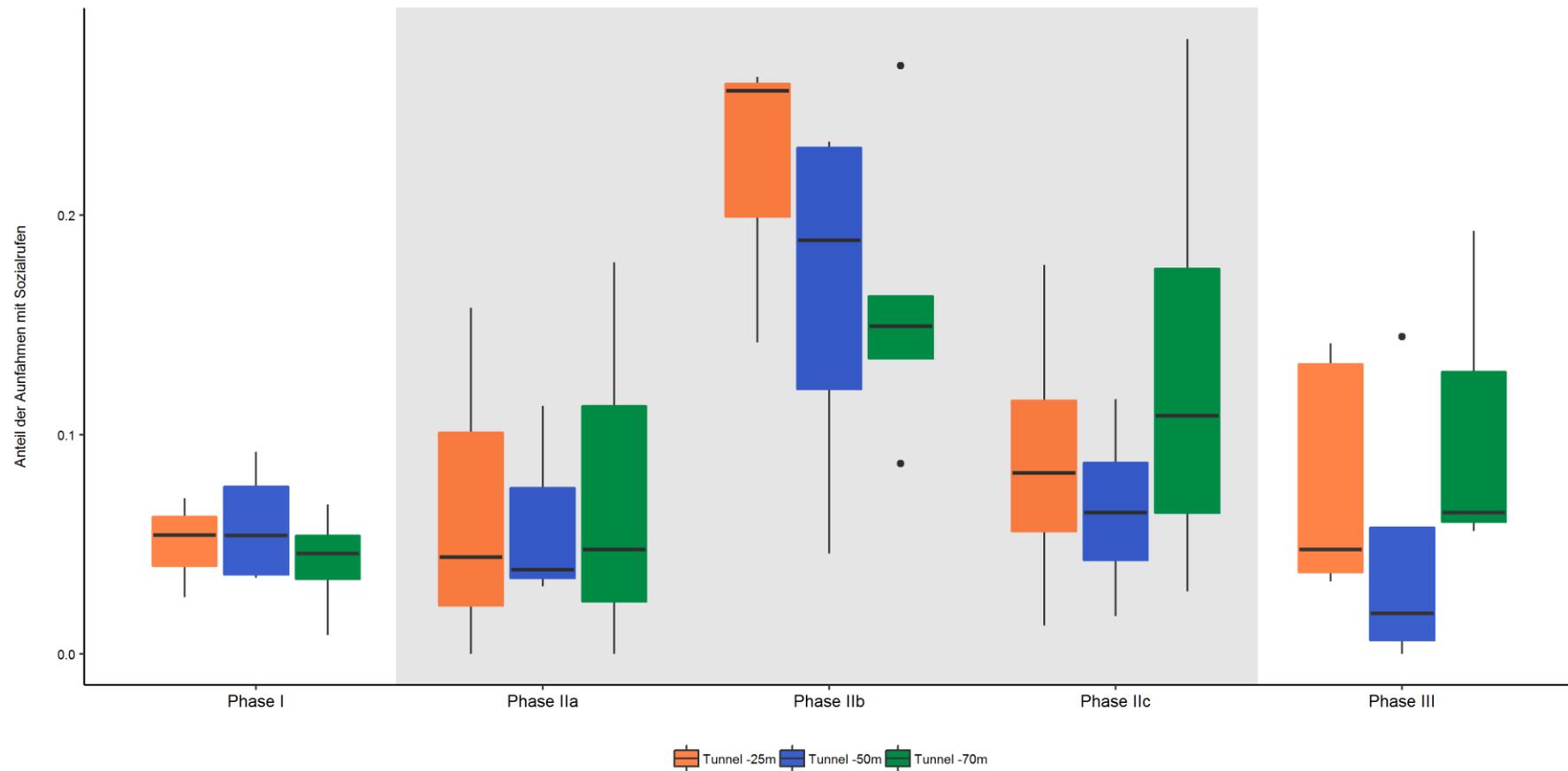


Abbildung 102: Quotient aus der Anzahl der Aufnahmen mit Sozialrufen durch die Anzahl der Rufe in dem 60-Minuten-Fenster. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).

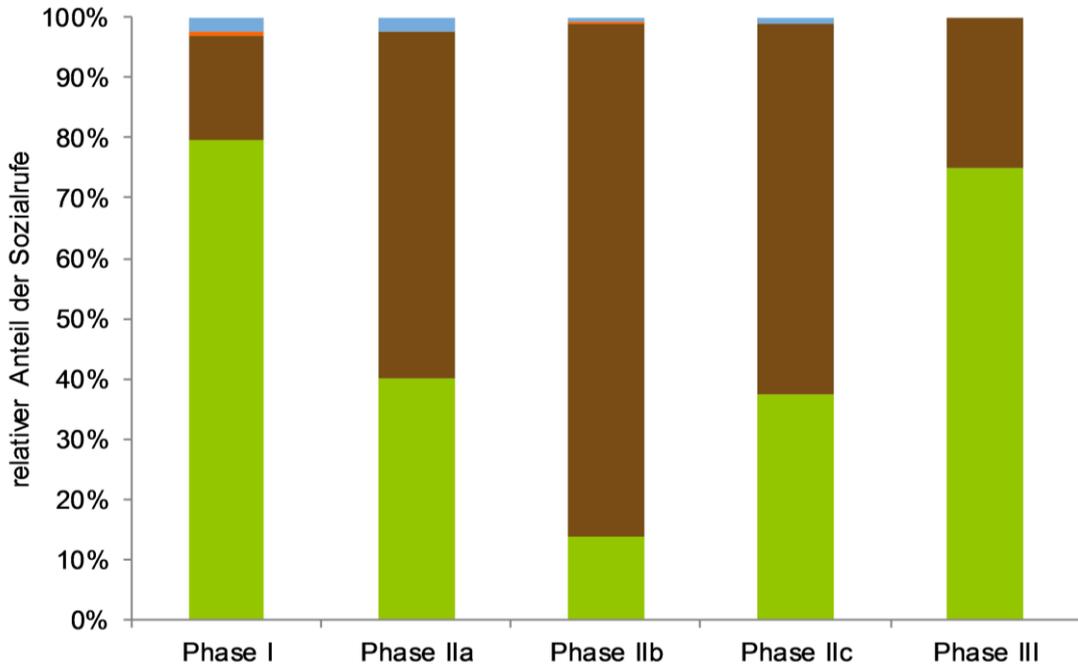


Abbildung 103: Verteilung des relativen Anteils der Soziallaute über die Gattungen *Myotis* (grün), *Plecotus* (braun) und *Pipistrellus* (orange) sowie nicht eindeutig zuordenbare Soziallaute (blau).

5.5.4 Modellversuch 2018: Verhaltensbeobachtungen

Im Rahmen der Verhaltensbeobachtungen konnten verschiedene Verhaltensweisen identifiziert und beobachtet werden. Während des gesamten Versuchszeitraums wurden kreisende und sich verfolgende Fledermäuse in größeren Gruppen beobachtet, die regelmäßig auch mittels Sozialrufen interagierten. Dementsprechend konnte eindeutig ein Schwärmverhalten dokumentiert werden (COPE & HUMPHREY 1977, FENTON 1969, MUMFORD & WHITAKER 1974). Auch im Rahmen der visuellen Beobachtungen fiel auf, dass die Aktivität im Vergleich zum Versuch im Jahr 2017 deutlich zugenommen hat (vgl. Abbildung 104). Während im Jahr 2017 meist kleinere Gruppen von 2-5 Individuen gleichzeitig beobachtet wurden, lag die Gruppengröße im Jahr 2018 zwischen fünf und 15 Individuen.

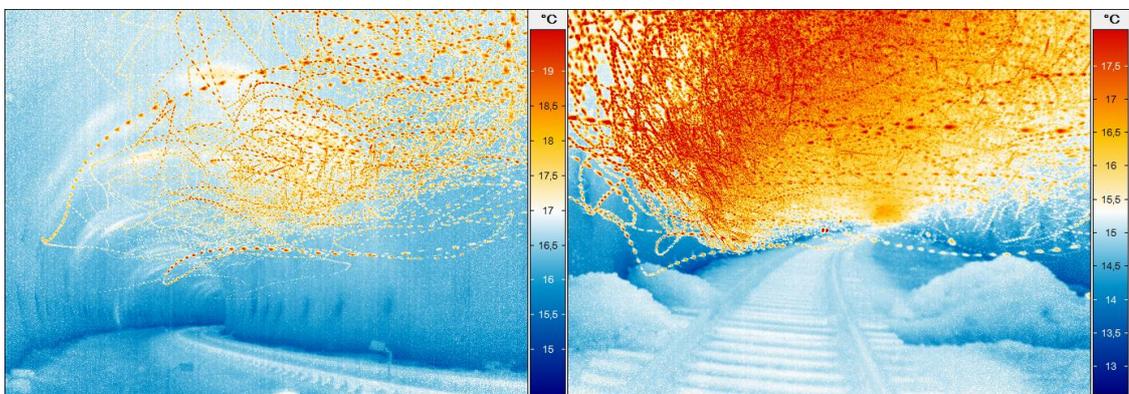


Abbildung 104: Flugaktivität im Tunnel über eine Dauer von 15 Minuten. Links: 2017, rechts: 2018.

Phase I (erste Referenzphase)

Zu Beginn des Versuchs wurde zunächst festgestellt, dass die Fledermäuse am Nordportal schwärmten. Die Tiere kreisten überwiegend im Tunnel, den sie hierfür in seiner vollen räumlichen Ausdehnung nutzten (Abbildung 105). Auch vor der Vergitterung und im Einschnitt wurde eine vergleichsweise hohe Flugaktivität festgestellt. Entgegen der Beobachtungen aus den vergangenen Jahren war die Aktivität im Tunnel nochmals höher als im Einschnitt.

Im Tunnel war die Aktivität jeweils an den beiden Portalen am höchsten. Es wurden im gesamten Tunnel sowohl durchfliegende als auch schwärmende Tiere beobachtet. Vom Nordportal her sank die Aktivität in Richtung Südportal langsam aber kontinuierlich ab, bis sie im Bereich des Südportals wieder anstieg. Das Verhalten der Fledermäuse im Tunnel zeichnete sich durch großräumiges Kreisen sowie ausdauerndes Inspizieren der Tunnelwände aus. Häufig wurden 2-3 Tiere bei Verfolgungsflügen beobachtet, die wiederholt die Tunnelwände anflogen und regelmäßig kurzzeitig in den Fugen verschwanden.

Im Einschnittsbereich des Nordportals wurde außerdem zu Beginn jeder Nacht insbesondere auf das Anflugverhalten der Fledermäuse geachtet. Hierbei wurde zunächst festgestellt, dass es keine feste Flugroute gibt, entlang der die Fledermäuse an das Portal heranfliegen. Es wurde vielmehr ein sehr diffuses Flugverhalten beobachtet. Einige Tiere kamen aus dem Wald oberhalb des Portals und flogen auf direktem Weg in den Tunnel. Andere Tiere flogen entlang der strauchartigen Vegetation der Einschnittsböschungen an das Portal heran, während wieder andere Tiere sich oben aus dem freien Luftraum dem Tunnel näherten. Tiere, die unmittelbar im Einschnitt in geringer Höhe an das Portal heranflogen, wurde kaum beobachtet.

Das Schwärmverhalten vor dem Tunnel konzentrierte sich in dieser Phase vor allem auf den Bereich vor der Vergitterung und die unmittelbar davorliegenden Einschnittsbereiche. Aber auch der Raum oberhalb des Portals wurde von einigen Fledermäusen zum Schwärmen genutzt. Nach ca. 20 m wurde ein deutlicher Aktivitätsrückgang verzeichnet. Schon ca. 50 m vor dem Portal waren nur noch gelegentlich Fledermäuse zu beobachten, die in der Regel nicht mehr das typische Schwärmverhalten zeigten.

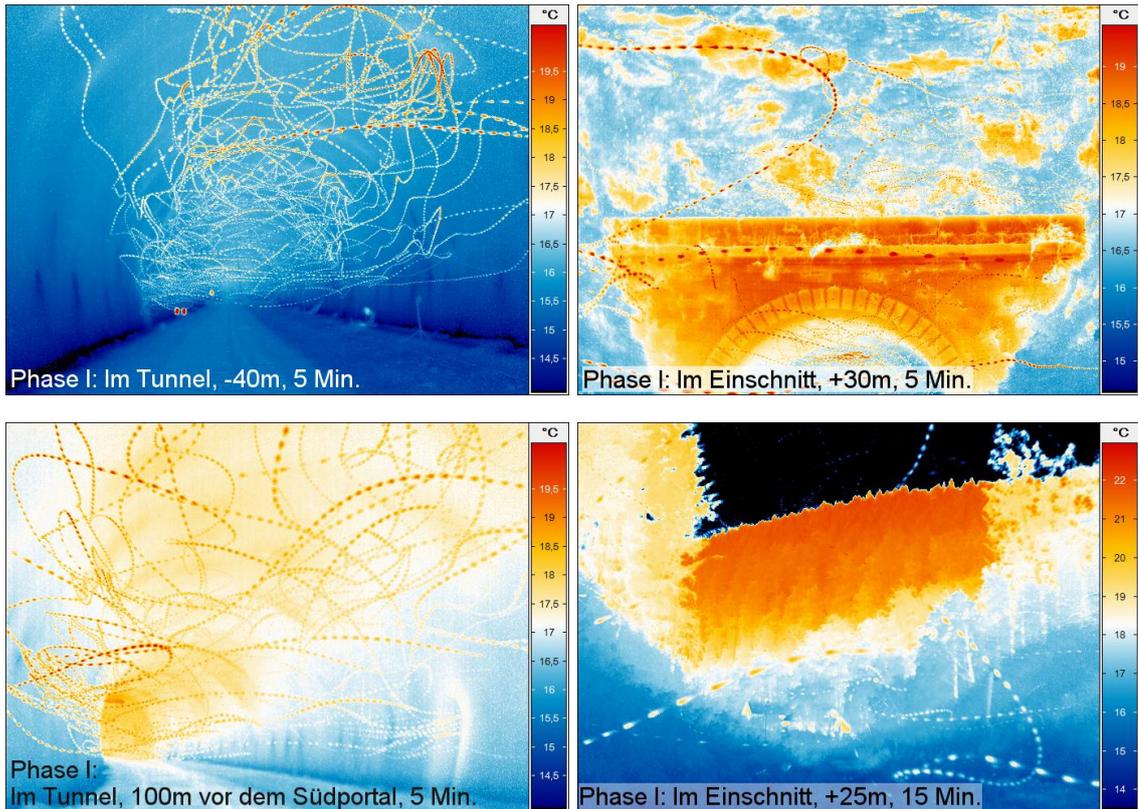


Abbildung 105: Wärmebildaufnahmen während der Phase I.

Schwärmaktivität konnte in Phase I insbesondere im Bereich der Portale beobachtet werden. Von dort erstreckte sich der Schwärmbereich über die Eingangsbereiche des Tunnels und in die angrenzenden Einschnittsbereiche (ca. 20 m). Der Anflug erfolgt nicht entlang von festen Flugrouten, sondern diffus.

Phase II (Versuchsphase)

In Phase II konnte im Einschnitt eine, im Vergleich zu Phase I, erhöhte Aktivität registriert werden. Die Fledermäuse kreisten intensiv im Bereich vor der Vergitterung sowie seitlich und oberhalb des Portals im Böschungsbereich. Dabei wurde der gesamte Flugraum oberhalb des Gerüsts genutzt. Auffällig war in dieser Phase, dass die Fledermäuse häufig sehr lange um die großen Felsen in der Böschung oberhalb des Portals kreisten. Ob dort Spalten angefliegen wurden, konnte aufgrund der großen Entfernung nicht ermittelt werden.

Im Bereich der Lichtschranken kreisten die Fledermäuse häufig mehrmals vor dem Gitter und flogen dann in der Regel ohne offensichtliche Auffälligkeiten durch die verkleinerte Lichtschrankenöffnung. Im Tunnel bewegten sich die Fledermäuse während der gesamten Phase II häufig in kleineren Gruppen (Anhang A 23) und zeigten regelmäßig Verfolgungsflüge. In der Phase IIa (Gerüst am Nordportal) wurde beobachtet, dass die Fledermäuse eine Reaktion auf die an diesem Tag aufgestellte simulierte Trennwandkonstruktion zeigten (Abbildung 106). Die Fledermäuse, die im Tunnel aus Richtung des

Südportals kamen, kreisten zunächst 2-3 Mal vor der Trennwandkonstruktion, bevor sie in den Fledermausbereich einflogen. Im abgetrennten Fledermausbereich flogen sie relativ zielstrebig weiter. Ausdauerndes und großräumiges Kreisen wurde im Fledermausbereich nicht beobachtet. Dies spiegelt sich auch in der detaillierten Auswertung des Verhaltens anhand der Wärmebildaufnahmen wider. Vor allem in der Phase IIa reduziert sich die Zeit pro 5-Minuten-Aufnahme, in der Fledermäuse zu sehen sind, deutlich (Abbildung 107). Insgesamt sank die Aktivität am Nordportal merklich ab, wohingegen das Schwärmverhalten am Südportal, vor allem am Portaleingang und kurz hinter der Vergitterung, erheblich zunahm. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass zumindest ein Teil der Fledermäuse in dieser Phase die Aktivität vom Nordportal zum Südportal verlagert hat.

In der Phase IIb (Gerüst am Nordportal und verlängerte Trennwandkonstruktion) zeigte sich, dass die Fledermäuse den Fledermausbereich nutzten. Das Flugverhalten im abgetrennten Fledermausbereich war allerdings überwiegend geradlinig. Die Zeit pro 5-Minuten-Aufnahme in der Fledermäuse zu sehen waren, erhöhte sich in dieser Phase im Vergleich zur Phase IIa wieder (Abbildung 107).

In der Phase IIc (Gerüst am Nordportal, verlängerte Abtrennung und Erdbeertunnel am Südportal) stieg die Aktivität am Nordportal wieder deutlich, nahezu bis auf das Niveau aus Phase I, an. Dies spiegelt sich auch in der Zeit pro 5-Minuten-Aufnahme, in der Fledermäuse zu sehen waren, wider (Abbildung 107). Die Fledermäuse schwärmten an beiden Portalen vor allem oberhalb der provisorischen Einhausung. Am Nordportal wurde auch der Raum vor der Vergitterung intensiv genutzt. Es wurden keine Umkehrreaktion oder andere Hinweise, die auf ein Abwandern oder ein Meiden hindeuten, beobachtet.

Das Inspizieren und Einfliegen in die Fugen der Tunnelwand wurde während der gesamten Phase II weiterhin beobachtet. Entsprechend des Aktivitätsrückgangs, vor allem in den Phasen IIa und IIb, nahm die Intensität des Inspizierens und Einfliegens in Fugen ab. Wird jedoch die Anzahl der Fledermäuse in der Aufnahme berücksichtigt, so zeigt sich, dass sich die relative Häufigkeit mit der die Fledermäuse Fugen inspizieren oder in diese hineinfliegen im Vergleich zu den Phasen I und III nicht verändert hat (Abbildungen 108 und 109).

Das Anflugverhalten im Einschnitt hat sich im Vergleich zur Phase I nicht geändert. Auch die räumliche Ausdehnung des Schwärmens hat sich im Einschnitt vor allem auf der Horizontalen nicht geändert. Die Fledermäuse nutzten vermehrt den Raum oberhalb der Portale, eine Vergrößerung des Schwärmbereichs in die Einschnitte hinein wurde nicht beobachtet. Insgesamt wurde der zuvor genutzte Schwärmraum im Einschnitt lediglich häufiger bzw. über einen längeren Zeitraum genutzt.

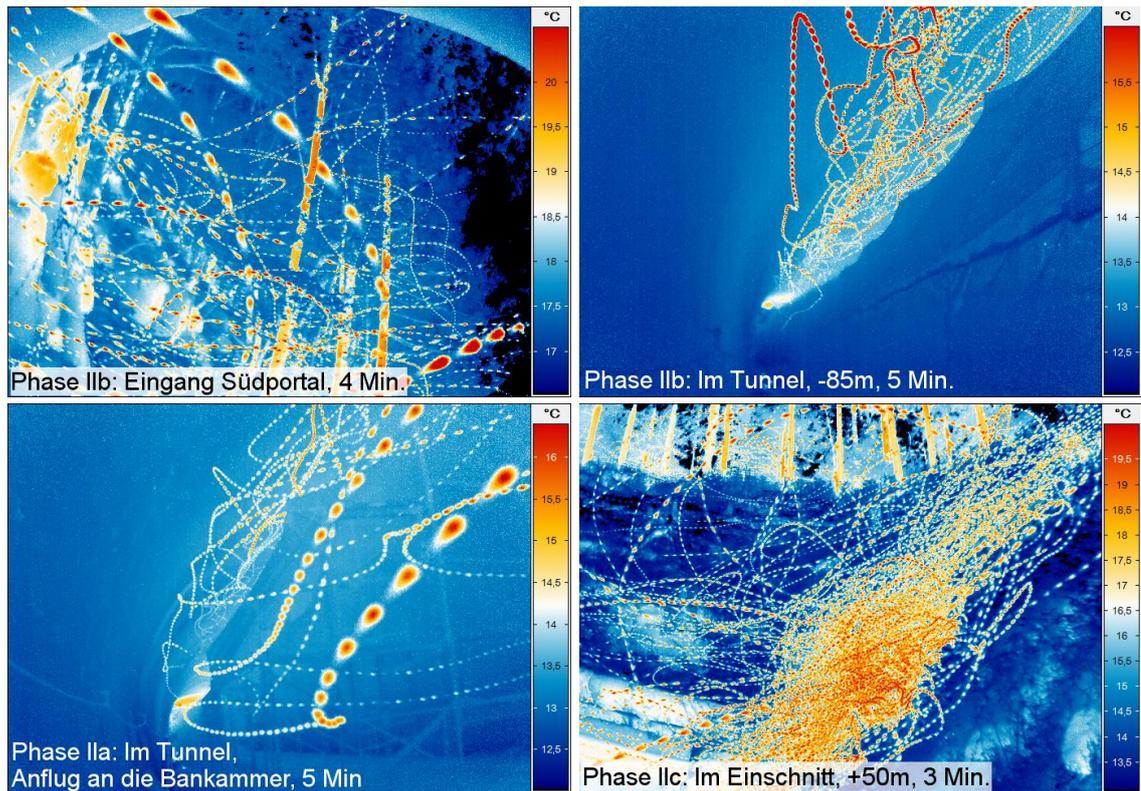


Abbildung 106: Wärmebildaufnahmen während der Phase II.

In Folge der Installation der simulierten Trennwandkonstruktion konnten Verhaltensreaktionen der Fledermäuse beobachtet werden, dennoch wurde auch während dieser Versuchsphase Schwärmverhalten weiterhin in allen untersuchten Bereichen festgestellt. Geradlinige Flüge durch den Tunnel ersetzten dabei teilweise intensives Schwärmen in dem Tunnel. Die Schwärmaktivität verlagerte sich dementsprechend vermehrt aus dem Tunnel heraus in die Bereiche oberhalb der Portale.

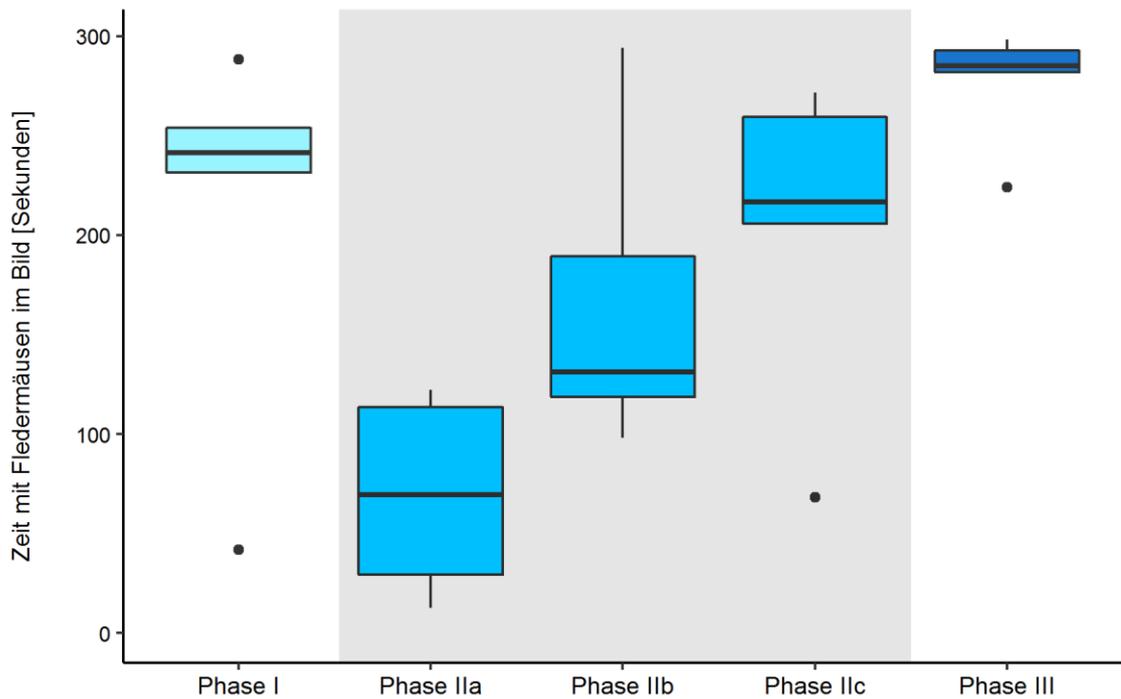


Abbildung 107: Zeit pro 5 Minuten Aufnahme in denen Fledermäuse in der Aufnahme zu sehen waren. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).

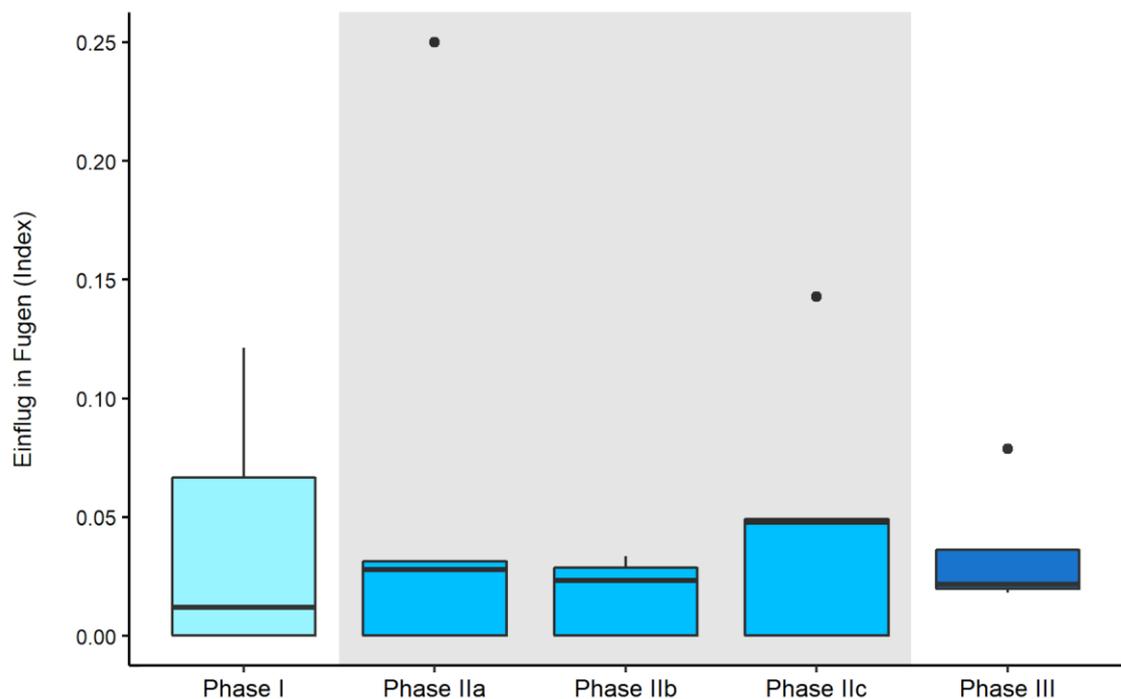


Abbildung 108: Die Häufigkeit des Einfliegens in Fugen pro 5 Minuten Aufnahme in Relation zur Aktivität. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).

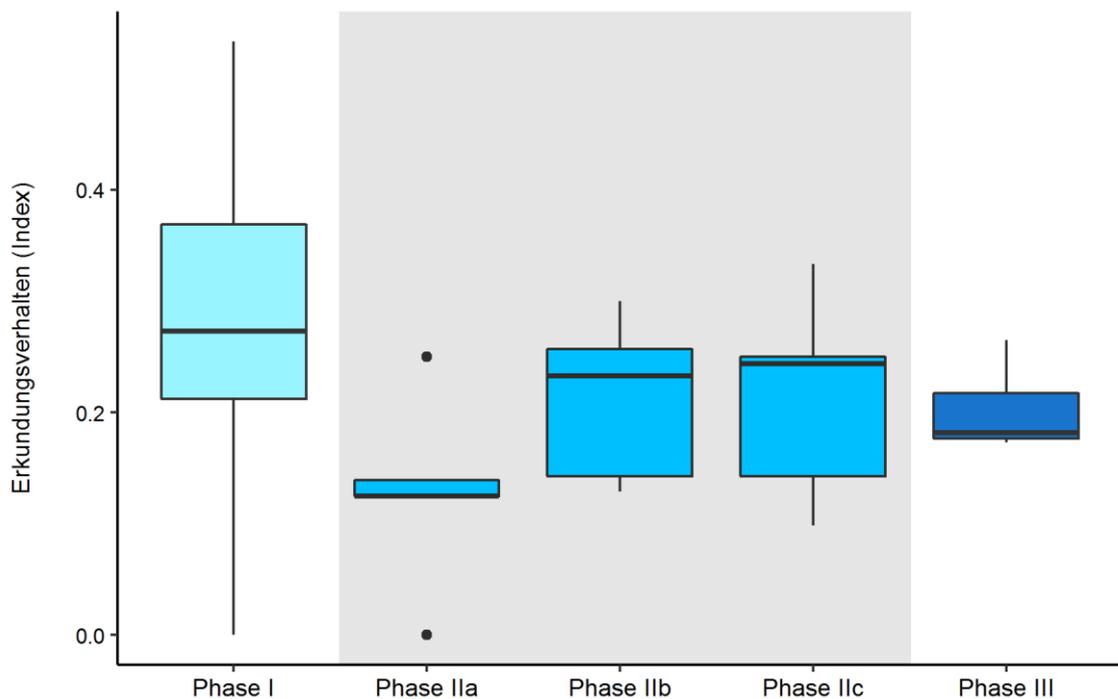


Abbildung 109: Die Häufigkeit des Erkundungsverhaltens (Inspizieren der Tunnelwände) pro 5 Minuten Aufnahme in Relation zur Aktivität. Dargestellt sind der Median (Linie), das untere/obere Quartil (Box), Minimum/Maximum (Whisker) und Ausreißer (Punkte).

Phase III (zweite Referenzphase)

In dieser Phase schwärmten die Fledermäuse wieder vermehrt im Tunnel. Dabei wurde wiederum der gesamte Tunnelraum ausgenutzt (Abbildung 110). Wenngleich die Aktivität in dieser Phase höher war als in Phase I, unterschied sich das Verhalten nicht merklich zwischen den beiden Phasen.

Im Tunnel war, wie auch in den übrigen Phasen, die Aktivität an den beiden Portalen am höchsten. Zwischen den Portalen nahm die Aktivität im Laufe des Tunnels ab und stieg dann vor den Portalen wieder an. Wie schon in Phase I wurden auch in dieser Phase wieder vermehrt größere Gruppen von Fledermäusen, zum Teil bis zu 12 Tiere, beobachtet, die im Tunnel großräumig kreisten und Verfolgungsflüge zeigten. Auch die Tunnelwände wurden wieder von einigen Tieren ausgiebig inspiziert und regelmäßig auch Fugen angeflogen.

Im Einschnitt des Nordportals lag der Aktivitätsschwerpunkt in dieser Phase ebenfalls auf dem Bereich vor der Vergitterung und auf den unmittelbar an das Portal angrenzenden Bereichen (bis ca. 20 m vor dem Portal). Im Vergleich zur Phase I wurde in dieser Phase eine höhere Aktivität im Bereich oberhalb des Portals beobachtet und mehrere Tiere kreisten verstärkt im Bereich der Felsen in den Böschungen nahe des Portals.

Das Anflugverhalten gleich ebenfalls dem aus den Phasen I und II.

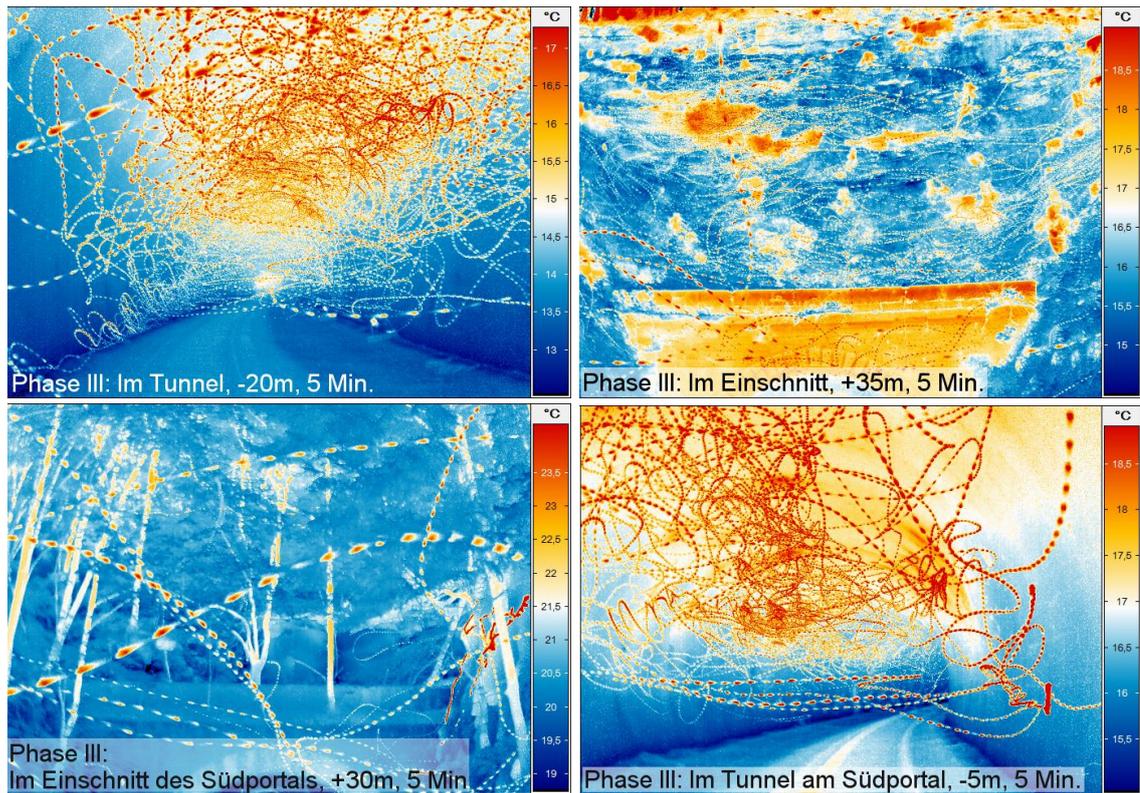


Abbildung 110: Wärmebildaufnahmen während der Phase III.

Die Fledermäuse nutzen die Portalbereiche und insbesondere die angrenzenden Böschungsbereiche zum Schwärmen. Auch in dem Tunnel kann während dieser Phase wieder die gewohnte Schwärmaktivität festgestellt werden.

5.5.5 Modellversuch 2018: Temperatur-Daten

Die Temperaturen waren im Einschnitt (50 m vom Portal entfernt) mit durchschnittlich $12,2 \pm 2,6^\circ\text{C}$ geringer als im Wald, 200 m vom Portal entfernt ($14,2 \pm 2,8^\circ\text{C}$). Am Übergang der Phase I zur Phase II sanken die Nachttemperaturen deutlich ab, was sich im Temperaturverlauf beider Standorte widerspiegelt (Abbildung 111). Danach blieben die Temperaturen vergleichsweise konstant, bis am Ende der Phase III ein weiterer Temperaturrückgang zu verzeichnen war. Vergleicht man die Lichtschrankenregistrierungen mit den Temperatur-Daten, so zeigt sich, dass mit abnehmender Temperatur häufig auch die Aktivität am Tunnel Hirsau zurückging (Abbildung 112).

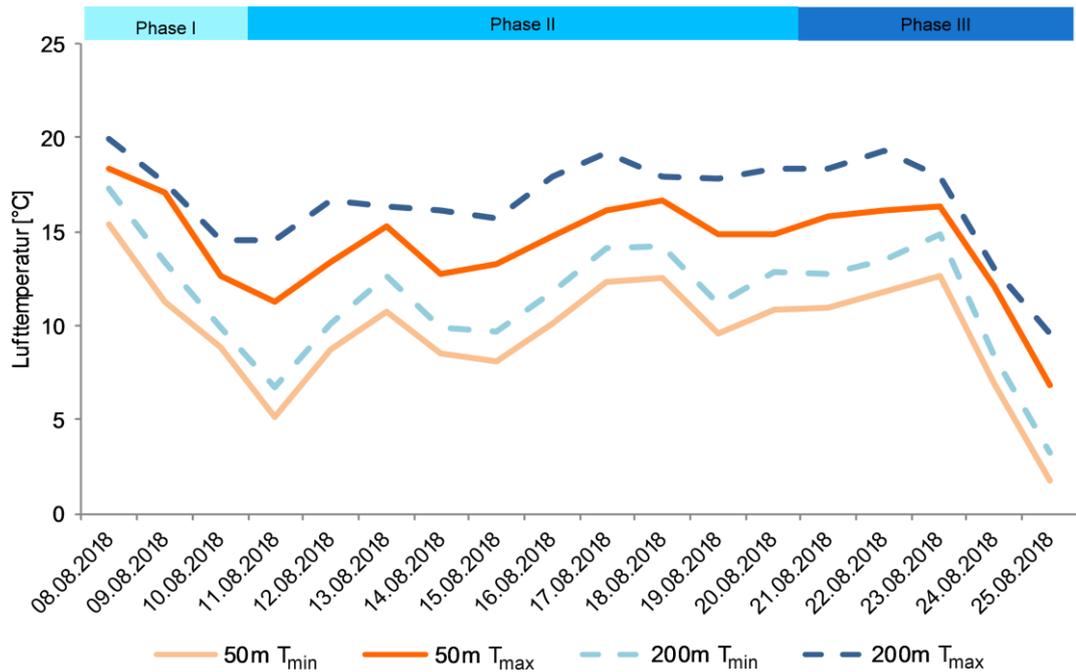


Abbildung 111: Minimale (T_{min}) und maximale (T_{max}) Lufttemperatur an den beiden Standorten am Nordportal.

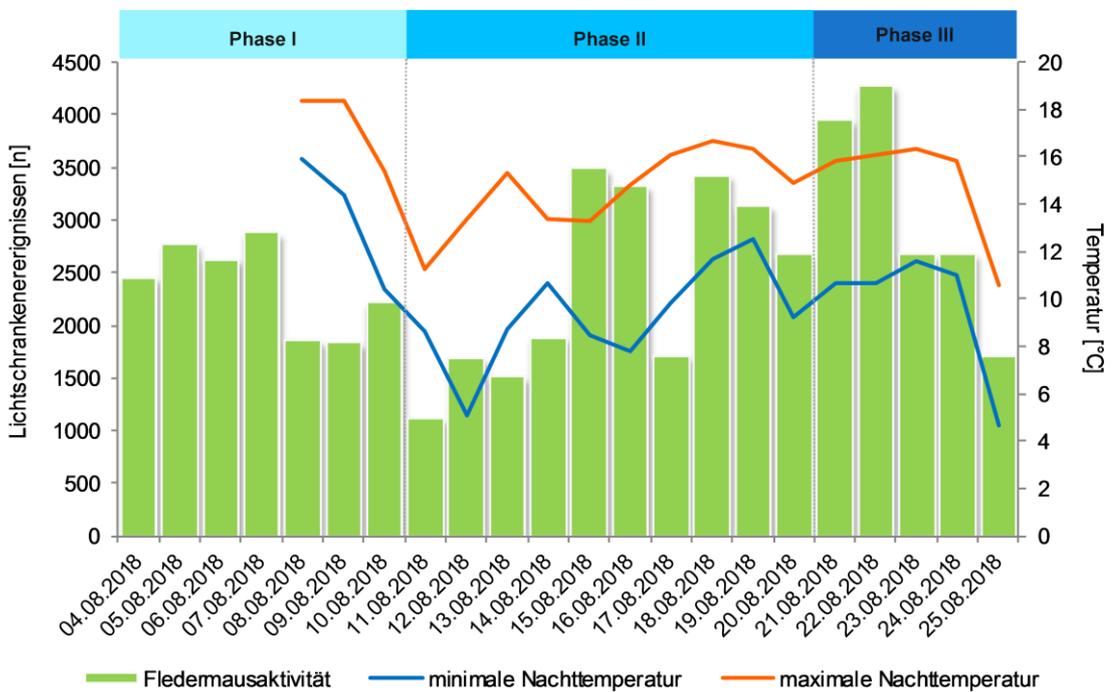


Abbildung 112: Zusammenhang zwischen Fledermausaktivität (auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen) und der nächtlichen Lufttemperatur im Einschnitt.

Die Fledermausaktivität korreliert mit der vorherrschenden Nachttemperatur.

5.5.6 Modellversuch 2018: Interpretation der Ergebnisse

Die Schwärmaktivität gemessen auf Basis der Lichtschrankenregistrierungen war im Jahr 2018 deutlich höher als in den vergangenen Jahren. Da der Untersuchungszeitraum den Aktivitätshöhepunkt abdeckt, sind die aufgenommenen Daten grundsätzlich als repräsentativ einzustufen. Die Lichtschrankenregistrierungen zeigen außerdem, dass die Aktivität zum Teil deutlichen Schwankungen unterlegen ist, die vor allem gegen Ende der Phasen I und III vermutlich im Zusammenhang mit den sinkenden Nachttemperaturen stand. Dies wird auch durch den Vergleich der Lichtschrankenregistrierungen an den beiden Tunneln (Hirsau und Forst) bestätigt, da der Aktivitätsverlauf an beiden Tunneln nahezu identisch war. Auf den ersten Blick sind daher in Bezug auf die Gesamtaktivität keine unerklärlichen bzw. überraschenden Aktivitätsrückgänge erkennbar, die auf eine Meidereaktion bzw. ein Abwandern der Fledermäuse hindeuten.

Die differenzierte Betrachtung der Lichtschrankenregistrierungen zeigt vor allem an den beiden Portalen des Tunnels Hirsau deutliche Aktivitätsänderungen, die sich nicht auf die schwankenden Nachttemperaturen zurückführen lassen. Mit dem Aufbau der simulierten Trennwandkonstruktion am Nordportal (Phase IIa) und mit der Verlängerung der Abtrennung bis zum Südportal (Phase IIb) sank die Aktivität am Nordportal deutlich, während sie am Südportal sichtbar anstieg. Dabei kehrte sich die Aktivität an den beiden Portalen im Vergleich zur Phase I nahezu um. Die Foto-Daten zeigen hierbei, dass dieses Phänomen primär das Verhalten der Bartfledermäuse widerspiegelte. Die mit einer geringen Aktivität am Tunnel vertretenen Arten Großes Mausohr und Bechsteinfledermaus zeigten eine ähnliche Reaktion. Bei dem Artenkomplex Zwergfledermäuse wurde anhand der Foto-Daten zunächst eine Aktivitätsverschiebung an das Südportal (Phase IIa und IIb) und in Phase IIc ein deutlicher Aktivitätsrückgang an beiden Portalen dokumentiert. Unter Berücksichtigung der akustischen Daten lässt sich der Schluss ziehen, dass diese Art ihr Schwärmverhalten aus dem Tunnel heraus in den Bereich oberhalb des Portals verlagert hat. Dies verdeutlicht, dass einige Fledermausarten ihr Verhalten an den Aufbau der Trennwandkonstruktion und dem damit verbundenen Raumverlust angepasst haben und an das Portal, einen Bereich ohne räumliche Einschränkungen ausgewichen sind. Mit dem Aufbau des Erdbeertunnels am Südportal (Phase IIc) glich sich die Aktivität an beiden Portalen etwa an, was zeigt, dass die Fledermäuse wiederum auf den angepassten Versuchsaufbau reagierten. Dennoch liegen unter Berücksichtigung aller Daten keine Hinweise vor, dass die Fledermäuse oder einige Arten mit einer Abwanderung auf die simulierte Trennwandkonstruktion reagiert haben.

Da jedoch eine Verhaltensreaktion und eine damit verbundene Verlagerung des Schwärmraums zu beobachten war, liegt die Vermutung nahe, dass die Tiere den Tunnel und den unmittelbar anschließenden Einschnittsbereich nicht in gewohnter Weise nutzen können und zunächst alternative Räume, im vorliegenden Fall das Südportal, ansteuern. Die Lichtschrankenregistrierungen zeigen deutlich, dass die Aktivität während

der Phasen IIa und IIb am Südportal stieg. Diese Beobachtung wird auch durch die Batcorder-Daten bestätigt, da die Aktivität im Tunnel 100 m vom Südportal entfernt in der Phase II leicht anstieg. Dabei ist zu berücksichtigen, dass weder die Batcorder-Daten noch die Lichtschrankenregistrierungen Auskunft über die Anzahl der Tiere geben können.

Der Aktivitätsanstieg in Phase II kann bei beiden Methoden entweder durch mehr Individuen verursacht worden sein oder durch gleich viele Individuen, die vermehrt kreisten (jedes Individuum löst dadurch mehr Lichtschrankenregistrierungen bzw. Batcorder-Ereignisse aus). Unter Berücksichtigung der Beobachtungen mittels Wärmebild- und Infrarotkamera liegt die Vermutung nahe, dass die höhere Aktivität zumindest teilweise mehr Individuen repräsentiert. Diese Aufnahmen zeigen aber auch während der Phase IIb am Südportal eine erhöhte Aktivität im Bereich der Lichtschranke, so dass der registrierte Aktivitätsanstieg nicht ausschließlich auf mehr Individuen, sondern vermutlich auch auf ein intensiveres Schwärmverhalten, zurückzuführen ist.

Nach dem Aufbau des Erdbeertunnels glichen sich die beiden Portale hinsichtlich der Lichtschrankenregistrierungen an. Es ist davon auszugehen, dass das Südportal durch den Aufbau des Erdbeertunnels an Attraktivität für die Fledermäuse verloren hat. Die Fledermäuse zeigten während dieser Phase auch ein verändertes Flugverhalten im Tunnel. Während die Tiere in der Phase I den gesamten Raum des Tunnels nutzten und großräumig kreisten, war der Flug in dem deutlich kleineren Fledermausbereich sehr viel geradliniger. Es konnten immer wieder einzelne Fledermäuse oder kleinere Gruppen beobachtet werden, die auch im verkleinerten Fledermausbereich kreisten. Grundsätzlich schien die Verweildauer der Fledermäuse im Fledermausbereich zurückzugehen. Diese Beobachtung konnte auch durch die detaillierte Auswertung einzelner 5-Minuten-Aufnahmen (Ethogramm) bestätigt werden, bei der sich die Zeit, in der sich Fledermäuse im Bild aufhielten vor allem während der Phasen IIa und IIb merklich reduziert hat. Abgesehen von dem Ausmaß bzw. der reduzierten Aktivität scheint sich das Verhalten der Fledermäuse im Tunnel nicht relevant verändert zu haben, da sowohl der relative Anteil von Fugenanflügen als auch das Explorationsverhalten in vergleichbarem Ausmaß ausgeprägt war.

Gleichzeitig mit dem Aktivitätsrückgang im Fledermausbereich wurde eine höhere Aktivität vor den Tunnelportalen beobachtet. Diese Aktivitätszunahme wird auch von den Digitalkamera-Daten bestätigt. Diese zeigen, dass sich die Aktivität am Portaleingang und oberhalb des Portals in der Phase II erhöht hat, während sie im Tunnel rückläufig war. Die Fledermäuse schienen in dieser Phase vermehrt in den Böschungsbereichen und am Portaleingang zu schwärmen. Dabei wurde keine Ausdehnung des Schwärmbereichs festgestellt. Sowohl in den Phasen I und III als auch in der Phase II war eine Schwärmaktivität vor den Tunneln, insbesondere am Portal, oberhalb des Portals oder

in den Böschungsbereichen bis ca. 20 m Entfernung zum Portal, zu beobachten. Es wurde in der Phase II lediglich eine höhere Aktivität auf gleichem Raum beobachtet.

Auffällig war in der zweiten Phase, dass die Fledermäuse im Einschnitt des Nordportals oft sehr intensiv an den Felsen im Böschungsbereich kreisten. Das Schwärmverhalten der Fledermäuse am Tunnel zeichnete sich, neben dem Kreisen und den Verfolgungsflügen, auch durch das wiederholte Anfliegen und Inspizieren von möglichen Quartierfugen aus. Wenn man davon ausgeht, dass dieses Verhalten unmittelbar mit dem Schwärmen verknüpft ist, so haben die Fledermäuse die Felsen vermutlich hinsichtlich potenzieller Quartierspalten inspiziert. Das Inspizieren der Spalten kann dabei zwei mögliche Zwecke verfolgen. Zum einen könnten die Tiere nach Quartierspalten für den späteren Winterschlaf suchen (DAVIS & HITCHCOCK 1965, ŘEHÁK et al. 1994). Die Spalten in den Felsböschungen sind jedoch vermutlich nicht sehr tief und es ist daher fraglich, inwieweit sich diese im Gegensatz zu den Fugen im Tunnel für eine erfolgreiche Überwinterung eignen. Die Fledermäuse im Tunnel wurden in allen drei Versuchsphasen ebenfalls sehr häufig beim Einflug in die Fugen beobachtet. Diese Fugen sind wahrscheinlich deutlich tiefer und eignen sich daher auch für die weniger kältetoleranten Arten zur Überwinterung. Zum anderen könnten die Tiere die Spalten der äußeren Felsen als Paarungs- oder Zwischenquartier aufsuchen (GLOVER & ALTRINGHAM 2008, PARSONS et al. 2003a). Für diese Spalten kann von einer Eignung als Paarungs- oder Zwischenquartier ausgegangen werden, da Frostfreiheit in diesem Fall nicht gegeben sein muss. Wenn sich die Spalten in den Böschungen als Paarungs- oder Zwischenquartier, aber nicht als Winterquartier eignen, ist eine funktionale Trennung des Paarungs- und Winterquartiers zu erwarten.

Insgesamt kann basierend auf den durchgeführten Untersuchungen und unter Berücksichtigung der starken Bindung der Fledermäuse an ihr Schwärm- und Winterquartier (HAENSEL & THOMAS 2006, RIVERS et al. 2006, VAN DER MEIJ et al. 2015) angenommen werden, dass durch die geplante Trennwandlösung keine nachhaltigen negativen Auswirkungen auf die Fledermäuse, die sich beispielsweise durch eine abrupte deutliche Bestandsabnahme äußern würde, zu erwarten sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die durchgeführten Untersuchungen ausschließlich auf die Schwärmphase beschränkten und daher Prognosen zur Überwinterungsgemeinschaft lediglich eingeschränkt möglich sind.

Die Ergebnisse des Modellversuchs 2018 legen nahe, dass zumindest einige Arten ihr Schwärmverhalten aus den Tunneln heraus in die angrenzenden Einschnitte verlagern werden. Hierdurch kommt es für diese Arten zu einer räumlichen Trennung des Schwärm- und Überwinterungsbereiches, was wiederum während der Schwärmphase mit einer verminderten Aufenthaltsdauer der Fledermäuse im Winterquartier einhergehen würde. Dies könnte dazu führen, dass Jungtiere, die während der Schwärmphase ein potenzielles Winterquartier erkunden (VAN SCHAİK et

al. 2015), eine geringere Bindung zu den Tunneln als Winterquartier aufbauen und in Folge dessen letztendlich ein anderes Winterquartier zur Überwinterung aufsuchen. Langfristig könnte dies zu einer schleichenden Bestandsabnahme der Überwinterungs- und damit auch der Schwärmgemeinschaft in den beiden Tunneln führen. Eine gänzliche Aufgabe der Tunnel als Schwärm- und Winterquartier erscheint auf dieser Grundlage aber unwahrscheinlich.

6 Literatur und Quellen

- AGF-BW - ARBEITSGEMEINSCHAFT FLEDERMAUSSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (o. J.): Sommervorkommen von Fledermäusen in Baden-Württemberg 2010-2014. Verfügbar unter: http://www.agf-bw.de/50_fledermaeuse_in_bw/50_index.html.
- BERKOVÁ, H. & J. ZUKAL (2006): Flight activity of bats at the entrance of a natural cave. *Acta Chiropterologica*, 8 (1): 187–195.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J.): Internethandbuch zu den Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. Verfügbar unter: <https://ffh-anhang4.bfn.de/>.
- BOYLES, J.G. & V. BRACK - JR. (2009): Modeling survival rates of hibernating mammals with individual-based models of energy expenditure. *Journal of Mammalogy*, 90 (1): 9–16.
- BOYLES, J.G., DUNBAR, M.B., STORM, J.J. & V. BRACK (2007): Energy availability influences microclimate selection of hibernating bats. *Journal of Experimental Biology*, 210: 4345–4350.
- BRAUN, M. & F. DIETERLEN (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 1 - Allgemeiner Teil, Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- CHIROTEC - VERHALTENSSENSORIK UND UMWELTGUTACHTEN (2010): Erfassung der Fledermäuse, die aus ihren Winterquartieren "Galgenberghöhle" bei Hohenburg und "Geisloch" bei Viehofen ausfliegen. Im Auftrag des Bayerischen Landesamt für Umwelt. 30 Seiten.
- COHEN, J. (1988): *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd Edition. Lawrence Erlbaum Associates.
- COPE, J.B. & S. R. HUMPHREY (1977): Spring and autumn swarming behavior in the Indiana bat *Myotis sodalis*. *Journal of Mammalogy*, 58 (1): 93–95.
- DAVIS, W.H. & H. B. HITCHCOCK (1965): Biology and migration of the bat, *Myotis lucifugus*, in New England. *Journal of Mammalogy*, 46 (2): 296–313.
- DIETZ, C. (2020): Artenschutzprogramm Fledermäuse - Ergebnisdokumentation der Netzfänge. 4 Seiten.
- DIETZ, C. & A. KIEFER (2014): *Die Fledermäuse Europas - Kennen, bestimmen, schützen*. Kosmos-Naturführer. Kosmos, Stuttgart. 394 Seiten.
- DIETZ, C., NILL, D. & O. VON HELVERSEN (2016): *Handbuch der Fledermäuse - Europa und Nordwestafrika. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung*. 2. Auflage. Kosmos, Stuttgart. 416 Seiten.
- ECHOLOT GBR (o. J.): Jahreszyklus und Lebensraumnutzung der heimischen Fledermausarten - Berücksichtigung bei der Planung von Fledermausuntersuchungen. Verfügbar unter: http://www.buero-echolot.de/upload/pdf/Poster_Arten_II.pdf.

- ESTRADA, A., COATES-ESTRADA, R. & D. MERITT (1993): Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography*, 16 (4): 309–318.
- FARIA, D. & J. BAUMGARTEN (2007): Shade cacao plantations (*Theobroma cacao*) and bat conservation in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 16 (2): 291–312.
- FENTON, M.B. (1969): Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. *Canadian Journal of Zoology*, 47 (4): 597–602.
- FURMANKIEWICZ, J. (2008): Population size, catchment area, and sex-influenced differences in autumn and spring swarming of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Canadian Journal of Zoology*, 86 (3): 207–216.
- GLOVER, A.M. & J. D. ALTRINGHAM (2008): Cave selection and use by swarming bat species. *Biological Conservation*, 141 (6): 1493–1504.
- HAENSEL, J. & H.-P. THOMAS (2006): Sprengarbeiten und Fledermausschutz - eine Analyse für die Naturschutzpraxis. *Nyctalus*, 11 (4): 344–358.
- HUMPHRIES, M.M., THOMAS, D.W. & D. L. KRAMER (2003): The role of energy availability in mammalian hibernation: a cost-benefit approach. *Physiological and Biochemical Zoology*, 76 (2): 165–179.
- IBRAHIM, K.M., NICHOLS, R.A. & G. HEWITT (1996): Spatial patterns of genetic variation generated by different forms of dispersal during range expansion. *Heredity*, 77: 282–291.
- KRAPP, F. & J. NIETHAMMER (2011): Die Fledermäuse Europas - Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- KUGELSCHAFTER, K., FINKERNAGEL, F., HORVATH, T., SPRUCK, B. & T. VOLK (2014): Non-invasive monitoring of hibernacula using light barrier systems in combination with photo technique. Posterbeitrag. 13th European Bat Research Symposium, Šibenik.
- KUGELSCHAFTER, K., HORVAT, T., SPRUCK, B. & T. VOLK (2017): How precise are population counts at hibernation sites? Posterbeitrag. 14th European Bat Research Symposium, Donostia-San Sebastián.
- KUNZ, T.H. & C. E. BROCK (1975): A comparison of mist nets and ultrasonic detectors for monitoring flight activity of bats. *Journal of Mammalogy*, 56 (4): 907–911.
- KUNZ, T.H. & M. B. FENTON (2003): *Bat Ecology*. University of Chicago Press, Chicago. 798 Seiten.
- LAW, B.S. & C. R. DICKMAN (1998): The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. *Biodiversity and Conservation*, 7 (3): 323–333.

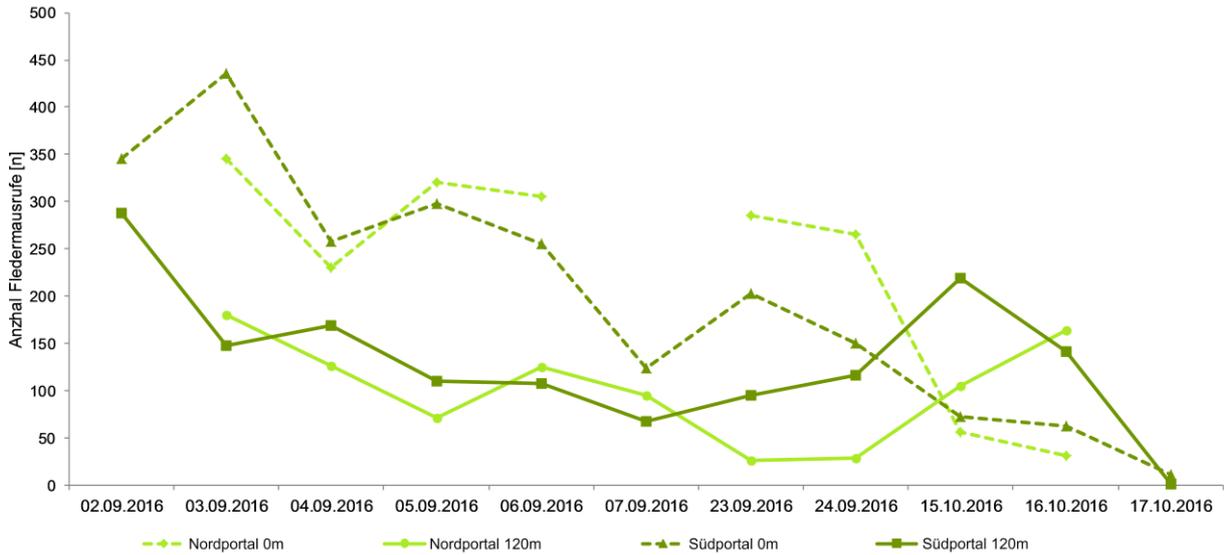
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2019): Geodaten für die Artengruppe Fledermäuse. 23 Seiten.
- MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (2004): Fledermäuse in Bayern. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- MESCHEDE, A., SCHORCHT, W., KARST, I., BIEDERMANN, M., FUCHS, D. & F. BONTADINA (2017): Wanderrouten der Fledermäuse. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben "Identifizierung von Fledermauswanderwegen und -korridoren" (FKZ 3512 86 0200). BfN-Skripten 453, Bonn - Bad Godesberg. 238 Seiten.
- MIDDLETON, N., FROUD, A. & K. FRENCH (2014): Social calls of the bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing, Exeter. 176 Seiten.
- MUMFORD, R.E. & J. O. WHITAKER (1974): Seasonal activity of bats at an Indiana cave. *Proceedings of the Indiana Academy of Sciences*, 84: 500–507.
- NAGEL, A. (2011): Nutzung der beiden Tunnel der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt durch Fledermäuse - Abschlussbericht. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 30.03.2011.
- NAGEL, A. (2014a): Netzfänge in den Bestandstunneln zur Populationseinschätzung. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 19.11.2014.
- NAGEL, A. (2014b): Nutzung der beiden Tunnel der Bahnlinie Calw-Weil der Stadt durch Fledermäuse, im Vergleich zu dem aktuell befahrenen Zelgenbergtunnel bei Pforzheim-Dillweissenstein der Nagoldtalbahn - Abschlussbericht. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 14.05.2014.
- NAGEL, A. (2014c): Vergrämungsversuch der Fledermäuse durch Licht im Nordeingang des Hirsauer Tunnels am 01.10.2014. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 09.11.2014.
- NAGEL, A. & E. WUNSCH (2017): Gutachten zum Vorkommen einheimischer Fledermäuse entlang der Bahnstrecke Althengstett - Calw. Im Auftrag des Landratsamts Calw, Stand 28.02.2017.
- PARSONS, K.N., JONES, G., DAVIDSON-WATTS, I. & F. GREENAWAY (2003a): Swarming of bats at underground sites in Britain—implications for conservation. *Biological Conservation*, 111 (1): 63–70.
- PARSONS, K.N., JONES, G. & F. GREENAWAY (2003b): Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: effects of season, time of night and weather conditions. *Journal of Zoology*, 261 (03): 257–264.
- PIKSA, K., BOGDANOWICZ, W. & A. TEREBA (2011): Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterologica*, 13 (1): 113–122.

- REEDER, D.A.M., FRANK, C.L., TURNER, G.G., METEYER, C.U., KURTA, A., BRITZKE, E.R., VODZAK, M.E., DARLING, S.R., STIHLER, C.W. & A. C. HICKS (2012): Frequent arousal from hibernation linked to severity of infection and mortality in bats with white-nose syndrome. *PLoS One*, 7 (6): e38920.
- ŘEHÁK, Z., ZUKAL, J. & M. KOVAŘÍK (1994): Long- and short-term changes in the bat community of the Kateřinská cave (Moravian Karst) - a fundamental assessment. *Folia Zoologica*, 43 (4): 425–436.
- RIVERS, N.M., BUTLIN, R.K. & J. D. ALTRINGHAM (2006): Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: population size, catchment area and dispersal. *Biological Conservation*, 127 (2): 215–226.
- ROSSITER, S.J., RANSOME, R.D., FAULKES, C.G., LE COMBER, S.C. & G. JONES (2005): Mate fidelity and intra-lineage polygyny in greater horseshoe bats. *Nature*, 437: 408–411.
- RUSS, J., BARLOW, K., BRIGGS, P.A. & S. SOWLER (2012): British bat calls - a guide to species identification. Pelagic Publishing, Exeter. 192 Seiten.
- SCHOBER, W. & E. GRIMMBERGER (1998): Die Fledermäuse Europas - Kennen - bestimmen - schützen. 2., aktualisierte und erw. Aufl. Kosmos-Naturführer. Kosmos, Stuttgart. 265 Seiten.
- SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S. & J. SMIT-VIERGUTZ (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten - Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens "Schaffung eines Quartierverbundes für Gebäude bewohnende Fledermausarten durch Sicherung und Ergänzung des bestehenden Quartierangebots in und an Gebäuden. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 76. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg. 275 Seiten.
- SIMPSON, M.J.A. & A. E. SIMPSON (1977): One-zero and scan methods for sampling behaviour. *Animal Behaviour*, 25 (3): 726–731.
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2. Auflage. Die Neue Brehm-Bücherei, 648. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben. 220 Seiten.
- SPEAKMAN, J.R. & P. A. RACEY (1989): Hibernation ecology of the Pipistrelle bat: energy expenditure, water requirements and mass loss, implications for survival and the function of winter emergence flights. *Journal of Animal Ecology*, 58 (3): 797–813.
- STECK, C. & R. BRINKMANN (2015): Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus - Einblicke in die Lebensweise gefährdeter Arten in Baden-Württemberg. 1. Haupt Verlag, Bern. 200 Seiten.
- VAN DER MEIJ, T., VAN STRIEN, A.J., HAYSOM, K.A., DEKKER, J., RUSS, J., BIALA, K., BIHARI, Z., JANSEN, E., LANGTON, S., KURALI, A., LIMPENS, H.J.G.A., MESCHÉDE, A.,

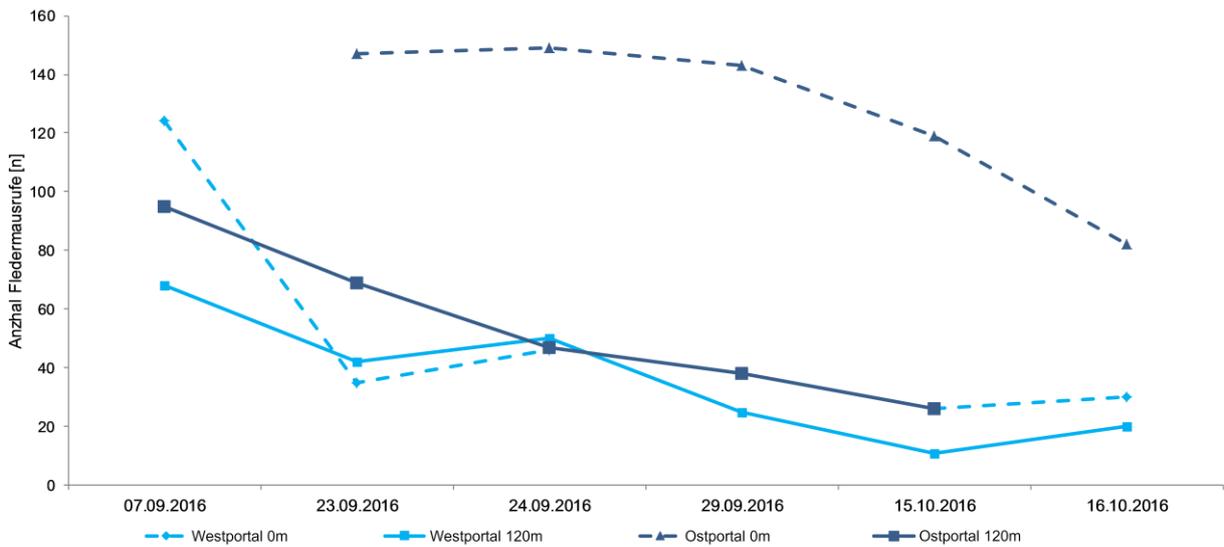
- PETERSONS, G., PRESETNIK, P., PRÜGER, J., REITER, G., RODRIGUES, L., SCHORCHT, W., UHRIN, M. & V. VINTULIS (2015): Return of bats? A prototype indicator of trends in European bat populations in underground hibernacula. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*, 80: 170–177.
- VAN SCHAIK, J., JANSSEN, R., BOSCH, T., HAARSMA, A.-J., DEKKER, J.J.A. & B. KRANSTAUBER (2015): Bats swarm where they hibernate: compositional similarity between autumn swarming and winter hibernation assemblages at five underground sites. *PLoS One*, 10 (7): e0130850.

7 Anhang

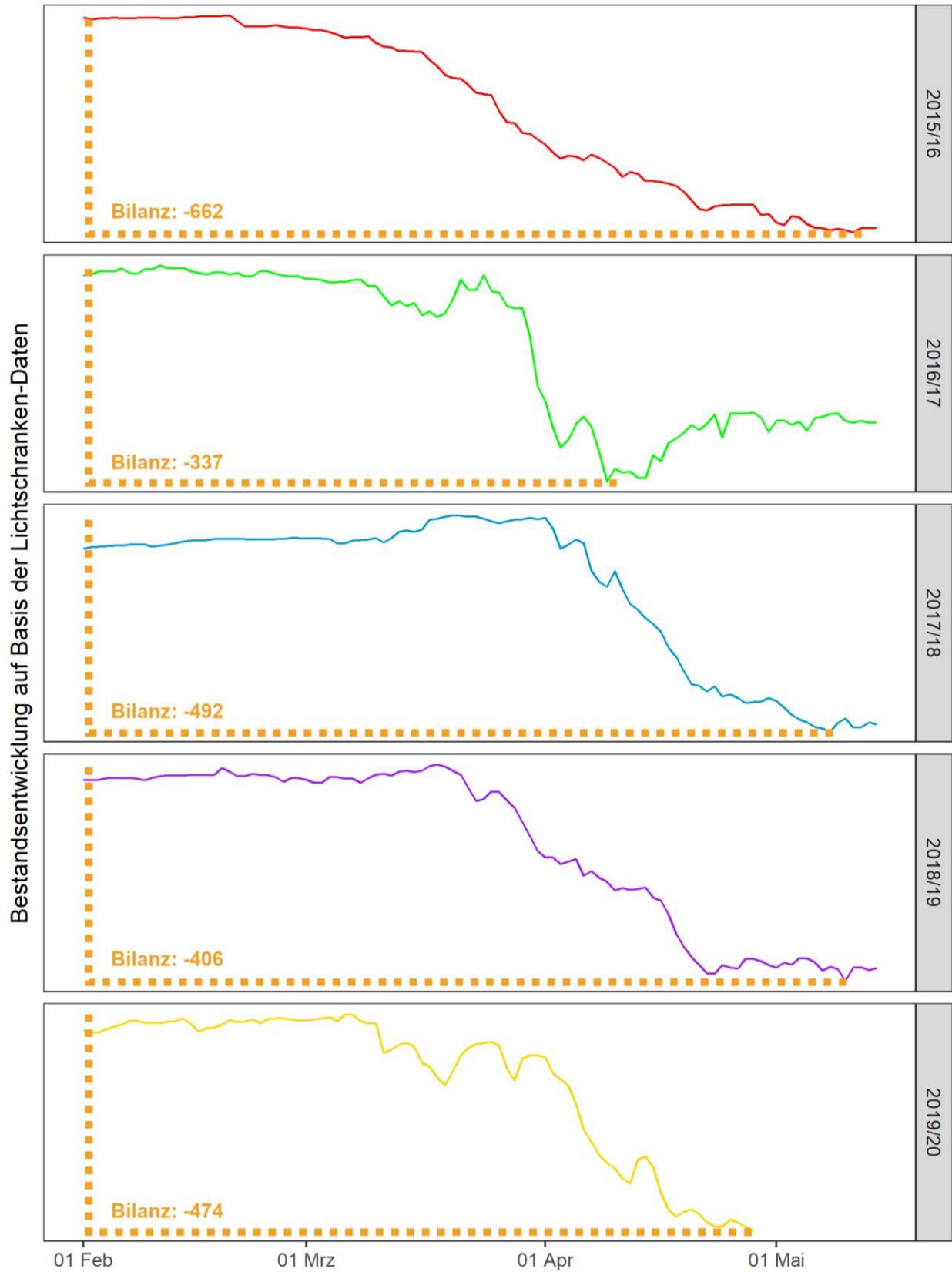
7.1 Ergänzende Abbildungen



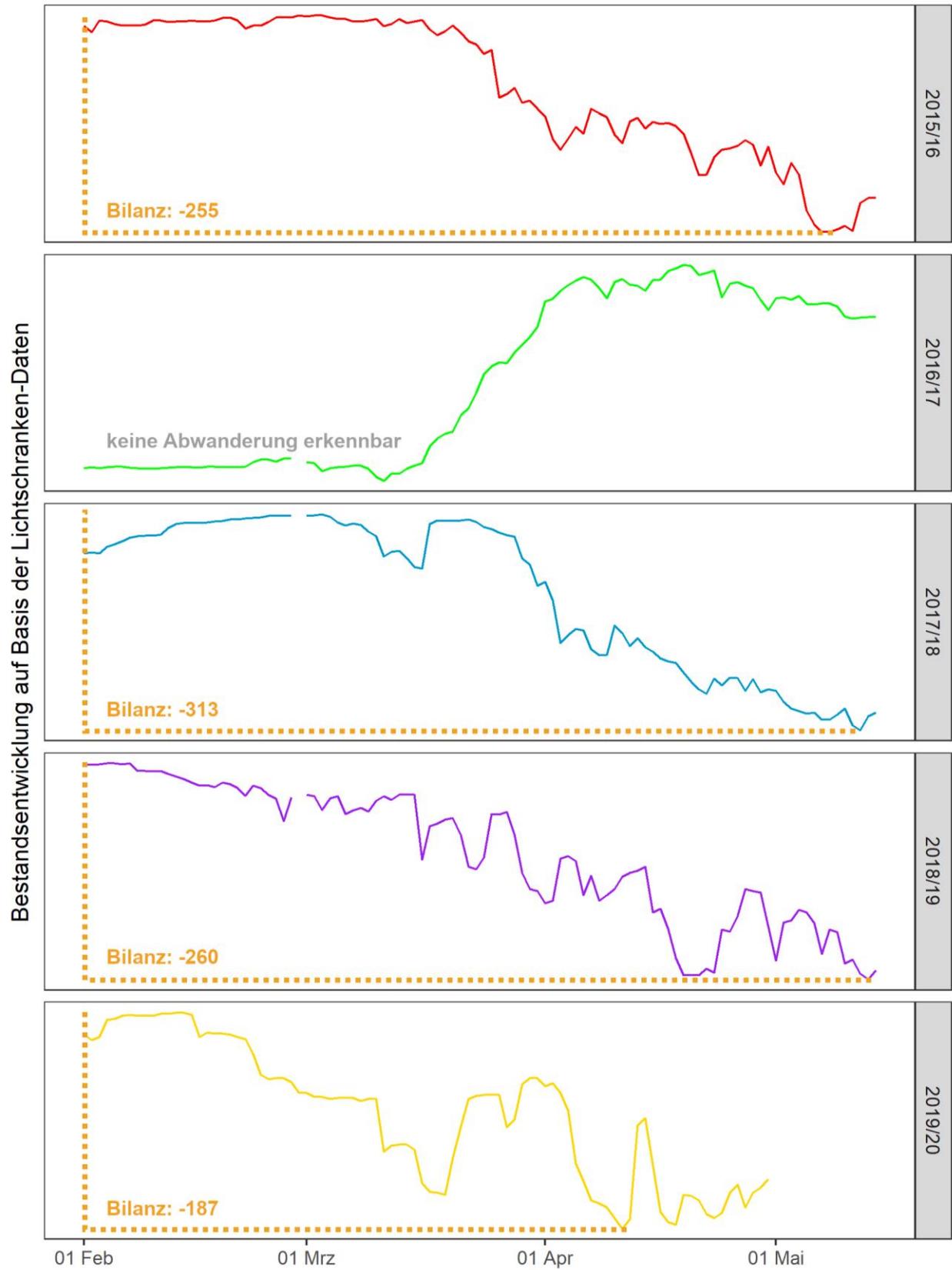
Anhang A 1: Basierend auf den zusätzlichen akustischen Erfassungen (Schwärmerfassung 2016) ermittelte zeitliche Änderung der Fledermausaktivität am Portaleingang im Vergleich zu 120 m vor den Portalen des Tunnels Hirsau.



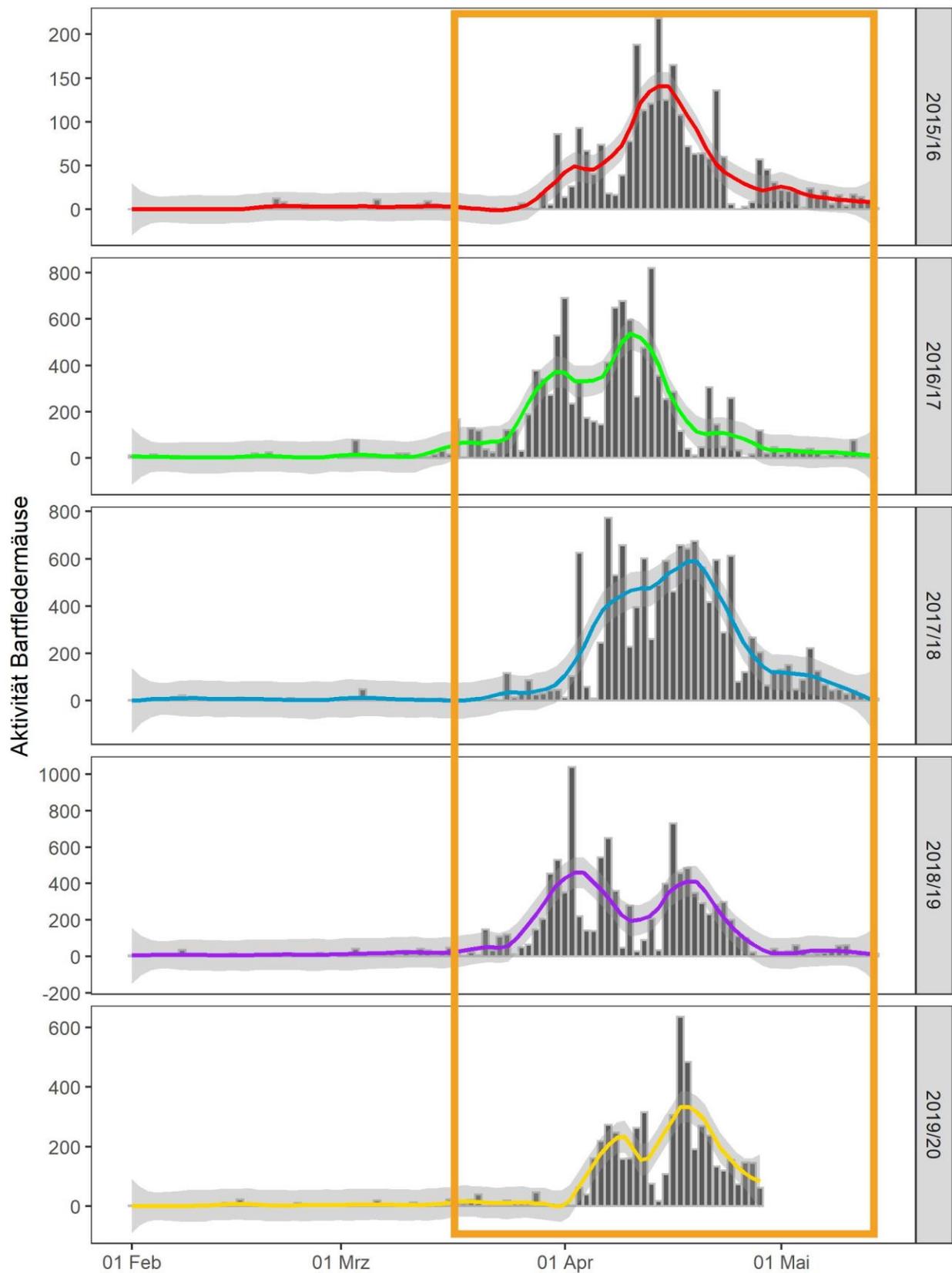
Anhang A 2: Basierend auf den zusätzlichen akustischen Erfassungen (Schwärmerfassung 2016) ermittelte zeitliche Änderung der Fledermausaktivität am Portaleingang im Vergleich zu 120 m vor den Portalen des Tunnel Forst.



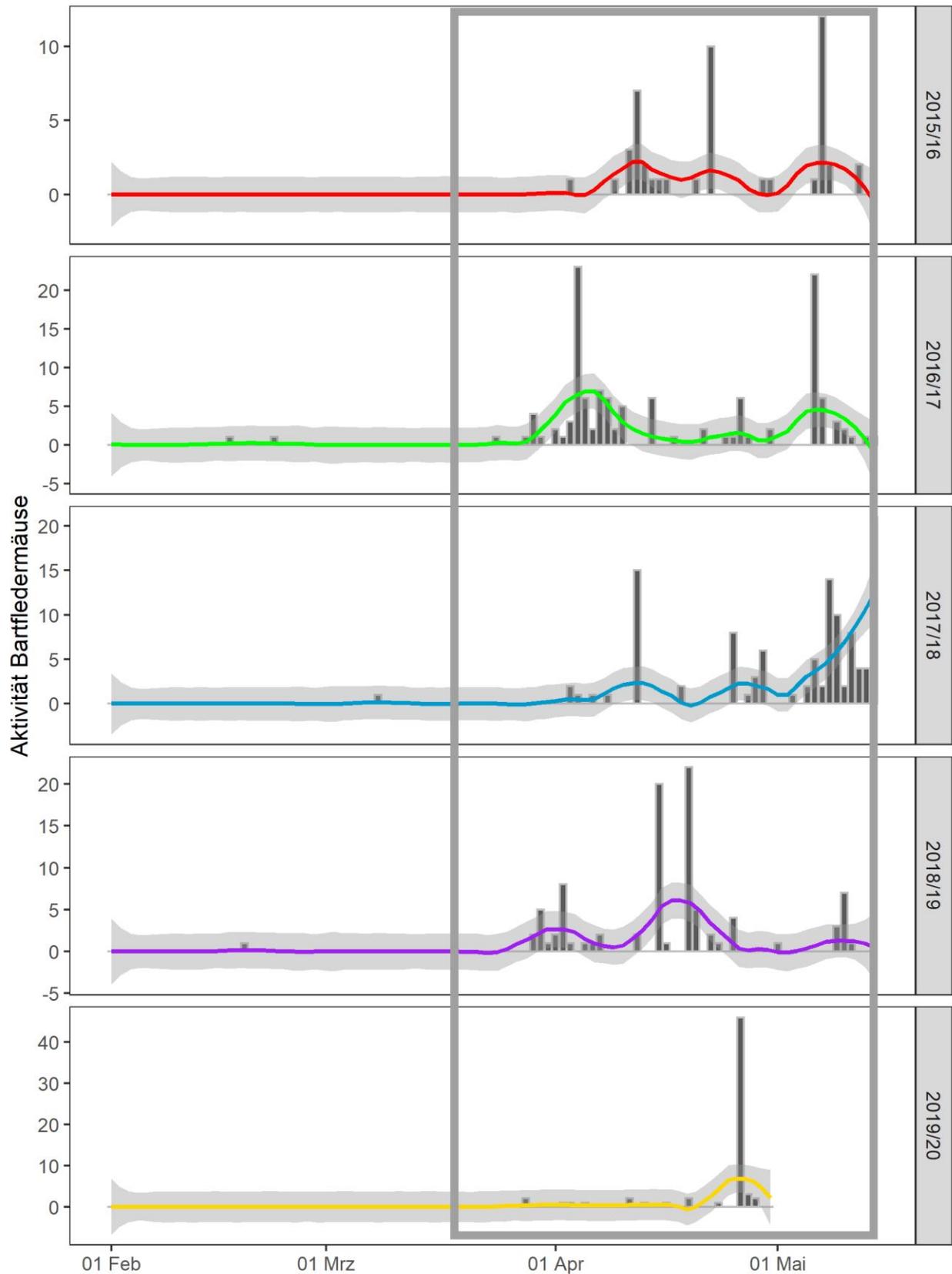
Anhang A 3: Bilanzierte Größe der Überwinterungsgemeinschaft der Winter 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau.



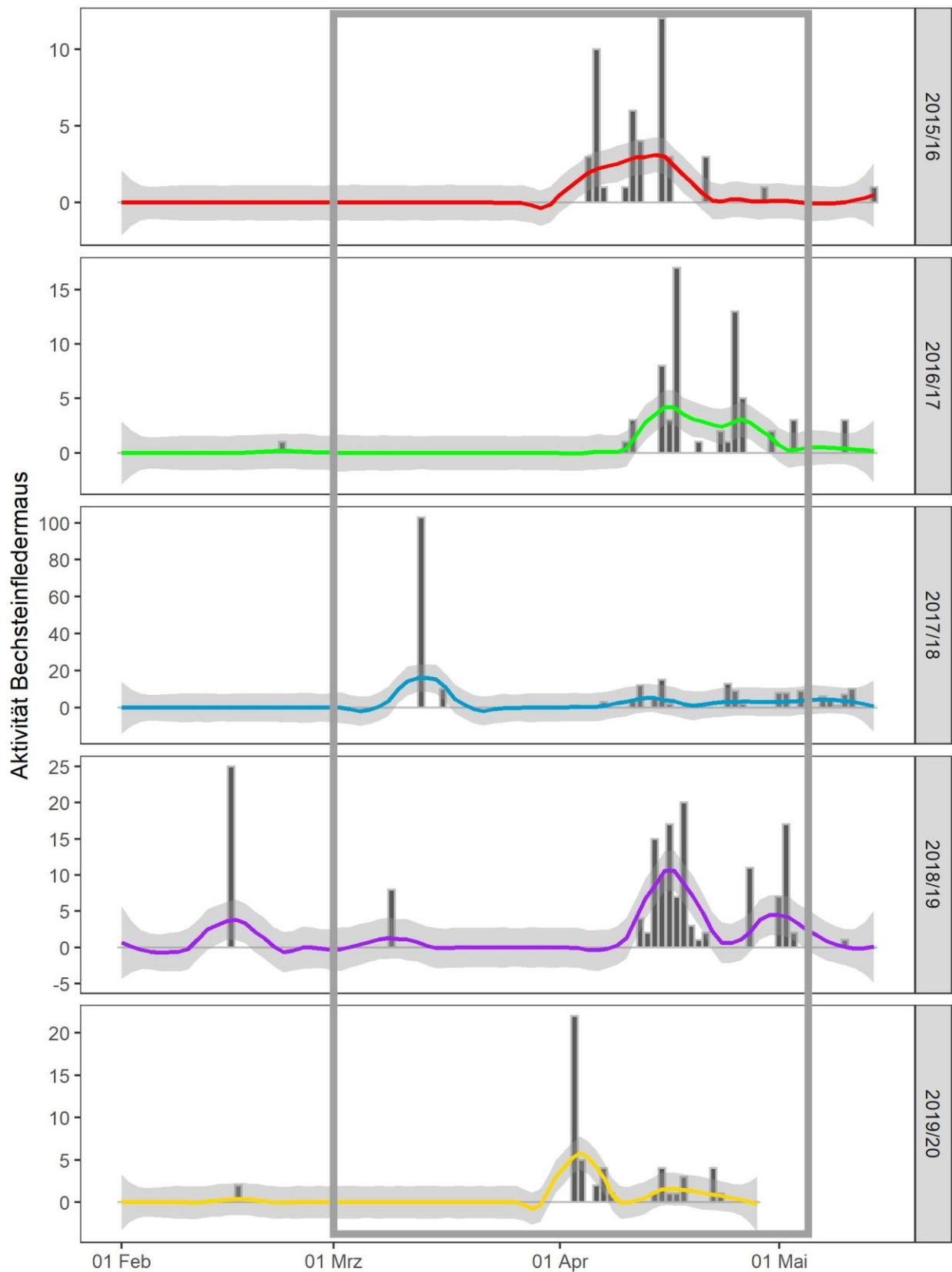
Anhang A 4: Größe der Überwinterungsgemeinschaft der Winter 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst.



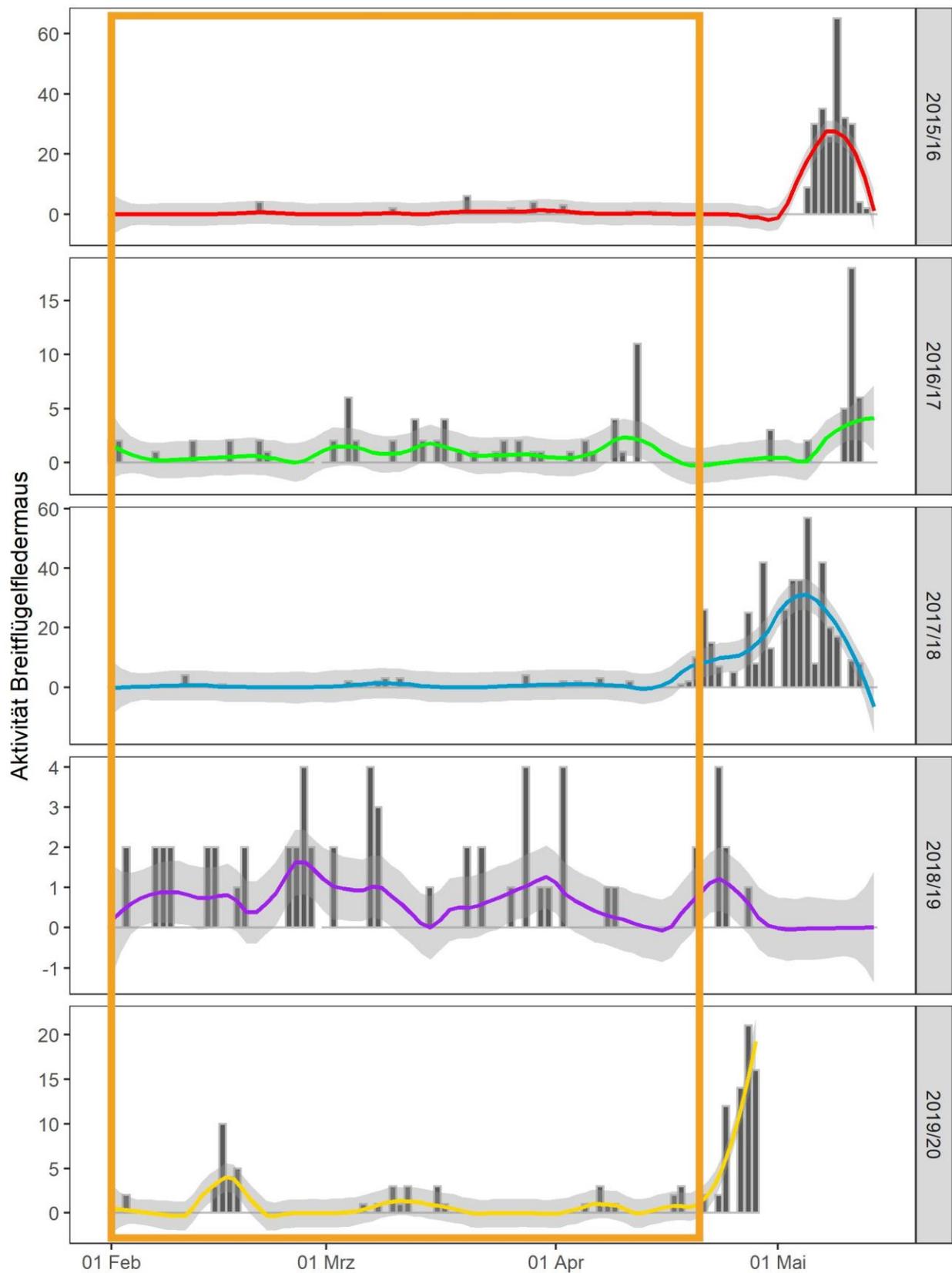
Anhang A 5: Aktivität Bartfledermäuse auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (15.3.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



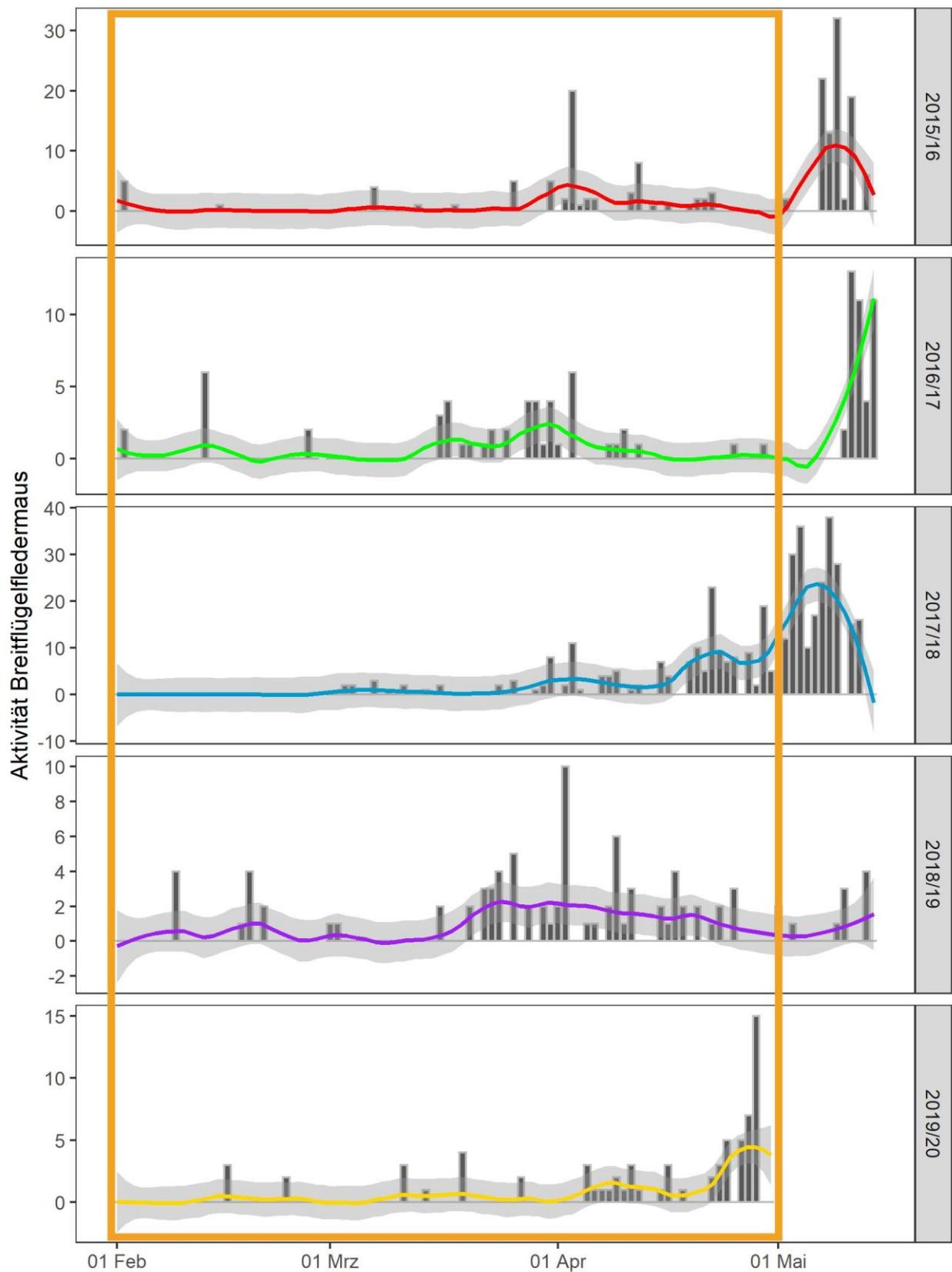
Anhang A 6: Aktivität Bartfledermäuse auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 15.3.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



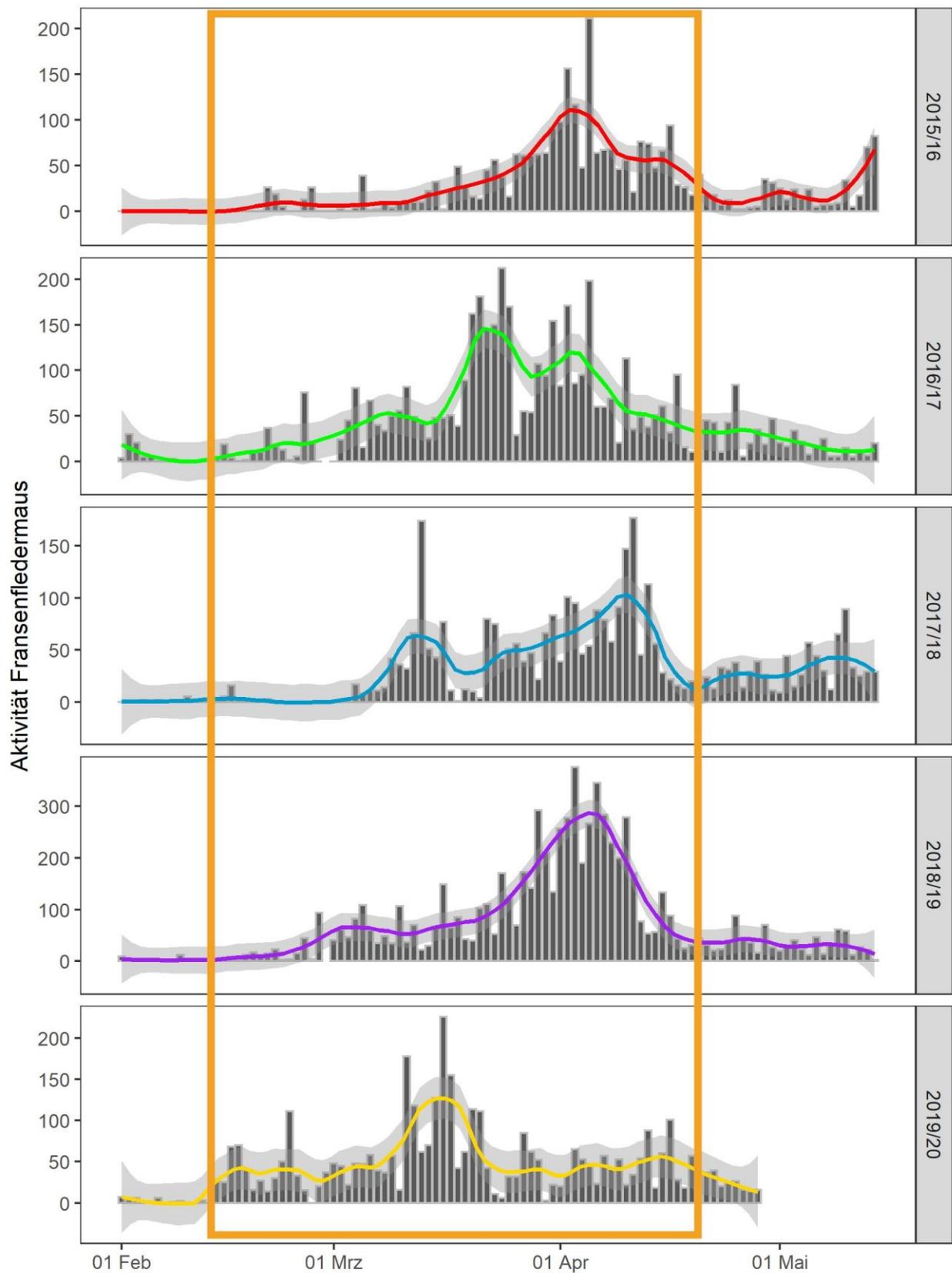
Anhang A 7: Aktivität Bechsteinfledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, ca. 1.3.-4.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



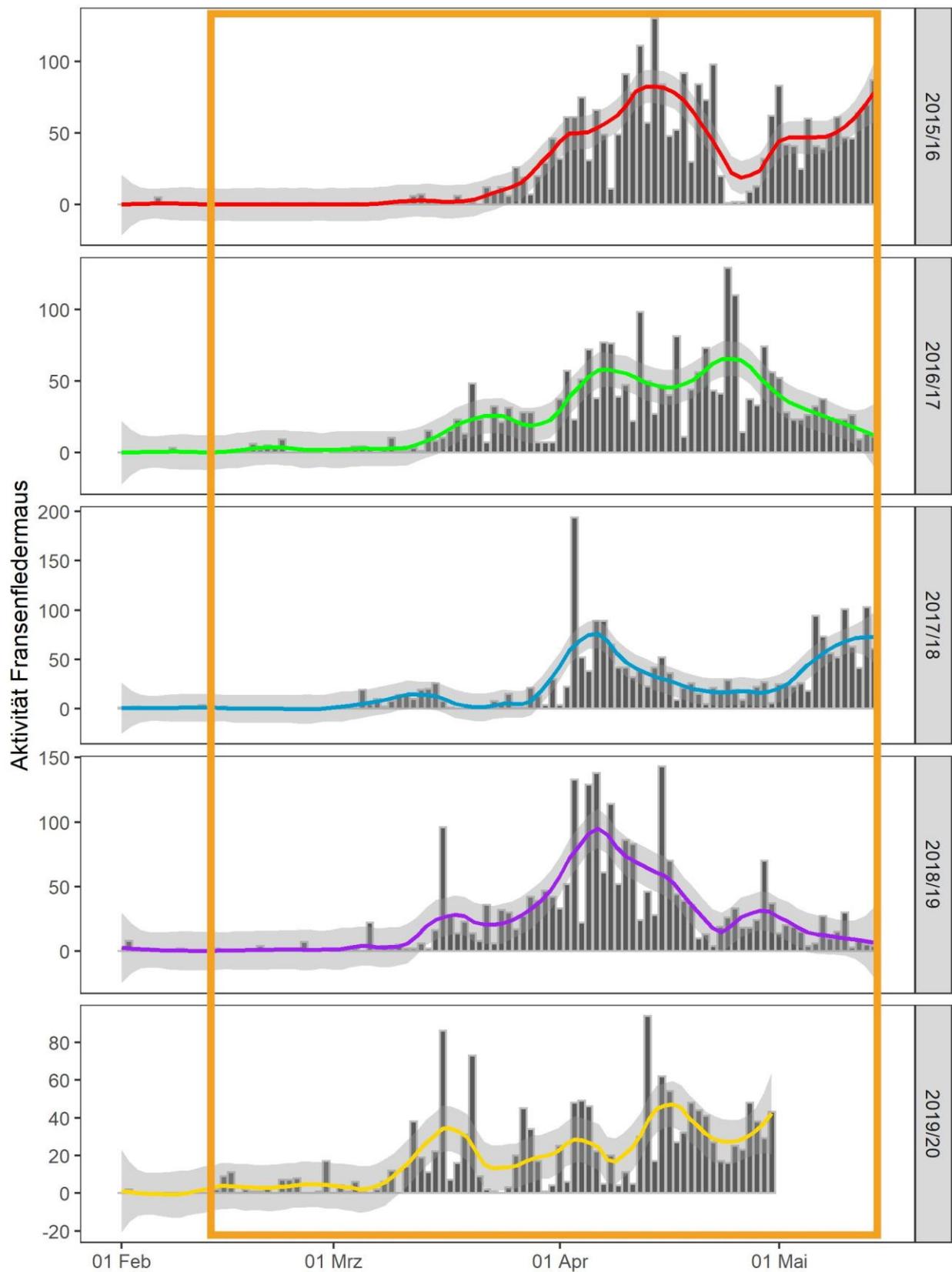
Anhang A 8: Aktivität Breitflügelvedermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (1.2.-19.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



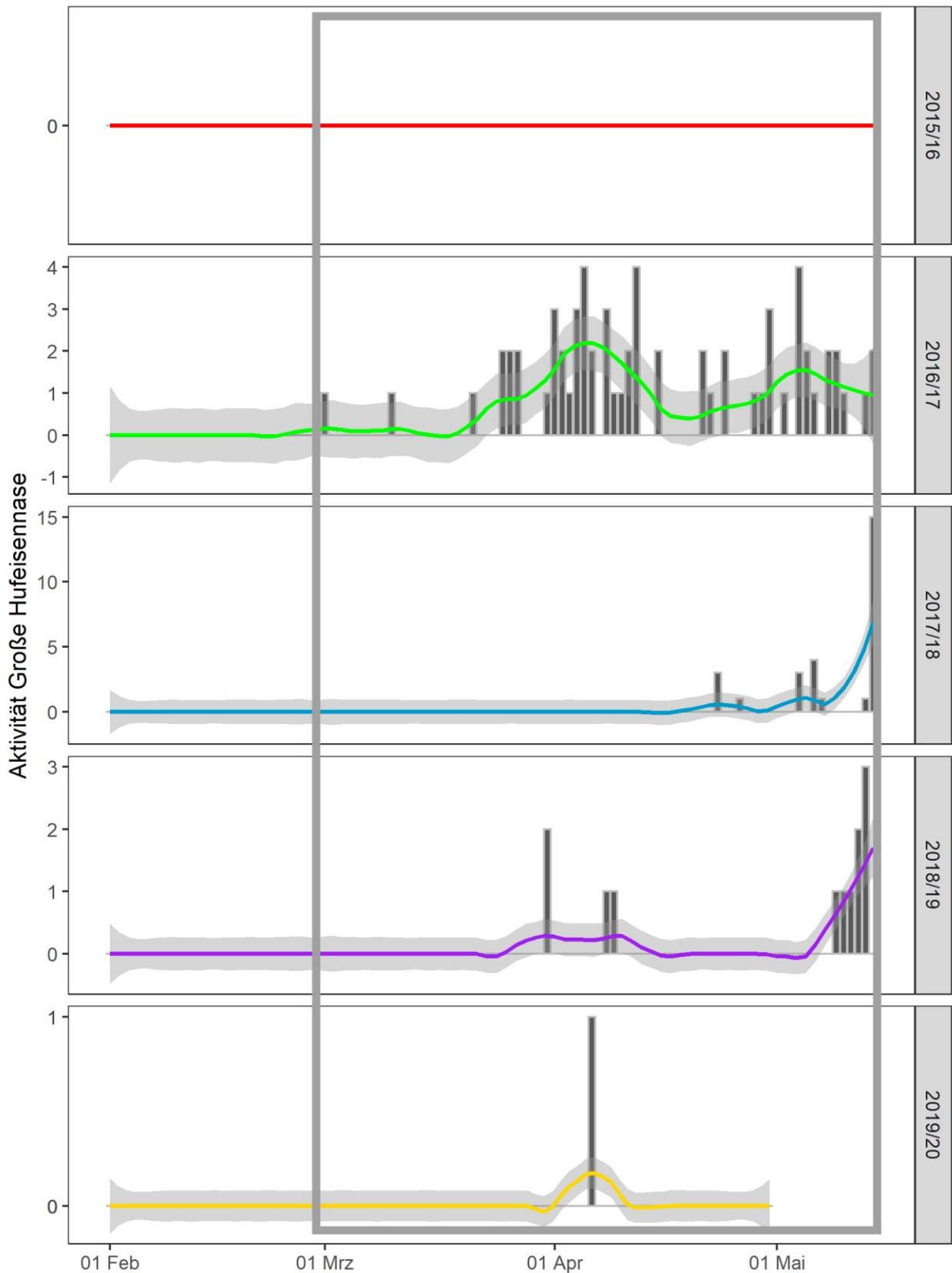
Anhang A 9: Aktivität Breitflügelledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (1.2.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



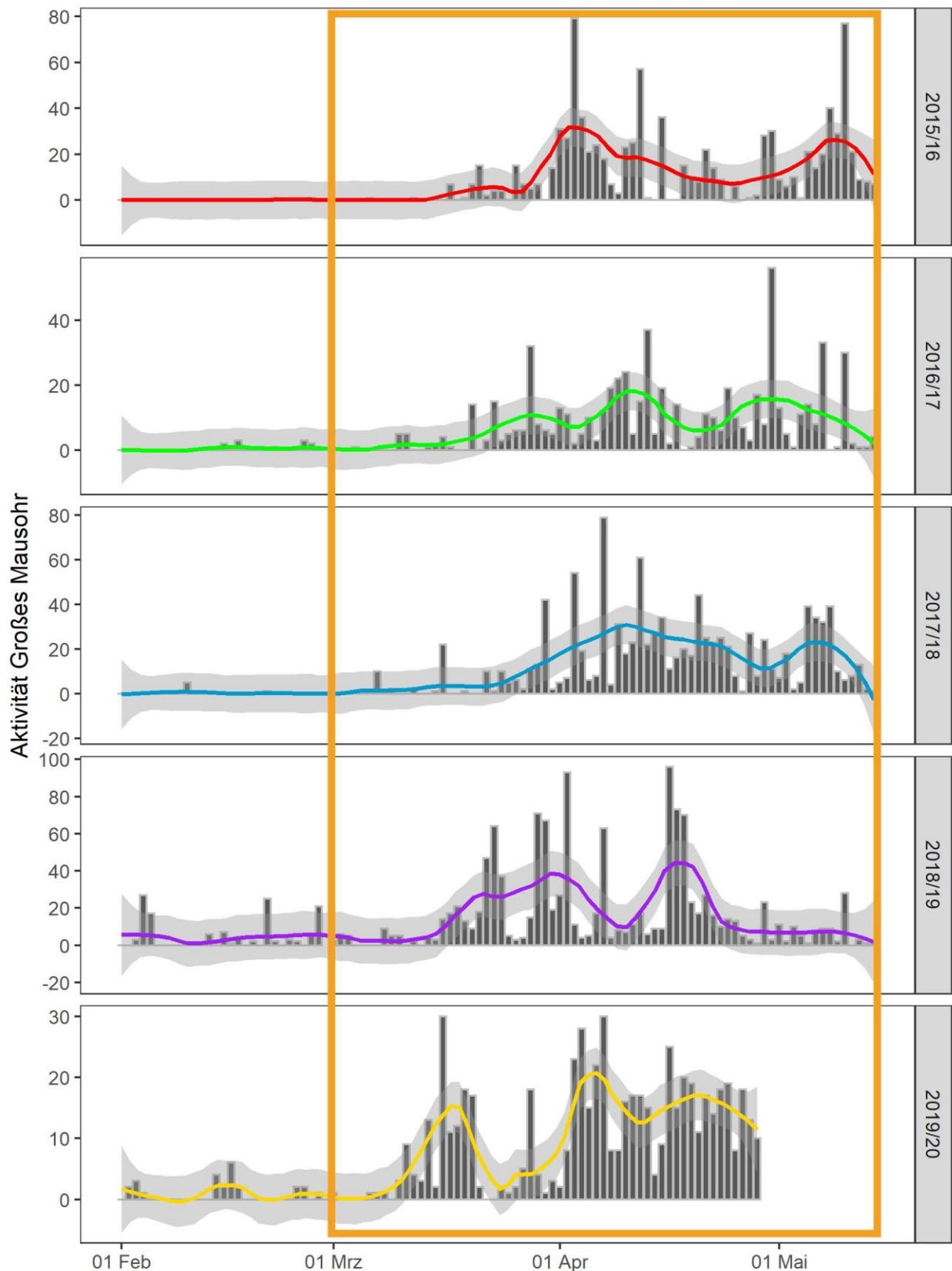
Anhang A 10: Aktivität Fransenfledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (12.2.-19.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



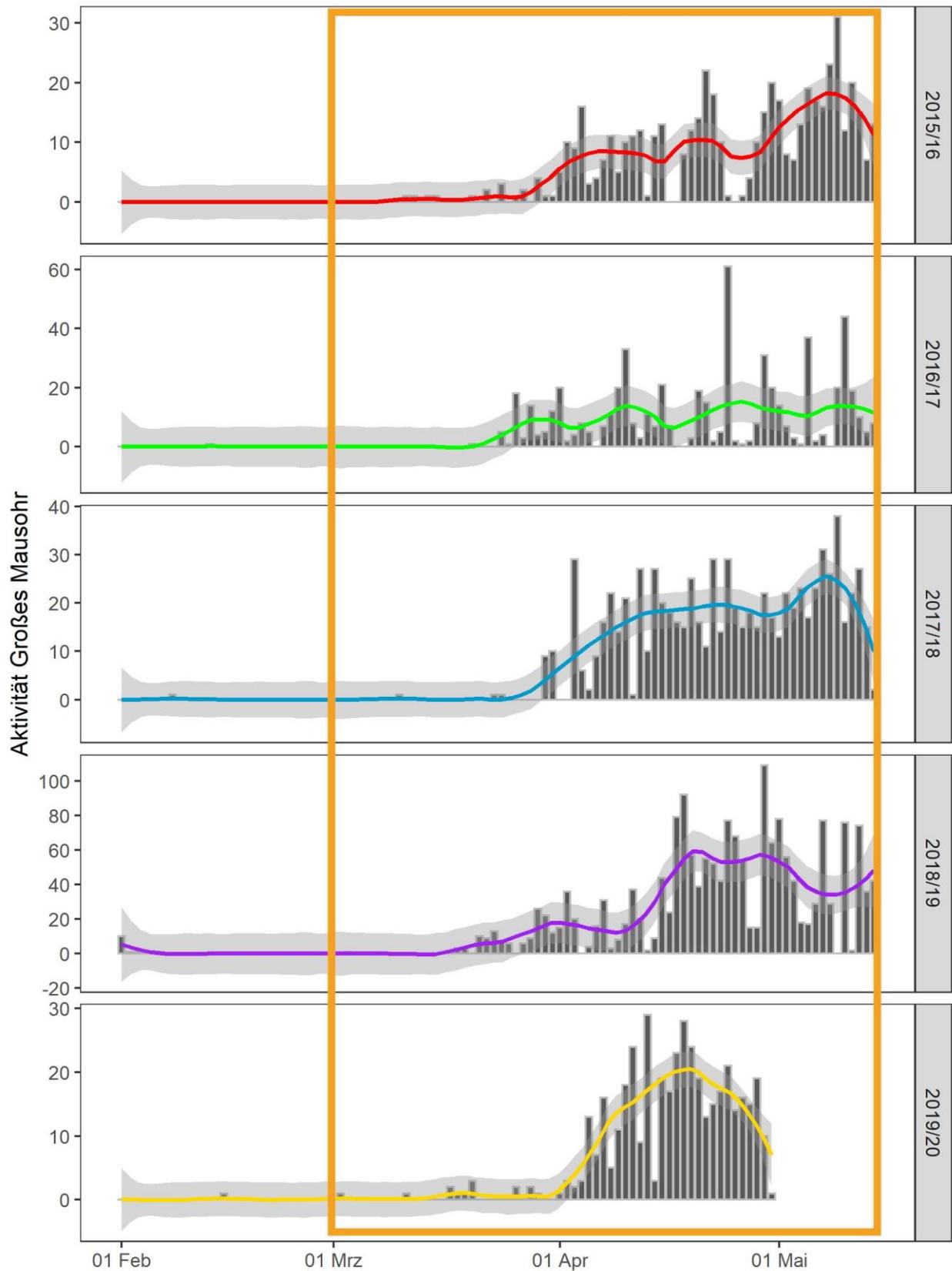
Anhang A 11: Aktivität Fransenfledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (12.2.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



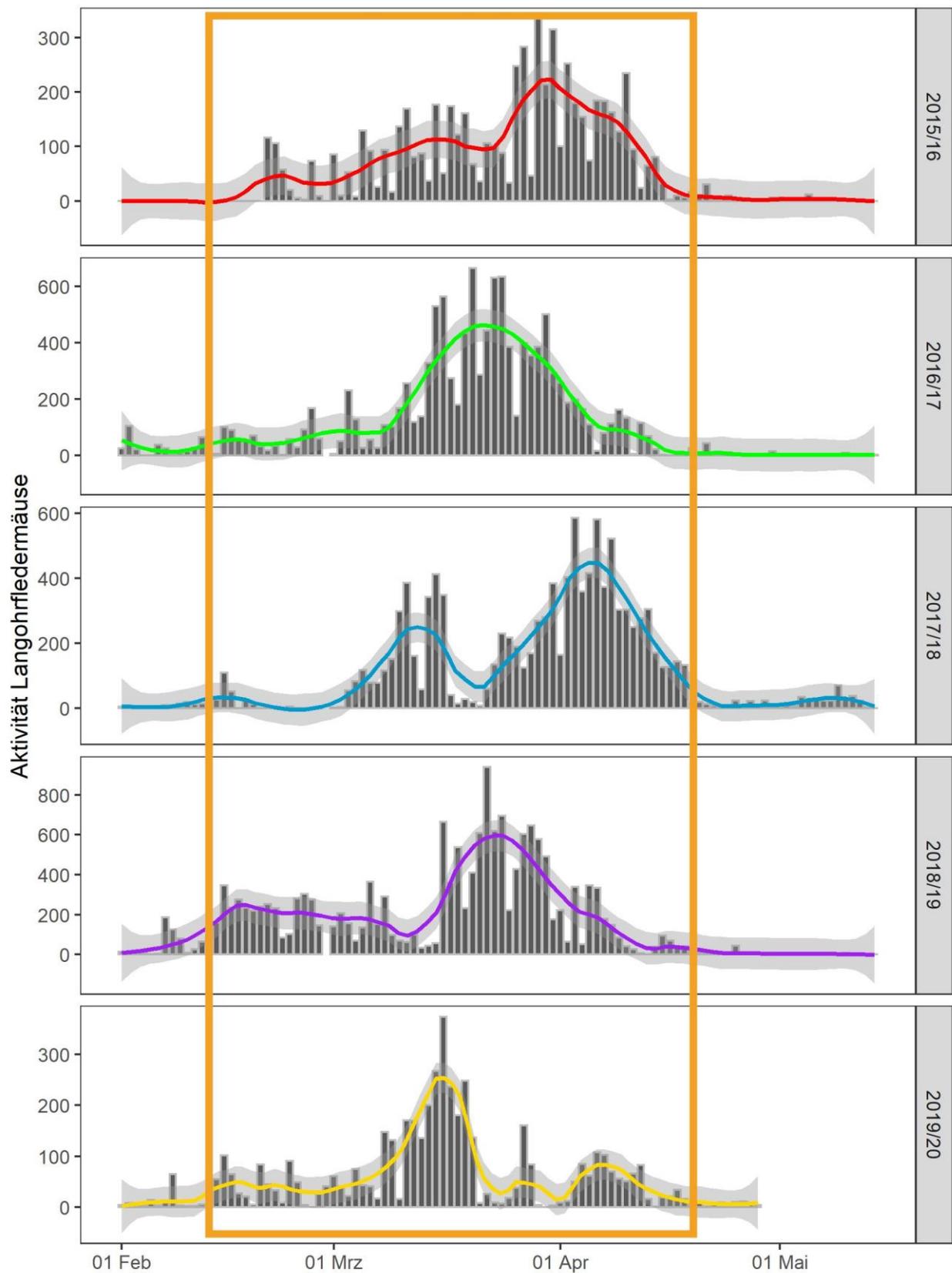
Anhang A 12: Aktivität Großen Hufeisennase auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, ca. 1.3.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



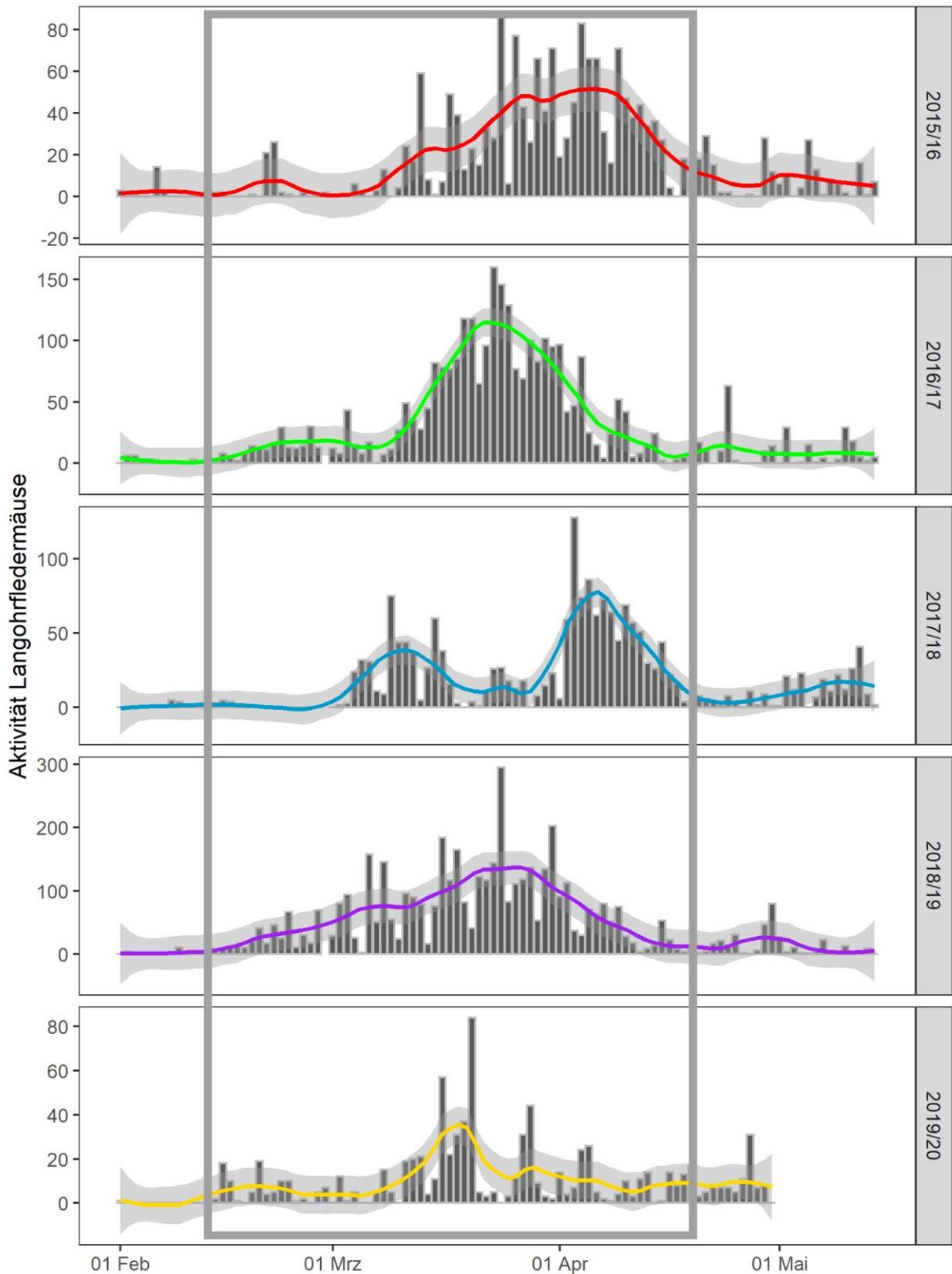
Anhang A 13: Aktivität Großes Mausohr auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (1.3.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



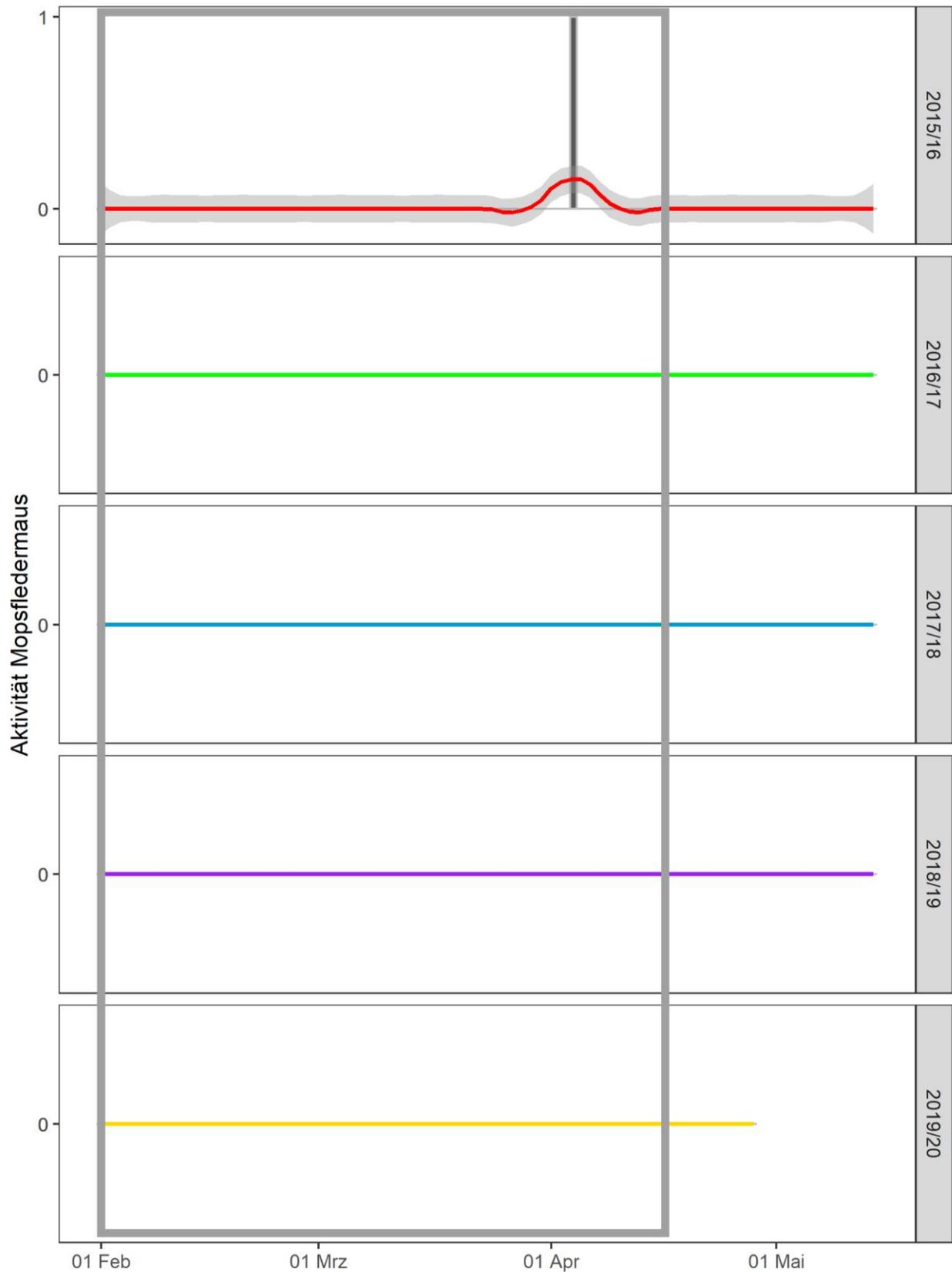
Anhang A 14: Aktivität Großes Mausohr auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (1.3.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



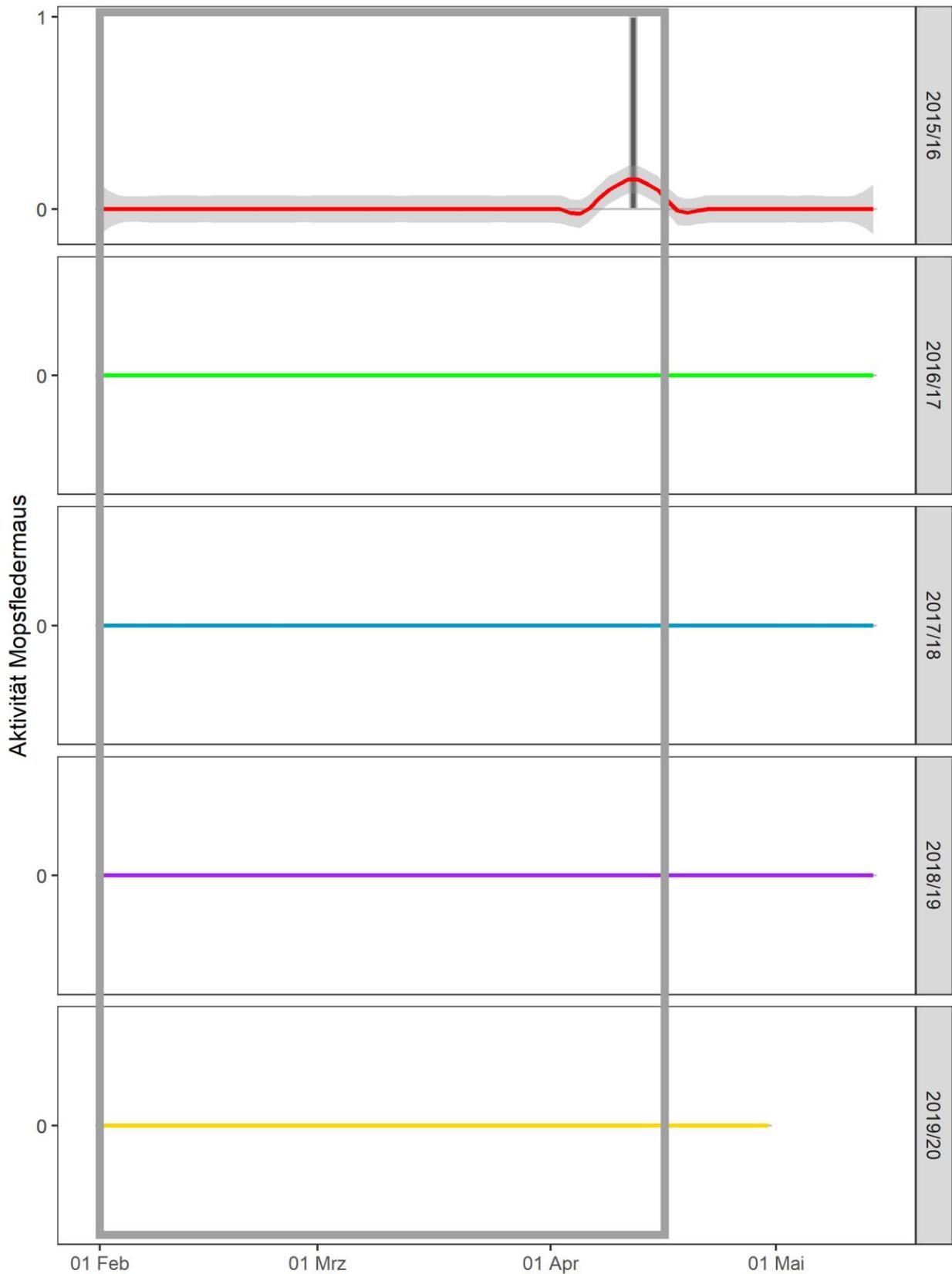
Anhang A 15: Aktivität Langohrfledermäuse auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (12.2.-19.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



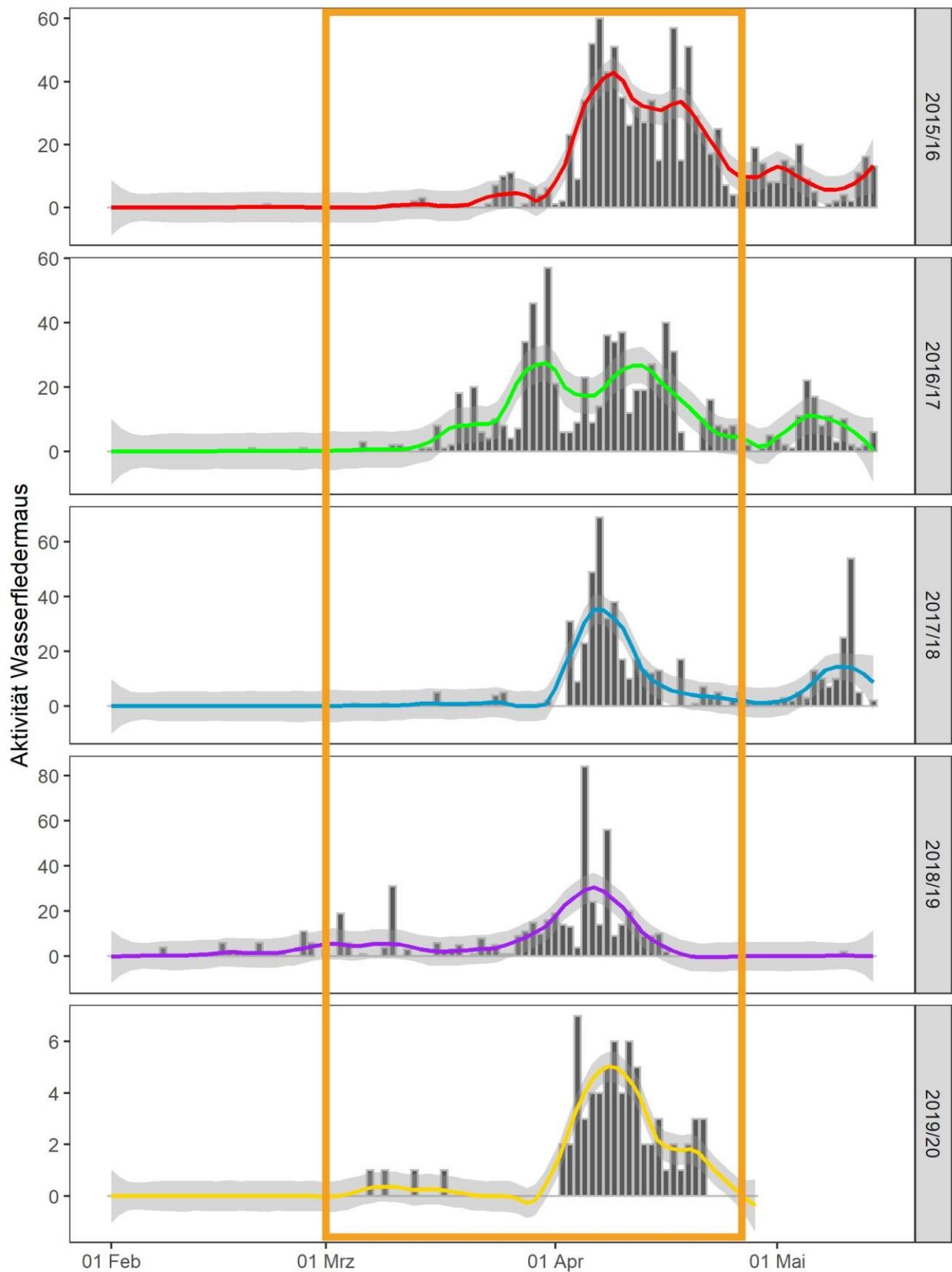
Anhang A 16: Aktivität Langohrfledermäuse auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 12.2.-19.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



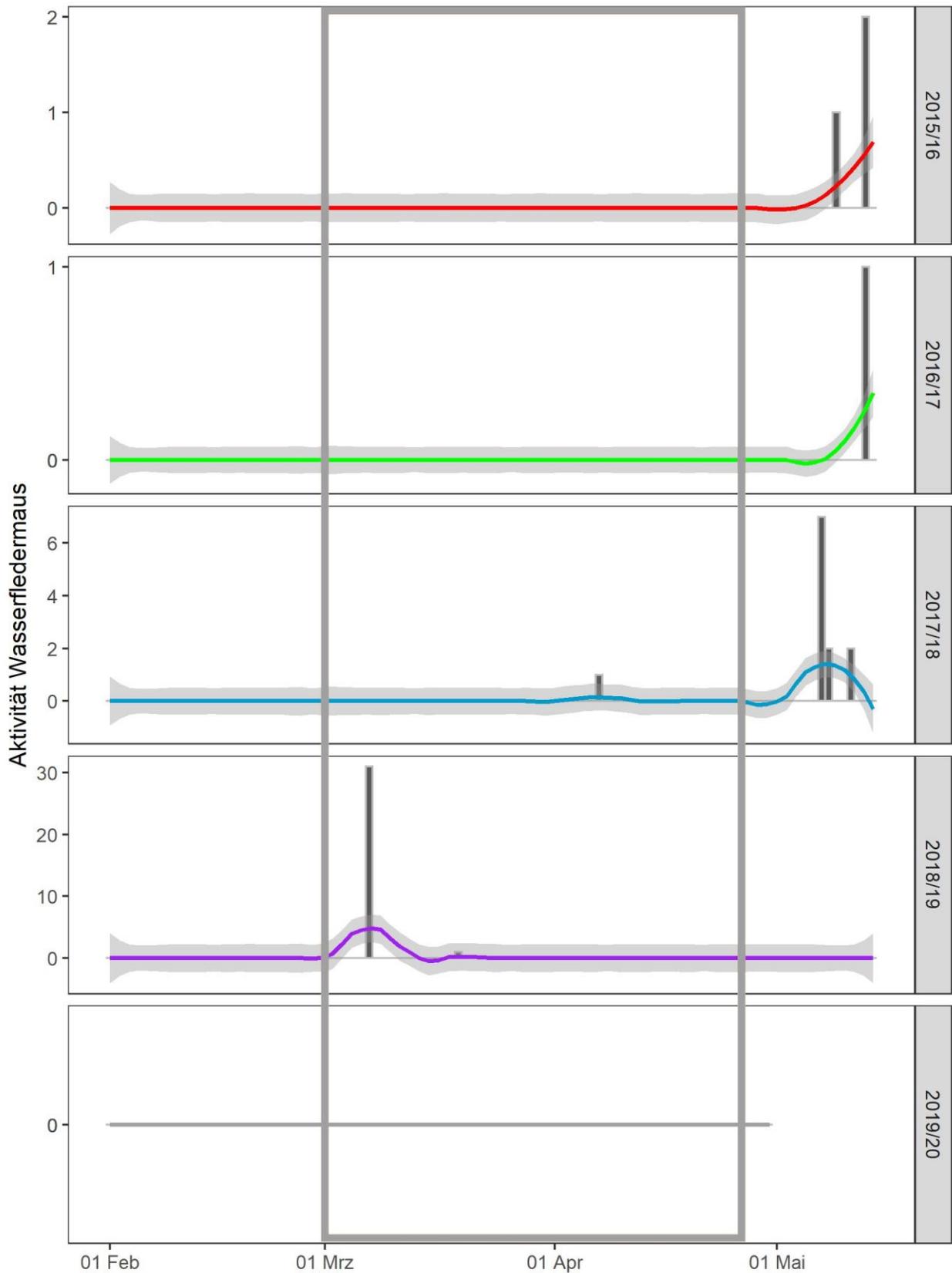
Anhang A 17: Aktivität Mopsfledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der graue Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 1.2.-15.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



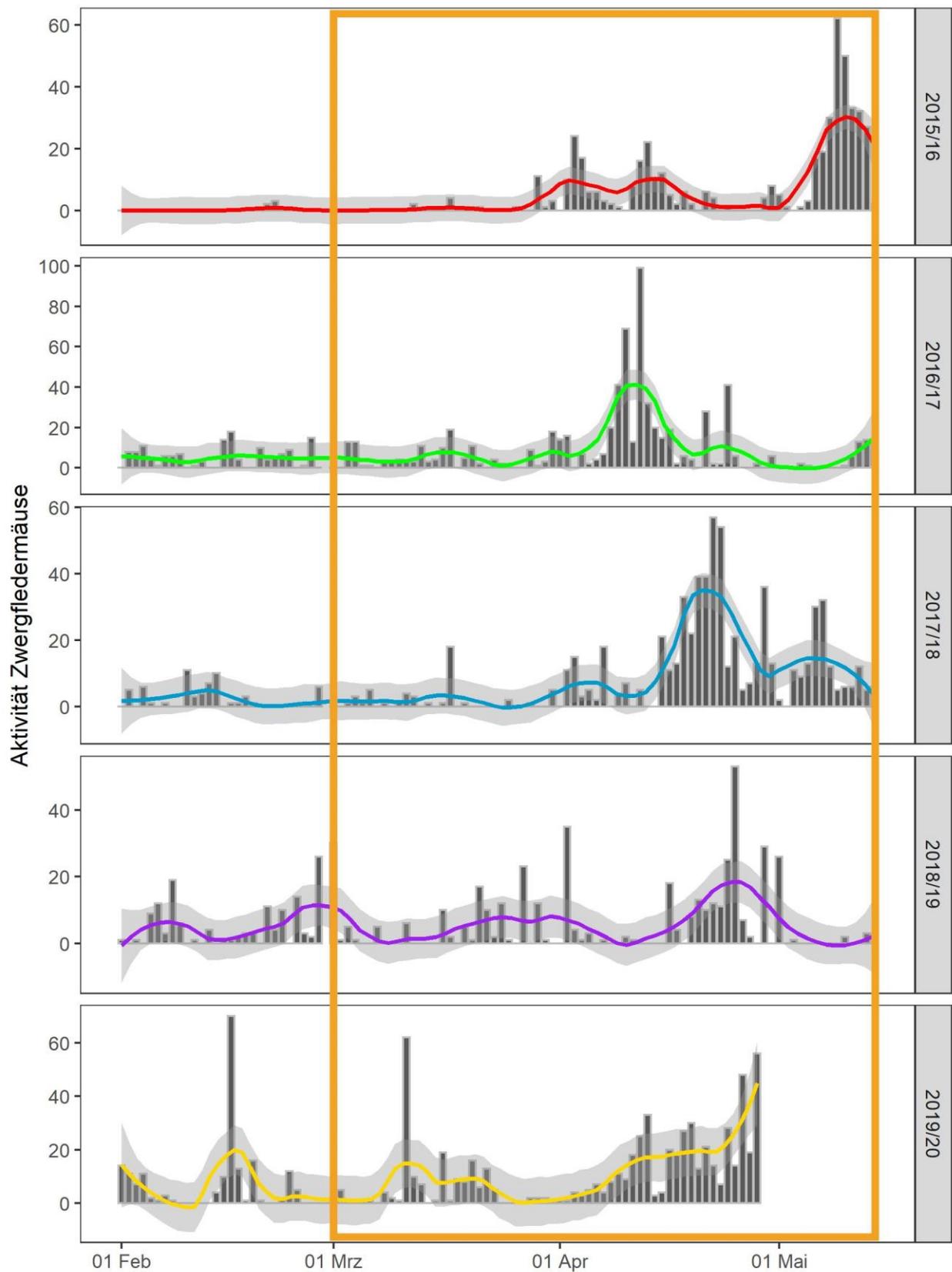
Anhang A 18: Aktivität Mopsfledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 1.2.-15.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



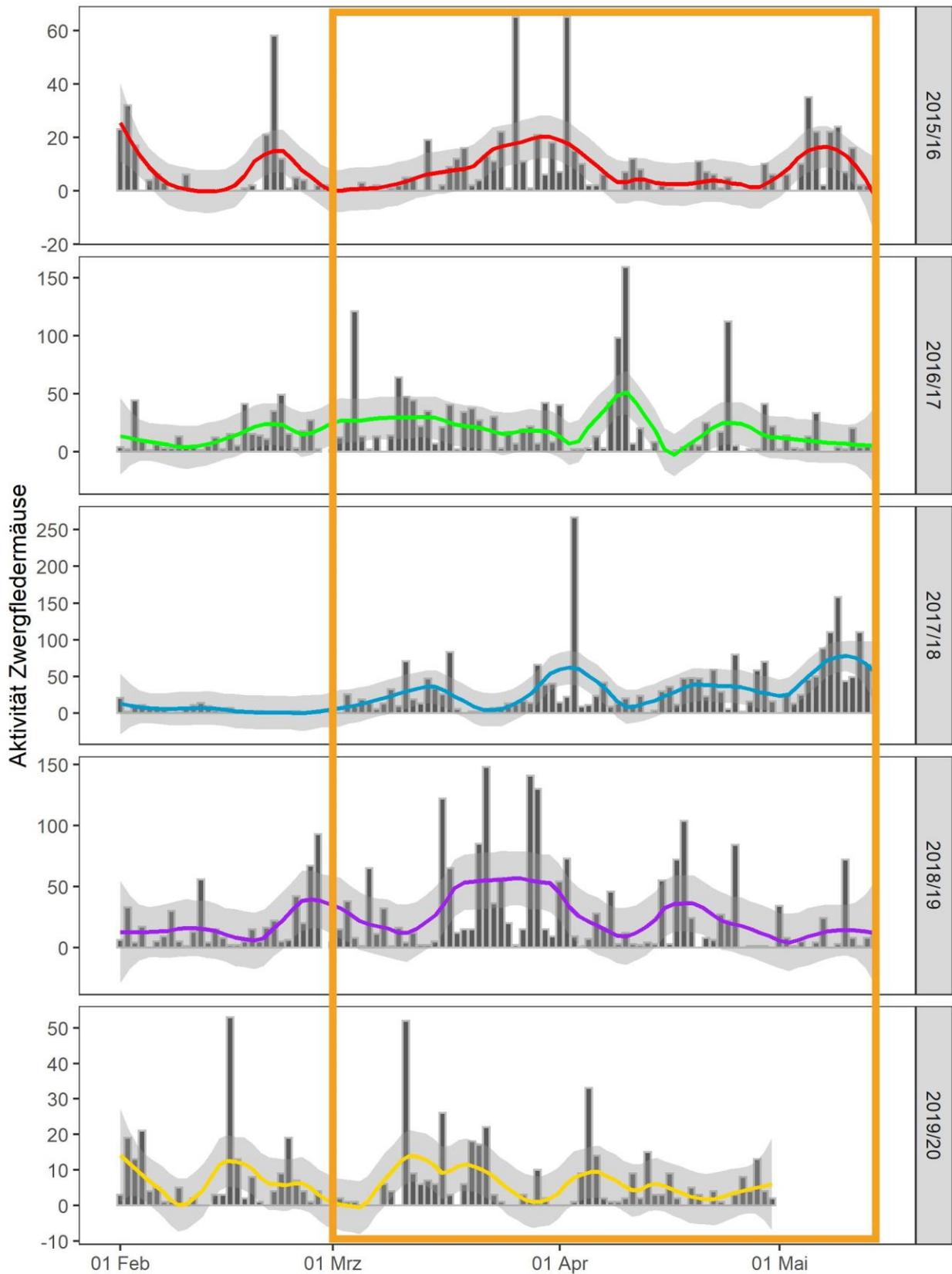
Anhang A 19: Aktivität Wasserfledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (1.3.-25.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



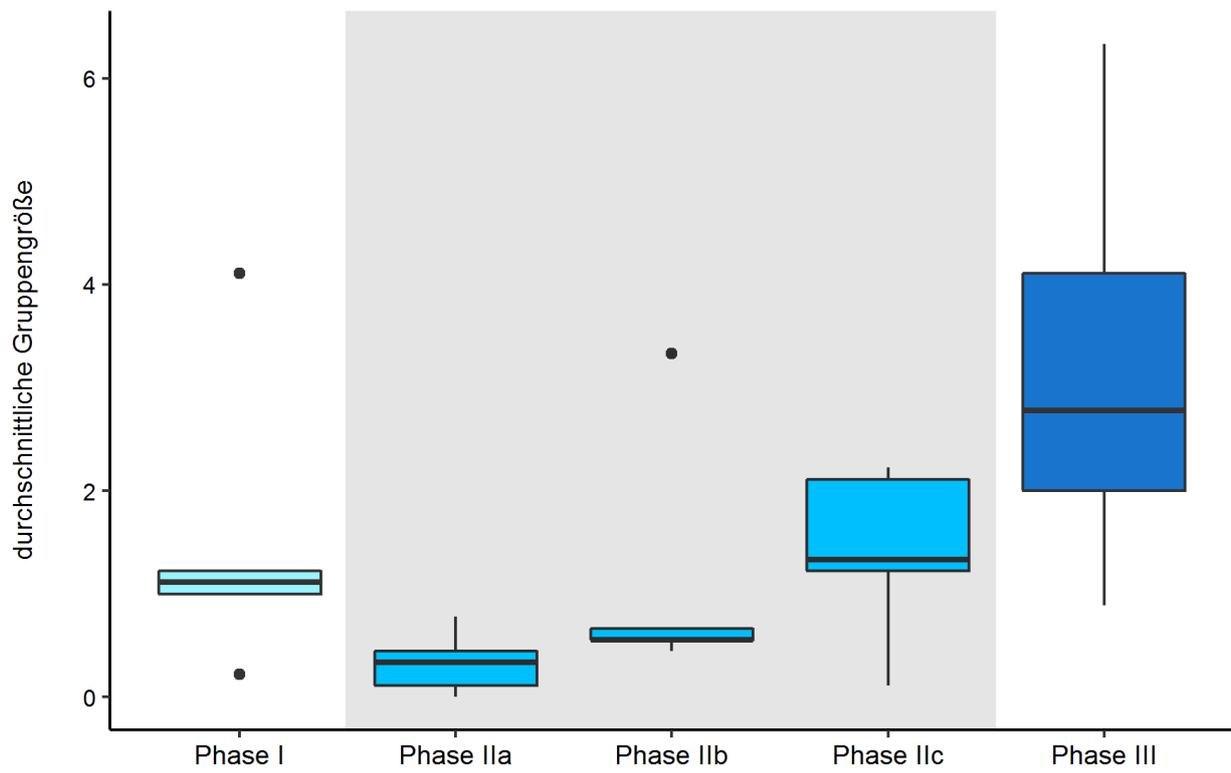
Anhang A 20: Aktivität Wasserfledermaus auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der graue Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (nicht eindeutig abgrenzbar, 1.3.-25.4.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



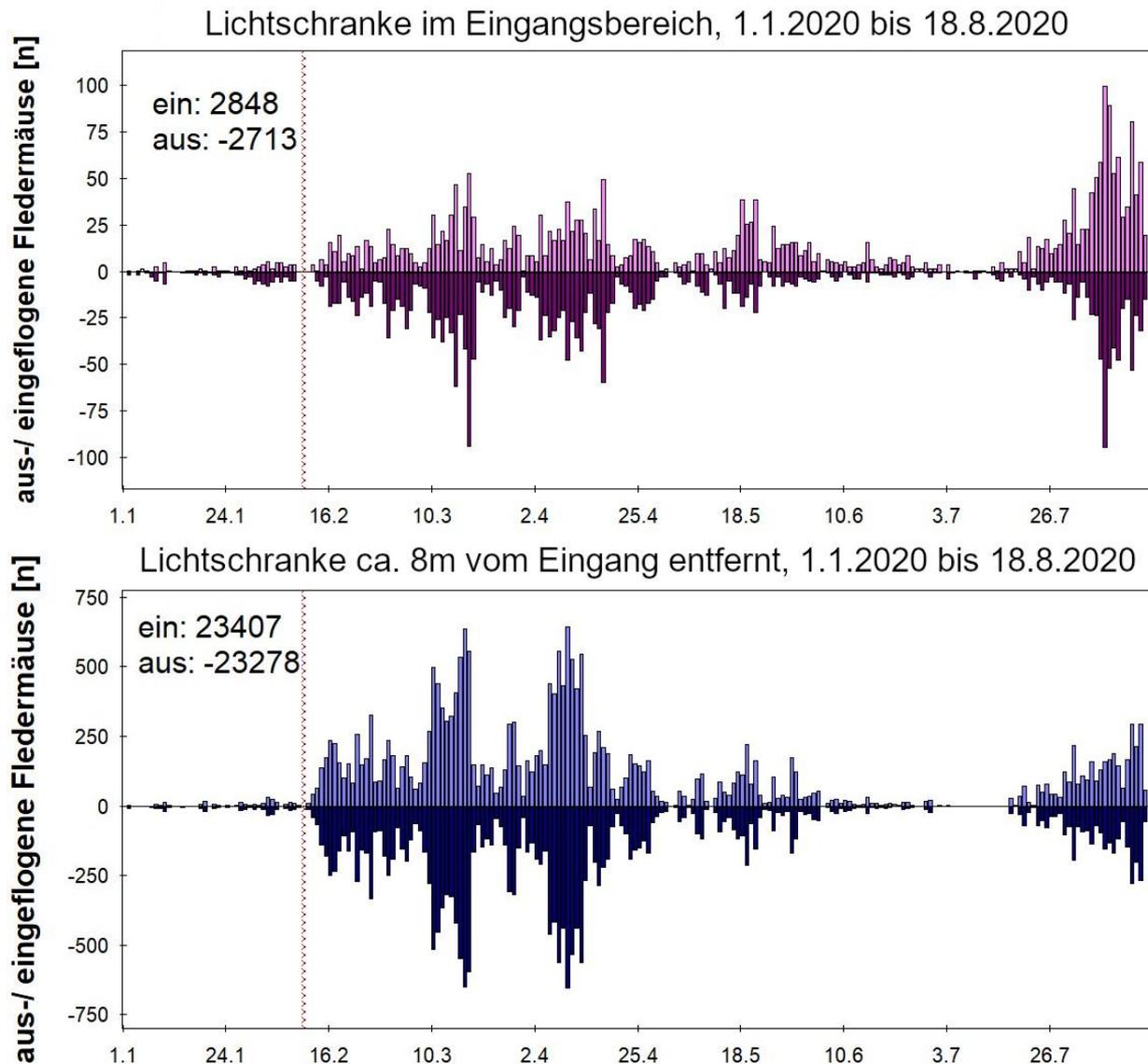
Anhang A 21: Aktivität Zwergfledermäuse auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Hirsau. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (1.3.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



Anhang A 22: Aktivität Zwergfledermäuse auf Basis der Foto-Daten während der Abwanderungsphasen 2015/16-2019/20 am Tunnel Forst. Der orange Kasten repräsentiert die artspezifische Abwanderungsphase (1.3.-14.5.). Dargestellt sind die Anzahl der Fotos (Balken) und der geglättete Aktivitätsverlauf (Linie) mit 95%-Konfidenzintervall (grauer Bereich).



Anhang A 23: Durchschnittliche Gruppengröße der Fledermäuse im Sichtfeld der Wärmebildkamera.



Anhang A 24: Fledermausaktivität an zwei Lichtschranken im gleichen Winterquartier. Die Aktivität ist ca. 8 m vom Eingang (unten) entfernt ca. zehnmal so groß wie direkt am Eingang (oben).

7.2 Ergänzende Tabellen

7.2.1 Winterquartierzählungen Tunnel Hirsau

Anhang T 1: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Hirsau 2016.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Mbec = Bechsteinfledermaus, Mnat = Fransenfledermaus, Mdau = Wasserfledermaus, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Ppip = Zwergfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Bbar = Mopsfledermaus

Bezeichnung	Mmys	Mbec	Mnat	Mdau	Mmyo	Paur	Ppip	Eser	Bbar	unbestimmt
vor Gitter	1	0	1	0	3	0	34	0	0	0
im Tunnel	22	0	5	1	10	4	0	1	0	2

Anhang T 2: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Hirsau 2017.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Mbec = Bechsteinfledermaus, Mnat = Fransenfledermaus, Mdau = Wasserfledermaus, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Ppip = Zwergfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Bbar = Mopsfledermaus

Segmentnr.	Mmys	Mbec	Mnat	Mdau	Mmyo	Paur	Ppip	Eser	Bbar	unbestimmt
1/2, vor Gitter										3
2, hinter Gitter			1							
3	1					1				
4										
5				1	1					
6										1
7	1						2			
8	1									
9										
10	2						1			1
11			2							
12										
13			2							
14	1					1				
15				1						
16	7				1					
17	1		1							1
18	1							1		
19	2									
20	1		1							
21										
22					1					
23	1									
24	1		1	1						
25	1									
26					3					
27	1									
28	1		1							
29	1				2					
30			1				1			
31					2					
32										
33	3		1		1			2		

Segmentnr.	Mmys	Mbec	Mnat	Mdau	Mmyo	Paur	Ppip	Eser	Bbar	unbestimmt
34	1		1				1			
35										
36				1						
37										
38	1		1				3			
39	2				1					
40	2		1		1					
41	1									
42	1									
43										
44	3									
45	1									
46	2				1					
47	1						1			
48	1									
49										
50			1							
51	1			1			1			1
52	2		1							
53	2									
54			1							
55	1									
56	1		1							
57	2				3					
58, hinter Gitter	1		2				3			
58/59, vor Gitter	1		1				24			
Σ im Tunnel	53	0	20	5	17	2	13	3	0	4
Σ vor Gitter	1	0	1	0	0	0	24	0	0	3

Anhang T 3: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Hirsau 2018.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Mbec = Bechsteinfledermaus, Mnat = Fransenfledermaus, Mdau = Wasserfledermaus, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Ppip = Zwergfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Bbar = Mopsfledermaus

Segmentnr.	Mmys	Mbec	Mnat	Mdau	Mmyo	Paur	Ppip	Eser	Bbar	unbestimmt
1/2, vor Gitter	1		1							
2, hinter Gitter	1		1							

Segmentnr.	Mmys	Mbec	Mnat	Mdau	Mmyo	Paur	Ppip	Eser	Bbar	unbestimmt
3										1
4						1				
5										1
6						1				
7	1						2			
8	2		1		2					1
9	1									
10	1									
11	1		1							1
12										
13	1									
14										
15	1									
16	1		2				1			
17										1
18	1				1					
19										
20	3				1					
21				1						
22	1									
23				1	1					
24	1		1	1	3					
25	2		1							2
26	2									
27	1		1				2			
28	1				1	1				
29						1				
30										
31					1					
32			1							
33						1				1
34	1				1					
35										
36										
37										
38					3					1

Segmentnr.	Mmys	Mbec	Mnat	Mdau	Mmyo	Paur	Ppip	Eser	Bbar	unbestimmt
39	1						1			
40	2									
41	3									
42										
43										
44	1									
45										
46	4				1					
47	1									
48	1									
49				1						
50	1									
51	1						3	1		
52	2									2
53										1
54	1									
55										
56	1	1								
57					2					
58, hinter Gitter	1									
58/59, vor Gitter	4						7			
Σ im Tunnel	43	1	9	4	17	5	9	1	0	12
Σ vor Gitter	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Anhang T 4: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Hirsau 2019.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Mbec = Bechsteinfledermaus, Mnat = Fransenfledermaus, Mdau = Wasserfledermaus, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Ppip = Zwergfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Bbar = Mopsfledermaus
 B = Blockfuge (Fuge zwischen zwei Segmenten), Q = Querfuge (vertikale Fugen zwischen Mauerwerkssteinen). L = Längsfugen (horizontale Fugen zwischen Mauerwerkssteinen)

Segmentnr.	Mmys			Mbec			Mnat			Mdau			Mmyo			Paur			Ppip			Eser			Bbar			unbestimmt		
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L
1/2, vor Gitter	1	1	1				1	1					3			1	1													
2, hinter Gitter		1																												
3		1																												
4												1																		
5																		1									1			
6																		1												
7	2	1															1	1												
8			2					1			1		1				1	1												
9		3					1																							
10		2						1																						
11	1	1											2																	
12		1					1																							
13	1	1													1															
14	1	1										1																		
15							1																							
16	1							2					2			1														
17	2	4						1																						
18	1															1														
19	1						1																							
20												1	1		1															

Segmentnr.	Mmys			Mbec			Mnat			Mdau			Mmyo			Paur			Ppip			Eser			Bbar			unbestimmt		
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L
21																														
22	1																													
23																														
24		1											1																	
25							1																							
26													5																	
27	1	1	1																								1			
28							1						1																	
29	1																													
30																														
31	1												2																	
32																														
33	1	1																												
34		1	1										3																	
35	1												1																	
36																					1									
37		1																												
38	1												1																	
39	1												2																	
40	1						1								1		1													
41							1																							
42			1																											
43			1																											
44																														

Segmentnr.	Mmys			Mbec			Mnat			Mdau			Mmyo			Paur			Ppip			Eser			Bbar			unbestimmt				
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q
45	1											2																				
46													4																			
47	1							1				1																				
48	1												3																			
49		3																														
50	1	1	1					1																								
51		2	1										1			1																
52	5	6	1									1			1																	
53	3															1																
54																																
55																																
56	2						1	1					1	1																		
57	2	2						1					7																			
58, hinter Gitter	1												2			1					2											
58/59, vor Gitter		4						3										36	8													
∑ im Tunnel	36	35	9	0	0	0	9	9	0	0	1	0	23	24	1	3	6	0	3	4	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	
∑ vor Tunnel	1	5	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	36	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nr.	Mmys			Mbec			Mnat			Mdau			Mmyo			Paur			Ppip			Eser			Bbar			unbekannt		
	FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB	
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L
20				1		1									1															
21	1																													
22	1										1																			
23		2																												
24	1	1													1															
25										1							1													
26				2																										
27		1									1																			
28	1	1														1		1		1										
29	1																													
30																														
31	1									2																				
32				2		1																								
33											1																			1
34											1																			
35																														
36				1		3																								
37																														
38																														
39	1										2																			
40		1		1		1																								
41											1																			
42				1																										

Nr.	Mmys			Mbec			Mnat			Mdau			Mmyo			Paur			Ppip			Eser			Bbar			unbekannt																																				
	FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB		FB	BB																																			
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L																																		
43				1																																																												
44																																																																
45		1																																																														
46		2														2																																																
47													1																																																			
48													3																																																			
49																																																																
50		3											1			1																																																
51	2	6			1								1																																																			
52	4			1	1																																																											
53		1		3				1																																																								
54	1																																																															
55					1														1																																													
56			1							1																																																						
57	2		1					1						3																																																		
58		1						1						1	1																																																	
59		1		5	3				2											11		1	2	2	1																																							
Σ	20	27	2	19	14	2	0	0	0	0	0	0	15	14	3	7	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	13	0	1	5	0	6	4	0	2	1	1	11	1	0	1	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

7.2.2 Winterquartierzählungen Tunnel Forst

Anhang T 6: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Forst 2016.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Mnat = Fransenfledermaus, Rfer = Große Hufeisennase, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Paus = Graues Langohr, Mdau = Wasserfledermaus, Ppip = Zwergfledermaus

Bezeichnung	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip
vor Gitter	4	0	0	0	1	0	0	0	4
im Tunnel	2	6	3	0	10	3	2	0	69

Anhang T 7: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Forst 2017.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Mnat = Fransenfledermaus, Rfer = Große Hufeisennase, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Paus = Graues Langohr, Mdau = Wasserfledermaus, Ppip = Zwergfledermaus

Tunnelsegment	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip
1, vor Gitter	1								2
1, hinter Gitter									3
2									
3			1						62
4									
5									
6						1			
7									
8									
9									
10					1				
11									
12									
13									8
14					2				12
15									4
16									
17									9
18									4
19					1				5
20									5
21									
22			1						
23									

Tunnelsegment	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip
24					1				
25					1				
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33	1				1				
34			1						
35			1						
36									
37									
38									4
39									
40									
41									
42									
43									
44	1								
45									
46									1
47					2				
48			2						
49									1
50									6
51									
52									
53			1		4				
54									
55									
56									
57									
58									
59									

Tunnelsegment	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip
60									
61									
62									
63				1					
64									
65									
66					1				
67									
68									
69					1				
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76					2				
77									
78									
79									
80									
81			1						
82									
83					1				
84						1			
85									
86					2				
87									2
88					2				
89	1				4				
90									
91									
92		3							
93									3
94			1						
95					1				

Tunnelsegment	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip
96		1							
97									1
98	1					1			
99	1								6
100			1						4
101, hinter Gitter									
101/102, vor Gitter	1		1						
Σ im Tunnel	5	4	10	1	27	3	0	0	140
Σ vor Gitter	2	0	1	0	0	0	0	0	2

Anhang T 8: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Forst 2018.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Mnate = Fransenfledermaus, Rfer = Große Hufeisennase, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Paus = Graues Langohr, Mdau = Wasserfledermaus, Ppip = Zwergfledermaus

Segmentnr.	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip	unbestimmt
1, vor Gitter			1							
1, hinter Gitter									7	
2										
3									36	
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11			1							
12										
13									3	
14									1	
15										
16										
17					2				8	
18									5	
19									1	
20									1	

Segmentnr.	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip	unbestimmt
21										
22					1					
23					1					
24										
25										
26										1
27					1					
28										
29										
30										
31										
32										
33					1					
34										
35					3					
36										
37										
38		1							3	
39										
40										
41										
42										
43										
44		1								
45										
46										
47										
48			1							
49										
50									12	
51								1		
52										
53					1					
54										
55										
56										

Segmentnr.	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip	unbestimmt
57										
58										
59										
60										
61										
62					1					
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69					1					
70									2	
71										
72										
73										
74										
75					1					
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82		1								
83										1
84										
85										
86					1					
87					2					
88										
89	1		1							
90										
91										
92									1	

Segmentnr.	Mmys	Eser	Mnat	Rfer	Mmyo	Paur	Paus	Mdau	Ppip	unbestimmt
93										
94	1									
95										
96										
97	1									
98			2		1					
99										
100										
101, hinter Gitter										
101/102, vor Gitter										
Σ im Tunnel	3	3	5	0	17	0	0	1	80	2
Σ vor Gitter	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Anhang T 9: Ergebnisse der Winterquartierzählung im Tunnel Forst 2019.

Mmys = Kleine Bartfledermaus, Eser = Breitflügelfledermaus, Mnat = Fransenfledermaus, Rfer = Große Huftisennase, Mmyo = Großes Mausohr, Paur = Braunes Langohr, Paus = Graues Langohr, Mdau = Wasserfledermaus, Ppip = Zwergfledermaus
 B = Blockfuge (Fuge zwischen zwei Segmenten), Q = Querfuge (vertikale Fugen zwischen Mauerwerkssteinen). L = Längsfugen (horizontale Fugen zwischen Mauerwerkssteinen)

Segmentnr	Mmys			Eser			Mnat			Rfer			Mmyo			Paur			Paus			Mdau			Ppip			unbestimmt		
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L
1, vor Gitter																														
1, hinter Gitter																												5		
2												1				1												1		
3																												40	13	
4																														
5																													3	
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12														1																
13																												7		
14														2														22		
15																1														
16				1	1											1												1		
17		1																									10	2		
18																														
19																												5		

Segmentnr	Mmys			Eser			Mnat			Rfer			Mmyo			Paur			Paus			Mdau			Ppip			unbestimmt		
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L
43																														
44		1																												
45																														
46															2															
47																														
48																														
49					1										1															
50													1															12		
51		1																												
52																														
53													1																	
54					1																									
55																														
56																												1		
57																														
58																														
59																														
60																														
61		1																										4		
62													2			1														
63													1																	
64																														
65																														

Segmentnr	Mmys			Eser			Mnat			Rfer			Mmyo			Paur			Paus			Mdau			Ppip			unbestimmt		
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L
66																														
67													1																	
68															1															
69																														
70																														
71																														
72																														
73																														
74																														
75																														
76																1														
77																														
78								1																						
79													1																	
80																														
81			2																											
82																1														
83		1																						1						
84		1						1				1				1														
85																														
86													1															3		
87	1		2	1												3														
88		1											2																	

Segmentnr	Mmys			Eser			Mnat			Rfer			Mmyo			Paur			Paus			Mdau			Ppip			unbestimmt			
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	
89												2	1			2													1		
90								1																							
91																															
92					1																								4		
93																															
94																															
95																															
96		1																													
97	2																														
98		1						1								1															
99	1								1																			1	1		
100		2			1			1									2													1	
101, hinter Gitter																															
101/102, vor Gitter	2	2			1																									2	
Σ im Tunnel	4	14	4	2	5	0	2	8	0	0	0	13	8	0	2	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	93	62	0
Σ vor Gitter	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	

Nr.	Mmys		Eser		Mnat		Rfer		Mmyo		Paur		Paus		Mdau		Ppip							
	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB							
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L
20																								
21																								
22																								
23																								
24																								
25										1	2													
26																								
27													1									3		
28																								
29																								
30																								
31							1																	
32																								
33										2														
34																								
35											3											6		
36																								
37																						3	1	
38																								
39																								
40																								
41														1										
42																								

Nr.	Mmys		Eser		Mnat		Rfer		Mmyo			Paur		Paus		Mdau		Ppip								
	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB		FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB								
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q
43			1									1														
44																										
45												1												1		
46																										
47			1									1														
48																										
49							1					3													1	
50																										
51																										
52																										
53																										
54																										
55																										
56																										
57																										
58																										
59																										
60																										
61																										
62																										
63																										
64																										
65																										

Nr.	Mmys		Eser		Mnat		Rfer		Mmyo		Paur		Paus		Mdau		Ppip						
	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB	BB	FB						
	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q	L	B	Q
66																							
67																							
68																							
69																							
70																							
71																							
72																							
73																							
74																							
75																							
76																							
77			1																				
78																							
79									2														
80																							
81																							
82																							
83		1								1													
84																							
85																							
86																							
87																							
88																							

7.2.3 Modellversuch 2018

Anhang T 11: Laufzeiten der Digitalkameras im Untersuchungszeitraum des Modellversuchs 2018.

	50m vor Tunnel		25m vor Tunnel		Eingang Nordportal		25m im Tunnel		50m im Tunnel		75m im Tunnel		Vergitterung		Portal oberhalb	
	Start	Ende	Start	Ende	Start	Ende	Start	Ende	Start	Ende	Start	Ende	Start	Ende	Start	Ende
04.08.2018	21:02	6:57	21:05	6:57	21:10	7:00	23:30	7:00	23:29	6:59	23:27	6:57	21:05	6:54	0:35	7:00
05.08.2018	20:27	6:57	21:00	6:57	21:01	7:00	21:03	7:00	21:02	6:59	20:59	6:56	20:20	6:54	21:03	6:59
06.08.2018	21:00	6:57	21:00	6:57	21:03	7:00	21:03	7:02	21:01	7:00	20:59	6:58	20:57	5:59	21:02	7:01
07.08.2018	21:00	6:57	20:59	6:56	21:03	7:00	21:02	7:01	21:01	7:00	20:59	6:58	20:56	6:53	21:02	7:01
08.08.2018	21:00	6:57	20:59	6:56	21:11	6:59	21:02	7:01	21:01	7:00	20:59	6:58	20:56	6:53	21:02	7:01
09.08.2018	20:59	6:56	20:59	6:56			21:02	7:01	21:01	7:00	20:59	6:58	20:56	6:53	21:02	7:01
10.08.2018	20:59	6:56	20:59	6:56	21:07	6:59	21:02	7:01	21:01	7:00	20:58	6:57	20:56	6:53	21:01	7:00
11.08.2018	21:02	6:57	20:59	6:57			20:57	7:00	23:33	6:59	20:55	6:57	20:59	6:57	21:02	7:00
12.08.2018	20:58	6:57	20:58	6:57	21:07	6:59	21:01	6:58	21:00	6:59	20:58	6:57	21:00	6:57	21:01	7:00
13.08.2018	20:58	6:57	20:57	6:56	21:16	6:59	21:01	7:00	21:00	6:59	20:58	6:56	20:59	6:56	21:01	7:00
14.08.2018	20:58	6:57	20:57	6:56	21:02	6:58	21:01	7:00	21:00	6:58	20:57	6:56	20:59	6:56	21:00	6:59
15.08.2018	20:58	6:57	20:57	6:56	21:31	6:58	21:02	6:59	21:01	6:58	20:59	6:56	20:59	6:56	21:02	6:59
16.08.2018	20:58	6:57	20:57	6:56	21:01	6:42	21:02	6:59	21:01	6:58	20:59	6:56	20:59	6:56	21:02	6:59
17.08.2018	20:43	6:56	20:57	6:56	21:01	7:00	21:02	6:59	21:01	6:58	20:56	6:56	20:59	6:57	21:02	6:59
18.08.2018	20:57	6:56	20:57	6:55	21:15	7:00	21:02	6:59	21:01	6:57	20:58	6:55	20:58	6:57	21:02	6:58
19.08.2018	20:57	6:56	20:56	6:55	21:14	6:59	21:02	6:59	21:00	6:57	20:58	6:55	20:58	6:57	21:01	6:58
20.08.2018	20:59	4:53	20:58	6:55	21:07	0:38	21:01	6:58	21:00	6:57	20:58	6:55	20:58	6:57	21:01	6:58
21.08.2018	20:59	6:56	20:58	6:55	21:04	6:59	21:01	6:58			20:58	6:55	21:19	6:55	21:09	6:58
22.08.2018	20:58	6:55	20:58	6:55	21:06	6:59	21:01	6:58	21:02	6:57	20:58	6:54	20:57	6:56	21:01	6:58
23.08.2018	20:58	6:55	20:58	6:54	21:00	6:04	21:01	6:58	21:00	6:57	20:57	6:54	20:57	6:56	21:00	6:57
24.08.2018	20:58	6:55	20:57	6:54	21:08	6:58	21:01	7:00	20:59	6:58	20:57	6:56	20:57	6:56	21:00	6:59
25.08.2018	20:58	6:55	20:57	6:54	20:59	6:58	21:00	6:59	20:59	6:58	20:57	6:56	20:57	6:56	21:00	6:59

Anhang T 12: Laufzeiten der Batcorder während des Modellversuchs 2018.

	50m vor Tunnel	25m vor Tunnel	Eingang Nordportal	Portal oberhalb	25m im Tunnel	50m im Tunnel	75m im Tunnel	100m Nordportal	Tunnelmitte	100m Südportal
04.08.2018	ja	ja	ja	nein ¹	ja	ja	ja	ja	ja	ja
05.08.2018	ja	ja	ja	nein ¹	ja	ja	ja	ja	ja	ja
06.08.2018	ja	ja	ja	nein ¹	nein ¹	ja	ja	ja	ja	ja
07.08.2018	ja	ja	ja	nein ¹	ja	nein ³	ja	ja	ja	ja
08.08.2018	ja	ja	ja	nein ¹	ja	ja	ja	nein ⁴	ja	ja
09.08.2018	ja	ja	ja	nein ¹	ja	ja	ja	nein ⁴	ja	ja
10.08.2018	ja	ja	ja	nein ¹	ja	ja	ja	nein ⁴	ja	ja
11.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
12.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
13.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja
14.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja
15.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja
16.08.2018	ja	ja	ja	ja	nein ¹	ja	ja	nein ³	ja	ja
17.08.2018	ja	ja	ja	nein ²	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja
18.08.2018	ja	ja	ja	nein ²	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja
19.08.2018	ja	ja	ja	nein ²	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja
20.08.2018	ja	ja	ja	nein ²	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja
21.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein ¹	ja	ja	ja
22.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
23.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
24.08.2018	ja	ja	ja	ja	ja	nein ³	ja	ja	ja	ja
25.08.2018	ja	ja	ja	nein ²	ja	ja	ja	ja	ja	ja

1: kein erkennbarer Grund, 2: Batterie leer, 3: Mikrophon-Ausfall, 4: Speicherkarte defekt

7.3 Ausfallzeiten

Akustisches Dauermonitoring

Anhang T 13: Ausfallzeiten der Batcorder in den Tunneln Hirsau und Forst (Auswertungszeitraum 01.11.2015-31.10.2016).

Tunnel Hirsau			Tunnel Forst		
Südportal	Tunnelmitte	Nordportal	Westportal	Tunnelmitte	Ostportal
01.11.15-17.11.15	01.01.16-09.01.16	19.01.16-11.02.16	15.12.15-28.12.15	04.08.16-07.09.16	12.11.15-17.11.15
21.11.15-28.11.15	19.01.16-04.02.16		15.01.16-22.01.16	24.09.16	24.11.15-05.12.15
01.12.15	09.02.16-11.02.16		24.01.16	29.09.16	19.12.15-28.12.15
19.01.16-04.02.16	25.05.16-10.07.16		08.02.16-11.02.16		19.01.16-22.01.16
09.02.16-11.02.16	04.09.16-06.09.16		09.03.16-15.03.16		13.04.16-16.04.16
			29.03.16-05.04.16		

Lichtschraken-Foto-Monitoring

Anhang T 14: Ausfallzeiten der Ein- und Ausflugkameras in den Tunneln Hirsau und Forst.

Tunnel Hirsau				Tunnel Forst			
Südportal		Nordportal		Westportal		Ostportal	
Einflug	Ausflug	Einflug	Ausflug	Einflug	Ausflug	Einflug	Ausflug
18.01.16-20.02.16	18.01.16-20.02.16	18.01.16-20.02.16	10.11.15-17.11.15	06.07.16-10.07.16	06.07.16-10.07.16	12.11.15-17.11.15	12.11.15-17.11.15
30.06.16-10.07.16	30.06.16-10.07.16	28.06.16-10.07.16	19.11.15-28.11.15	28.07.16-02.08.16	31.07.16-02.08.16	04.07.16-10.07.16	17.09.16-24.09.16
16.17.17-21.12.17	19.08.16-22.08.16	02.07.18-09.07.18	18.01.16-20.02.16	24.12.16-28.12.16	11.02.17-02.04.17	10.11.16-19.11.16	05.08.17-06.09.17
20.02.18-28.02.18	19.09.16-23.09.16	19.04.19-22.04.19	28.06.16-10.07.16	19.05.17-23.05.17	19.05.17-23.05.17	05.08.17-08.08.17	01.11.17-21.11.17
08.05.18-07.06.18	27.09.16-04.10.16	25.04.19-03.05.19	03.09.16-04.09.16	18.07.17-18.08.17	18.07.17-06.09.17	07.09.17-27.09.17	12.12.17-21.12.17
28.08.18-31.08.18	14.10.16-17.10.16	07.05.19-28.05.19	08.09.2016-22.09.2016	04.06.18-30.07.18	04.06.18-30.07.18	21.04.18-05.05.18	13.12.18-20.12.18
24.06.19-19.07.19	03.11.16-09.11.16	27.06.19-19.08.19*	03.05.17-18.06.17	11.11.18-12.11.18	23.05.19-29.05.19	11.16.19-20.08.19*	11.06.19-01.02.20*
09.10.19-21.11.19*	03.12.16-16.12.16		22.06.17-17.07.17	02.07.19-20.08.19*	02.07.19-01.02.20*		
	21.12.16-28.12.16		20.07.17-05.09.17				
	08.01.17-25.01.17		15.12.17-22.12.17				
	06.02.17-10.02.17		03.07.18-09.07.18				
	21.02.17-01.03.17		01.09.18-16.09.18				
	15.08.17-05.09.17		27.06.19-20.01.20*				
	10.11.17-18.11.17		17.03.20-02.04.20				

Tunnel Hirsau				Tunnel Forst			
Südportal		Nordportal		Westportal		Ostportal	
Einflug	Ausflug	Einflug	Ausflug	Einflug	Ausflug	Einflug	Ausflug
	20.02.18- 09.03.18						
	22.03.18- 30.03.18						
	20.04.18- 04.05.18						
	08.05.18- 07.06.18						
	04.07.18- 09.07.18						
	19.07.18- 25.08.18						
	31.10.18- 10.11.18						
	11.01.19- 24.01.19						
	24.06.19- 20.01.20*						

*Umbau Lichtschranke



Anhang A 25: Visualisierung der Ausfallzeiten der Kameras am Tunnel Hirsau. Dargestellt sind auf Tagesbasis Laufzeiten (grün), Ausfälle (rot) und nicht erfasste Zeiträume (grau).



Anhang A 26: Visualisierung der Ausfallzeiten der Kameras am Tunnel Forst. Dargestellt sind auf Tagesbasis Laufzeiten (grün), Ausfälle (rot) und nicht erfasste Zeiträume (grau).

Anhang T 15: Ausfallzeiten der Lichtschranken in den Tunneln Hirsau und Forst.

Tunnel Hirsau		Tunnel Forst	
Südportal	Nordportal	Westportal	Ostportal
20.01.17-25.01.17	28.06.16-10.07.16	06.07.16-10.07.16	12.11.15-17.11.15
20.02.18-09.03.18	02.07.18-09.07.18	01.08.16-02.08.16	05.08.17-08.08.17
24.06.19-18.07.19*	28.04.19-02.05.19	19.05.17-23.05.17	11.06.19-20.08.19*
09.10.19-21.11.19	27.06.19-21.07.19*	04.06.18-07.06.18	
		02.07.19-20.08.19*	

*Umbau Lichtschranke

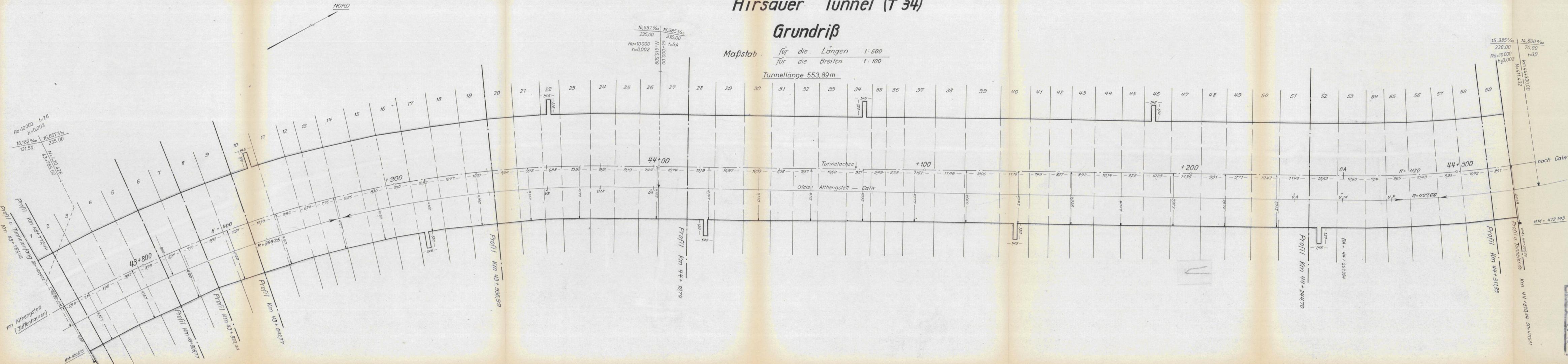
7.4 Pläne

Hirsauer Tunnel (T 34)

Grundriß

Maßstab: für die Längen 1:500
für die Breiten 1:100

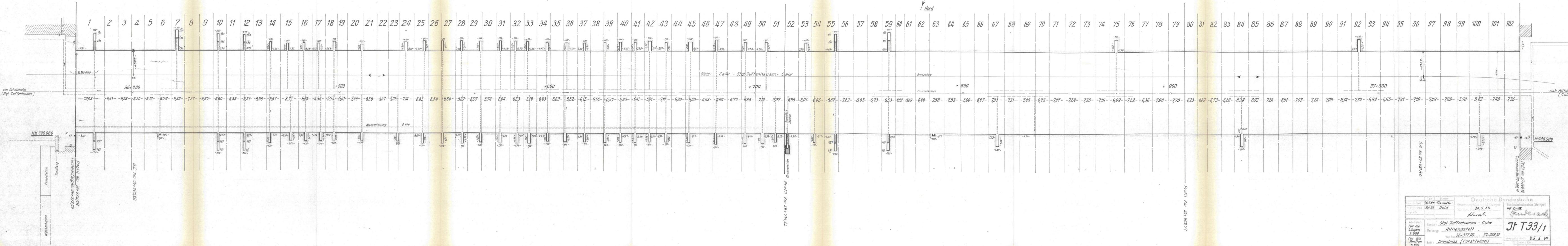
Tunnellänge 553,89m



Ergänzt 9.8.72 für		Deutsche Bundesbahn	
Projektant 29.6.53 Juni 53 Schmidt	Zeichner 29.6.53 Schmidt	Vermessungs-Dr. für Bf Stuttgart Stuttgart, den 29.6.53 Schmidt	Bundesbahndirektion Stuttgart LIC Pöschel
Werk Strecke Zuffenhausen - Calw		Jt T 34/1	
für die Längen 1:500		30.6.53	
für die Breiten 1:100		Grundriß	

Strecke: Stgt-Zuffenhausen - Calw
Forsttunnel (T33)

Maßstab Für die Längen 1:500
 Für die Breiten 1:100
 Tunnelneigung 1:100



Deutsche Bundesbahn Bundesbahndirektion Stuttgart 16.7.34 Jf T33/1	
Maßstab Für die Längen 1:500 Für die Breiten 1:100	Stadt: Stgt-Zuffenhausen - Calw Meilung: Allthengstett von km 36+372,49 bis km 37+000,10 Retr.: Grundriss (Forsttunnel)
Entwurf: R. S. W. Zempke Mar 54 Beib. Mar 54	Genehmigt: J. W. B. S. A. B. 20.5.54 Ersatz durch: 25.5.54

8 Anlagen

Anlage 1

Protokoll zur 3. Sitzung *AG Fledermauskammer* vom 14.09.2017

Ergebnis-Protokoll

Termin:	AG Fledermauskammer – 3. Sitzung / 14.09.2017 um 14 Uhr
Ort:	Verkehrsministerium Baden-Württemberg, Stuttgart
Teilnehmer:	<ul style="list-style-type: none"> - Naturschutzbund Deutschland – Landesverband Baden-Württemberg (NABU), vertreten durch Herrn Kleemann - Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg e.V. (AGF), vertreten durch Herrn Dr. Dietz - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM), Referat 72 – Biotop und Artenschutz / Eingriffsregelung, vertreten durch Herrn Norman - Mailänder Consult GmbH (MIC), vertreten durch Herrn Reinacher und Herrn Hernandez - Gruppe für ökologische Gutachten Detzel & Matthäus (GÖG), vertreten durch Frau Vetter, Frau Dr. Roswag und Herrn Dr. Matthäus - Landratsamt Calw, Abteilung 24 (UNB), vertreten durch Herrn Haug - Landratsamt Calw, Dezernat 1 –Innere Organisation und ÖPNV-, vertreten durch Herrn Knörle - Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn (VHT), vertreten durch Herrn Stierle, Herrn Kübler und Herrn Widmayer (Auszubildender)
Anlagen:	<ul style="list-style-type: none"> - Variantenbeschreibung Kammerlösung (MIC) - Querprofile (MIC) - Handout für den Termin mit Minister Hermann am 29.08.2017 (GÖG)

	Wer
Herr Stierle begrüßt die Anwesenden und bedankt sich, dass so kurzfristig ein Termin zustande kommen konnte. Außerdem teilt er mit, dass der Termin auch mit dem Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 55, abgestimmt war aber sich Herr Wütz im Urlaub befindet und Frau Kiefer als Vertretung leider erkrankt ist. Außerdem bedankt er sich dafür, dass sich die AG etabliert hat und ein sehr gutes Arbeitsklima herrscht. Ziel ist es, den Gesamtprozess weiterzubringen in dem der aktuelle Planungsfortschritt anhand der Ideen aus der 2. Sitzung der AG in drei Varianten vorgestellt wird und anschließend eine Variantenentscheidung getroffen werden soll, um sich auf eine Variante zu fixieren.	Kenntnisnahme
Herr Dr. Matthäus führt aus, dass die Ergebnisse des Vorversuchs zusammengetragen wurden und diese nun gemeinsam interpretiert werden sollen, da die Interpretation als schwierig erachtet wird. Grundsätzlich sind die Eindrücke im Hinblick auf das Verhalten der Fledermäuse im Vorversuch positiver Natur.	Kenntnisnahme
Frau Dr. Roswag erläutert den Vorversuch und teilt mit, welche Gerätschaften im Einsatz waren (siehe Anlage der GÖG). Als Ergebnis wird genannt, dass leider ein sehr geringes Schwärmvorkommen zu verzeichnen war, was nach Rückmeldung von Herrn Kugelschaffer im selben Zeitraum ebenso landes- bzw bundesweit aufgetreten ist. Die Batcorderdaten weisen darauf hin, dass die Installation der provisorischen Kammer eine Reduzierung der Aktivität im Bereich hinter den Lichtschrankenöffnung (-10 m) bewirkt hat. Anhand der Sichtbeobachtungen konnte dieser Eindruck jedoch nicht bestätigt werden, da die Tiere keinerlei negatives Verhalten auf die provisorische Kammer zeigten. Eine eindeutige Erklärung was zur Reduktion der Fledermausaktivität	Kenntnisnahme

<p>an diesem Standort geführt hat ist schwierig. Herr Dr. Dietz teilt mit, dass die Fledermäuse nur schwärmen, wenn diese ausreichend Nahrung haben. Der Schwärmeinbruch lässt sich damit begründen, dass es weniger Insekten gab und somit weniger Nahrung. Er hält den Einbruch der Batcorderdaten für nicht dramatisch aber hält fest, dass das Fehlen der Daten leider keine Fortschritte in der Analyse mit sich bringt.</p>	
<p>Frau Dr. Roswag gibt bekannt, dass der eventuell wetterbedingte Einbruch genau während der Phase 2 des Vorversuchs eintrat. Herr Dr. Dietz teilt mit, dass die Auswertungen hinsichtlich der geringen Schwärmentensität zu den Erkenntnissen von der Schwäbischen Alb passen, da auch hier im selben Zeitraum wenig Schwärmaktivität vorhanden und anschließend nur eine kurze Schwärmphase zu verzeichnen war (Ausschlag über ca. 5 Tage). Des Weiteren wird mitgeteilt, dass die Fransenfledermaus noch bei einer ansteigenden Temperatur zum Schwärmen kommen, allerdings bei der HHB im Hinblick auf das Artvorkommen keine Aussage möglich sein wird. Frau Dr. Roswag teilt mit, dass die Fransenfledermaus noch mit erfasst wird und auch die Langohr-Fledermaus noch denkbar ist.</p>	Kenntnisnahme
<p>Herr Kleemann erläutert, dass der Einbau des Vorversuchs nicht deckungsgleich mit den Skizzen von MIC ist, da über dem Einbau Luftraum übrig geblieben ist. Dies ist in den Skizzen nicht der Fall und wird beim späteren Einbau ebenfalls anders sein. Dies sollte in einem zweiten Versuch mit optimiertem Aufbau nachgezogen werden. Herr Knörle bestätigt, dass der Einwand berechtigt ist. Frau Vetter erläutert hierzu, dass man 50m innerhalb des Tunnels mit dem Aufbau der Bögen begonnen hat und hier die Bögen bündig zum Tunnelgewölbe sind. In Richtung Portal wird das Volumen, was vorher nicht bekannt war, größer und daher entstand der Luftraum oberhalb des Versuchsaufbaus. Herr Reinacher führt aus, dass hierzu eine Vermessung des Tunnels per Laserscan stattfand und diese nun in der Auswertung ist. Ergebnisse sind hier in der KW 38 zu erwarten. Herr Stierle sagt zu, nach Auswertung der Vermessungsdaten zu überlegen, wie hier eine Optimierung im Hinblick auf den Versuchsaufbau stattfinden kann. Herr Dr. Dietz regt an, den Versuchsaufbau außerhalb des Tunnels in dieser Form zu belassen und im Tunnel das Netz mit Latten an die Decke zu dübeln, um einen genaueren und den Skizzen entsprechenden Versuchsaufbau zu gewährleisten.</p>	VHT/ MIC/ GöG
<p>Frau Dr. Roswag teilt mit, dass sich anhand der Sichtbeobachtungen gezeigt hat, dass am Anfang des Versuchs (vor Installation der provisorischen Kammer) innerhalb des Tunnels geschwärmt wurde, was allerdings später (während die provisorische Kammer stand) nicht mehr so intensiv stattfand und mehr Durchflüge zu verzeichnen waren.</p>	Kenntnisnahme
<p>Herr Stierle erkundigt sich, ob die geringeren Aufzeichnungen der Batcorder daraus zu schließen ist, dass weniger Platz im Tunnel vorhanden ist und daher weniger Laute zur Orientierung der Fledermäuse ausgestoßen werden. Herr Dr. Dietz verneint das und sieht eher das Gegenteil, nämlich tendenziell eine größere Zahl an Lauten in kleineren Bereichen.</p>	Kenntnisnahme
<p>Des Weiteren erkundigt sich Herr Stierle, ob die geringere Zahl an schwärmenden Fledermäusen eine Folge von den noch in den Wochenstuben zu säugenden Jungtieren zu Beginn des Versuches ist und daher weniger Weibchen vor Ort waren. Die Gutachter sind sich einig, dass dies auch eine Rolle gespielt hat, wenn auch eine untergeordnete.</p>	Kenntnisnahme
<p>Herr Stierle regt an, anhand der Planskizzen und deren Auswirkungen aus Kapazitätsgründen bei MIC mit einer oder maximal zwei Varianten weiter zu planen, ohne dass hier eine finale Festlegung für die Zukunft getroffen wird. Herr Kleemann teilt mit, dass hier Rückschlüsse gezogen werden müssen, wie sich die Fledermäuse mit dem jetzigen Aufbau verhalten. Er merkt an, dass der Fall immer noch eintreten kann, dass keine der Varianten und damit die Kammerlösung als Ganzes noch scheitern könnte.</p>	Kenntnisnahme

<p>Herr Stierle fügt hierzu an, dass mit der Variantenentscheidung nicht suggeriert werden sollte, dass die Kammerlösung die gesetzte Lösung für eine Koexistenz zwischen Bahnverkehr und Fledermäuse darstellt. Er führt weiter aus, dass die Arbeitsgruppe aus der Moderation von Herrn Minister Hermann heraus zusammen gefunden hat, da diese Lösung Stand heute mit großer Hoffnung für alle Seiten am günstigsten erscheint. Wenn allerdings am Ende festgestellt wird, dass die Lösung nicht sinnvoll ist, muss man sich grundsätzlich Gedanken über das weitere Vorgehen machen. Der Vorhabenträger hat die Hoffnung nicht aufgegeben, dass das die optimale Lösung ist und daher eine konkrete Variante weiter zu planen, um nicht unnötig für eine nicht erfolgsbringende Variante Kapazitäten zu binden. Auch der Vorhabenträger kann noch nicht von einer finalen Lösung sprechen, da noch weitere Einflussfaktoren wie z.B. die Landeseisenbahnaufsicht zu berücksichtigen sind. Daher soll die Variantenentscheidung getroffen werden, ohne eine Festlegung, dass es zu einem späteren Zeitpunkt so umgesetzt wird und alle damit glücklich sind.</p>	
<p>Herr Haug äußert den Wunsch, die Perspektive der Kamera zu optimieren, da keine Interpretation über den Standort der Fledermäuse in z.B. engen Räumen möglich ist. Er bittet um die Anbringung der Kamera auf einem hohen Stativ parallel zum Aufbau der Kammer. Außerdem hat er ebenfalls den Wunsch, den Versuchsaufbau möglichst, im Hinblick auf den verbleibenden Luftraum, getreu den Skizzen zu bauen.</p>	GöG
<p>Herr Dr. Matthäus schlägt für eine bessere Datengrundlage eine Verlegung des Vorversuchs an das Portal Fuchsklinge in Hirsau vor, da hier die Intensität der Schwärmaktivität deutlich höher ist. Herr Dr. Dietz merkt hierzu an, dass die Zahl nicht ausschlaggebend ist, sondern eher das Verhalten. Er gibt Herrn Dr. Matthäus allerdings Recht, dass durch mehr Tiere mehr Schwärmverhalten zu verzeichnen ist. Er bittet aufgrund der fehlenden Vegetation darum, den Vorversuch im Jahr 2017 nicht an das Portal Fuchsklinge in Hirsau zu verlegen. Herr Stierle merkt ebenfalls an, dass aus Gründen der Vergleichbarkeit der Vorversuch am Portal Heumaden belassen werden soll.</p>	Kenntnisnahme
<p>Frau Dr. Roswag erkundigt sich, ob bei einem Anstieg der schwärmenden Fledermäuse direkt mit der Phase zwei mit Netzaufbau ohne vorherige Vergleichsphase begonnen werden kann. Herr Dr. Dietz steht dem positiv gegenüber, sofern die Wettervorhersage stimmt und die Lichtschranke die erhöhte Aktivität nachweist.</p>	GöG
<p>Herr Kleemann teilt mit, dass es für ihn klar erscheint, den Vorversuch im Jahr 2018 zu wiederholen, da das Ziel klar sein sollte, dass am Ende die heutige Population in der Breite der Arten nicht gestört wird. Frau Dr. Roswag erläutert hierzu, dass der Fall eintreffen könnte, falls nur noch die Fransenfledermaus zum Schwärmen an den Tunnel kommt. Es ist allerdings abzuwarten, wie sich das Schwärmen entwickelt, da dieses Jahr alles etwas anders ist. Laut Herrn Kugelschaffer stehen die Schwärmaktivitäten der Mausohren und ggf. der Langohren ebenfalls noch aus. Diese waren erst in geringer Anzahl am Tunnel. Abhängig ist dies vom Jagdverhalten, da die Tiere Insekten von der Vegetation absammeln und nicht aus der Luft jagen. Man muss schauen wie viele Arten am Tunnel waren und ob diese Anzahl repräsentativ ist. Daraufhin wird entschieden, ob diese aussagekräftig und übertragbar ist. Bisher wurden neun Arten vorgefunden.</p>	Kenntnisnahme
<p>Herr Kleemann teilt mit, dass die Arten nicht eingeschränkt werden soll. Frau Dr. Roswag führt hierzu aus, dass bei der Lichtschrankenerfassung beispielsweise die Arten Mops- und Wimpernfledermaus jeweils nur mit Einzeltieren zu verzeichnen waren. Es sei schwierig einen Versuch in dem 15-Tage-Zeitraum so zu gestalten, dass alle Arten (auch die Seltenen) vertreten</p>	Kenntnisnahme

sind. Einzeltiere sind hier zu vernachlässigen. Wichtig ist, dass viele Individuen von verschiedenen Arten vor Ort sind und der Vorversuch mit diesen Tieren funktioniert.	
Herr Stierle nennt das Ziel, die Koexistenz der Bahn mit dem Erhalt des Quartiers in seiner Qualität, sofern dies mit dem Einbau der Kammer möglich ist, und Struktur mit dem gesamten Artenkomplex zu erreichen. Diesem Ziel stimmt Herr Kleemann zu.	Kenntnisnahme
Herr Dr. Matthäus hält fest, dass der Vorversuch in diesem Jahr noch am Portal Heumaden mit den zuvor genannten Optimierungen fortgesetzt werden soll, sofern eine Aktivitätssteigerung eintritt und die Witterung mitspielt. Herr Haug ergänzt, dass für den Vorversuch die Höhere Naturschutzbehörde des Regierungspräsidiums Karlsruhe (HNB) aufgrund der streng geschützten Arten zuständig ist und vorab mit der HNB zu sprechen ist. Herr Stierle sagt zu, dies wie beim ersten Vorversuch zu kommunizieren.	VHT
Herr Reinacher erkundigt sich, wie lange die Hoffnung auf eine steigende Schwärmaktivität besteht. Herr Dr. Dietz nennt als Ende spätestens Mitte Oktober. Herr Stierle ergänzt, dass sich der VHT noch bis Ende September für die Erfassung einer evtl. steigenden Schwärmaktivität Zeit gibt, um anschließend spätestens in der ersten Oktober-Woche den neuen Versuch zu starten.	Kenntnisnahme
Herr Stierle erläutert, dass auf den Variantenplänen sowohl das Lichtraumprofil G2 aus der EBO sowie das GC-Profil eingezeichnet sind. Für die HHB ist das G2-Profil vorgesehen, das für die Kammerlösung im Hinblick auf Gewölbeanteil und Luftraum die günstigere Lösung ist. Dieses soll in der Planung weiter verfolgt werden. Herr Haug erkundigt sich, ob die Fahrzeuge der S-Bahn-Stuttgart bei einer Verlängerung der S6 bis Calw ebenfalls durch das G2-Profil fahren können. Herr Stierle antwortet hierzu, dass die HHB als nicht bundeseigene Eisenbahn das G2-Profil, anders als z.B. die Deutsche Bahn AG, bauen darf. Der Zug-Typ spielt hierbei erst einmal keine Rolle, da durch dieses Profil alle in Deutschland zugelassenen Fahrzeuge fahren können.	Kenntnisnahme
Des Weiteren erläutert Herr Stierle, dass auf den Skizzen bereits eine Absenkung des Gleises um 10 cm vorgenommen wurde, da man aufgrund ersten Erfahrungen aus Schürfen im Tunnel aktuell davon ausgeht, dass eine Schotterschicht von 30 cm im Bestand vorhanden ist. Diese kann auf 20 cm reduziert werden. Ob die Schotterschicht durchgängig eine Höhe 30 cm aufweist, muss noch ermittelt werden. Herr Reinacher ergänzt, dass mit den aktuell vorliegenden Erkenntnissen sogar eine noch höhere Schotterschicht vorhanden ist und daher mit großer Sicherheit eine Absenkung von 20 cm erfolgen kann.	Kenntnisnahme
Herr Kleemann bittet um Auskunft, ob Untersuchungen vorliegen die aufzeigen, wie die Auswirkungen bei einem Wegfall der Oberleitung sind, da laut Vorhabenträger sowie die Dieselvariante und anschließend die Brennstoffzellenvariante in Betracht kommt. Herr Stierle stimmt zu, dass die aktuell geplante HHB zwischen Renningen und Calw mit Diesel und in Zukunft mit Brennstoffzelle betrieben werden soll. Er bittet allerdings um Beachtung, dass im Stufenkonzept auch eine eventuelle Verlängerung der S6 bis Calw als zweite Stufe vereinbart wurde. Daher kann auf eine Oberleitung bei der Planung der Kammerlösung nicht verzichtet werden.	Kenntnisnahme
Herr Stierle merkt an, dass die in den Skizzen angegebenen Maße des Gewölbeanteils und des Luftraums am Portal Althengstett des Tunnel Forst eingezeichnet sind. Dieses Portal wurde gewählt, da man hierbei vom Bad-Case, sprich vom kleinsten Portal, ausgeht. Herr Reinacher ergänzt, dass der nächste Schritt die Auswertung der Vermessungsdaten der beiden Tunnel ist und anschließend Engstellen aufgefunden gemacht werden. Für diese jeweiligen Querschnitte werden anschließend Pläne erstellt.	MIC

<p>Herr Dr. Matthäus bittet um Informationen zur Trennwand. Herr Reinacher führt aus, dass aktuell in den Plänen eine Trennkonstruktion mit einer Breite von 30 cm hinterlegt ist, diese Annahme aber noch ohne statische Messung erfolgt ist. Bisher ist die Einschätzung so, dass eine 25-30 cm breite Trägerkonstruktion aus Stahlträgern notwendig werden wird. Dazwischen soll mit einer Ausfachung gearbeitet werden.</p>	<p>Kenntnisnahme</p>
<p>Herr Reinacher begründet den geringeren Gewölbe- und Luftraumanteil der Skizze der Variante 1 (im Vergleich zu 2. Sitzung der AG Fledermauskammer) mit der Beachtung der Oberleitung. Bei der Variante 2 merkt er an, dass hier genehmigungsrechtliche Probleme aufgrund von notwendigen Stützen im Rettungsweg auftreten. Einen Vorteil beim Gewölbe- und Luftraumanteil zu Variante 1 ist nicht gegeben. Bei der Variante 3 teilt er mit, dass aufgrund des späteren Knicks weniger Gewölbe- und Luftraumanteil verbleibt, vor allem im oberen wichtigeren Bereich. Optimierungen werden noch vorgenommen im Hinblick auf die Oberleitung, da hier mit einer Deckenstromschiene geplant werden soll, die eine kleine Reduzierung im cm-Bereich bringen kann und im Hinblick auf die Absenkung des Schotters.</p>	<p>MIC</p>
<p>Herr Dr. Dietz erkundigt sich, ob die Anforderungen im Hinblick auf die Statik bei den Varianten 1 und 3 übertragbar sind. Herr Reinacher erläutert, dass wenn die Konstruktion bei Variante 1 alle auf Einwirkungen aus dem Bahnbetrieb statisch ausgelegt ist, sind diese Werte voraussichtlich auch mit Variante 3 kompatibel bzw. ggf. überdimensioniert, da weniger Last nach dem Knick abgefangen werden muss.</p>	<p>Kenntnisnahme</p>
<p>Herr Reinacher teilt mit, dass ein zweiter Knick in der Variante 1 nicht vorgesehen ist, da die AVG als späterer Instandhalter der Strecke die Wartung im oberen Bereich als sehr schwierig erachtet. Herr Dr. Matthäus regt an, bei Variante 1 einen zweiten Knick einzubauen, da man durch die Absenkung des Schotters tiefer kommt und dadurch ggf. eine Wartung möglich wird. Herr Stierle sagt zu, die Möglichkeit eines zweiten Knicks prüfen zu lassen. Der erste Knick soll oberhalb des Rettungsweges bei einer Höhe von 2,25 über Schienenoberkante erfolgen. Da dies statisch sehr anspruchsvoll ist, soll ebenfalls die Möglichkeit geprüft werden, im unteren Bereich die Trägerkonstruktion zu verbreitern und um oberen Bereich schmaler und somit leichter zu werden. Herr Haug fügt noch an, dass Querstreben alle x-Meter zur Abfangung des Gewichtes die Fledermäuse im Flugraum nicht stören würden und man diese Möglichkeit ebenfalls prüfen sollte. Die Herren Hernandez und Reinacher erläutern, dass bisher das ganze Gewicht über die Stütze abgefangen werden soll, da die Konstruktion im oberen Bereich des Gewölbes zwar bündig aber nicht verankert werden soll. Die Probleme sind hierbei hauptsächlich die Wirkungen des Zuges wie z.B. Druck und Sog. Daher muss die Ausfachung, da es nicht nur um das Eigengewicht der Konstruktion geht, ebenfalls stabil ausgebaut fest mit dem Träger verbunden sein. Einer Prüfung wird zugesagt.</p>	<p>MIC</p>
<p>Herr Norman fasst zusammen, dass es Konsens ist, so viel Gewölbe- und Luftraum zur Verfügung zu stellen. Man soll allerdings nicht außer Acht lassen, dass hier noch andere Einflussfaktoren wie die Genehmigungsfähigkeit des Rettungsweges eine große Rolle spielen. Herr Stierle sagt zu, das Thema mit der Landeseisenbahnaufsicht und dem Verkehrsministerium zu diskutieren. MIC plant so, dass es aus Sicht des VHT genehmigungsfähig ist. Auf die Frage von Herrn Norman, ob dies Auswirkungen auf die Variantenentscheidung hat, entgegnet Herr Stierle, dass dies nicht der Fall ist, da der Rettungsweg in allen Varianten vorhanden ist. Die Variante 1 habe den Vorteil, dass es die Möglichkeit gibt, alle x-Meter eine Zwischentür in die Fledermauskammer einzubauen, um hier im Havarie-Fall eine Art getrennten Rettungsstollen zu haben. Herr Reinacher fügt</p>	<p>Kenntnisnahme</p>

<p>hinzu, dass er beim Thema Rettungsweg bei der Landeseisenbahnaufsicht keine großen Diskussionen erwartet, sondern beim Gesamtkonstrukt „Kammerlösung“. Der Rettungsweg ist in den Varianten regelkonform eingezeichnet und zwar mit derselben Abmessung und Lage wie beim Neubautunnel.</p>	
<p>Herr Kleemann sieht die Variante 1 als beste Lösung an. Er schließt hiermit allerdings nicht ein, dass er am Ende mit der Lösung der Kammer einverstanden ist. Er betont, dass dies nicht bedeutet, jetzt schon ein Ergebnis, nämlich die Trennkonstruktion der Kammern, zu haben. Herr Stierle fügt hierzu an, dass auch aus Sicht des Vorhabenträgers noch nicht klar ist, ob alle Ansprüche an die Kompatibilität zwischen Fledermäusen und Bahn sowie die Genehmigungsfähigkeit geklärt sind. Dafür benötigt man nun die Zeit zur Planung bis zum angedachten Minister-Termin im Dezember. Es sei auch für den Vorhabenträger noch nicht gesetzt, dass die Planung dann das ist, was umgesetzt werden soll.</p>	Kenntnisnahme
<p>Frau Vetter teilt mit, dass sie bei Variante 2 den Vorteil sieht, im oberen Bereich mehr Luftraum zu bekommen. Herr Dr. Dietz entgegnet, dass dies in der optimierten Variante 1 mit zwei Knicks wohl vor allem im oberen Bereich ähnlich sein dürfte und außerdem statisch handhabbarer. Herr Stierle fügt hinzu, dass bei Variante 2 die Stützen der Konstruktion im Rettungsweg das größte Problem in der Diskussion mit der Landeseisenbahnaufsicht sind, da diese Einbauten im Rettungsweg eigentlich tabu sind.</p>	Kenntnisnahme
<p>Herr Stierle erläutert, dass in der Umsetzung der Trennkonstruktion in der Fledermauskammer keine Spalten an den Sandsteinblöcken geschlossen werden sollen, um möglichst viele Überwinterungsmöglichkeiten zu erhalten. Lediglich in der Bahnkammer sollen alle Spalten vollständig verschlossen werden, um sicherzustellen, dass keine Fledermäuse durch krabbeln in der Hinterfüllung in die Bahnkammer geraten. Herr Dr. Dietz entgegnet hierzu, dass man sich über das Überwinterungspotential in den Tunneln trotz Trennkonstruktion keine Sorgen mache. Die Sorgen sind eher auf das Schwärmen bezogen. Auch beim zweifachen Knick lässt sich keine Prognose wagen, ob die Tiere anschließend noch im Tunnel schwärmen können. Daher sollte man keine zu hohen Anforderungen an die Planer stellen, ohne zu wissen, ob diese erfolgsbringend sind. Er fügt hinzu, dass ein Schwärmen vor dem Portal im geschützten Bereich (aufgrund der vorgezogenen Bahnkammer) ausreichen würde. Zusammenfassend teilt er mit, dass es erforderlich ist, einen sicheren Platz zum Schwärmen anbieten zu können sowie weiterhin das bereits gegebene Winterquartier zu erhalten und man damit schon glücklich wäre.</p>	Kenntnisnahme
<p>Herr Haug erkundigt sich, ob es möglich wäre, die Trennkonstruktion mit zwei Auflagepunkten abzufangen, da der untere Bereich der Fledermauskammer für Fledermäuse nicht relevant ist. Herr Reinacher sagt eine Prüfung zu. Herr Stierle ergänzt, dass Optimierungen im Hinblick auf die Statik stetig erfolgen.</p>	MIC
<p>Herr Stierle fasst den heutigen Termin zusammen und schlägt vor, sich planerisch auf die Variante 1 mit allen heute genannten und diskutierten Optimierungsmöglichkeiten zu konzentrieren. Hierzu gab es keine Einwände.</p>	Kenntnisnahme
<p>Herr Kleemann bedankt sich für das Vorbereitungs-material, das im Vorfeld der Sitzung an alle Teilnehmer versandt wurde und bittet darum, dies vor weiteren Sitzungen weiterhin so zu handhaben. Herr Stierle sagt dies zu.</p>	VHT

Protokoll gefertigt durch: Kai Kübler	05.12.2017
---------------------------------------	------------

Anlage saP2

Konzept zum Innenausbau eines Fledermausersatzquartiers nahe des Tunnels Forst

F 1.2

Fledermausersatzquartier Forst / Althengstett

Konzept zum Innenausbau



Fledermausersatzquartier Forst / Althengstett

Konzept zum Innenausbau

Stuttgart, Oktober 2020

Auftraggeber: **Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn**
c/o Landratsamt Calw
Vogteistraße 42-46
75365 Calw

Auftragnehmer: **Gruppe für ökologische Gutachten**
Dipl.-Biologe, Dipl.-Agrarbiologin, Dipl.-Ingenieurin
Matthäus und Partner Partnerschaftsgesellschaft
Dreifelderstraße 28
70599 Stuttgart
www.goeg.de

Projektleitung: Birgit Vetter (Diplom Agrarbiologin)

Bearbeitung: Dr. Anna Roswag (M.Sc. Biologie)

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund	6
2	Fledermausarten und ihre Ansprüche	7
3	Gestaltung des Innenausbaus	8
3.1	Eingangssicherung	8
3.2	Hangstrukturen	8
1	Hintergrund	6
2	Fledermausarten und ihre Ansprüche	7
3	Gestaltung des Innenausbaus	8
3.1	Eingangssicherung	8
3.2	Hangstrukturen	8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ersatzquartier Tunnel Forst / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2020).	6
Abbildung 2:	Schematische Darstellung der geplanten Eingangstür.	8
Abbildung 3:	Geeignete Elemente als Hangplatzstrukturen für Fledermäuse. a : Hohlblocksteine, b : Fledermauskästen, c : Lichtbahnen, d : Gesteinsschüttung.	9
Abbildung 4:	Schematische Darstellung der Innengestaltung.	11

1 Hintergrund

Im Zusammenhang mit der Reaktivierung der Württembergischen Schwarzwaldbahn als Hermann-Hesse-Bahn wurde zur Bewältigung artenschutzrechtlicher Konflikte hinsichtlich der Artengruppe der Fledermäuse ein Fledermausschutzkonzept erarbeitet. Dieses sieht unter anderem auch den Neubau eines Ersatzquartiers nahe des Ostportals des Tunnels Forst vor. Das geplante Ersatzquartier liegt auf den Flurstücken 1752, 1753, 1754, 1817 und 1815 im Osten der Gemarkung Althengstett, südlich der Bahntrasse zwischen Althengstett und Ostelsheim. Der Bau des Ersatzquartiers erfolgt mit gebrauchsbewährten Weinkeller-Fertigelementen. Es werden unterschiedlich große Weinkeller-Fertigelemente verwendet, die zur Erhöhung des Hangplatzangebotes ineinander geschoben werden. Diese einzelnen Elemente weisen eine Breite von 1,50-2,50 m und eine Höhe von 2,40-2,70 m auf. Die Elemente werden in offener Bauweise in den Hang eingebracht und anschließend mit dem Aushubmaterial der zuvor angelegten Baugrube überschüttet. Das geplante Ersatzquartier setzt sich aus zwei parallel verlaufenden Weinkeller-Röhren zusammen, die in West-Ost-Richtung eine leichte Neigung aufweisen und eine Länge von ca. 53 m haben (Abbildung 1). Von der nördlichen dieser beiden Röhren zweigt ein Seitenarm ab, der in den nördlich gelegenen Einschnitt der angrenzenden Bahntrasse mündet.

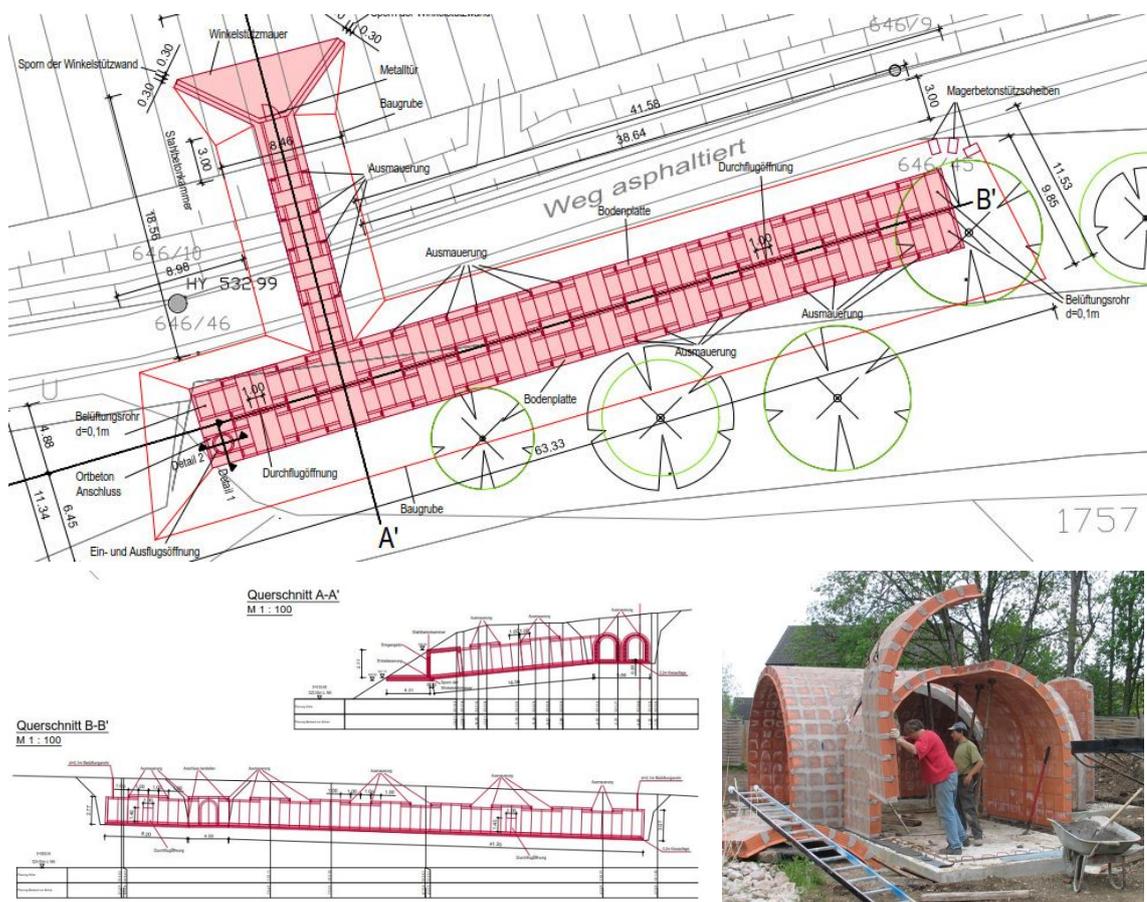


Abbildung 1: Ersatzquartier Tunnel Forst / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2020).

2 Fledermausarten und ihre Ansprüche

Das Ersatzquartier soll so gestaltet werden, dass es den Ansprüchen der im Tunnel Forst vorkommenden Fledermausarten gerecht wird (Tabelle 1). Grundsätzlich muss das Ersatzquartier auch über längere Kälteperioden frostfreie Bereiche haben und eine hohe relative Luftfeuchte von 80-100% aufweisen. Weiterhin kann man die vorkommenden Arten hinsichtlich ihrer mikroklimatischen Präferenzen in zwei Gruppen unterteilen. Kältetolerante Arten, die in der Regel auch ein vergleichsweise trockenes Mikroklima bevorzugen und Arten, die deutlich frostfreie Bereiche mit einer höheren Luftfeuchtigkeit favorisieren. Dementsprechend werden verschiedene Hangplatzmöglichkeiten in den unterschiedlichen mikroklimatischen Bereichen angeboten.

Tabelle 1: Bevorzugte Hangplätze und mikroklimatische Bedingungen der im Tunnel Forst überwinternden Fledermausarten.

Art	Überwinterungsbestand Tunnel Forst	Hangplätze	Mikroklima
Gruppe: Kühles und trockenes Klima			
Braunes/Graues Langohr	80	Überwiegend in Spalten oder an Wänden, häufig in sehr kühlen Bereichen	2 bis 7°C, trocken bis feucht
Zwergfledermäuse	160	Überwiegend in Spalten	-2 bis 7°C, eher trocken
Breitflügel-Fledermaus	10	In Spalten und Bodengeröll	0 bis 6°C, eher trocken
Mopsfledermaus	1	Enge Spalten oder frei hängend	2 bis 6°C, trocken
Gruppe: mäßig kühles und feuchtes Klima			
Kleine Bartfledermaus	25	Frei hängend an Wänden oder in Spalten	-2,5 bis 8,5°C, feucht
Fransenfledermaus	100	In engen Spalten oder im Bodengeröll	2,5 bis 8°C, feucht
Großes Mausohr	35	Frei hängend oder in Spalten	2,5 bis 9,5°C, feucht
Wasserfledermaus	1	In Spalten oder frei hängend an Decken oder Wänden	3 bis 8°C, feucht
Große Hufeisennase	1	Frei hängend an der Decke, einzeln oder in Gruppen	5 bis 12°C, feucht

3 Gestaltung des Innenausbau

3.1 Eingangssicherung

Der Eingang des Ersatzquartiers wird so gesichert, dass ein Betreten durch Unbefugte unterbunden wird, die Fledermäuse jedoch ungehindert einfliegen können. Hierzu wird am nördlichen Eingang eine Metalltür vorgesehen, die am oberen Ende eine Durchflugöffnung für die Fledermäuse aufweist. Die Durchflugöffnung muss mindestens eine Breite von 45 cm und eine Höhe von 20 cm aufweisen. Es dürfen an der Durchflugöffnung keine scharfen Kanten verbleiben.

Die südwestliche Einflugöffnung befindet sich an einem Schacht und wird aus einem Metallgitter (70 x 70 cm) bestehen. Die Gitterstäbe sollten eine lichte Weite von mindestens 13 bis 15 cm aufweisen. Das Metallgitter muss aufklappbar und abschließbar sein.

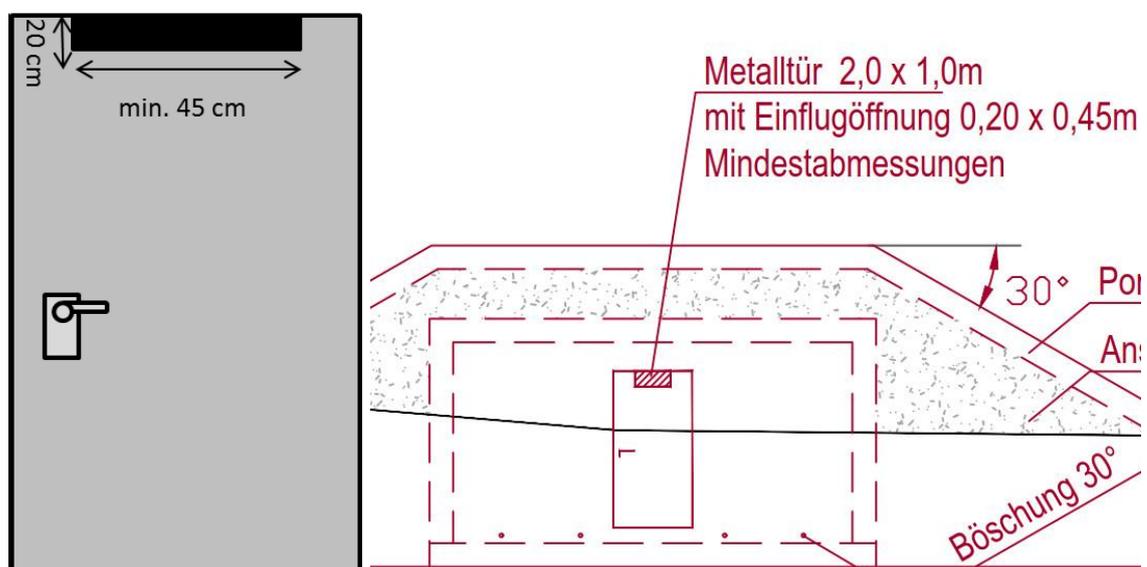


Abbildung 2: Schematische Darstellung der geplanten Eingangstür.

3.2 Hangstrukturen

Im Ersatzquartier sollen verschiedene Hangplatz- und Versteckmöglichkeiten geschaffen werden. Hierzu werden Hohlblocksteine, Fledermauskästen, PVC-Wellbahnen (nachfolgend Lichtbahnen) und Gesteinsschüttungen installiert bzw. angelegt. Die Hohlblocksteine, Lichtbahnen und Fledermauskästen sind an die Decken und Wände des Ersatzquartiers anzubringen und sollten mindestens 1,50 m über dem Boden angebracht werden. Bei den Gesteinsschüttungen sollten möglichst große (Durchmesser >15 cm), dem Naturraum entsprechende Steine (z.B. Buntsandstein) locker bis auf eine Höhe von 1 m aufeinander geschüttet werden.

Hohlblocksteine: Es sollten Hohlblocksteine mit unterschiedlichen Innendurchmessern (mindesten 2 cm) verwendet werden, deren Spalten an einer Seite verschlossen sind.

Die Hohlblocksteine können dann sowohl an der Decke als auch an den Seitenwänden montiert werden (vgl. Abbildung 3a). Geeignete Hohlblocksteine können von dem Betonwerk Erich Winkler GmbH, der Fa. Naturschutzbedarf Strobel (Art. Nr. 129) oder der Fa. Schwegler (Art 00770/4) bezogen werden.

Fledermauskästen: Hierbei sollten überwiegend Flachkästen gewählt werden, die als Spaltenquartiere genutzt werden können (Abbildung 3b). Neben Flachkästen können auch Einbausteine oder –elemente verwendet werden. Mögliche Kastentypen wären FST-QR oder FSQ der Fa. Hasselfeldt sowie Fledermaus-Wandschale 2FE der Fa. Schwegler.

Lichtbahnen: Als Hangplatz für die Fledermäuse werden durchsichtige Lichtbahnen in Wellen- oder Trapezform genutzt. Für die Fledermäuse eignen sich dabei Lichtbahnen mit einem Profil des Typs 76/18 oder ähnlichen Abmessungen (Abbildung 3c). Die Lichtbahnen sind an den Wänden (die Öffnungen zeigen zum Boden und zur Decke) oder an der Decke anzubringen.

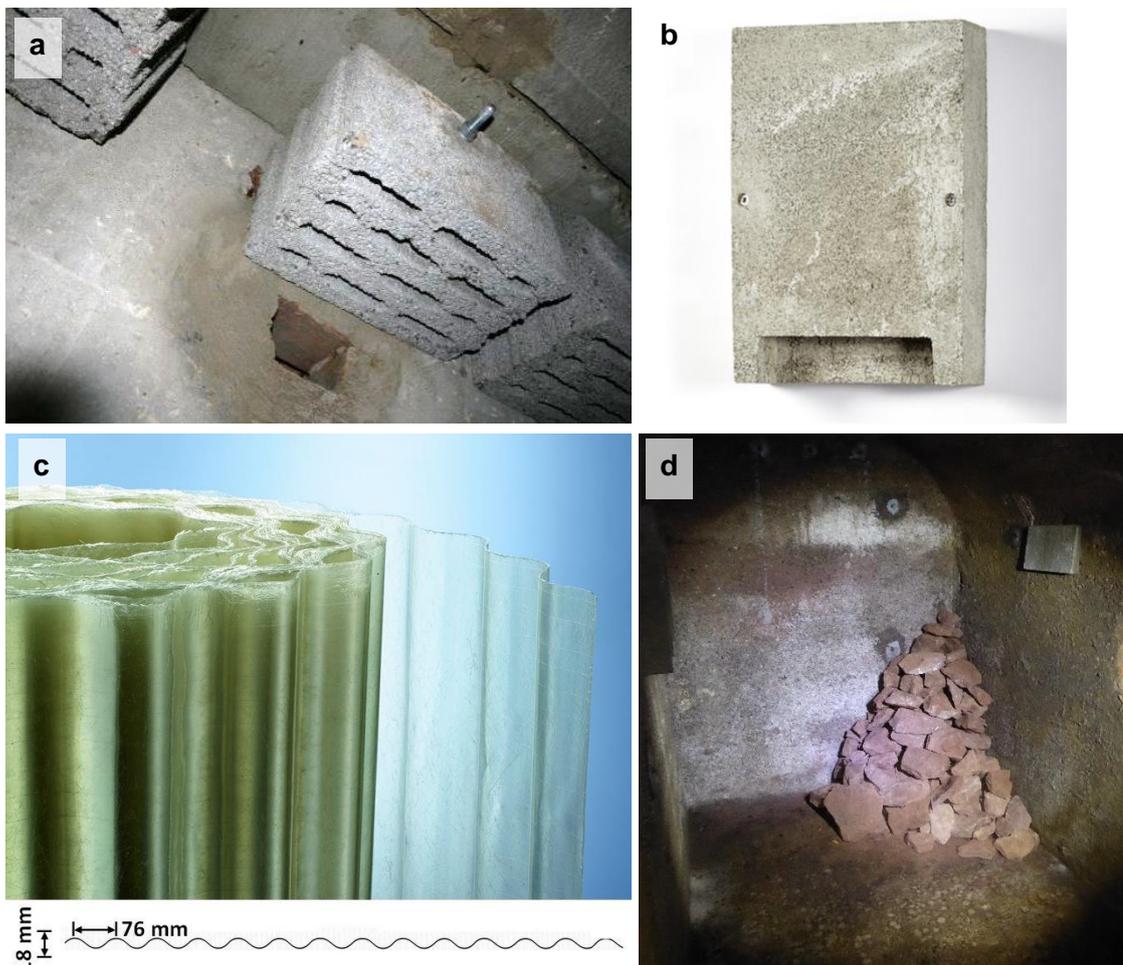


Abbildung 3: Geeignete Elemente als Hangplatzstrukturen für Fledermäuse. **a:** Hohlblocksteine, **b:** Fledermauskästen, **c:** Lichtbahnen, **d:** Gesteinsschüttung.

Im Ersatzquartier sollen insgesamt 27 Lichtbahnen von jeweils 1 m Länge, 58 Fledermauskästen, 110 Hohlblocksteine installiert und 10 Gesteinsschüttungen angelegt werden.

Nachfolgend wird das Ersatzquartier in zwei Bereiche unterteilt (vgl. Abbildung 4):

- **Bereich 1:** Nördlicher Einzelgang mit Öffnung zum Einschnitt
- **Bereich 2:** Südlicher Doppelgang mit Eingangsschacht

Im **Bereich 1** (7 Lichtbahnen, 10 Hohlblocksteine, 2 Gesteinsschüttungen, 14 Fledermauskästen): Zwei Lichtbahnen werden an der Decke, eine davon in unmittelbarer Nähe zur Eingangstür, angebracht. Fünf weitere Lichtbahnen werden an den Wänden montiert. Die Anbringung der Hohlblocksteine (mit unterschiedlichen Lochgrößen) erfolgt an der Decke an einer nicht rostenden Aufhängung. Die beiden Gesteinsschüttungen werden in den Randbereichen ausgebracht. Die Fledermauskästen werden an den Wänden angebracht.

Im **Bereich 2** (20 Lichtbahnen, 100 Hohlblocksteine, 44 Fledermauskästen, 8 Gesteinsschüttungen) werden pro Gang 10 Lichtbahnen an den Wänden bzw. an der Decke installiert. Pro Gang werden 40 Hohlblocksteinen (mit unterschiedlichen Lochgrößen) an der Decke an einer nicht rostenden Aufhängung angebracht. Jeweils zehn weitere Hohlblocksteine werden an den Wänden der beiden Gänge installiert. Die 44 Fledermauskästen werden an den Wänden in beiden Gängen montiert. Die vier Gesteinsschüttungen pro Gang werden jeweils in den Randbereichen ausgebracht.

Grundsätzlich sind kleinräumige Verschiebungen der einzelnen Hangplatzstrukturen möglich, die Variabilität verschiedener Hangplätze muss jedoch in allen Bereichen erhalten bleiben.

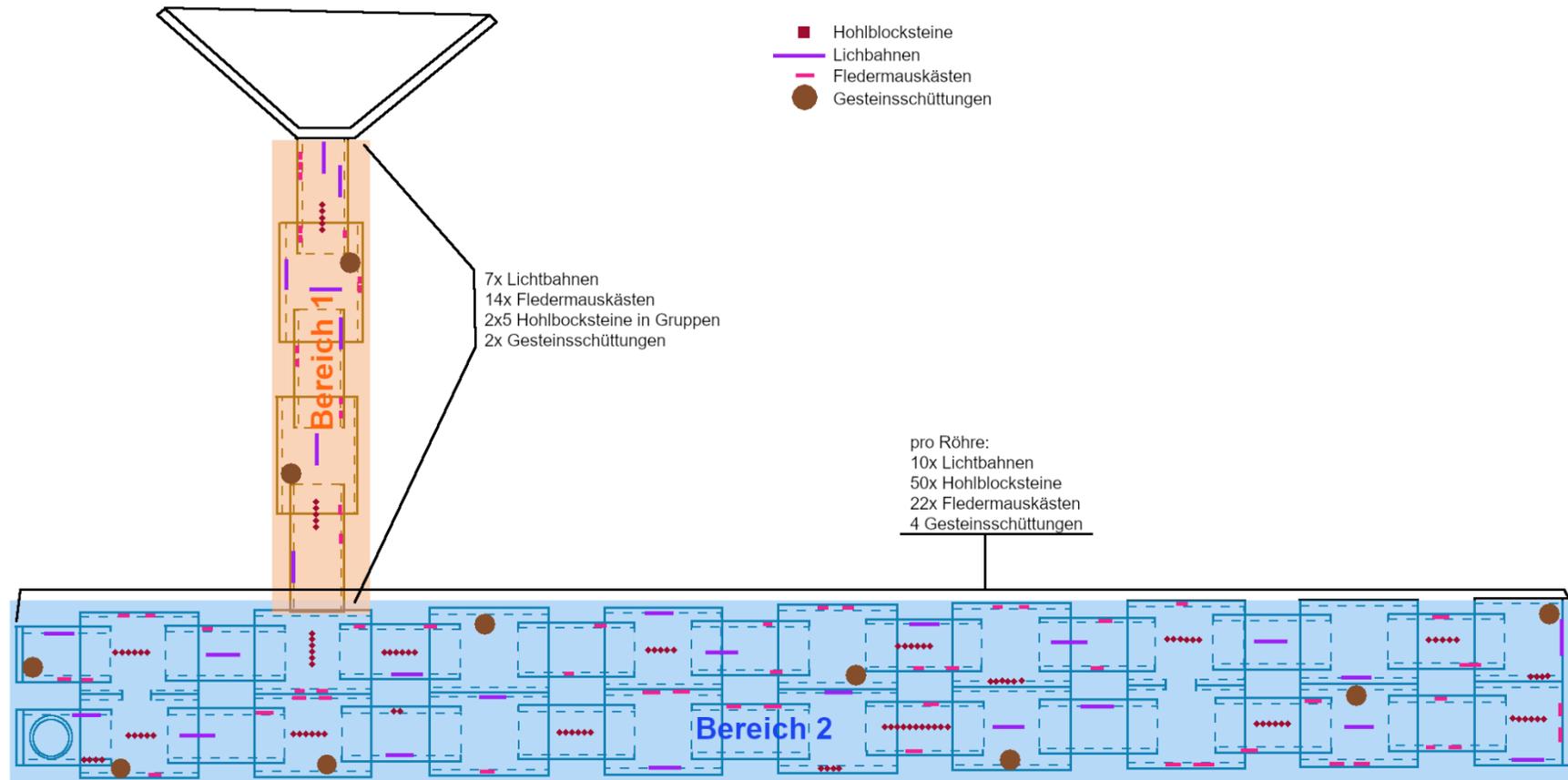


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Innengestaltung.

Anlage saP3

Konzept zum Innenausbau eines Fledermausersatzquartiers nahe des Tunnels Hirsau

F 1.1

Fledermausersatzquartier Fuchsklinge / Calw

Konzept zum Innenausbau



Fledermausersatzquartier Fuchsklinge / Calw

Konzept zum Innenausbau

Stuttgart, Oktober 2020

Auftraggeber: **Zweckverband Hermann-Hesse-Bahn**
c/o Landratsamt Calw
Vogteistraße 42-46
75365 Calw

Auftragnehmer: **Gruppe für ökologische Gutachten**
Dipl.-Biologe, Dipl.-Agrarbiologin, Dipl.-Ingenieurin
Matthäus und Partner Partnerschaftsgesellschaft
Dreifelderstraße 28
70599 Stuttgart
www.goeg.de

Projektleitung: Birgit Vetter (Diplom Agrarbiologin)

Bearbeitung: Dr. Anna Roswag (M.Sc. Biologie)

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund	6
2	Fledermausarten und ihre Ansprüche	7
3	Gestaltung des Innenausbaus	8
3.1	Eingangssicherung	8
3.2	Hangstrukturen	8
1	Hintergrund	6
2	Fledermausarten und ihre Ansprüche	7
3	Gestaltung des Innenausbaus	8
3.1	Eingangssicherung	8
3.2	Hangstrukturen	8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ersatzquartier Tunnel Hirsau / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2020).	6
Abbildung 2:	Schematische Darstellung der geplanten Eingangstür.	8
Abbildung 3:	Geeignete Elemente als Hangplatzstrukturen für Fledermäuse. a: Hohlblocksteine, b: Fledermauskästen, c: Lichtbahnen, d: Gesteinsschüttung	9
Abbildung 4:	Schematische Darstellung der Innengestaltung.	11

1 Hintergrund

Im Zusammenhang mit der Reaktivierung der Württembergischen Schwarzwaldbahn als Hermann-Hesse-Bahn wurde zur Bewältigung artenschutzrechtlicher Konflikte mit der Artengruppe Fledermäuse ein Fledermausschutzkonzept erarbeitet. Dieses sieht unter anderem auch den Neubau eines Ersatzquartiers nahe des Nordportals des Tunnels Hirsau vor. Das geplante Ersatzquartier liegt auf dem Flurstück 1932/1 im Norden der Gemarkung Calw, zwischen Fuchsloch und Welzberg oberhalb der Deponie Tälesbach. Der Bau des Ersatzquartiers erfolgt mit gebrauchsbüchlichen Weinkeller-Fertigelementen. Es werden unterschiedlich große Weinkeller-Fertigelemente verwendet, die zur Erhöhung des Hangplatzangebotes in einander geschoben werden. Diese einzelnen Elemente weisen eine Breite von 1,50-2,50 m und eine Höhe von 2,40-2,70 m auf. Die Elemente werden in offener Bauweise in den Hang eingebracht und anschließend mit dem Aushubmaterial überschüttet. Das geplante Ersatzquartier setzt sich aus zwei parallel verlaufenden Weinkeller-Röhren zusammen, die mit der bestehenden Hangneigung im hinteren Teil ansteigen und eine Länge von ca. 30 m haben. Von jeder dieser beiden Röhren zweigt jeweils ein Seitenarm ab, die beide eine leicht abschüssige Neigung aufweisen und jeweils ca. 12 m lang sind (Abbildung 1).

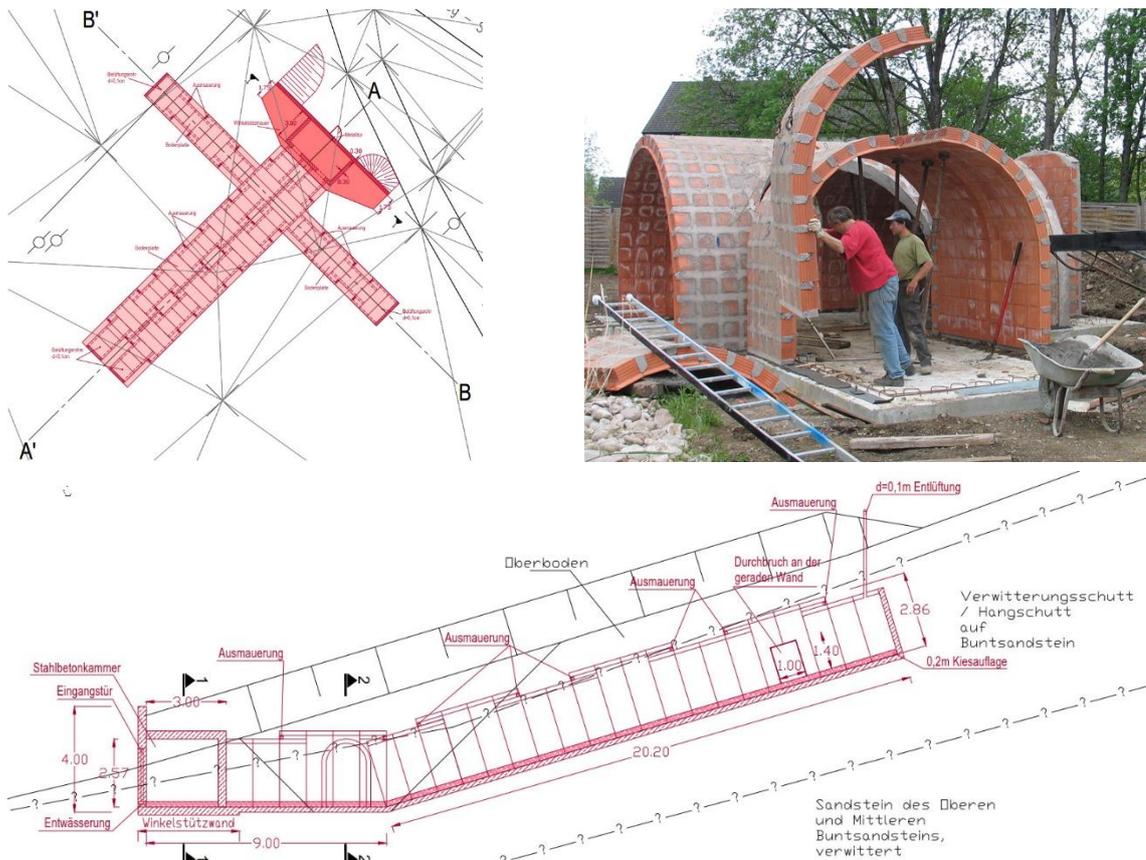


Abbildung 1: Ersatzquartier Tunnel Hirsau / doppeltes Tonnengewölbe (DR. SPANG 2020).

2 Fledermausarten und ihre Ansprüche

Das Ersatzquartier soll so gestaltet werden, dass es den Ansprüchen der im Tunnel Hirsau vorkommenden Fledermausarten gerecht wird (Tabelle 1). Grundsätzlich sollte das Ersatzquartier auch über längere Kälteperioden frostfreie Bereiche aufweisen und eine hohe relative Luftfeuchte von 80-100% aufweisen. Weiterhin kann man die vorkommenden Arten hinsichtlich ihrer mikroklimatischen Präferenzen in zwei Gruppen unterteilen. Kältetolerante Arten, die in der Regel auch ein vergleichsweise trockenes Mikroklima bevorzugen und Arten, die deutlich frostfreie Bereiche mit einer höheren Luftfeuchtigkeit bevorzugen. Dementsprechend werden in verschiedenen mikroklimatischen Bereichen auch verschiedenen Hangplatzmöglichkeiten angeboten.

Tabelle 1: Ansprüche an Hangplätze und Mikroklima der im Tunnel Hirsau überwinternden Fledermausarten.

Art	Überwinterungsbestand Tunnel Hirsau	Hangplätze	Mikroklima
Gruppe: Kühles und trockenes Klima			
Braunes Langohr	315	Überwiegend Spalten oder an Wänden, häufig in sehr kühlen Bereichen	2 bis 7°C, trocken bis feucht
Zwergfledermäuse	70	Überwiegend in Spalten	-2 bis 7°C, eher trocken
Breitflügel-Fledermaus	10	In Spalten und im Bodengeröll	0 bis 6°C, eher trocken
Mopsfledermaus	1	Enge Spalten oder frei hängend	2 bis 6°C, eher trocken
Gruppe: mäßig kühles und feuchtes Klima			
Bartfledermäuse	300	Frei hängend an Wänden oder in Spalten	-2,5 bis 8,5°C, feucht
Fransenfledermaus	160	In engen Spalten oder im Bodengeröll	2,5 bis 8°C, feucht
Großes Mausohr	51	Frei hängend oder in Spalten	2,5 bis 9,5°C, feucht
Wasserfledermaus	20	In Spalten oder frei hängend an Decken oder Wänden	3 bis 8°C, feucht
Bechsteinfledermaus	5	Überwinterung vermutlich überwiegend in Baumhöhlen	1 bis 9°C, feucht

3 Gestaltung des Innenausbau

3.1 Eingangssicherung

Der Eingang des Ersatzquartiers wird so gesichert, dass ein Betreten durch Unbefugte unterbunden wird, die Fledermäuse jedoch ungehindert einfliegen können. Hierzu wird eine Metalltür vorgesehen, die am oberen Ende eine Durchflugöffnung für die Fledermäuse aufweist. Die Durchflugöffnung muss mindestens eine Breite von 45 cm und eine Höhe von 15-20 cm aufweisen. Es dürfen an der Durchflugöffnung keine scharfen Kanten verbleiben.

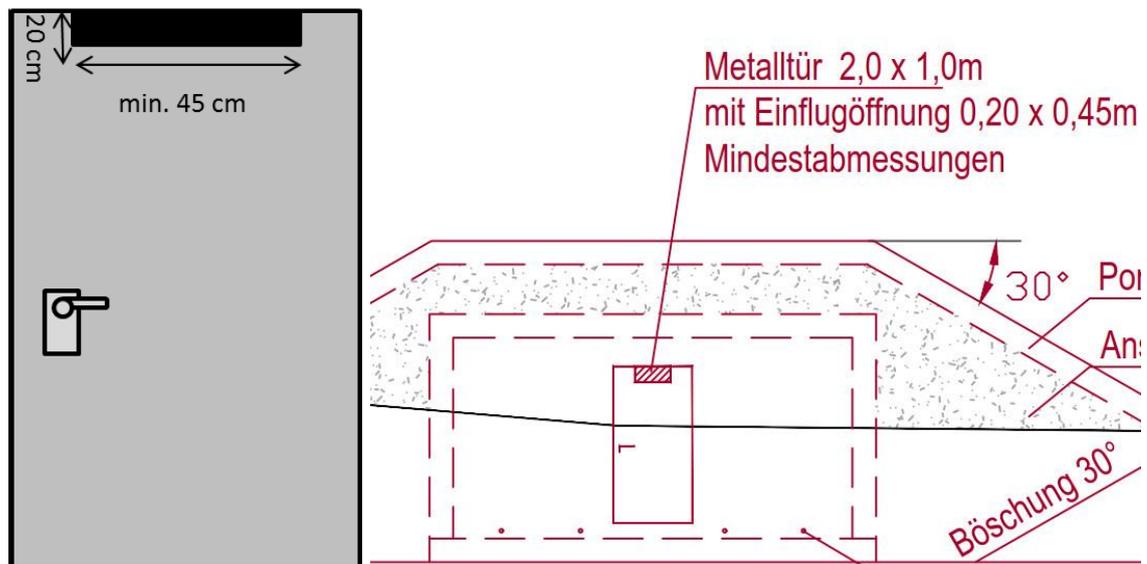


Abbildung 2: Schematische Darstellung der geplanten Eingangstür.

3.2 Hangstrukturen

Im Ersatzquartier sollen verschiedene Hangplatz- und Versteckmöglichkeiten geschaffen werden. Hierzu werden Hohlblocksteine, Fledermauskästen, Lichtbahnen und Gesteinsschüttungen installiert bzw. zur Verfügung gestellt. Die Hohlblocksteine, Lichtbahnen und Fledermauskästen sind an die Decken und Wände der Kammer und Gewölbe anzubringen und sollten mindestens 1,50 m über dem Boden angebracht werden. Bei den Gesteinsschüttung sollten möglichst große (Durchmesser >15 cm), naturräumlich passende (z.B. Buntsandstein) Steine locker bis auf eine Höhe von 1 m aufeinander gestapelt werden.

Hohlblocksteine: Es sollten Hohlblocksteine mit unterschiedlichen Innendurchmessern (minimal 2 cm) verwendet werden, deren Spalten an einer Seite verschossen sind. Die Hohlblocksteine können dann sowohl an der Decke als auch an den Seitenwänden montiert werden (vgl. Abbildung 3a). Geeignete Hohlblocksteine können von Betonwerke Erich Winkler GmbH, der Fa. Naturschutzbedarf Strobel (Art. Nr. 129) oder der Fa. Schwegler (Art 00770/4) bezogen werden.

Fledermauskästen: Hierbei sollten überwiegend Flachkästen gewählt werden, die als Spaltenquartiere genutzt werden können (Abbildung 3b). Neben Flachkästen können auch Einbausteine oder –elemente verwendet werden. Mögliche Kastentypen wären FST-QR oder FSQ der Fa. Hasselfeldt sowie Fledermaus-Wandschale 2FE der Fa. Schwegler.

Lichtbahnen: Als Hangplatz für die Fledermäuse werden durchsichtige Lichtbahnen in Wellen- oder Trapezform genutzt. Für die Fledermäuse eignen sich dabei Lichtbahnen mit einem Profil des Typs 76/18 oder ähnlichen Abmessungen (Abbildung 3c). Die Lichtbahnen sind an den Wänden (die Öffnungen zeigen zum Boden und zur Decke) oder an der Decke anzubringen.

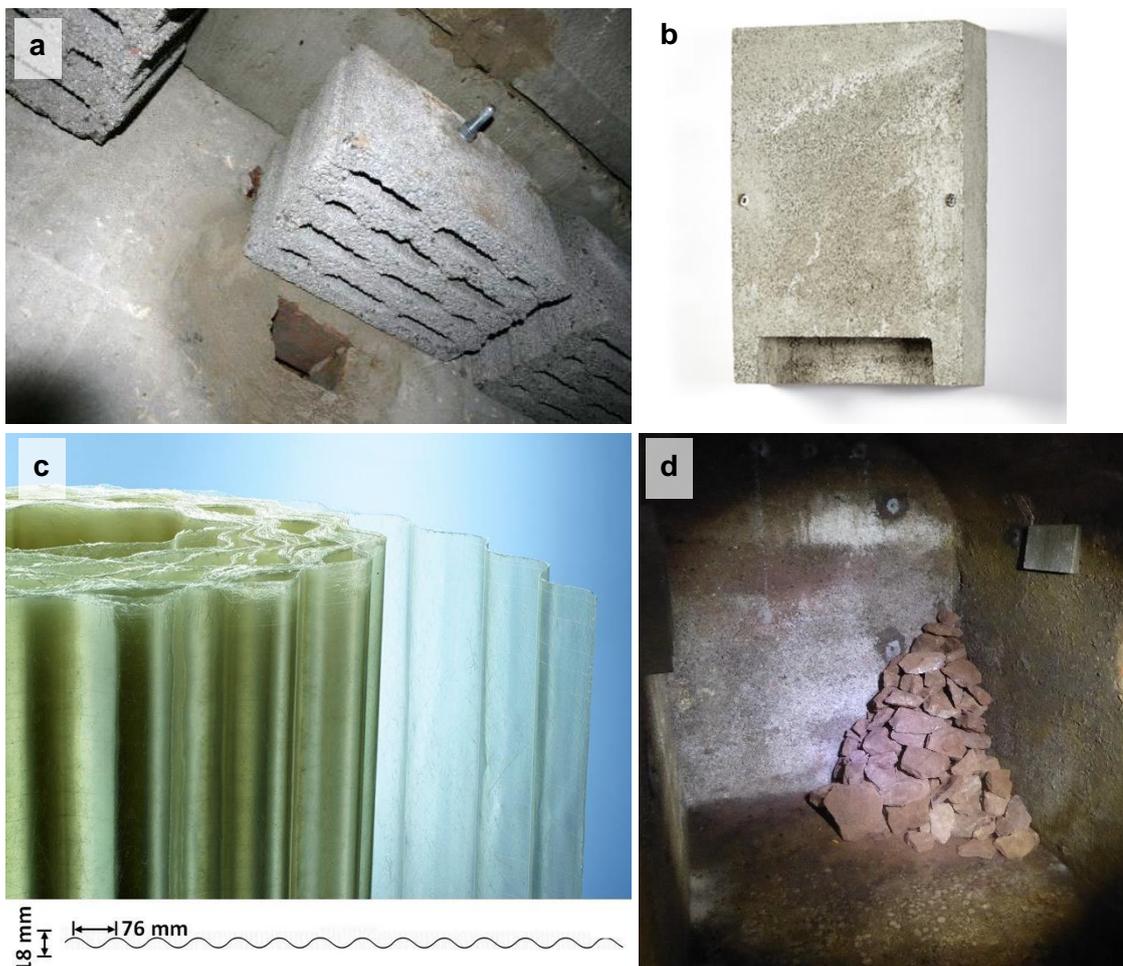


Abbildung 3: Geeignete Elemente als Hangplatzstrukturen für Fledermäuse. **a:** Hohlblocksteine, **b:** Fledermauskästen, **c:** Lichtbahnen, **d:** Gesteinsschüttung

Nachfolgend wird das Ersatzquartier in vier Bereiche unterteilt (vgl. Abbildung 4):

- **Bereich 1:** Stahlbetonkammer im Eingangsbereich
- **Bereich 2:** Vorderer Tonnengewölbebereich
- **Bereich 3:** Seitenarme
- **Bereich 4:** Hinterer Tonnengewölbebereich mit Steigung

Im Ersatzquartier sollen insgesamt 30 Lichtbahnen von jeweils 1 m Länge, 55 Fledermauskästen, 82 Hohlblocksteine und 9 Gesteinsschüttungen ausgebracht werden.

Im **Bereich 1** sollen insgesamt drei Lichtbahnen installiert werden. Eine Lichtbahn wird an der Decke in unmittelbarer Nähe zur Eingangstür angebracht. Zwei weitere an den Wänden. Die beiden Gesteinsschüttungen werden in den Randbereichen ausgebracht. Die Anbringung der Hohlblocksteine (mit unterschiedlichen Lochgrößen) erfolgt an der Decke an einer nicht rostenden Aufhängung. Die Fledermauskästen werden an den Wänden angebracht.

Im **Bereich 2** werden insgesamt vier Lichtbahnen an den Wänden installiert, zwei weitere Lichtbahnen werden an der Decke (jeweils einer pro Gang) angebracht. Zwei Gruppen von jeweils fünf Hohlblocksteinen (mit unterschiedlichen Lochgrößen) werden an der Decke an einer nicht rostenden Aufhängung angebracht. Sieben weitere Hohlblocksteine werden an den Wänden der beiden Gänge installiert. Die Fledermauskästen werden an den Wänden in beiden Gängen montiert.

In den **Bereichen 3a** und **3b** werden insgesamt vier Lichtbahnen an der Decke angebracht. Sechs weitere Lichtbahnen werden an den Wänden der Tonnengewölbe installiert. Jeweils zwei Gesteinsschüttungen pro Seitenarm werden in den Randbereichen ausgebracht. Die Fledermauskästen werden an den Wänden der beiden Seitenarme montiert.

Im **Bereich 4** werden vier Lichtbahnen an der Decke der Tonnengewölbe installiert. Sieben weitere Lichtbahnen sind an den Wänden in den beiden Gängen der Tonnengewölbe installiert. Sechs Hohlblocksteine (mit unterschiedlichen Lochgrößen) werden an der Decke am Übergang zu Bereich drei installiert, neun weitere in einer Gruppe im mittleren Teil und sechs Hohlblocksteine als Gruppe im hinteren Teil dieses Bereichs. Neun Hohlblocksteine sind an den Wänden anzubringen. Insgesamt drei Gesteinsschüttungen werden in den Randbereichen ausgebracht. Die 22 Fledermauskästen werden an den Wänden der beiden Seitenarme montiert.

Grundsätzlich sind kleinräumige Verschiebungen der einzelnen Hangplatzstrukturen möglich, die Variabilität verschiedener Hangplätze muss jedoch in allen Bereichen erhalten bleiben.

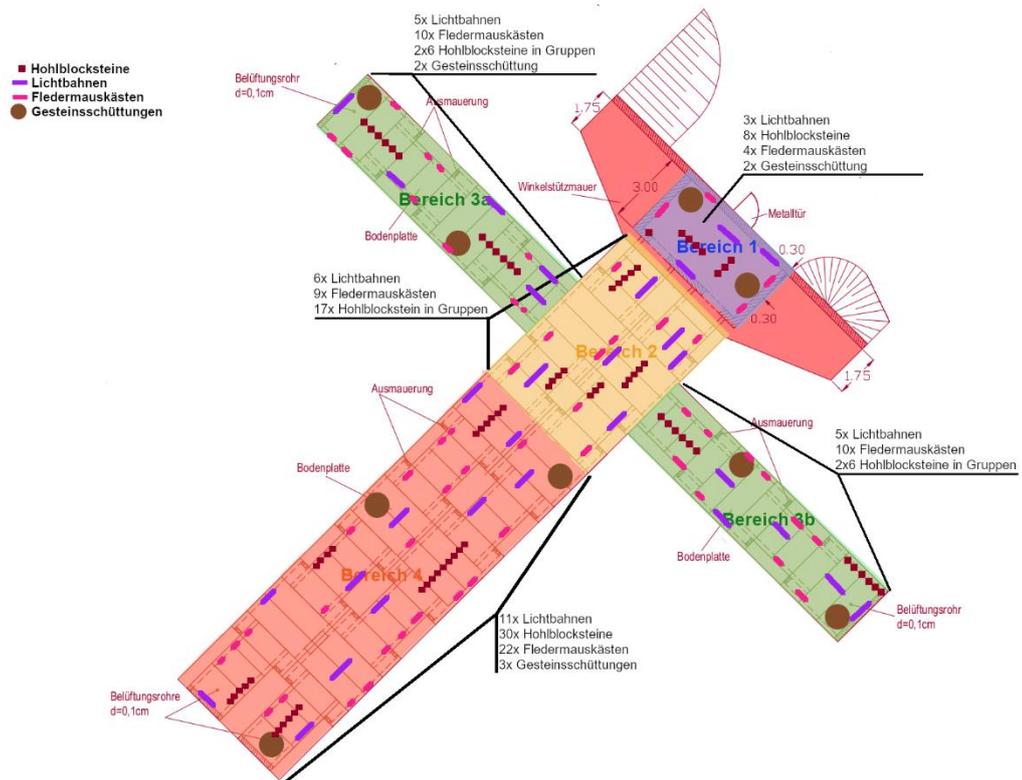


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Innengestaltung.

Anlage saP4

Ermittlung des Maßnahmenbedarfs für die Reptilien

C4

Ermittlung des Flächenbedarfs für Kompensationsmaßnahmen für die Zauneidechse

Bearbeitung: Matthias Bönicke (Dipl. Geograph)

Herleitung Maßnahmenbedarf

Bei der Zauneidechse handelt es sich nach BLANKE & VÖLKL (2015) i.d.R. um extrem ortstreue Tiere mit entsprechend kleinen Aktionsradien. Für die Herleitung des Maßnahmenbedarfs im Allgemeinen und der Zauneidechse im Besonderen existieren keine allgemeingültigen Standardverfahren. Vielmehr muss der konkrete Einzelfall betrachtet werden, wobei stets die einschlägige Literatur und der aktuelle Wissensstand zu berücksichtigen sind. Die häufigsten Verfahren sind derzeit der Ansatz über die Population (z. B. LAUFER 2014) und über die potenzielle Habitatfläche (z. B. BLANKE & VÖLKL 2015).

Populationsansatz

Beim Populationsansatz wird der Flächenbedarf für Kompensationsmaßnahmen über die Größe der Population und einen individuellen Aktionsraum (home range) hergeleitet. In Baden-Württemberg hat sich dabei insbesondere der Ansatz von LAUFER (2014) bei den Naturschutzbehörden etabliert, obwohl dieser in jüngster Zeit in verschiedenen Fachzeitschriften mehrfach infrage gestellt worden ist (u. a. BLANKE & VÖLKL 2015, SCHNEEWEIß et al. 2014). Gegenstand der Kritik sind insbesondere die verwendeten Korrekturfaktoren und der zugrunde gelegte Aktionsraum.

Die Korrekturfaktoren von LAUFER (2014) weisen erhebliche Spannweiten (6-20) in Abhängigkeit von der Erfassungsqualität, der Habitatstruktur und anderen Parametern auf. Besonders bei kleinen Populationen, wie sie in vielen Fällen bestehen, ergeben entsprechende Hochrechnungen keine empirisch belastbare Ergebnisse. Da für die Berechnung lediglich die Adulti herangezogen werden, der Großteil der Nachweise aber in vielen Fällen aus diesjährigen oder vorjährigen Tieren besteht, werden auf diese Weise Bestandszahlen ermittelt, die nach BLANKE & VÖLKL (2015) „weit unter den Fangerfolgen seriöser Umsiedlungen liegen“. Darüber hinaus werden die angegebenen Korrekturfaktoren nicht nachvollziehbar hergeleitet (OFFENBERGER 2015). Selbst in intensiven Studien ist eine Berechnung von Populationsgrößen oft gar nicht möglich (MÄRTENS 1999, zitiert in Schneeweiß et al. 2014) und ihre Verlässlichkeit zweifelhaft (FEARNLEY 2009).

Auch der von LAUFER (2014) als Mindestgröße determinierte Raumbedarf von 150 m² für eine adulte Zauneidechse wird nicht hergeleitet. Bei den von ihm aus BLAB et al. (1991) zitierten home ranges (120 m² für Männchen bzw. 110 m² für Weibchen) handelt es sich tatsächlich um mittlere Aktionsräume und nicht, wie angegeben, um Mindestgrößen (siehe BLAB et al. 1991). Sie bilden bereits die erweiterten home ranges ab, indem sie die sporadisch genutzten Flächen inkludieren. Ebenso werden die bei der Zauneidechse typischen hohen Überlappungsraten der home ranges von LAUFER (2014) fachlich außer Acht gelassen. Nach BLAB et al. (1991) überschneiden sich jedoch die Heimbereiche der Weibchen weitgehend oder partiell mit denen der Männchen sowie weiteren Weibchen. Auch adulte Männchen dulden außer den Weibchen andere, noch nicht geschlechtsreife Männchen (BLAB et al. 1991). Zusammenfassend ist der Populationsansatz für eine seriöse Ermittlung des Flächenbedarfs für Kompensationsmaßnahmen nur in Ausnahmefällen anwendbar und nicht zur regelhaften Standardisierung geeignet.

Habitatflächenansatz

Nach SCHNEEWEIß et al. (2014) muss für die Zauneidechse die Kompensationsfläche im Regelfall mindestens gleich groß oder größer sein als die vom Eingriff oder Vorhaben betroffene Fortpflanzungs- oder Ruhestätte. Diese Forderung lehnt sich an die Vorgaben der Europäischen Kommission (2007) und der LANA (2009) an. Demgemäß wird von einigen Behörden inzwischen gefordert, den Lebensraum anhand der vorliegenden Strukturen bzw. Biotoptypen abzugrenzen und die gesamte potenzielle Habitatfläche als Bewertungsgrundlage heranzuziehen.

Auch dieses Vorgehen birgt die Gefahr fehlerhafter Bewertung und fehlerhafter Maßnahmenplanung. Sie unterstellt eine homogene Habitatqualität und ignoriert die struktur- oder expositionsabhängig differierenden Habitatqualitäten und Siedlungsdichten. So sind geringe Bestandsdichten und stark geklumpte Vorkommen nach SCHNEEWEIß et al. (2014) die Regel. In strukturreichen Landschaften mit zahlreichen untereinander vernetzten mehr oder weniger geeignet scheinenden Teilflächen ist eine fachlich belastbare Aussage so unmöglich (HVNL et al. 2012). Aber auch in dünn besiedelten Regionen, in Fällen, in denen die Zauneidechse durch konkurrierende Arten aus geeigneten Habitaten verdrängt wurde oder auf Flächen, die erst seit kurzer Zeit eine Eignung aufweisen (z.B. nach erfolgtem Freischnitt) und die daher noch nicht vollständig besiedelt sind, ist ein solcher Ansatz nicht praktikabel und würde zu einer erheblichen Überschätzung des Ausgleichsbedarfs führen

Ansatz über die besiedelten Habitatflächen

Wie oben bereits erwähnt, muss nach dem Leitfaden der EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007) und den Hinweisen der LANA (2009) eine CEF-Maßnahme mindestens die gleiche Ausdehnung und gleiche oder bessere Qualität haben wie die betroffene Lebensstätte. Als Fortpflanzungs- und Ruhestätte ist dabei der gesamte bewohnte LANA (2009) bzw. besiedelte (RUNGE et al. 2010) Habitatkomplex zu betrachten. Die genaue Abgrenzung soll im Einzelfall anhand der Besiedlung und der Geländestruktur erfolgen (RUNGE et al. 2010). Demnach sind die Artnachweise bei der Ermittlung des Ausgleichsbedarfs einzubeziehen.

Der vorliegenden Ansatz bildet die tatsächlich besiedelten Habitatflächen anhand der konkreten Artnachweise und der durchschnittlichen Aktionsräume ab. Hierbei werden zunächst alle potenziell geeigneten Habitate, basierend auf den ökologischen Ansprüchen der Art, abgegrenzt. Anschließend werden diese mit den modellierten Aktionsräumen überlagert. Die modellierten Aktionsräume ergeben sich aus den erbrachten Nachweispunkten, welche durch einen artspezifischen Aktionsradius zu Kreisflächen erweitert wurden. Dieser beträgt für die Zauneidechse in der Regel nicht mehr als 10-20 m (siehe u. a. BLAB et al. 1991, BLANKE 2004, SCHNEEWEIß et al. 2014), und maximal 150 m, wobei Extremwerte bei Revierverlagerungen oder empirisch nicht belastbare Ergebnisse aus kleinen Stichproben nicht berücksichtigt werden. Letzteres begründet sich damit, dass i.d.R. Optimalhabitate geplant werden, die über sämtliche von der Zauneidechse benötigte Ressourcen auf engem Raum verfügen und lange Wanderungen zwischen Teillebensräumen unnötig machen. Dadurch sind in den Ersatzhabitaten hohe Siedlungsdichten erreichbar, die die oben beschriebenen geklumpten Vorkommen ausbilden können. Als Aktionsradius werden daher die in der

Regel nicht überschrittenen 20 m angesetzt. Die Gesamtfläche des besiedelten Habitatkomplexes ergibt sich aus der Schnittmenge der modellierten Aktionsräume mit den potenziellen Habitatflächen.

Im Unterschied zum Populationsansatz werden die Aktionsräume sämtlicher nachgewiesener Tiere, also aller Alterstufen, bei der Ermittlung berücksichtigt. Teilflächen, die offensichtlich nicht besiedelt sind (z. B. mangels ausreichender Qualität etc.) und, bezogen auf die Fundpunkte, außerhalb des artspezifischen Aktionsradius liegen, werden auf diese Weise herausgerechnet. Der Ansatz bildet damit sowohl die Unterschiede hinsichtlich der strukturellen Ausprägung und festgestellten Siedlungsdichten als auch die arttypisch hohen Überlappungsraten bei den home ranges ab. Es kann angenommen werden, dass in den ermittelten Aktionsräumen auch ein großer Teil der nicht erfassten Tiere inkludiert ist, die sich entweder der direkten Beobachtung entzogen haben oder nicht als eigenständige Individuen erkannt, sondern fälschlicherweise bereits bekannten Tieren zugeordnet wurden.

Gleichwohl gibt es auch bei diesem Ansatz Einschränkungen. So sind bei isolierten Maßnahmenflächen Mindestgrößen (1 ha – 3-4 ha (HVNL, SCHNEEWEIß et al. 2014) zu berücksichtigen. In bestimmten Fällen, z. B. bei Zugangsschwierigkeiten oder suboptimalen Erfassungsumständen, muss vorsorglich auf die potenziellen Habitatflächen gemäß SCHNEEWEIß et al. (2014) zurückgegriffen werden. Ebenso sind bei der Planung des Ersatzhabitats Zuschläge bei der benötigten Grundfläche erforderlich, wenn es sich um suboptimale Standorte handelt oder einzelne essenzielle Habitatrequisiten nicht bereit gestellt werden können. Wenn Ersatzhabitats bereits besiedelt sind, bedarf es zunächst der Ermittlung der aktuellen Kapazitätsgrenzen. Anhand der maximal erreichbaren Kapazität, die bei einer optimalen Ausgestaltung der Fläche vorliegen würde, kann anhand der Differenz zwischen der aktuellen und der potenziellen Kapazitätsgrenze dieser Fläche anschließend die Aufnahmekapazität bei Aufwertungsmaßnahmen ermittelt werden.

Die Beschränkung auf die besiedelte Habitatfläche gilt allerdings nur für die Ermittlung des Flächenbedarfs zur Kompensation. Die Vermeidung von Individuenverlusten durch Vergrämung oder Umsiedlung muss sich hingegen auf die komplette, vorhabenbezogen in Anspruch genommene potenzielle Habitatfläche beziehen, da sich zumindest sporadisch auch dort Tiere des festgestellten Bestands aufhalten können.

Literatur und Quellen

- BLAB, J., BRÜGGEMANN, P. & H. SAUER (1991): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft - Teil II: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Reptilien und Amphibien im Drachenfelder Ländchen. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 34. Kilda-Verlag. Bonn - Bad Godesberg.
- BLANKE, I. (2004): Die Zauneidechse - Zwischen Licht und Schatten. Laurenti Verlag. Bielefeld. 160 Seiten.
- BLANKE, I. & W. VÖLKL (2015): Zauneidechsen–500 m und andere Legenden. *Zeitschrift für Feldherpetologie*. 22 (1): 115–124.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Auslegungsleitfaden zu Artikel 6 Absatz 4 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG - Erläuterung der Begriffe: Alternativlösung, Zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses, Ausgleichsmaßnahmen, Globale Kohärenz.
- FEARNLEY, H. (2009): Towards the ecology and conservation of sand lizard (*Lacerta agilis*) populations in Southern England. Dissertation. University of Southampton. 256 Seiten.
- HVNL - HESSISCHE VEREINIGUNG FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE, MÖLLER, A. & A. HAGER (2012): Fortpflanzungs- und Ruhestätten bei artenschutzrechtlichen Betrachtungen in Theorie und Praxis – - Grundlagen, Hinweise, Lösungsansätze - Teil 2: Reptilien und Tagfalter. *Naturschutz und Landschaftsplanung*. 44 (10): 307–316.
- LANA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. StA "Arten- und Biotopschutz". 26 Seiten.
- LAUFER, H. (2014): Praxisorientierte Umsetzung des strengen Artenschutzes am Beispiel von Zaun- und Mauereidechsen. *Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg*. 77: 93–142.
- MÄRTENS, B. (1999): Demographisch ökologische Untersuchung zu Habitatqualität, Isolation und Flächenanspruch der Zauneidechse (*Lacerta agilis*, Linnaeus, 1758) in der Porphyrkuppenlandschaft bei Halle (Saale). Dissertation. Universität Bremen. 209 Seiten.
- OFFENBERGER, M. (2015): Falschmeldungen über die Zauneidechse gefährden Schutzbemühungen. Verfügbar unter: www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/zauneidechse/.
- RUNGE, H., SIMON, M. & T. WIDDIG (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben - Endbericht. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz-FKZ 3507 82 080. Hannover/Marburg. 97 Seiten.
- SCHNEEWEIß, N., BLANKE, I., KLUGE, E., HASTEDT, U. & R. BAIER (2014): Zauneidechsen im Vorhabensgebiet – was ist bei Eingriffen und Vorhaben zu tun? - Rechtslage, Erfahrungen und

Schlussfolgerungen aus der aktuellen Vollzugspraxis in Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*. 23 (1): 4–22.

Anlage saP5

Erläuterung Maßnahmen Streuobst F7.3-(1-5)

1 Maßnahmen

Um die Streuobstwiesen als Habitate für Fledermäuse zu erhalten bzw. aufzuwerten, sind je nach Zustand der Bäume bzw. der Wiesen verschiedene Maßnahmen erforderlich. Im Folgenden werden die wichtigsten Pflegemaßnahmen kurz erläutert. Eine Zuordnung zu den entsprechenden Flächen erfolgt in *Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt - Calw (4810) - Einbau einer Trennwandkonstruktion zum Fledermausschutz in und vor die Bestandstunnel Forst und Hirsau. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) (GÖG 2022)*.

Zur Aufwertung von Streuobstwiesen wird eine Gesamtfläche von 20 ha angestrebt. Dafür wurde eine Vorauswahl von 178 Flurstücken mit einer Gesamtgröße von ca. 31,5 ha getroffen, aus der sich im weiteren Verlauf die konkreten Flurstücke ergeben. Eine Einigung mit den jeweiligen Eigentümern steht noch aus. Die in den Maßnahmenblättern genannten Flächengrößen beziehen sich auf die Vorauswahl. Es ist zu beachten, dass pro Flurstück mehrere Maßnahmen umgesetzt werden können. Einzelne Flurstücke werden nicht in vollem Umfang benötigt, sondern es sollen nur Teilflächen davon in Anspruch genommen werden. Dies gilt insbesondere für die neun Flurstücke in der Auswahl, auf denen sich kein Streuobstbestand befindet, die jedoch aufgrund ihrer Lage im räumlichen Kontext dazu gedacht sind, die Anbindung von Streuobstflächen an Wälder zu verbessern. Hier fließt jeweils nur die benötigte Teilfläche in die Flächenberechnung mit ein. Baumpflege

F7.3-1 Neu-/ Nachpflanzung

Ziel dieser Maßnahme ist das Schließen großer Lücken im Bestand. Bei den zu pflanzenden Bäumen sollte es sich um regionaltypische, pflegeextensive und klimatisch angepasste Sorten handeln. Für eine gute Habitateignung für Fledermäuse sind bei Neuanpflanzungen Pflanzabstände von maximal 15 m einzuhalten. Eine Bestandsdichte von 50 - 70 Bäumen pro Hektar gilt für Streuobstwiesen als optimal. Generell gilt, bei einer Beweidung können die Abstände geringer sein. Sofern eine Mahd erfolgt, ist aufgrund der Größe der heutzutage verwendeten Maschinen ein größerer Abstand zu bevorzugen. Sofern eine langfristige Pflege nicht gesichert werden kann, ist eine Anpflanzung von Wildobstsorten oder Edellaubhölzern zu empfehlen. Ist der Boden zu lehm- oder tonhaltig, kann er mit Sand vermischt und mit einer Mulchschicht überzogen werden. Ist er zu sandig, sollte er mit Humus angereichert oder mit einer Einsaat von stickstoffsammelnder Gründüngung und Einarbeitung von viel Kompost im Pflanzbereich aufgebessert werden. Bei zu sauren Böden (pH-Wert unter 5,5) wird die Pflanzerde mit Kalk vermischt. Die optimale Pflanzzeit ist Oktober bis April bei frostfreiem Boden. Zum Schutz vor Verbiss durch Wild- oder Weidetiere müssen die Jungbäume mit Kunststoff- oder Drahtgestellen geschützt werden.

F7.3-2.1 Erziehungspflege

Um die Wüchsigkeit der Bäume zu fördern, muss in den ersten Jahren nach der Pflanzung bis zum Ertragsbeginn (bei Hochstämmen 6. – 10. Standjahr) ein jährlicher Erziehungsschnitt erfolgen. Der Erziehungsschnitt dient dem Aufbau einer langfristig stabilen Krone und der Entwicklung einer breiten, gut belichteten und belüfteten Baumkrone. Unterbleibt der Schnitt kümmern die Obstbäume im Wachstum und "vergreisen" vorzeitig. Der Erziehungsschnitt fördert ein stabiles Traggerüst, welches auch den Belastungen hoher Erträge und Schneedruck standhält. Der Schnitt erfolgt am besten in der Winterruhe, am besten kurz vor Vegetationsbeginn.

F7.3-2.2 Instandhaltungspflege

Das regelmäßige Auslichten der Krone erhält eine gut belüftete und abzuerntende Baumkrone, sorgt für einen regelmäßigen Neuaustrieb und somit für laufende Holzverjüngung und trägt zu einer höheren Fruchtqualität bei. Durch den Instandhaltungsschnitt wird ein Gleichgewicht zwischen den Leitästen und der Stammverlängerung hergestellt. Geschnittene Bäume altern langsamer und sind langlebiger. Die Pflege erfolgt je nach Bedarf im Abständen von 3 – 5 Jahren. Die beste Schnittzeit ist hierbei:

Winterschnitt: Kern- und Steinobst von Dezember – Mitte März. Nicht bei Temperaturen unter -5°C).

Sommerschnitt: Süß- und Sauerkirschen nach der Ernte, verjüngte Obstbäume im Juli.

F7.3-2.3 Revitalisierungspflege

Ältere Bäume, die lange nicht geschnitten wurden, können durch einen sogenannten Revitalisierungsschnitt (oder Verjüngungsschnitt) langfristig erhalten werden. Ist die Vergreisung noch nicht zu weit fortgeschritten ist, kann die Neutriebbildung durch einen kräftigen Verjüngungsschnitt wieder angeregt werden. Eine Wiederholung des Revitalisierungsschnitts in den Folgejahren ist üblich und an die Reaktionen des Baumes anzupassen. Das Lebensalter von Obstbäumen kann durch einen regelmäßigen Verjüngungsschnitt deutlich gesteigert werden.

F7.3-3 Sonstige Maßnahmen

Totholzerhalt

Ziel ist die Verbesserung der Stabilität strukturreicher abgängiger Bäume und damit die Förderung einer hohen Anzahl an Baumhöhlen im Bestand. Teilweise abgestorbene oder ganz abgängige Bäume sollten möglichst lange stehen gelassen werden, um als Habitatbäume für Fledermäuse zu dienen. Hierbei werden z.B. ausladende Äste eingekürzt und das Kronenvolumen verringert. Ggf. können bruchgefährdete Äste abgestützt oder durch eine Kronensicherung z.B. mit einem Gurt-Schnallen-System stabilisiert werden.

Entnahme von Bäumen

Stehen die Obstbäume zu dicht behindern Bäume sich gegenseitig in ihrem Wachstum. Die Entnahme einzelner Bäume in sehr dichten Beständen fördert die Besonnung der restlichen Bäume sowie des Untergrundes, was zu einer Erhöhung des Artenreichtums im Unterwuchs führen kann. Eine Entnahme ist bei einer Bestandsdichte von > 70 Bäumen / ha vorgesehen.

Mistelbekämpfung

Misteln sind Halbschmarotzer, die dem Baum Wasser und Nährstoffe entziehen. Die Vitalität und Fruchtbarkeit der Bäume nimmt ab. Wenn nicht rechtzeitig eingegriffen wird, stirbt der Baum ab. Bekämpfen lassen sich Misteln durch konsequentes und möglichst frühzeitiges Entfernen des Mistelbefalls. Befallene Bäume sollten im Spätwinter oder im zeitigen Frühjahr beschnitten werden. Hierbei sind die Misteln am besten im leicht zu übersehenden Keimlingstadium zu beseitigen, ansonsten sind die befallenen Äste mindestens 30 – 50 Zentimeter ins gesunde Holz zurückzuschneiden.

Schutzmaßnahmen

Diese Maßnahmen sind sehr individuell und werden je nach Situation erarbeitet. Frostrisse am Stamm können durch einen weißen Anstrich (südseitig) vermieden werden. Bei beweideten Streuobstwiesen ist das Anbringen von Verbisschutz unerlässlich, um eine Schädigung des Baumes zu verhindern. Für Neupflanzungen sind Schutzvorrichtungen aus Kunststoff- oder Drahtgestellen obligatorisch.

Abstützen

Besonders schief gewachsene Bäume können durch Anbringen einer Stütze stabilisiert und dadurch ihre Lebenserwartung erhöht werden.

1.1 Kleinstrukturen

F7.3-4.1 Quartierhilfen

Dort wo es an Brut- bzw. Nisthabitaten mangelt, können künstliche Nisthilfen für Vögel, Fledermäuse oder Insekten eine sinnvolle Ergänzung sein. Dies trifft v.a. bei jungen Beständen oder Streuobstwiesen mit einem geringen Totholzanteil zu. Das Anbringen von Quartierhilfen ist v.a. sinnvoll zur Überbrückung der Entwicklungszeit, bis die ökologische Wertigkeit von Fläche durch die Umsetzung anderer Maßnahmen erreicht ist. Zur Förderung von Fledermäusen dienen Fledermauskästen, die das Quartierpotenzial einer Fläche erhöhen. Sie eignen sich besonders in relativ jungen Beständen zur Überbrückung der Zeit bis in höherem Bestandsalter natürliche Baumhöhlen entstanden sind. Auch in Altbeständen mit sehr geringem Höhlenbaumanteil und in Mittelstammbeständen, die weniger natürliches Quartierpotenzial aufweisen als Hochstammbestände, sind

zusätzliche Quartierhilfen sinnvoll. Das Anbringen von Vogelnisthilfen reduziert die Konkurrenz um natürliche Baumhöhlen für Fledermäuse und fördert deren Bestand zusätzlich. Auf Flächen mit einem Nachpflanzungsbedarf von mindestens drei Bäumen ist pro drei Nachpflanzungen ein Fledermauskasten aufzuhängen. Daraus ergibt sich ein Bedarf von rund 230 Kästen für den derzeitigen Flächenpool. Zusätzliche Kästen werden in Beständen benötigt, die trotz ihres Alters oder geringen Nachpflanzungsbedarfs wenige natürliche Quartiere aufweisen. Dadurch werden weitere ca. 60 Kästen veranschlagt.

F7.3-4.2 Kleinstrukturen

Gräben, Bachläufe, Holzzäune, Raine, etc. können wertvolle zusätzliche Strukturen für Insekten, Kleinsäuger, Vögel, etc. darstellen. Für Fledermäuse stellen sie wichtige Orientierungshilfen dar. Sind solche vorhanden, sollten diese erhalten und sofern erforderlich durch extensive Pflege ökologisch aufgewertet werden.

Auf Streuobstflächen ohne vorhandene Kleinstrukturen in der Umgebung ist die Neuanlage von Strukturen wünschenswert. Sinnvoll sind dabei Maßnahmen, die ohne große Eingriffe in die bestehende Vegetation umsetzbar und pflegextensiv sind. Möglich ist beispielsweise, das bei der Baumpflege anfallende Schnittgut zu Reisighaufen aufzuschichten oder auch liegendes Totholz umgestürzter Bäume auf der Fläche zu belassen. Die Einbringung von Steinriegeln oder andere Steinstrukturen an geeigneten Standorten erhöhen die Habitatqualität ebenfalls.

Anlage saP6

Bericht zur aktiven Umsetzung von Amphibien im Rahmen der Hangsicherung und Stützmauersanierung Tunnel Forst Voreinschnitt (VE) Ost

Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecke Weil der Stadt – Calw (4810) (Hermann-Hesse-Bahn)

Hangsicherung und Stützmauersanierung Tunnel Forst Voreinschnitt (VE) Ost

Aktive Umsetzung von Amphibien (V11) Folgebericht 2020



Aufgestellt 26. Oktober 2020

Mailänder Consult GmbH
Mathystraße 13
76133 Karlsruhe

Für den

Zweckverband Herrmann-Hesse-Bahn
c/o Landkreis Calw
Vogteistraße 42 - 46
75365 Calw



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	5
2	Abfang und Umsetzung der Amphibien	6
2.1	Methode	6
2.1.1	Methodenbeschreibung	6
2.1.2	Zeitlicher Ablauf des Amphibienabfangs und der Sanierungsarbeiten	8
2.2	Ergebnisse der Abfangtermine in 2019 und 2020	11
2.2.1	Abfangtermin am 15. Oktober 2019	11
2.2.2	Abfangtermin am 09. Februar 2020	11
2.2.3	Abfangtermin am 12. März 2020	12
2.2.4	Abfangtermin am 18. März 2020	14
2.2.5	Abfangtermin am 25. März 2020	15
2.2.6	Abfangtermin am 1. April 2020	17
2.2.7	Abfangtermin am 7. April 2020	18
2.2.8	Abfangtermin am 16. April 2020	19
2.2.9	Abfangtermin am 20. April 2020	20
2.2.10	Abfangtermin am 22. April 2020	21
2.2.11	Abfangtermin am 28. April 2020	21
2.2.12	Abfangtermin am 7. Mai 2020	22
2.2.13	Abfangtermin am 14. Mai 2020	23
2.2.14	Abfangtermin am 27. Mai 2020	23
2.2.15	Abfangtermin am 9. Juni 2020	24
2.2.16	Abfangtermin am 15. Juni 2020	24
2.2.17	Abfangtermin am 7. Juli 2020	25
2.2.18	Abfangtermin am 14. Juli 2020	25
2.2.19	Abfangtermin am 29. Juli 2020	26
2.2.20	Abfangtermin am 4. Aug 2020	27
2.2.21	Gesamtergebnis der Amphibienfänge	28
2.2.22	Rückblick Amphibienabfang bis zum 5. Juni 2019	30
3	Bewertung	32



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Amphibienschutzzaun im Gleisbereich des östlichen VE Tunnel Forst.	7
Abbildung 2: Erweiterung des Amphibienzauns bahnlinks bis zum Radweg in 2020	7
Abbildung 3: Planungsphase 2; Sanierung und Abfang Tunnel Forst VE-Ost	8
Abbildung 4: Planungsphase 2; Sanierung und Abfang Tunnel Forst VE-Ost	9
Abbildung 5: Planungsphase 3; Sanierung und Abfang Tunnel Forst VE-Ost	10
Abbildung 6: Grasfrosch-Tandem im Paarungsverhalten	12
Abbildung 7: Feuersalamander in einer Nische der sanierten Mauer bahnrechts	13
Abbildung 8: Bergmolche aus dem bahnrechten Graben im Transporteimer	14
Abbildung 9: Grasfrosch-Laichballen aus dem bahnrechten Seitengraben.	15
Abbildung 10: Laichballen teilweise eingefroren.	16
Abbildung 11: Umgesetzte Laichballen: hell = neue Laichballen, dunkel = ältere Laichballen	16
Abbildung 12: Feuersalamanderlarve aus dem bahnrechten Graben	17
Abbildung 13: Subadulte Erdkröte mit verkrüppeltem linken Vorderbein	18
Abbildung 14: Subadulter Feuersalamander	19
Abbildung 15: Adulter Feuersalamander im Versteck (bahnrechte Mauer)	20
Abbildung 16: Adultes Männchen des Feuersalamanders	22
Abbildung 17: Juveniler Grasfrosch im Fangbehälter	26
Abbildung 18: Juvenile Erdkröten (Hüpfelinge)	27
Abbildung 19: Vergleich der Fangzahlen pro Jahr	31



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fangzahlen Abfangtermin am 15. Oktober 2019	11
Tabelle 2: Fangzahlen Abfangtermin am 9. Februar 2020	12
Tabelle 3: Fangzahlen Abfangtermin am 12. März 2020	13
Tabelle 4: Fangzahlen Abfangtermin am 18. März 2020	14
Tabelle 5: Fangzahlen Abfangtermin am 25. März 2020	15
Tabelle 6: Fangzahlen Abfangtermin am 1. April 2020	17
Tabelle 7: Fangzahlen Abfangtermin am 7. April 2020	18
Tabelle 8: Fangzahlen Abfangtermin am 16. April 2020	19
Tabelle 9: Fangzahlen Abfangtermin am 20. April 2020	20
Tabelle 10: Fangzahlen Abfangtermin am 22. April 2020	21
Tabelle 11: Fangzahlen Abfangtermin am 28. April 2020	21
Tabelle 12: Fangzahlen Abfangtermin am 7. Mai 2020	22
Tabelle 13: Fangzahlen Abfangtermin am 14. Mai 2020	23
Tabelle 14: Fangzahlen Abfangtermin am 27. Mai 2020	23
Tabelle 15: Fangzahlen Abfangtermin am 9. Juni 2020	24
Tabelle 16: Fangzahlen Abfangtermin am 15. Juni 2020	24
Tabelle 17: Fangzahlen Abfangtermin am 7. Juli 2020	25
Tabelle 18: Fangzahlen Abfangtermin am 14. Juli 2020	25
Tabelle 19: Fangzahlen Abfangtermin am 29. Juli 2020	26
Tabelle 20: Fangzahlen Abfangtermin am 4. August 2020	27
Tabelle 21: Gesamtergebnis der Amphibienfänge ab 7. Juni 2019	28
Tabelle 22: Fangzahlen der Abfangtermine Februar bis Mai 2019	30



1 Veranlassung

Im Rahmen der Wiederinbetriebnahme des Abschnitts Weil der Stadt - Calw der "Württembergischen Schwarzwaldbahn" (Strecke 4810) als "Hermann-Hesse-Bahn" wird neben dem grundsätzlichen Gleisbau auch die Sanierung und Instandsetzung verschiedener Bauwerke an der Strecke erforderlich. Darunter fällt auch die Sicherung der Einschnittsböschung (2019) und Sanierung von Stützmauern (2020) im östlichen Voreinschnitt vor dem Tunnel Forst zwischen Ostelsheim und Althengstett.

Der östliche Voreinschnitt des Tunnel Forsts ist ein ca. 1.100 m langer Einschnitt, der mit einer Einschnittstiefe von 0 m beginnt und am östlichen Tunnelportal eine Tiefe von ca. 30 m erreicht. Der Einschnitt wird am Böschungsfuß durch eine bis ca. 4,0 m hohe Natursteinmauer gestützt, darüber folgt eine Böschung mit einer Neigung von bis zu ca. 40°. Die Stützmauer am Böschungsfuß ist zum Teil beschädigt. Aufgrund der Gefährdung der dauerhaften Standsicherheit wird eine Sicherung der Stützmauer und der Böschung durchgeführt. Die geplanten Sicherungsmaßnahmen umfassen die Ausführung einer rückverankerten Übernetzung zwischen km 36,1+86 bis 36,3+82 (2019) und Stützmauersanierung zwischen km (2020) 36,1+86 und 36,3+82. Außerdem werden die dazugehörigen Erd- und Räumarbeiten zur Wiederherstellung des bahnrechten und bahnlinken Seitengrabens und der fünf Hangrinnen durchgeführt.



2 Abfang und Umsetzung der Amphibien

2.1 Methode

2.1.1 Methodenbeschreibung

Der Abfang sowie die Umsetzung der Amphibien im östlichen Voreinschnitt (VE) Tunnel Forst wurde gemäß der Vorgaben zur Maßnahme V11 durchgeführt (GÖG (2019). Antragsunterlagen zur Naturschutzrechtlichen Genehmigung nach § 17 (3) BNatSchG (LK Calw), Stand 26.04.2019). Der vorliegende Bericht umfasst die Ergebnisse des Abfangs der 2. und 3. Phase des Amphibienabfangplans (siehe Kap. 2.1.2).

Bereits im Frühjahr des Jahres 2019 wurde das gesamte Baufeld mit einem rund 2.200 m langen Amphibienschutzzaun abgeschirmt. Somit konnte das immerwährende Eindringen von Amphibien aus den umliegenden Habitaten in das Baufeld weitestgehend vermieden werden. Der Zaun soll über die gesamte Bauphase bestehen bleiben und wird regelmäßig durch die Mailänder Consult GmbH kontrolliert und gewartet.

Im Januar 2020 wurde der Zaun für die Durchführung der Stützmauersanierung um einen 0,85 ha großen, mit Gehölzen bestandenen Abschnitt der bahnlinken Böschung im Bereich des Tunnelportals erweitert (siehe Abb.2, Abb. 4). Außerdem wurde die Hangrinne am bahnlinken Hang mit Amphibienzäunen abgeschirmt, sodass eine mögliche Tötung oder Verletzung von Tieren im Zuge der Sanierungsarbeiten auch an der Hangrinne verhindert werden kann.

Der erste regelmäßige Abfang der Amphibien aus dem eingezäunten Baufeld erfolgte zwischen dem 26. März und 5. Juni 2019 in der Hauptaktivitätszeit der vorkommenden Amphibien. Die Fangergebnisse dieses Zeitraums wurden am 5. Juni 2019 in einem Bericht vorgestellt. Ab dem 5. Juni 2019 bis Anfang Februar 2020 wurde die Wirksamkeit der Artenschutzmaßnahmen auf der Fläche weiterhin kontinuierlich durch Mailänder Consult überwacht. Die im Zuge der Umweltfachlichen Baubegleitung sowie der Amphibienzaunkontrollen tagsüber vereinzelt aufgefundenen Amphibien wurden in den bahnlinken Graben übersetzt. Diese Fangergebnisse sind im Kap. 2.2.21 dargestellt.

Ab dem 9. Februar 2020 wurde mit einsetzender Aktivität der Amphibien der regelmäßige Abfang im Vorfeld der Sanierungsmaßnahmen an der bahnlinken Mauer wieder aufgenommen. Der Abfang der Amphibien und ihren Entwicklungsstadien (Laich, Larven) wurde händisch durchgeführt indem die Bereiche der Gleiskörper und Entwässerungsgräben gezielt nach Amphibien abgesucht und die Tiere auf die bahnlinke Böschung umgesetzt wurden. Im Zeitraum vom 09.02.2020 und 28.04.2020 fanden 9 nächtliche Begehungen und eine Tagesbegehung zum Absammeln von Laichballen statt. Die Abendtermine fanden nach Einbruch der Dunkelheit und bei bestenfalls feuchtwarmen Witterungsbedingungen statt. Mithilfe von Scheinwerfern suchten je 2-4 fachkundigen Personen die Flächen sorgfältig nach Amphibien ab und setzten die gefundenen Tiere mithilfe von Transporteimern um. Die Umsetzung zur bahnlinken Böschung mit dem bahnlinken Entwässerungsgraben gewährleistet, dass die Tiere vorerst nicht aus der räumlich-funktionalen Vernetzung ihrer populationseigenen Landhabitate und Fortpflanzungsgewässer entfernt werden. Vor jeder Umsetzung wurden die gefangenen Amphibien bestimmt, gezählt und ihr Entwicklungsstatus festgestellt. Ein Termin innerhalb dieses Zeitraums wurde genutzt, um Laichballen des Grasfrosches tagsüber umzusetzen.

Da die Aktivität der Amphibien zum Zeitpunkt des Baubeginns am 1. Mai 2020 weiterhin hoch war, wurden die Abfangtermine nach dem Baubeginn im Rahmen der Umweltfachlichen Baubegleitung (UBB) fortgeführt. Bei geringerer Taktung erfolgten bis zum 4. August 2020 weitere 9 Abendtermine. Dabei wurden insbesondere Bergmolche und Feuersalamanderlarven aus dem bahnrechten Graben umgesiedelt.



Abbildung 1: Amphibienschutzzaun im Gleisbereich des östlichen VE Tunnel Forst.



Abbildung 2: Erweiterung des Amphibiensauns bahnlinks bis zum Radweg in 2020

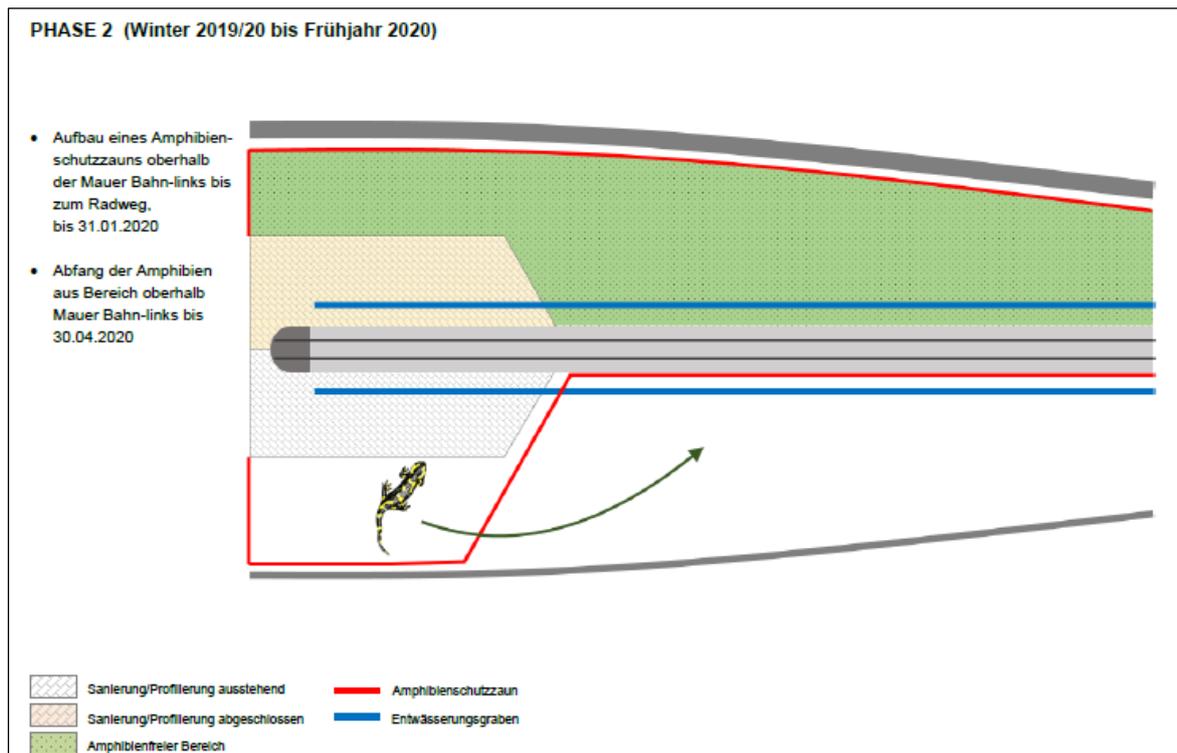


Abbildung 4: Planungsphase 2; Sanierung und Abfang Tunnel Forst VE-Ost

Ab dem 1. Mai 2020 begann die dritte Phase des Amphibienabfangs. Wie in Abb. 5 zu sehen, wurde ein Weidenrechen im bahnlinken Gewässer aufgebaut. Dieser dient als Schwebfracht-/Sedimentfang zwischen Baustellenbereich und dem Umsiedlungsbereich. Mithilfe des Weiderechens konnte eine Eintrübung des Gewässers während der Baumaßnahmen größtmöglich verhindert werden. Mithilfe von Wasserschläuchen konnte die Frischwasserzufuhr im bahnlinken Graben (außerhalb des Baubereichs) gewährleistet und so der Baubereich überbrückt werden.

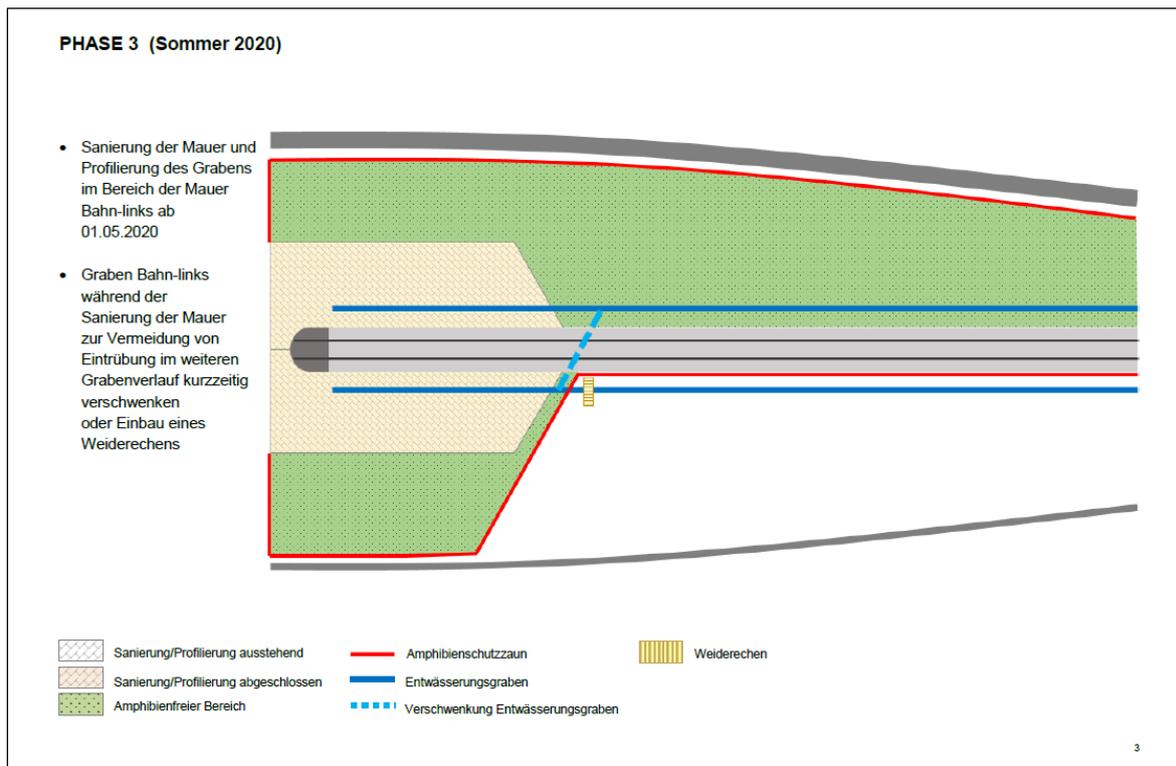


Abbildung 5: Planungsphase 3; Sanierung und Abfang Tunnel Forst VE-Ost



2.2 Ergebnisse der Abfangtermine in 2019 und 2020

Nachfolgend werden die 18 gezielt durchgeführten abendlichen Abfangtermine vorgestellt, welche seit der Abgabe des letzten Abfangberichtes (5. Juni 2019) bis zum letzten Termin am 4. August 2020 durchgeführt wurden. Die beiläufigen Amphibienfänge während der UBB werden nicht genauer beschrieben. Diese sind im Gesamtergebnis (Tab. 21) enthalten.

2.2.1 Abfangtermin am 15. Oktober 2019

Zeit: 19:30 - 22:20 Uhr

Witterung: + 15°C bis +13°C / bewölkt / Regen / windstill

Beschreibung:

Letzter Abendtermin des Jahres 2019, welcher im ersten Abfangbericht nicht dokumentiert werden konnte. Aufgrund eines erhöhten Aufkommens von Feuersalamandern während der Umweltfachlichen Bauüberwachung sowie der Amphibienzaunkontrollen am Tage, wurde ein abendlicher Abfang durchgeführt. Die Aktivität der Amphibien war hoch. Bei besten Witterungsbedingungen konnten über 50 Feuersalamander sowie einige Bergmolche, Grasfrösche und Erdkröten umgesiedelt werden.

Ergebnis:

Tabelle 1: Fangzahlen Abfangtermin am 15. Oktober 2019

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
8	29	15		15	32	4	3		3		2	3	5		

2.2.2 Abfangtermin am 09. Februar 2020

Zeit: 19:30 - 22:00 Uhr

Witterung: + 6°C bis + 1°C / leicht bewölkt / trocken / windstill

Beschreibung:

Erster Abendtermin der 2. Phase des Amphibienabfangs. Bei milder Witterung konnten bereits erste Aktivitäten der Amphibien festgestellt werden. Insbesondere begannen die Grasfrösche mit der Fortpflanzungsaktivität. Der bahnrchte Graben wurde von der Art als Laichgewässer genutzt. Die Laichballen wurden mit Eimern in den bahnlinken Entwässerungsgraben transportiert und umgesetzt. Die Fließgeschwindigkeit des bahnlinken Gewässers wurde mithilfe einer provisorisch errichteten Staustufe aus Ästen, Steinen und Moos an zwei Stellen verringert. So konnten optimale Bedingungen für den Laich geschaffen werden (siehe Abb. 10). Im bahnrechten Graben war eine hohe Zahl an adulten Bergmolchen anzutreffen. Diese wurden ebenfalls in das neue Gewässer transportiert.

Ergebnis:



Tabelle 2: Fangzahlen Abfangtermin am 9. Februar 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
				33	7		13	4		40					

Dokumentation:



Abbildung 6: Grasfrosch-Tandem im Paarungsverhalten

2.2.3 Abfangtermin am 12. März 2020

Zeit: 19:00 - 22:00 Uhr

Witterung: + 9°C / Nieselregen / windstill

Beschreibung:

Zweiter Abendtermin. Trotz der kühlen Witterung konnten mehrere Tiere von den Gleisen sowie aus den bahnrechten Entwässerungsgraben abgefangen werden. Aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit konnten auch erste aktive Feuersalamander umgesetzt werden. Wie gewohnt, hielten sich die Feuersalamander gerne in der Nähe der im Jahr 2019 sanierten bahnrechten Mauer auf. Die sanierte Mauer bot den Tieren dank der verbliebenen Nischen und Ritzen weiterhin geeignete Versteckmöglichkeiten zur Überwinterung (siehe Abb.2). Zudem hat das Balz- und Paarungsverhalten der Grasfrösche weiter zugenommen, was die gestiegene Fangzahl erklärt.

Ergebnis:



Tabelle 3: Fangzahlen Abfangtermin am 12. März 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
4	6	4		14	15		23	9		45	1	2			

Dokumentation:



Abbildung 7: Feuersalamander in einer Nische der sanierten Mauer bahnrechts



2.2.4 Abfangtermin am 18. März 2020

Zeit: 17:30 - 23:30 Uhr

Witterung: + 4°C / leicht bewölkt / trocken / windstill

Beschreibung:

Dritter Abendtermin. Die Zahl an Grasfrosch-Laichballen blieb unverändert hoch. Zunehmend mehr adulte Grasfrösche suchen das Laichgewässer auf. Im Vergleich zum Vorjahr sind nur geringfügig weniger adulte Tiere bisher gefangen und umgesetzt worden. Durch die neu abgezapfte Böschung oberhalb der bahnlinken Mauer sind aufgrund der besseren Habitateignung mehr Tiere zu erwarten gewesen. Der gehölzreiche Hang stellt ein gutes Landhabitat für Grasfrösche und Erdkröten dar. Weiterhin ist die Individuendichte an adulten Bergmolchen im bahnrechten Graben hoch. Es bestätigte sich außerdem die Vermutung, dass die Feuersalamander in den tiefen Fugen und Spalten der bahnrechten Stützmauer überwintern.

Ergebnis:

Tabelle 4: Fangzahlen Abfangtermin am 18. März 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
1	2		5	43	28		21	4		32	27	1			

Dokumentation:



Abbildung 8: Bergmolche aus dem bahnrechten Graben im Transporteimer



2.2.5 Abfangtermin am 25. März 2020

Zeit: 14:00 - 17:00 Uhr

Witterung: + 6°C / sonnig / trocken / leicht windig

Beschreibung:

Zusatztermin zum Umsetzen weiterer Laichballen. Aufgrund der aufeinanderfolgenden frostreichen Nächte und somit schlechten Bedingungen wurde kein weiterer Abendtermin seit dem 18.03.2020 durchgeführt. Dennoch waren die Grasfrösche tagsüber aktiv. So konnten erfolgreich mehrere, teils von Frost gezeichnete Laichballen in den bahnlinken Entwässerungsgraben umgesetzt werden. Die Laichballen sind gegenüber Frost sehr robust und waren unversehrt. Das Absammeln der Laichballen ist eine effiziente Methode, um das mühevollen und zeitintensive Fangen von Kaulquappen zu einem späteren Zeitpunkt zu umgehen.

Ergebnis:

Tabelle 5: Fangzahlen Abfangtermin am 25. März 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
										17					

Dokumentation:



Abbildung 9: Grasfrosch-Laichballen aus dem bahnrechten Seitengraben.



Abbildung 10: Laichballen teilweise eingefroren.



Abbildung 11: Umgesetzte Laichballen: hell = neue Laichballen, dunkel = ältere Laichballen



2.2.6 Abfangtermin am 1. April 2020

Zeit: 18:00 - 23:30 Uhr

Witterung: + 2°C / klar / trocken / windstill

Beschreibung:

Vierter Abendtermin. Die kalten Bedingungen hielten an. Jedoch konnten an diesem Termin mehrere frisch abgesetzte Feuersalamanderlarven sowie einige Bergmolche aus dem bahnlinken Graben gefangen werden. Die steigende Anzahl an Feuersalamanderlarven weist auf eine weiterhin bestehende Besiedlung innerhalb der Eingriffsfläche hin. Allerdings sind bisher deutlich weniger adulte Tiere im Vergleich zum Vorjahr auf der Fläche gesehen und gefangen worden.

Ergebnis:

Tabelle 6: Fangzahlen Abfangtermin am 1. April 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
			23	13	12					3					

Dokumentation:



Abbildung 12: Feuersalamanderlarve aus dem bahnrechten Graben



2.2.7 Abfangtermin am 7. April 2020

Zeit: 19:30 - 01:30 Uhr

Witterung: + 4°C / klar / luftfeucht / windstill

Beschreibung:

Fünfter Abendtermin. Die nächtlichen Temperaturen stiegen wieder auf +4°C bis +6°C an. Die Aktivität der Amphibien nahm deshalb leicht zu. So konnten neben einer größeren Anzahl an Erdkröten auch adulte Feuersalamander, einige Bergmolche sowie wenige Grasfrösche umgesetzt werden.

Ergebnis:

Tabelle 7: Fangzahlen Abfangtermin am 7. April 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
3	3		2	14	5		2	5			32	1	3		

Dokumentation:



Abbildung 13: Subadulte Erdkröte mit verküppeltem linken Vorderbein



2.2.8 Abfangtermin am 16. April 2020

Zeit: 19:45 - 01:30 Uhr

Witterung: + 10°C / klar / trocken / windstill

Beschreibung:

Sechster Abendtermin. Während der länger anhaltenden Trockenphase hielten sich die Bergmolche stetig in den beruhigten Bereichen des bahnrechten Grabens auf. Einige dieser Tiere konnten erfolgreich gefangen werden. Da die Paarungsaktivität der Grasfrösche seit Anfang April merklich abnahm, wurden auch im Abfangbereich immer weniger adulte Tiere sowie deren Laich gefunden.

Ergebnis:

Tabelle 8: Fangzahlen Abfangtermin am 16. April 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
1	1	1		18	11				1		3				

Dokumentation:



Abbildung 14: Subadulter Feuersalamander



2.2.9 Abfangtermin am 20. April 2020

Zeit: 21:15 - 23:00 Uhr

Witterung: + 12°C / klar / trocken / leichter Wind

Beschreibung:

Siebter Abendtermin. Die Witterungsbedingungen blieben weiterhin trocken. Seit über zwei Wochen gab es keinen Niederschlag. Dementsprechend blieben die adulten Feuersalamander, Grasfrösche und Erdkröten weitestgehend in ihren Verstecken. Da sich in den Gräben weiterhin zahlreiche Bergmolche aufhielten, waren die Abendbegehungen trotz der trockenen Bedingungen sehr lohnenswert. So konnten an diesem Abend insgesamt 60 Bergmolche in ihr neues Habitat umgesiedelt werden.

Ergebnis:

Tabelle 9: Fangzahlen Abfangtermin am 20. April 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
2			1	35	25		1								

Dokumentation:

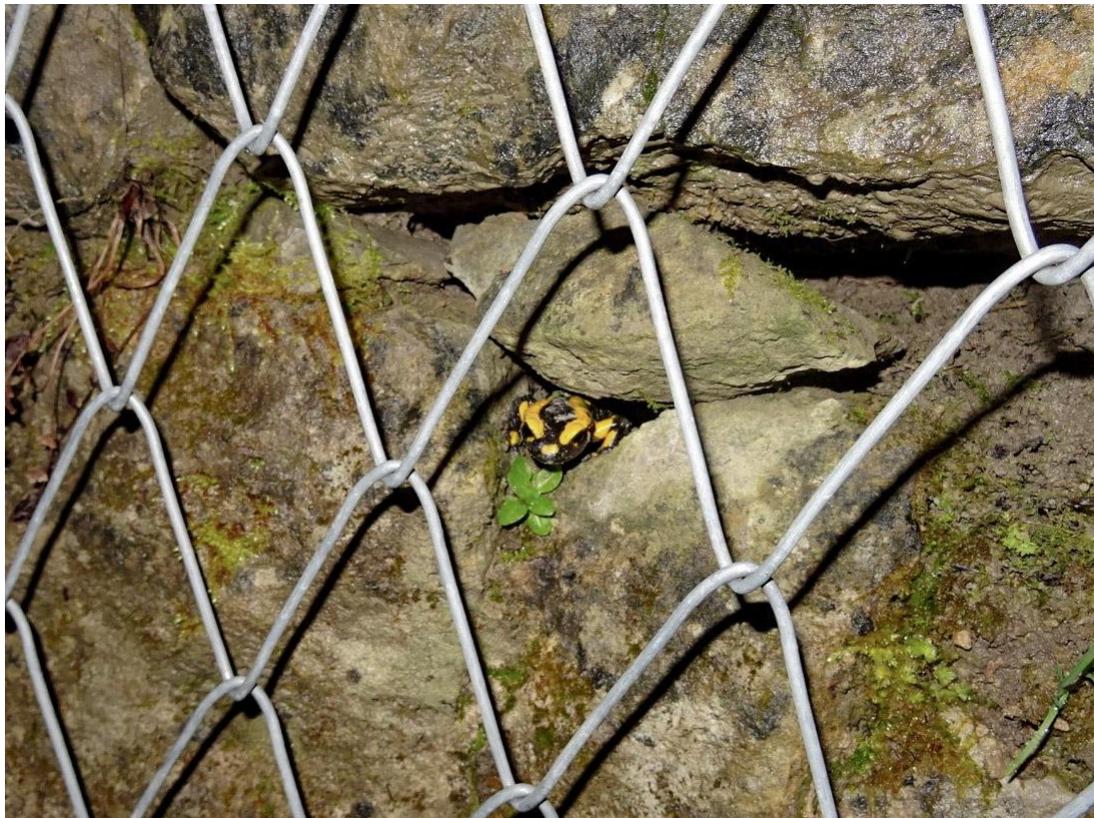


Abbildung 15: Adulter Feuersalamander im Versteck (bahnrechte Mauer)

**2.2.10 Abfangtermin am 22. April 2020**Zeit: 19:30 - 01:30 UhrWitterung: + 4°C / klar / trocken / windstillBeschreibung:

Achter Abendtermin. Aufgrund der hohen Anzahl an Bergmolchen im bahnrechten Entwässerungsgraben, lag der Fokus vor allem auf dem Abfischen des Grabens. Die Zahl an Feuersalamanderlarven nahm sichtlich zu. Auch ein verspäteter Grasfroschlaich wurde noch gefunden und zu dem bahnlinken Graben transportiert.

Ergebnis:**Tabelle 10: Fangzahlen Abfangtermin am 22. April 2020**

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
			12	25	16					1					

2.2.11 Abfangtermin am 28. April 2020Zeit: 19:45 - 3:00 UhrWitterung: + 13°C / bewölkt / feucht / windstillBeschreibung:

Neunter Abendtermin. Nach langer kühler und trockener Phase herrschten an diesem Abend wieder optimale feuchtwarme Bedingungen für Amphibien. An dem Termin konnte eine große Anzahl an Feuersalamandern und Bergmolchen gefangen werden. Die Feuersalamander bewegten sich v.a. auf und zwischen den Gleisen sowie am bahnlinken Graben in Mauernähe. Dort waren sie bei der Futtersuche und während Revierkämpfen (Kommentkämpfe) anzutreffen. Trotz optimaler Bedingungen sind die Fangzahlen an Feuersalamandern im Vergleich zum Vorjahr 2019 insgesamt niedrig. Dies deutet darauf hin, dass die Amphibienzäune wirksam sind und die umgesetzten Tiere tatsächlich vom Eingriffsbereich abgeschirmt werden.

Ergebnis:**Tabelle 11: Fangzahlen Abfangtermin am 28. April 2020**

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
26	26	4	1	48	30	7	2	7	5		6	1			



Dokumentation:



Abbildung 16: Adultes Männchen des Feuersalamanders

2.2.12 Abfangtermin am 7. Mai 2020

Zeit: 20:15 - 1:00 Uhr

Witterung: + 9°C / klar / trocken / windstill

Beschreibung:

Zehnter Abendtermin. Am 1. Mai wurde planmäßig mit den Sanierungsarbeiten im Bereich des Tunnelportals begonnen. Aufgrund des beständigen Fangerfolgs im Eingriffsbereich, wurde der Abfang auch nach Baubeginn fortgeführt. Die bahnlinke Mauer wurde zu dieser Zeit gesäubert und von Moosen befreit. Der bahnrechte Entwässerungsgraben führte weiterhin Wasser. Aus diesem konnten an diesem Abend 92 adulte Bergmolche gefangen und umgesetzt werden. Ferner hielten sich noch zahlreiche Feuersalamanderlarven in diesem Gewässer auf. Zwei Feuersalamander-Totfunde am bahnlinken Gemäuer oberhalb des Grabens wiesen darauf hin, dass die Tiere im Zuge der Säuberung tödlich verletzt worden sind. Anscheinend nutzen die Feuersalamander auch diese Mauer als Versteckmöglichkeit und Lebensraum.

Ergebnis:

Tabelle 12: Fangzahlen Abfangtermin am 7. Mai 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
	1		17	51	41			2	1		8	3			

**2.2.13 Abfangtermin am 14. Mai 2020**Zeit: 20:15 - 1:00 UhrWitterung: + 8°C / bewölkt / feucht / leicht windigBeschreibung:

Elfter Abendtermin. Der bahnlinke Graben führte trotz Bauarbeiten weiterhin Wasser. Der östliche Abschnitt des Grabens war jedoch bereits teilweise oder fast trocken. In diesen Bereichen konnten noch einige Bergmolche auf dem angetrockneten Bodengrund abgefangen werden. Auch in den tunnelnahen Bereichen, die noch Wasser führten, konnten adulte Bergmolche gefunden werden. Erwartungsgemäß waren zu diesen Witterungsbedingungen auch Feuersalamander aktiv. Die Fangzahl war hier aber, trotz guter Voraussetzungen, verhältnismäßig klein.

Ergebnis:**Tabelle 13: Fangzahlen Abfangtermin am 14. Mai 2020**

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
4	4	1	3	31	46			2							

2.2.14 Abfangtermin am 27. Mai 2020Zeit: 20:30 - 2:30 UhrWitterung: + 16°C / klar / trocken / windstillBeschreibung:

Zwölfter Abendtermin. Weiterhin konnten wir erfolgreich den Bergmolchbestand des bahnlinken Grabens reduzieren und 88 Tiere abfangen und umsetzen. Bei einer insgesamt hohen Aktivität im Wasser, konnten wir sowohl die Bergmolche als auch zahlreiche Feuersalamanderlarven mithilfe von Transporteimern in den bahnlinken Graben setzen.

Ergebnis:**Tabelle 14: Fangzahlen Abfangtermin am 27. Mai 2020**

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
			44	33	56			2	6			1			



2.2.15 Abfangtermin am 9. Juni 2020

Zeit: 20:30 - 2:30 Uhr

Witterung: + 9°C / klar / trocken / windstill

Beschreibung:

Dreizehnter Abendtermin. Da der Wasserstand im bahnlinken Graben weiterhin hoch war, konnte mit dem gezielten Abfang der Bergmolche und Feuersalamanderlarven fortgefahren werden. Viele Feuersalamanderlarven standen zu der Zeit kurz vor dem Ende ihrer Metamorphose, sodass sie bald das Wasser verlassen würden. Erfolgreich konnten wir an diesem Abend zahlreiche Bergmolche und Feuersalamanderlarven umsiedeln. Außerdem wurden im Laufe der Abfänge auch die Larven von Libellen eingesammelt und in den bahnlinken Graben umgesetzt. Darunter waren Arten der Gattungen Aeshna (Mosaikjungfern) und Cordulegaster (Quelljungfer).

Ergebnis:

Tabelle 15: Fangzahlen Abfangtermin am 9. Juni 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
		1	55	58	55			1	1		1				

2.2.16 Abfangtermin am 15. Juni 2020

Zeit: 20:30 - 01:30 Uhr

Witterung: + 9°C / klar / trocken / windstill

Beschreibung:

Vierzehnter Abendtermin. Während der Sanierungsarbeiten an der bahnlinken Stützmauer sind in einem aufgestauten Grabenabschnitt noch zahlreiche Bergmolche aufgefallen. Diese wurden bei diesem Abfangtermin gezielt abgefangen und umgesetzt.

Ergebnis:

Tabelle 16: Fangzahlen Abfangtermin am 15. Juni 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
				32	19										

**2.2.17 Abfangtermin am 7. Juli 2020**Zeit: 20:30 – 3:00 UhrWitterung: + 7°C / klar / leicht feucht / leicht windigBeschreibung:

Fünfte Abendtermin. Aufgrund einer längeren trockenen Phase und nur wenig Niederschlag am Tag vor dem Abfangtermin, hielten sich die Tiere größtenteils im Gewässer des bahnrechten Grabens auf. Der Wasserstand hat infolge der Baumaßnahmen abgenommen. An wassergefüllten Vertiefungen konnten mehrere Kaulquappen der Erdkröte gefangen und umgesetzt werden. Adulte und juvenile Feuersalamander, Grasfrösche und Erdkröten befanden sich in Nähe der feuchten Rinn- und Wasserlöcher. Die Tiere suchten aufgrund der trockenen Tage die Wassernähe.

Ergebnis:**Tabelle 17: Fangzahlen Abfangtermin am 7. Juli 2020**

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
		1	9	3	8				1		1	1		11	

2.2.18 Abfangtermin am 14. Juli 2020Zeit: 20:30 - 1:30 UhrWitterung: + 12°C / klar / trocken / windstillBeschreibung:

Da der Wasserstand am bahnrechten Graben aufgrund der Bauarbeiten stetig abnahm und sich nach wie vor einzelne Bergmolche im Gewässer aufgehalten haben, wurde der sechzehnte Abfangtermin durchgeführt. Wie zu erwarten war, sank die Zahl an Feuersalamanderlarven im Vergleich zu den vorherigen Terminen. Der Großteil der Larven wurde inzwischen abgefangen und in den bahnlinken Graben umgesetzt. Im bahnlinken Graben unterhalb der Stützmauer konnten weitere Kaulquappen der Erdkröte abgefangen werden. Einzelne juvenile Erdkröten (Hüpfertlinge) sowie junge Grasfrösche aus noch unentdeckten Kaulquappen haben die Gewässer verlassen. Trotz der trockenen Bedingungen konnten mehrere Jungtiere zwischen den Gleisen gefangen und in das bahnlinke Areal umgesetzt werden.

Ergebnis:**Tabelle 18: Fangzahlen Abfangtermin am 14. Juli 2020**

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
			1	1	1				2			2	3	9	



Dokumentation:



Abbildung 17: Juveniler Grasfrosch im Fangbehälter

2.2.19 Abfangtermin am 29. Juli 2020

Zeit: 20:45 - 1:15 Uhr

Witterung: + 15°C / klar / trocken / windstill

Beschreibung:

Siebzehnter Abendtermin. Dieser Termin diente vor allem dem Abfang weiterer Jungtiere von Erdkröte und Grasfrosch. Dabei wurden auch adulte Erdkröten entdeckt.

Ergebnis:

Tabelle 19: Fangzahlen Abfangtermin am 29. Juli 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
									3		2	2	3		



2.2.20 Abfangtermin am 4. Aug 2020

Zeit: 20:30 - 1:00 Uhr

Witterung: + 15°C / klar / luftfeucht / windstill

Beschreibung:

Achtzehnter und letzter Abendtermin. Luftfeuchtigkeit und Temperatur waren an diesem Abend gut. Es wurde sichtbar, dass Dank des kontinuierlichen Abfangs auch bei guten Bedingungen nur noch wenige Amphibien angetroffen wurden. Mehrere Jungtiere der Erdkröte nutzten den feuchtwarmen Abend um ihr Laichgewässer zu verlassen. Diese Tiere konnten abgefangen und auf die bahnlinke Böschung gesetzt werden.

Ergebnis:

Tabelle 20: Fangzahlen Abfangtermin am 4. August 2020

Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
		2						2	1		2	1	11		

Dokumentation:



Abbildung 18: Juvenile Erdkröten (Hüpferting)



2.2.21 Gesamtergebnis der Amphibienfänge

Nachfolgend sind die Ergebnisse aller Amphibienfänge zwischen dem 7. Juni 2019 und dem 4. August 2020 tabellarisch zusammengefasst. Im Rahmen der Umweltfachlichen Baubegleitung konnten in beiden Jahren Amphibien beiläufig im Bereich der Baustelle gesichtet werden. Von den entsprechenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wurden die Tiere gefangen und an die bahnlinke Böschung sowie den bahnlinken Graben umgesetzt. Larven und Laich werden in die Summe nicht miteingerechnet.

Tabelle 21: Gesamtergebnis der Amphibienfänge ab 7. Juni 2019

Datum	Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
	m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich
07.06.2019				1	3	2		4				1				
13.06.2019				26	13	12				3		1			50	1
14.06.2019				3	4	4				1					26	
21.06.2019															40	
02.07.2019						1										
11.07.2019			1												4	
06.08.2019								1						2		
14.08.2019						1				2						
27.08.2019	2	2	1							1				6		
08.10.2019		3	1				1			1						
15.10.2019	8	29	15		15	32	4	3		3		2	3	5		
19.10.2019	3	6			5	3			1					2		
22.10.2019					1	1							1			
03.11.2019	1															
09.02.2020					33	7		13	4		40					
12.03.2020	4	6	4		14	15		23	9		45	1	2			
18.03.2020	1	2		5	43	28		21	4		32	27	1			
25.03.2020											17					



30.03.2020										1						
01.04.2020				23	13	12				3						
07.04.2020	3	3		2	14	5		2	5			32	1	3		
16.04.2020	1	1	1		18	11				1		3				
20.04.2020	2			1	35	25		1								
22.04.2020				12	25	16					1					
24.04.2020	2			14					13							
27.04.2020	3			1	1								1			
28.04.2020	26	26	4	1	48	30	7	2	7	5		6	1			
07.05.2020		1		17	51	41			2	1		8	3			
14.05.2020	4	4	1	3	31	46			2							
27.05.2020				44	33	56			2	6			1			
09.06.2020			1	55	58	55			1	1		1				
15.06.2020					32	19										
07.07.2020			1	9	3	8				1		1	1		11	
14.07.2020				1	1	1				2			2	3	9	
29.07.2020										3		2	2	3		
04.08.2020			2						2	1		2	1	11		
Summe:	60	83	32	218	494	431	12	70	52	33	139	87	20	35	140	1
Summe:	175			937				154				142				
Summe:	1408															



2.2.22 Rückblick Amphibienabfang bis zum 5. Juni 2019

Larven und Laich werden in die Summe nicht miteingerechnet.

Tabelle 22: Fangzahlen der Abfangtermine Februar bis Mai 2019

Rückblick Abfang Februar bis Mai 2019																
Datum	Feuersalamander				Bergmolch			Grasfrosch				Erdkröte				
	m	w	juv	Larve	m	w	juv	m	w	juv	Laich	m	w	juv	Larve	Laich ¹
Summe:	112	183	28	31	477	463	9	14	6	135	31	63	35	0	5480	x
Summe:	323				949			155				98				
Summe:	1525															

¹ 2019 wurde kein Erdkröten-Laich dokumentiert. Aufgrund der geringen Zahl fällt dieser Zusatz jedoch beim Vergleich der Ergebnisse nicht ins Gewicht.



Im folgenden Diagramm werden die Fangzahlen pro Jahr miteinander verglichen. Die frühen Entwicklungsstadien, Larven und Laich, werden in die Summe nicht miteingerechnet. Zu berücksichtigen sind jedoch die unterschiedlich langen Zeiträume der beiden Abfangphasen: 26. März - 3. November 2019 (ca. 7 Monate) und 9. Februar - 4. August 2020 (ca. 6 Monate). Die Hauptaktivitätszeit der vorkommenden Amphibien umspannt im östlichen Voreinschnitt des Tunnels Forst rund 4 Monate zwischen Februar und Mai. Die Hauptaktivitätszeiten wurden in beiden Abfangjahren somit vollständig erfasst.

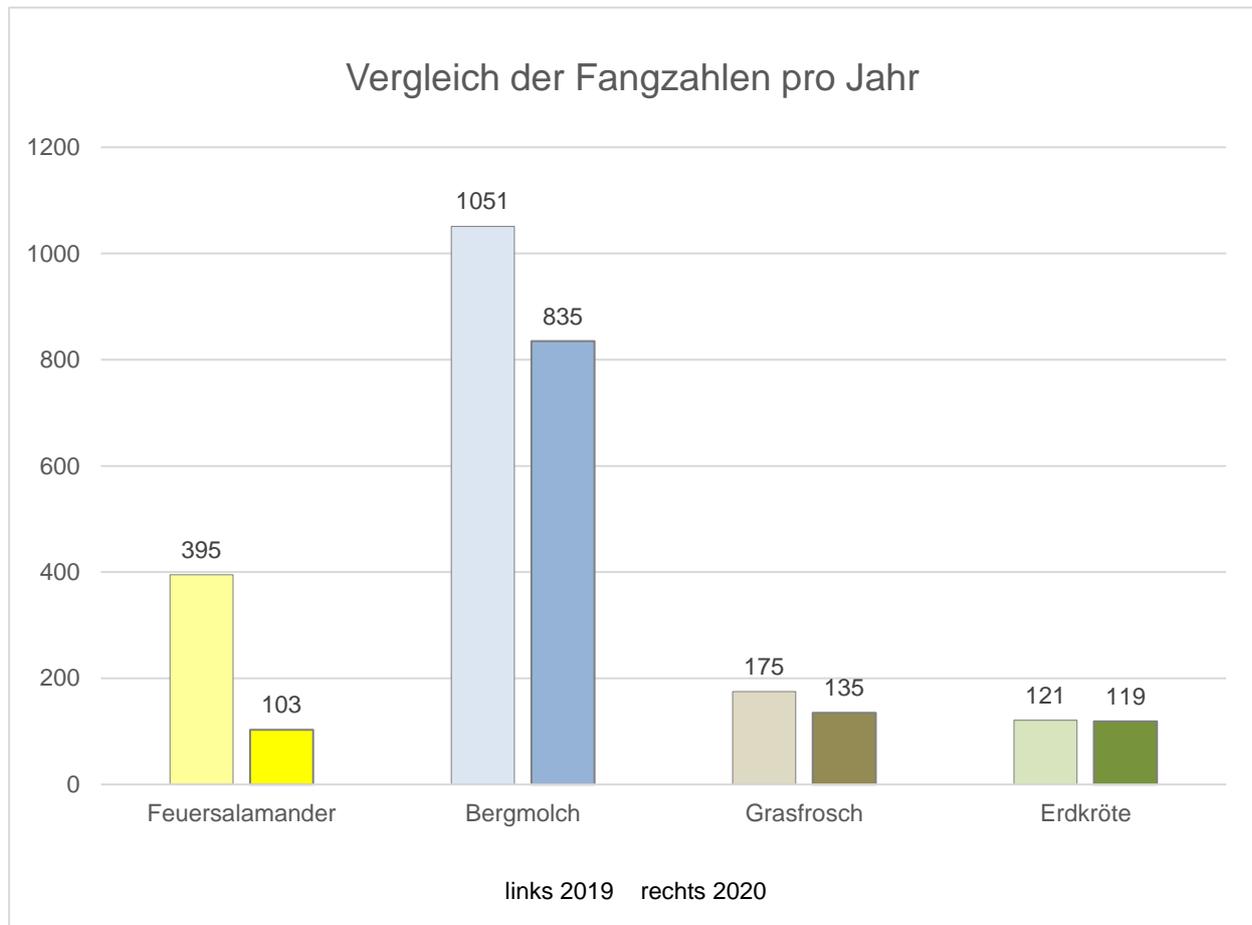


Abbildung 19: Vergleich der Fangzahlen pro Jahr



3 Bewertung

Die Maßnahme V11 (Aktive Umsetzung von Amphibien im östlichen VE Tunnel Forst) wurde durch Mailänder Consult auch im Jahr 2020 in den Phasen 2 und 3 des Abfangplans zielführend durchgeführt.

Die Anzahl an Feuersalamandern und Bergmolchen im Jahr 2020 ist trotz der Erweiterung des Abfangbereiches um 0,85 ha, wodurch hochwertige Landlebensräume wie die gehölzbestandene bahnlinke Böschung im Bereich des Tunnelportals und die bahnlinke Stützmauer zum bisherigen Abfangbereich dazukamen, im Vergleich zum Vorjahr 2019 deutlich gesunken. Daraus schließen wir auf die Wirksamkeit der Amphibienschutzzäune. Die umgesetzten Tiere verbleiben im geschützten Bereich und werden von den Eingriffsflächen ferngehalten. Lediglich die Anzahl an adulten Grasfröschen und Erdkröten ist 2020 gegenüber dem Vorjahr leicht angestiegen. Die Tiere wurden jedoch schwerpunktmäßig im Bereich des erweiterten Abfangbereiches vorgefunden, weshalb wir die höhere Anzahl auf die Qualität der zusätzlichen Landlebensräume auf der bahnlinken Böschung zurückführen. Eine Einwanderung von Amphibien von Norden her über die L183 konnte auch 2020 nicht beobachtet werden.

Der Amphibienabfang im Jahr 2020 wurde trotz laufendem Baubetrieb so lange fortgeführt, bis keine nennenswerte Amphibienaktivität unter günstigen Witterungsverhältnissen mehr festgestellt werden konnte. Durch die durchgeführten Maßnahmen (Abfang, Umsiedlung) wurde das Fortbestehen der Amphibienpopulationen gesichert.

In Anbetracht der Größe des Eingriffsbereichs, dessen Erweiterung sowie der hohen strukturellen Vielfalt des Geländes, ist das formulierte Ziel der Maßnahme V11 „*Schaffung eines amphibienfreien Baufeldes vor Baubeginn*“ (GÖG 2019), im Sinne eines vollständig individuenfreien Baufeldes, jedoch nur schwer zu erreichen und über die Gesamtdauer des Bauvorhabens zu gewährleisten. Einzelne Individuen der vorkommenden Amphibienarten können während der gesamten Bauzeit weiterhin auf dem Gelände auftreten. Insbesondere in der Hauptaktivitätszeit zwischen Februar und Mai. Um die Wahrscheinlichkeit der Tötung oder Verletzung einzelner Amphibien und ihren Entwicklungsstadien bestmöglich zu verringern, werden zusätzliche Abfangaktionen durchgeführt, sobald im Zuge der wöchentlichen Umweltfachlichen Baubegleitung eine erhöhte Amphibienaktivität festgestellt wird. Im Ergebnis konnte somit zwar keine 100 prozentige aber dennoch eine weitestgehende Amphibienfreiheit der Eingriffsfläche erreicht werden.

Um den Erfolg der Maßnahme V11 weiterhin zu garantieren, müssen die Amphibienzäune erhalten und funktionsfähig bleiben. Die UBB überwacht die Funktionsfähigkeit im Rahmen der regelmäßigen Begehungen.

Mit Vorlage dieses Berichts ist die Maßnahme V11 unter den oben genannten Einschränkungen abgeschlossen und die Phase 4 des Abfangplans erreicht (Profilierung des Grabens bahnrechts bis 31.01.2022 und amphibiengerechte Modellierung des neuen Graben bahnrechts). Ab dem Winter 2021/22 wird mit dem Übergang in die Phase 5 der fertiggestellte bahnrechte Entwässerungsgraben sowie die bahnrechte Böschung durch eine Umstellung des bestehenden Amphibienzauns als Amphibienlebensraum wieder freigegeben.



Dieses Projekt wurde unter der Projektnummer K1390/013 bearbeitet durch:

Projektleitung:

Dr. Ulrike Manka

Bearbeiter:

Adam Schnabler, M.Sc. Biodiversität & Umweltbildung

Vera Sens, M.Sc. Biodiversität & Umweltbildung

Karlsruhe, den 26.10.2020

Mailänder Consult GmbH

Mathystraße 13

76137 Karlsruhe

Tel.: 0721/93280-0

E-Mail: info@mic.de

Anlage saP7

**Bestätigung des Bestandsschutzes durch das damals zuständige Ministerium für Umwelt und Verkehr aus dem Jahr
2004**



MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR
BADEN-WÜRTTEMBERG

Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Pf. 10 34 39, 70029 Stuttgart

Landratsamt Calw
Postfach 1263
Stellvertretenden Landrat
Herrn Roland Bernhard

75363 Calw

Handwritten signature

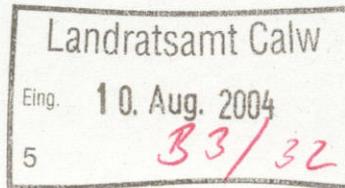
Stuttgart, 09.08.2004

Durchwahl (0711) 126-

1336

Meese

Aktenzeichen: 33-3822.4-CW-WSTA/23
(Bitte bei Antwort angeben!)



Handwritten notes:
k.
321 323
320

Handwritten notes:
Kopie für
35
13
erled.
[Signature]

FHH-Gebietsausweisung Schienenstrecke Calw – Weil der Stadt

Ihr Schreiben vom 1. Juli 2004

Anlagen: 1

Sehr geehrter Herr Bernhard,

das Ministerium für Umwelt und Verkehr hat Ihr Anliegen aufgegriffen und ist an das Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum (MLR) herangetreten. Aus der Stellungnahme des MLR – in Anlage - geht u.a. hervor, dass die Wiederaufnahme des Verkehrs auf der Bahntrasse Calw – Weil der Stadt in der SchutzgebietsVO ausdrücklich zugelassen ist.

Vorhandene und zugelassene Infrastruktureinrichtungen genießen Bestandsschutz, eine Herausnahme aus den FFH-Gebieten ist daher für den weiteren Betrieb nicht erforderlich. Maßgeblich hierfür ist allerdings, dass die bisherige Zulassung (Widmung) weiterhin Rechtswirkungen zeitigt.

Mit freundlichen Grüßen

Handwritten signature
Wendt



MEE

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM
BADEN-WÜRTTEMBERG



3-3822.4-CW-WSTA/23*2

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum
Baden-Württemberg · Postfach 10 34 44 · 70029 Stuttgart

Ministerium für Umwelt und Verkehr
Referat 33
z. Hd. v. Herrn Meese

Im Umtausch

Stuttgart, 19.07.2004

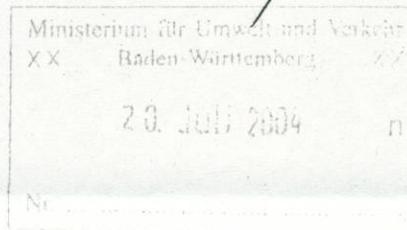
Durchwahl (07 11) 1 26- 2349

Name: Kaiser

Aktenzeichen: 43-8850.20FFH-

Nachmeldung

(Bitte bei Antwort angeben)



Schienenstrecke Calw - Weil der Stadt

Kurzbrief des UVM vom 08.07.2004 (Az.: 33-38222.4-CW-WSTA/23)

Das MLR teilt zum Schreiben des Landkreises Calw vom 01.07.2004 und der Stellungnahme der IGV vom 17.05.2004 folgendes mit:

1. Dem Kurzbrief des UVM ist die Karte, auf die IGV Bezug nimmt, nicht beigelegt. Offensichtlich wird auf die Karten des Konsultationsverfahrens zu den FFH-Gebietsvorschlägen, die ab Mitte im Internet und auf CD-ROM veröffentlicht wurden, Bezug genommen.

Diese Karten basieren auf dem vom Landesvermessungsamt zur Verfügung gestellten Kartenmaterial; dies gilt auch für Verkehrswege und zugehörige Anmerkungen ("stillgelegt"). Lediglich die Abgrenzungen für Natura 2000-Gebiete wurden von der Naturschutzverwaltung in die Karten aufgenommen.

2. Es trifft zu, dass Teile der Bahnstrecke Calw - Weil der Stadt mit den Böschungen bereits im Jahr 2001 als FFH-Gebiet an die Europäische Union gemeldet wurden. Insoweit hat Deutschland zudem im Juni 2004 (nach vorheriger Befassung im Bundesrat) das Einvernehmen zur Aufnahme dieses und der anderen in 2001 gemeldeten FFH-Gebiete gemäß Art. 4 Abs. 2 FFH-Richtlinie erteilt. Korrekturen der bereits gemeldeten Gebietskulisse werden deshalb im Rahmen der Auswertung des Konsultationsverfahren nicht mehr gemacht. Hierauf ist in den Unterlagen zur Konsulta-

tion aufmerksam gemacht worden.

Eine (nachträgliche) Gebietskorrektur würde voraussetzen, dass im fraglichen Bereich keine FFH-Lebensraumtypen und -Arten vorkommen. Nach Auskunft der BNL Karlsruhe ist aber in Teilbereichen der Trasse außerhalb der Schotterflächen der FFH-Lebensraumtyp "Kalk-Magerrasen" vorhanden.

Eine Korrektur der Gebietskulisse ist somit nicht möglich.

3. Der Bereich des bereits gemeldeten FFH-Gebiets, durch den die Trasse läuft, ist vollständig als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Die FFH-Meldung und das NSG sind deckungsgleich. Die Wiederaufnahme des Verkehrs auf der Bahntrasse ist allerdings ausdrücklich in der SchutzgebietsVO zugelassen.

Weite Teile der Strecke zwischen Ostelsheim und Grafenau sind zudem 24a-Biotope.

Diese Fakten stützen die Meldewürdigkeit des Trassenbereichs.

4. Der zusätzlich in den Entwurf der Gebietsmeldung des Jahres 2004 aufgenommene Bereich nördlich des Hacksbergs (Gewann "Ritter") enthält den FFH-Lebensraumtyp "Magere Flachland-Mähwiese". Der Entwurf der Nachmeldung tangiert die Bahntrasse im Gewann "Ritter" randlich. Die Bahntrasse ist somit auch in diesem Bereich von beiden Seiten vollständig umschlossen.

Verkehrswege, die innerhalb von Natura 2000-Gebieten verlaufen, werden aus der Gebietskulisse nicht herausgenommen. Dies ist schon aus Gründen der Darstellung im Meldemaßstab (1: 25.000) nicht möglich. Im Übrigen besteht die Europäische Kommission auf zusammenhängenden Gebieten. Die Herausnahme von Straßen und Schienestrecken würde die Gebiete zerstückeln. Schließlich genießen vorhandene und zugelassene Infrastruktureinrichtungen Bestandsschutz, eine Herausnahme ist daher für den weiteren Betrieb nicht erforderlich.

Ausgenommen von dieser Regel sind nur 4-streifige Autobahnen einschließlich des Straßengrundstücks, weil diese deutliche und besonders breite Zäsuren bilden.

5. Wie bereits erwähnt, genießen bestehende Zulassungen Bestandsschutz. Bestätigt wird dies auch durch § 63 BNatSchG, wonach u.a. bei Flächen, die dem öffentlichen

Verkehr dienen oder in einem verbindlichen Plan für die genannten Verkehrszwecke ausgewiesen sind, die bestimmungsgemäße Benutzung gewährleistet wird.

Maßgeblich für eine Reaktivierung der Schienentrasse dürfte sein, ob die bisherige Zulassung weiterhin Rechtswirkungen (und damit Bestandsschutz) zeitigt. Dies kann vom MLR nicht beurteilt werden.

Sofern diese Frage zu bejahen ist und die künftige Trasse auf der identischen Strecke ablaufen soll, dürfte der Bestandsschutz zu bejahen sein. Liegt eine dieser Voraussetzungen nicht vor, dürfte es sich um eine Neuplanung handeln, die im Rahmen ihrer Zulassung auch einer Überprüfung der Verträglichkeit bedarf. Der FFH-Lebensraumtyp "Kalk-Magerrasen" steht dabei der Wiederinbetriebnahme der eingleisigen Trasse voraussichtlich nicht entgegen, weil sich dieser Lebensraum außerhalb des Schotterbereichs der Trasse befindet.

Letztlich bedürfen diese Aussagen jedoch der Überprüfung im Einzelfall.

6. Hingewiesen werden soll abschließend auf die Gemeinsame VwV Natura 2000, die unter Nr. 5.1.3 regelt, dass Unterhaltungs-, Instandhaltungs- und Pflegemaßnahmen in der Regel keine erhebliche Beeinträchtigung eines FFH-Gebiets darstellen. Ähnliches gilt für den bestandsorientierten Ausbau von Verkehrswegen.