

Telefon: 0721 / 91 37 94 - 0
Telefax: 0721 / 91 37 94 - 20
Internet: www.eb-umwelt.de
E-Mail: info@eb-umwelt.de
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001



Emch+Berger GmbH
Ingenieure und Planer
Umwelt- und Landschaftsplanung

Lorenzstr. 34 • 76135 Karlsruhe

Umweltverträglichkeitsprüfungsbericht (UVP-Bericht mit integrierter allgemeinverständliche zusammenfassender Darstellung AVZ)

B 462 Tunnel Freudenstadt

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 19.7

<p>Aufgestellt:</p> <p>Regierungspräsidium Karlsruhe Abt. 4 Straßenwesen und Verkehr Ref. 44 Straßenplanung</p> <p>Karlsruhe, den gez. C. Hackbarth</p>	

November 2020

**B 462 Tunnel Freudenstadt
Landschaftspflegerischer Begleitplan**

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 19.7

Umweltverträglichkeitsprüfungsbericht / UVP-Bericht mit integrierter AVZ

Auftraggeber: Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg
Regierungspräsidium Karlsruhe
Abteilung 4 Straßenwesen und Verkehr – Referat 44
Schlossplatz 4 – 6
76131 Karlsruhe

Bearbeitung: Emch+Berger GmbH
Ingenieure und Planer
Umwelt- und Landschaftsplanung
Lorenzstraße 34
76135 Karlsruhe

Projektbearbeitung: Dipl. Biologe M. Riehle
Dipl. Ing. Landschaftsplanung M. Kern
Dipl. Landschaftsökologe A. Neumann

Karlsruhe, den 27. November 2020

Impressum

Erstelldatum: November 2020
letzte Änderung: 22.04.2021
Autor: M. Kern, M. Riehle., A. Neumann
Auftragsnummer: 000.10.010
Dateiname: E_210419_Unterlage_19.7_UVP-Bericht.docx
Seitenzahl: 57

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	1
1.1	Anlass	1
1.2	Verfahrensstand	1
1.3	Rechtliche Grundlagen	1
1.4	Inhalt und Zielsetzung des UVP-Berichts	2
2	Beschreibung des Vorhabens und der wesentlichen Wirkungen	4
2.1	Standortbeschreibung	4
2.2	Art des Vorhabens	4
2.3	Beschreibung der physischen Merkmale (Umfang, Ausgestaltung und Größe)	4
2.4	Abschätzung zu Rückständen und Emissionen sowie Abfall	5
2.4.1	Mögliche Verunreinigungen des Wassers, der Luft, des Bodens und des Untergrunds	5
2.4.2	Lärm	6
2.4.3	Erschütterungen	7
2.4.4	Abfall	7
2.5	Kummulierende Wirkungen	7
3	Untersuchungsrahmen, Untersuchungsinhalte und -methoden sowie Untersuchungsräume	8
3.1	Generelle Untersuchungsmethoden	8
3.2	Abgrenzung des Untersuchungsraumes	8
3.3	Datengrundlagen	10
4	Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften Alternativen	12
4.1	Übersicht über die geprüften Alternativen	12
4.2	Auswirkungen der Alternativen	13
4.3	Begründung der Wahl der Vorzugsalternative	13
4.4	Entwicklung im Prognose-0-Fall	14
5	Umweltzustand	15
5.1	Schutzgut Menschen	15
5.1.1	Leistungsvermögen	15
5.1.2	Vorbelastung	16
5.1.3	Empfindlichkeit	16
5.1.4	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	17
5.2	Schutzgüter Tiere und Pflanzen	17
5.2.1	Biotopbeschreibung	17
5.2.2	Ergebnisse der faunistischen Erhebungen	17

5.2.3	Leistungsvermögen	18
5.2.4	Vorbelastung	18
5.2.5	Empfindlichkeit	19
5.2.6	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	19
5.3	Schutzgut Biologische Vielfalt	19
5.3.1	Leistungsvermögen	20
5.3.2	Vorbelastung	20
5.3.3	Empfindlichkeit	20
5.3.4	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	20
5.4	Schutzgut Fläche	20
5.4.1	Leistungsvermögen	20
5.4.2	Vorbelastung	20
5.4.3	Empfindlichkeit	21
5.4.4	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	21
5.5	Schutzgut Boden	21
5.5.1	Leistungsvermögen	21
5.5.2	Vorbelastung	22
5.5.3	Empfindlichkeit	22
5.5.4	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	23
5.6	Schutzgut Wasser	23
5.6.1	Leistungsvermögen Grundwasser	23
5.6.2	Vorbelastung Grundwasser	23
5.6.3	Empfindlichkeit Grundwasser	24
5.6.4	Leistungsvermögen Oberflächengewässer	24
5.6.5	Vorbelastung Oberflächengewässer	24
5.6.6	Empfindlichkeit Oberflächengewässer	25
5.6.7	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	25
5.7	Schutzgut Klima und Luft	25
5.7.1	Leistungsvermögen	25
5.7.2	Vorbelastung	26
5.7.3	Empfindlichkeit	26
5.7.4	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	27
5.8	Schutzgut Landschaft	27
5.8.1	Leistungsvermögen	27
5.8.2	Vorbelastung	28
5.8.3	Empfindlichkeit	28
5.8.4	Fach- und gesamtplanerische Festsetzung	28
5.9	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	28
5.10	Wechselwirkungen	29
6	Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens	30
6.1	Schutzgut Menschen	30
6.1.1	Art der Umweltauswirkungen	30
6.1.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	30
6.1.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	32

6.2	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	32
6.2.1	Art der Umweltauswirkungen	32
6.2.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	32
6.2.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	34
6.3	Schutzgut Fläche	34
6.3.1	Art der Umweltauswirkungen	34
6.3.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	34
6.3.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	35
6.4	Schutzgut Boden	35
6.4.1	Art der Umweltauswirkungen	35
6.4.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	35
6.4.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	36
6.5	Schutzgut Wasser	36
6.5.1	Art der Umweltauswirkungen	36
6.5.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	36
6.5.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	37
6.6	Schutzgut Klima und Luft	38
6.6.1	Art der Umweltauswirkungen	38
6.6.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	38
6.6.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	38
6.7	Schutzgut Landschaft	39
6.7.1	Art der Umweltauswirkungen	39
6.7.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	39
6.7.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	39
6.8	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	39
6.8.1	Art der Umweltauswirkungen	39
6.8.2	Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	39
7	Auswirkungen auf NATURA 2000-Gebiete	40
8	Auswirkungen auf besonders geschützte Arten	40
9	Merkmale des Vorhabens zur Vermeidung, Minimierung und Ausgleich erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen	42
9.1	Lärmschutz-Maßnahmen	42
9.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	42
9.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz	42
9.4	Sonstige straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen	43
9.5	Ausgleichsmaßnahme Rückbau der Straßenflächen der B 28 und B 462	43
10	Umweltbezogene Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und Ausgleich erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen	44
10.1	Artenschutzrechtlich relevante Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	44

10.2	Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen	44
10.3	Maßnahmen zum Ausgleich des Kompensationsbedarfs	44
11	Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen	46
12	Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben auf- getreten sind	46
13	Beschreibung und Beurteilung grenzüberschreitender Umweltauswirkungen	46
14	Allgemeinverständliche zusammenfassende Darstellung (AVZ)	47
14.1	Umweltauswirkungen des Vorhabens	47
14.2	Merkmale des Vorhabens, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden	49
14.3	Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden	50
14.4	Fazit	51
15	Literaturverzeichnis	52

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1	Eingriffsflächen nach Biotoptypen und Wirkung (Flächen gerundet auf 5 m ²).	33
Tabelle 2	Übersicht über die von der Baumaßnahme betroffenen geschützten und gefährdeten Arten und Artengruppen.	40

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1	Lage des Untersuchungsraumes zum Tunnel Freudenstadt im räumlichen Zusammenhang (Ausschnitt TK25).	9
--------------------	--	---

1 Einleitung

1.1 Anlass

Die Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg plant aktuell den Neubau eines unterhalb des Stadtgebietes von Freudenstadt verlaufenden Tunnels mit Anschluss an die B 28 im Osten und die bestehende B 462 im Westen. Das Projekt beinhaltet eine verkehrstechnische Entlastung der Freudenstädter Innenstadt. Der Tunnel Freudenstadt B 462 (neu) ist im Bundesverkehrswegeplan 2030 als „Vordringlicher Bedarf“ eingestuft.

1.2 Verfahrensstand

Die Innenstadt von Freudenstadt wird derzeit von den Bundesstraßen B 28 und B 462 durchquert, die am zentralen Marktplatz aufeinandertreffen. Frühere Untersuchungen ergaben als zu favorisierende Lösung für die Verkehrsprobleme Freudenstadts eine Unterfahrung des Stadtgebietes mit einem Ast für die B 28 und einem Ast für die B 462 jeweils durch den Neubau eines Tunnels, welche über einen gemeinsamen Knoten Ost an der B 28 (Stuttgarter Straße) angeschlossen werden sollten (siehe auch Kapitel 4.1 Varianten).

Die weiterverfolgte, hier vorliegende Planung, beinhaltet nur den Neubau des Tunnelabschnittes B 462 (neu). Für diese Planung ist ein Planfeststellungsverfahren vorgesehen.

1.3 Rechtliche Grundlagen

Nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG, in der aktuell gültigen Fassung) ist geregelt, unter welchen Voraussetzungen eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen ist.

Die UVP ist dabei als unselbstständiges Verfahren in das Planfeststellungsverfahren integriert und soll durch frühzeitige und umfassende Ermittlung der umweltrelevanten Auswirkungen eines Vorhabens der Optimierung einer planungsrechtlichen Entscheidung unter Umweltgesichtspunkten sowie Information der Öffentlichkeit dienen.

Für die Erstellung des UVP-Berichts dienen insbesondere folgende Ausschnitte des UVPG als Grundlage:

- § 15 UVPG (Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen)
- § 16 UVPG (UVP-Bericht)
- Anlage 4 UVPG (Angaben des UVP-Berichts für die Umweltverträglichkeitsprüfung)

Als Rechtsgrundlage sind neben dem UVPG folgende Gesetze und Verordnungen in der jeweils letztgültigen Fassung von Bedeutung:

- das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG),
- das Naturschutzgesetz Baden-Württemberg (NatSchG BW),
- das Baden-Württembergische Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG),
- das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz WHG),

- das Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG),
- das Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG).

Zu beachten sind auch die von der Europäischen Union eingeführten Rechtsgrundlagen für die Gründung des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 und im Bereich der Wasserpolitik in der jeweils letztgültigen Fassung:

- Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (EG-Vogelschutzrichtlinie - VSchRL)
- Richtlinie 1992/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie)
- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie WRRL).

Durch das Regierungspräsidium Karlsruhe wurde eine Prüfung der UVP-Pflicht des Vorhabens vorgenommen:

„Gemäß der Anlage 1 zum UVPG, Liste der UVP-pflichtigen Vorhaben, bedarf das Projekt nach Punkt 14.6, Bau einer sonstigen Bundesstraße, einer allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls.

Aufgrund der Merkmale des Vorhabens mit der großen Menge an Abfall (Tunnelausbruchmassen), der möglichen Umweltverschmutzung und Belästigung während der Bauzeit (z.B. Lärm, Staub Abwässer, Baustellenverkehr) im Siedlungsbereich, der möglichen direkten und indirekten Betroffenheit von Denkmalen, der Verlagerung von Verkehr mit den entsprechenden Wirkungen und der Einleitung von Wasser in ein Gewässer mit der Güteklasse sehr hoch (Güteklasse 1) wird eine UVP für notwendig angesehen.“

1.4 Inhalt und Zielsetzung des UVP-Berichts

Die allgemeinen Anforderungen an Inhalt und Funktion des UVP-Berichtes ergeben sich aus § 16 in Verbindung mit Anlage 4 UVPG. So müssen die Angaben ausreichend sein, um

1. der zuständigen Behörde eine begründete Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens nach § 25 Abs.1 UVPG zu ermöglichen und
2. Dritten die Beurteilung zu ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen sein können (§ 16 Abs. 5 Nr. 2 UVPG).

Darüber hinaus dient der UVP-Bericht der wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze (§ 3 UVPG). Der dafür erforderliche Inhalt und Umfang des UVP-Berichts bestimmen sich nach den Rechtsvorschriften, die für die Zulassungsentscheidung (des Vorhabens) maßgebend sind (§ 16 Abs. 4 UVPG). Daraus ergibt sich zugleich, dass der UVP-Bericht inhaltlich auf die Fragestellungen der Planfeststellung begrenzt ist. Der UVP-Bericht muss nur die Angaben enthalten, die der Vorhabenträger mit zumutbarem Aufwand ermitteln kann (§ 16 Abs. 5 UVPG) und er muss den gegenwärtigen Wissensstand sowie die gegenwärtigen Prüfmethode berücksichtigen (§ 16 Abs. 5 UVPG). Der UVP-Bericht trägt hierfür die Informationen aus den Fachgutachten zusammen bzw. verweist auf die Fachgutachten, um Mehrfachprüfungen zu vermeiden (§ 16 Abs. 6 UVPG) und ergänzt diese um die einschlägigen Angaben der Anlage 4 UVPG (in Verbindung mit § 16 Abs. 3 UVPG).

Diese Anforderungen soll der UVP-Bericht insbesondere erfüllen durch eine Beschreibung

- des Vorhabens,
- der Umwelt und ihrer Bestandteile im Eingriffsbereich, bezogen auf die Schutzgüter
 1. Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
 2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
 3. Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
 4. kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
 5. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern (§ 2 Abs. 1 UVPG).
- der vernünftigen Alternativen, die vom Vorhabenträger geprüft worden sind,
- der zu erwartenden bzw. möglichen erheblichen positiven und nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter,
- der Merkmale und Maßnahmen, die der Vermeidung dienen,
- der geplanten Maßnahmen zum Ausgleich, zum Ersatz und zur Überwachung und
- einer allgemein verständlichen, nichttechnischen Zusammenfassung des UVP-Berichts (siehe umfassend § 16 Abs. 1 und Anlage 4 UVPG).

Insbesondere durch die Zusammenstellung der Umweltinformationen im UVP-Bericht und durch die Öffentlichkeitsbeteiligung soll zur wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und somit zur umweltschutzfachlichen Optimierung des Vorhabens beigetragen werden.

Neben dem UVP-Bericht wurde auch eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) erstellt (Unterlage 19.5), deren Aufgabe es ist, die Umweltbelange gemäß Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz sowie Naturschutzgesetzgebung aufzubereiten und somit eine Entscheidung über die o.g. Maßnahme im Planfeststellungsverfahren unter umweltfachlichen Gesichtspunkten vorzubereiten.

2 Beschreibung des Vorhabens und der wesentlichen Wirkungen

2.1 Standortbeschreibung

Die vorliegende Planung umfasst die verkehrstechnische Entlastung der Freudenstädter Innenstadt durch den Neubau eines unterhalb des Stadtgebietes verlaufenden Tunnels mit Anschluss an die B 28 im Osten (Ostportal und Knotenpunkt Ost) und die bestehende B 462 im Westen (Westportal und Knotenpunkt West).

Das Vorhaben wird vollständig auf Stadtgebiet Freudenstadt, Baden-Württemberg realisiert.

Räumlich unterschieden werden zwei Teilbereiche der Tunnelportale einschließlich der neuen Verkehrsknoten sowie die dazwischen verlaufende, bergmännisch herzustellende Tunnelstrecke. Das Westportal befindet sich am westlichen Stadtrand von Freudenstadt, dieses wird über einen neu herzustellenden Straßenabschnitts an die bestehend bleibende B 462 angeschlossen. Der Knotenpunkt West befindet sich dabei bereits außerhalb der geschlossenen Ortslage. Das Ostportal befindet sich innerhalb der zentralen Ortslage auf einer bislang von Bebauung nahezu freien Grünfläche, benachbart zur bestehenden B 28 (Stuttgarter Straße). Zum Anschluss des Tunnels ist die Umgestaltung der Stuttgarter Straße erforderlich.

2.2 Art des Vorhabens

Beim Vorhaben handelt es sich um gemäß Anlage 1 UVPG um den unter Nr. 14.6 aufgeführten „Bau einer sonstigen Bundesstraße“, resultierend aus dem Neubau der Bundesstraße in weniger als 5 km Länge.

2.3 Beschreibung der physischen Merkmale (Umfang, Ausgestaltung und Größe)

Die vorliegende Planung umfasst

- den Neubau der B 462 auf 470 m Länge bis zum Westportal,
- die Umgestaltung des Knotenpunktes West aus B 462 neu und B 462 (alt)/künftig Gemeindeverbindungsstraße
- den Straßentunnel mit 1.490 m Länge inkl. parallel geführtem Rettungsstollen,
- den Neubau der B 462 vom Ostportal bis zum Anschluss an die B 28 sowie die Anpassung der B 28 auf einer Länge von 229 m,
- die Umgestaltung des Knotenpunktes Ost aus B 462 neu und B 28.

Die B 462 neu erfolgt im Westen gemäß dem RQ 11 und RQ 11,5+ im Bereich Westportal, mit verschiedenen **Querschnitten** am Ostportal und mit Querschnitt RQ 10,5T im Tunnel als durchgehend 2-spurige Bundesstraße. Die neu anzulegenden Böschungen werden gemäß Richtlinien mit einer Neigung von 1:1,5 bzw. einer Mindestbreite von 3,0 m hergestellt (siehe Unterlage 1).

Die **Entwässerung** erfolgt nach dem Grundprinzip „Straßenoberflächenwasser und unbelastete Abflüsse (z. B. von Außengebieten und Bergwasser) sollen nicht vermischt werden“. Deshalb wird das Straßenoberflächenwasser je nach Verschmutzungsgrad separat gefasst, gereinigt und erst dann mit dem unbelasteten Hangwasser zusammengeführt. Die Straßenoberflächenwasser von außerhalb des Tunnels wird entweder breitflächig über den Hang, über ein

Raubettgerinne (Planung Dritter) in den Forbach oder über den vorhandenen Entwässerungstollen in den Forbach eingeleitet. Dabei erfolgt die Einleitung in das oberirdische Gewässer Forbach über den Einsatz von Sedimentationsanlagen, wo ca. 50 % der im Oberflächenabfluss eines Jahres enthaltenen partikulären Stoffe zurückgehalten werden. Zur Entwässerung des Fahrbahnbereiches im Tunnel wird eine Schlitzrinne angeordnet. Fahrbahnwasser im Tunnel und Rettungsplatz die sich zusammensetzen aus Niederschlagswasser, das vom Verkehr eingeschleppt wird, aus Reinigungswasser, Löschwasser, auslaufendem Öl, Benzin oder anderen gefährlichen Flüssigkeiten, werden vor dem Westportal, bei ca. Bau-km 0+410,00 neben dem Rettungsplatz, in einem Havariebecken mit verschließbarem Schieber, Ölabscheider und vorgeschaltetem Schlammfang gesammelt. Die Ableitung nach dem Becken erfolgt über ein Raubettgerinne (Planung Dritter) westlich des Beckens in den Forbach. Im Bereich des Ostportals anfallende Niederschläge werden über Straßenabläufe gesammelt und der öffentlichen Kanalisation zugeführt (ausführliche Beschreibung in Unterlage 1).

Die dauerhafte **Flächeninanspruchnahme** umfasst mit Ausnahme bereits bestehender Straßen ca. 9.400 m² durch Versiegelung und ca. 6.800 m² durch Umwandlung in Bankette, Böschungen und Grünflächen. Unter Berücksichtigung der als Ausgleichsmaßnahme zählenden Maßnahme zum Rückbau der Überholspur an der B 462 alt (siehe Kapitel 10) ergibt sich eine Netto-Neuversiegelung von nur 300 m².

Als **Baustelleneinrichtungsflächen** mit temporärer Flächeninanspruchnahme werden folgende Bereiche grob festgelegt:

- Westportal - Fläche im Bereich der B 462 alt inkl. Parkplatz in der Boschenlochkurve
- Ostportal - Grünfläche nördlich der B 28 zwischen Falkenstraße und Straßenbauamt

Durch den Tunnelbau werden 165.781 m³ Aushub (Feste Masse) erwartet. Diese werden teilweise als Vorschüttung im Bereich der Deponie Boschenloch am Westportal sowie zur Herstellung von Lärmschutzwällen verwendet. Als Restausbruchmasse ist von 137.955 m³ festem Material auszugehen, welche deponiert werden muss. Der Abtransport der **Aushubmassen** ist über die B 28 in Richtung Horb am Neckar vorgesehen. Daher wurde die Vortriebsrichtung des Tunnels von Ost nach West gewählt. Die unbelasteten Ausbruchmassen werden soweit möglich wieder der **Verwertung** zugeführt. Die tonig- ferritisch gebundenen Sandsteine eignen sich lediglich zum Einbau in Lärmschutzwällen, Dämmen unterhalb der Frosteindringtiefe und in Unterbauten, in denen keine hohen Anforderungen an die Scherfestigkeit des Materials bestehen. Bei Nicht- Wiederverwendung des Materials muss dieses deponiert werden. Das restliche Ausbruchmaterial (quarzitisch gebundene Sandsteine) kann uneingeschränkt wiederverwendet werden, sofern es vom übrigen Ausbruchmaterial separiert werden kann.

2.4 Abschätzung zu Rückständen und Emissionen sowie Abfall

2.4.1 Mögliche Verunreinigungen des Wassers, der Luft, des Bodens und des Untergrunds

Das Ausmaß möglicher Verunreinigungen des **Wassers** wird im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 19.6) geprüft, welche maßgeblich auf dem Ergebnis der gutachterlichen Bewertung zur Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in den Forbach (GEFAÖ 2020) aufbaut. Durch das Vorhaben Tunnel Freudenstadt leitet sich nach aktuellem Kenntnisstand keine Verschlechterung des Oberflächenwasserkörpers und keine Verschlechterung des Grundwasserkörpers ab, erhebliche Verunreinigungen des Wassers werden daher ausgeschlossen.

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr und den Baubetrieb des bergmännischen Tunnelvortriebs im Untersuchungsraum verursachten **Luftschadstoffemissionen** erfolgte in einem separaten Luftschadstoffgutachten (Unterlage 17.2 und 17.5). Insgesamt kann aus den Ergebnissen der Luftschadstoffuntersuchung abgeleitet werden, dass im Planfall die Grenzwerte nach 39. BImSchV eingehalten werden. Die bei Realisierung der Straßenplanung zu erwartenden erhöhten Schadstoffbelastungen im Umfeld der Tunnelportale erreichen keine unzulässig hohen Werte. Für die beurteilungsrelevanten Bereiche (Gebäudefassaden der Nachbargebäude) wurden Immissionen ermittelt, die die Grenzwerte der 39. BImSchV deutlich unterschreiten. Am Tunnelportal Ost kommt es während der Bauphase jedoch zu erhöhten NO₂-Immissionen.

Durch die Verlagerung der Straßen in den neu herzustellenden Knoten ist zu erwarten, dass auch eine Verlagerung der Schadstoffe erfolgt, welche sich in gleichem Ausmaß zur Bestandsituation in den straßennahen **Böden** anreichert.

2.4.2 Lärm

Die Abschätzung der Lärmemissionen im Planfall wird in der separaten schalltechnischen Untersuchung geprüft (Unterlage 17.3). Weiterhin wurde eine Abschätzung zum Baulärm getroffen (Unterlage 17.5).

In Ermangelung der Kenntnis notwendiger Eingangsparameter (wie Bauverfahren, exakter Bauphase, Geräteinsatz etc.) konnte der Baulärm aktuell nur grob in einem Worst-Case Szenario abgeschätzt werden und wurde auf das Gebiet am Ostportal beschränkt, da dort die lärmintensivsten und auf den längsten Zeitraum bestehenden Schallemissionen vorhanden sein werden. Das Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung hinsichtlich Baulärms zeigt, dass ohne entsprechende Lärminderungsmaßnahmen insbesondere am Ostportal temporäre Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zu erwarten und diese auch am Westportal zumindest nicht auszuschließen sind. Deshalb hat sich der Vorhabenträger verpflichtet bei Bedarf, spätestens im Zuge der Arbeitsvorbereitung, der beauftragten Bau-firma, zu jeder Bauphase ein Baulärmgutachten auf der Basis der AVV-Baulärm am West- und Ostportal erstellen zu lassen und den Einsatz möglicher, baustellenspezifischer Lärminderungsmaßnahmen zu prüfen bzw. bereits bei der Ausschreibung festzulegen (siehe Kapitel 9.1).

Nach Inbetriebnahme des Tunnels und der damit einhergehenden Verkehrsverlagerung von der Murgtalstraße in den Tunnel ergeben sich gegenüber der heutigen Straßenführung im Bereich der nächstgelegenen Wohnbebauung an der Salenbergstraße Pegelreduzierungen. Die für Wohngebiete maßgebenden Grenzwerte der 16.BImSchV werden zukünftig sowohl im Beurteilungszeitraum Tag, als auch in der Nacht eingehalten. Somit liegt an keinem Immissionsort ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach vor. Schallschutzmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Neubau des Tunnels sind am **Westportal** nicht erforderlich.

Im Bereich des **Ostportals** berechnen sich an insgesamt 44 Gebäuden Überschreitungen der maßgebenden Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV. An diesen Gebäuden liegt ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen vor. Als Ergebnis eines Schallschutzkonzeptes sind aktive Lärmschutzmaßnahmen in Form eines 2,0 m hohen Walls auf dem Tunnelportal sowie eines 5,0 m ü. Gradierte hohen Lärmschutzwalls östlich der Stuttgarter Straße mit Lücken-

schluss zum Gebäude des Landratsamtes vorgesehen. Weiterhin besteht für einzelne Wohngebäude insbesondere aufgrund der fehlenden Möglichkeit zur Umsetzung weiterer aktiver Maßnahmen, weiterhin ein Anspruch auf Lärmvorsorge (siehe Unterlage 1, Kapitel 6.1.4.2).

2.4.3 Erschütterungen

In den Abschnitten der Voreinschnittsbereiche am West- und am Ostportal sowie entlang der gesamten Tunnelvortriebsstrecke können während der Bauphase (Sprengvortrieb) Erschütterungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Mögliche negative Folgen dieser Erschütterungen für die vorhandene Gebäudesubstanz sollen durch ein vorgesehenes Dokumentations- und Beweissicherungsverfahren erfasst werden: Im Zuge der Erstellung des Bauwerksentwurfs bzw. der Ausschreibung wird ein Korridor rechts und links der Tunnelachse festgelegt. Bei allen innerhalb dieses Korridors liegenden Gebäuden werden während der Vortriebsarbeiten abhängig vom Vortriebsstand Erschütterungsmessgeräte aufgestellt, welche die Erschütterungen aufzeichnen. Dabei sind die Anhaltswerte der DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen einzuhalten.

Aus dem Fahrbetrieb leiten sich dagegen keine Erschütterungen ab.

2.4.4 Abfall

Durch die Errichtung des Tunnels entstehen große Mengen an Abfall, insbesondere in der Form der Tunnelausbruchmassen. Dabei handelt es sich aber um Abfälle zur Verwertung nach Kreislaufwirtschaftsgesetz, denn die Ausbruchmassen eignen sich zum Teil sogar für den Wiedereinbau im Straßenbau (hohe Scherfestigkeit). Der andere Teil eignet sich lediglich zum Einbau in Lärmschutzwällen, Dämmen unterhalb der Frosteindringtiefe und in Unterbauten, in denen keine hohen Anforderungen an die Schwerfestigkeit des Materials bestehen. Bei Nicht-Wiederverwendung des Materials muss dieses deponiert werden.

Weiterhin fällt durch die Verlagerung der Straßen in den neuen Knotenbereichen Abbruchmaterial des Straßenbaus (Asphalt, Kies etc.) an.

2.5 Kummulierende Wirkungen

Kummulierende Wirkungen mit anderen Vorhaben sind nicht gegeben.

3 Untersuchungsrahmen, Untersuchungsinhalte und -methoden sowie Untersuchungsräume

Der Untersuchungsrahmen der zur Planfeststellung vorzulegenden Umweltunterlagen ist in den jeweiligen Fachgutachten detailliert beschrieben. Die Fachgutachten umfassen die Grundlagen zur Artenschutzrechtlichen Prüfung, zur UVS sowie zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie.

3.1 Generelle Untersuchungsmethoden

Das allgemeine methodische Vorgehen spiegelt sich im grundsätzlichen Aufbau des UVP-Berichtes (siehe Kapitel 1.4).

Die Methoden der Bestandserfassung und der Wirkungsanalyse sind in den jeweiligen Kapiteln bzw. den Fachgutachten beschrieben. Um im Sinne des § 16 Abs. 6 UVPG sich wiederholende Beschreibungen von Sachverhalten zu vermeiden, wird auf die jeweiligen Fachgutachten verwiesen.

Die Bewertung der Schutzgüter bzw. deren Funktionen und Elemente erfolgt anhand der Ziele des Umweltschutzes bzw. der einschlägigen Beurteilungsmaßstäbe. Als Ziele des Umweltschutzes werden die zulassungsrelevanten fachrechtlichen Gesetze, die untergesetzlichen Regelungen sowie die fachlichen Konventionen dargestellt.

Die möglichen erheblichen Umweltauswirkungen werden von den Wirkfaktoren des Vorhabens (Anlage 4 Nr. 1 UVPG), den Ursachen von Umweltauswirkungen (Anlage 4 Nr. 4.c) UVPG) und den Arten der Wirkungszusammenhänge (Anlage 4 Nr. 4.a) UVPG) auf die Schutzgüter abgeleitet, dabei wird die Art der Umweltauswirkung beschrieben (Anlage 4 Nr. 4.b) UVPG).

Die Erheblichkeit der Umweltauswirkungen, ergibt sich grundsätzlich aus den zulassungsrelevanten Umweltzielen des materiellen Umweltrechts und den verbindlichen planerischen Vorgaben (vgl. Anlage 4 Nr. 4 S. 2 UVPG). Die Berücksichtigung von Maßnahmen bei der Wertung der Erheblichkeit richtet sich dabei zwangsweise nach dem Fachrecht. Umweltauswirkungen des Vorhabens sind somit faktisch erheblich, wenn sie dessen Zulassungsfähigkeit betreffen, also eine Ausnahme oder Befreiung erforderlich ist und/oder Maßnahmen erforderlich werden (z.B. Vermeidungs-, Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen bzw. sonstige Maßnahmen). Die Umweltauswirkungen die den Zielen des materiellen Umweltrechts und verbindlichen planerischen Vorgaben dem Grunde nach entgegenlaufen, werden mittels Normen u. ä., fachlicher Konventionen und fachgutachterlichen Herleitungen, basierend auf deren Schwere, Umfang und Art, bewertet, soweit die rechtlichen Vorgaben einer fachlichen Ausgestaltung bedürfen.

3.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Der Untersuchungsraum ist so abgegrenzt, dass die zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Neubaus Tunnel Freudenstadt einschließlich dessen Anschlüsse an das bestehende Straßennetz vollständig erfasst werden können. Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes orientiert sich an den topographischen Verhältnissen und vorhandenen raumbildenden Landschaftsstrukturen vor Ort.

Der Untersuchungsraum umfasst weite Teile des Stadtgebietes Freudenstadt im Korridor des Tunnels sowie die Bereiche von Ost- und Westportal. Da der Tunnel in bergmännischer Bauweise hergestellt wird, konzentriert sich die Bewertung und Beurteilung der Schutzgüter auf das Umfeld der beiden Portale.

Der Untersuchungsumfang zur Erfassung von Biotoptypen, Flora und Fauna wurde mit der Unteren Naturschutzbehörde Freudenstadt abgestimmt. Die fachtechnischen Untersuchungen zu Verkehrsprognosen, Lärm, Luftschadstoffen sowie zur Beurteilung des Bergwassers ergibt sich aus der Erfordernis zur Einhaltung festgelegter Grenzwerte.

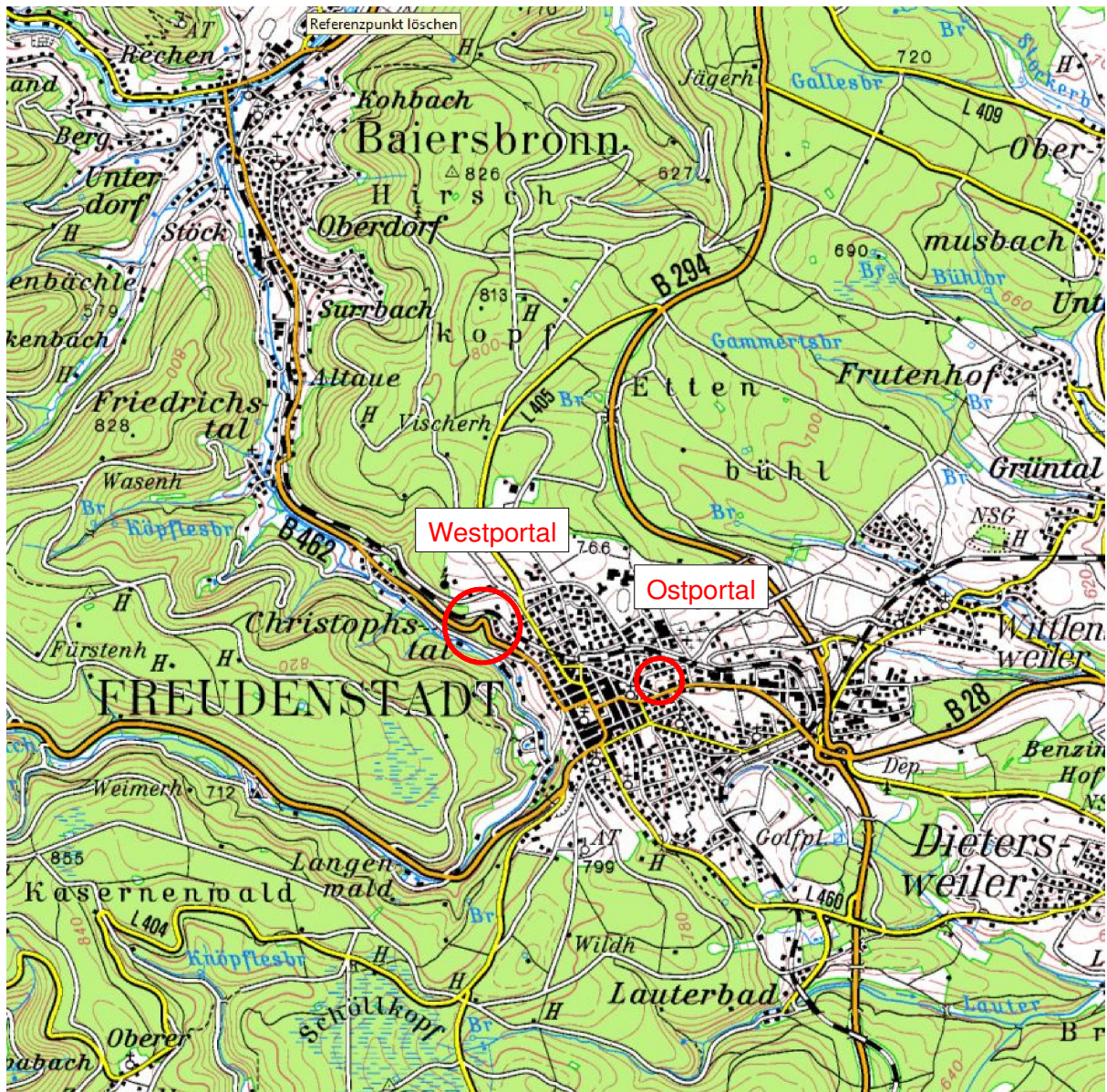


Abbildung 1 Lage des Untersuchungsraumes zum Tunnel Freudenstadt im räumlichen Zusammenhang (Ausschnitt TK25).

Naturräumlich liegt der Untersuchungsraum innerhalb der Großlandschaft Schwarzwald im „Grinden-Schwarzwald und Enzhöhen“ am Westportal bzw. in den „Schwarzwald-Randplatten“ am Ostportal.

Die geologischen Verhältnisse werden überwiegend vom Buntsandstein, insbesondere dem Oberen Buntsandstein (Plattensandstein) geprägt.

Die sauren, teils geringmächtigen Böden der Hochrücken sind aufgrund des schnee- und niederschlagsreichen Klimas podsoliert und vielfach vermoort. Die Höhen sind von Fichtenwäldern bestanden. In tieferen Tälern sind neben Fichten auch Tannen und Laubhölzer anzutreffen. Für den westlichen Untersuchungsraum außerhalb der Ortslage ist daher als potentielle natürliche Vegetation „Hainsimsen-(Fichte)-Tannen-Buchenwald ausgewiesen.

3.3 Datengrundlagen

Als Datengrundlage dienen die aktuellen Ausarbeitungen des Artenschutzbeitrags, des Landschaftspflegerischen Begleitplans und dem Fachbericht zur WRRL aus dem Jahr 2020. Weiter wurden die Daten der UVS einschließlich der zugrunde liegenden Berichte und Gutachten herangezogen.

In Bezug auf den Artenschutzbeitrag sind dies:

- Erhebungen zu Vögel, Reptilien, Amphibien, Libellen, Tagfalter und Heuschrecken im Bereich der Portale, der Erddeponie „Birre“ und der Ausgleichsflächen im Christophstal 2015 / 2016, (BER.G, BERATUNG.GUTACHTEN 2016)
- Erhebungen zu Fledermäusen (BIOLOGISCHE GUTACHTEN DIETZ 2014)
- Gewässeruntersuchung Forbach (BERNAUER 2016)
- Plausibilisierung der Habitatstrukturen der o.g. Tierartengruppen in 2020 anhand der aktuellen Realzung

In Bezug auf den Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie sind dies insbesondere:

- B 462, Tunnel Freudenstadt - Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in den Forbach, technische Ausarbeitung (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE, 16.03.2020)
- B 462, Tunnel FDS - Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in den Forbach 2020 - Gutachterliche Bewertung der Ausarbeitung des Regierungspräsidiums Karlsruhe zur Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in den Forbach vom 16.März 2020 (GEFAÖ, 09.04.2020)
- Stellungnahme vom 14. Mai 2020: Tunnel FDS - Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in Forbach (LRA FDS / Wasserwirtschaft)

Weitere Grundlagen der UVS sind u.a.:

- B 462 Tunnel Freudenstadt – Luftschadstoffgutachten für die Bauphase (MÜLLER BBM 2017)
- B 462 Tunnel Freudenstadt – Luftschadstoffgutachten für die Betriebsphase (MÜLLER BBM 2020)

- B 462 Tunnel Freudenstadt - Schalltechnische Untersuchungen Feststellungsentwurf (MODUS CONSULT 2020)
- Lärmuntersuchung Plan Tunnelportal West oLS 2020, Plan Tunnelportal West mLS 2020, Sammelmappe Pläne und Tabellen 2019 (MODUS CONSULT 2019/2020)
- B 462, Tunnel Freudenstadt – Verkehrsuntersuchungen (BAUER 2019; VPB UG 2020)
- Technische Planung inkl. Entwässerungsplanung zum Tunnel Freudenstadt (KREBS+KIEFER)
- Ingenieurgeologisches Gutachten zum Tunnel Freudenstadt (LGRB, Freiburg 2016)

Die vollständige Liste der Unterlagen inkl. deren vollständigen Nummerierung ist der UVS (Unterlage 19.5) in Kapitel 1.4.4 enthalten.

4 Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften Alternativen

Im Sinne des UVPG liefert die UVS den wesentlichen Beitrag zur Findung einer umweltschonenden Planungsvariante. Die folgenden Unterkapitel basieren daher auf den Inhalten der UVS und werden hier nur verkürzt dargestellt. Für die ausführliche Beschreibung und Beurteilung der Varianten sei hier auf die UVS (Unterlage 19.5) sowie auf die Unterlage 1 verwiesen.

4.1 Übersicht über die geprüften Alternativen

Auf Basis der Empfehlung des Generalverkehrsplanes, einen Innentunnel mit Anschluss an die B 28 in Osten und die B 462 im Westen zu untersuchen, wurden in Folge im Rahmen von Voruntersuchungen rund 20 Trassenvarianten und Untervarianten der Stadt Freudenstadt vorgeschlagen, in unterschiedlicher Tiefe ausgearbeitet und diskutiert (siehe Unterlage 1).

Die Vorschläge, die eine verkehrliche Effizienz aufweisen, lassen sich in drei typische Variantenvorschläge einteilen:

- Variante I: Tunnel aus Richtung Baiersbronn unter dem Marktplatz in Richtung Nagold mit unterirdischer Verflechtung einer Tunnelröhre aus Richtung Kniebis (Nordtunnel + Südtunnel mit 3 Portalen West, Ost und Süd)
- Variante II: Hangtrasse im Christophstal aus Richtung Baiersbronn mit Tunnel unter dem Marktplatz in Richtung Nagold und Abzweig im Christophstal mit Tunnel durch den Finkenberg in Richtung Kniebis (Marktplatztunnel und Finkenbergtunnel mit 3 Portalen Ost, Mittel und Südwest)
- Variante III: Tunnel aus Richtung Baiersbronn unter dem Marktplatz in Richtung Nagold (analog Variante I) und Tunnel aus Richtung Kniebis durch den Kienberg am Kurmittelhaus in Richtung Lauterbad (2 getrennte Tunnelstrecken: Nord- und Kienbergtunnel)

Die UVS aus dem Jahr 1987 kam zu dem Ergebnis, dass die Variante I die günstigste Lösung darstellt. Auf Grundlage des Umweltverträglichkeitsgesetzes von 1990 und der veränderten Gesetzgebung wurde 1995 eine neue Umweltverträglichkeitsstudie erstellt. Untersuchungen zur Verbesserung und Kostenreduzierung der Variante I führten 1996 zu einer Lösung, die ohne unterirdische Verflechtung der Tunneläste auskommt. Eine weitere Untersuchung ergab, dass eine zeitlich gestaffelte Realisierung der beiden Tunnelröhren grundsätzlich möglich ist. Ab 2011 wurden Varianten unter Beibehaltung beider Tunnel bzw. unter Verzicht der Planung des Tunnels B 28 (neu) verglichen. Die im Folgenden beschriebenen Alternativen beziehen sich nur auf die Realisierung des Tunnel B 462 (neu).

Zu folgenden Fragestellungen wurden in der aktuellen UVS Alternativen zur vorliegenden Planung geprüft:

- Alternativen in Lage und Gradienten der Tunnelstrecke bzw. Alternativen hinsichtlich der Lage der Tunnelportale,
- Alternativen hinsichtlich des Abtransportes der Tunnelausbruchmassen (Hintergrund: Art der Randnutzung entlang der Transportwege) und somit der Lage maßgeblicher Baustelleneinrichtungen und der Richtung des Tunnelvortriebs,
- Alternativen der Ausformung der Portalbereiche, d. h. insbesondere der Art der Verknüpfung mit dem nachgeordneten Netz vor den Tunnelportalen,
- Alternativen der Tunnellüftung (Lüftung über Portalbereiche und / oder zentrale Lüftung)

Die Lage der Tunnelportale ist determiniert durch das angrenzende Straßennetz, die vorhandene Bebauung sowie die topographische Situation. Alternativen zur Lage wurden daher nicht geprüft.

Der bergmännische Tunnelvortrieb wird in der Regel vom tieferliegenden Portal aus aufgeföhren, da auf diese Art und Weise das bauzeitlich anfallende „Bergwasser“ dem Geföhle nach abgeföhrt werden kann. Im konkreten Fall hätte dies einen Vortrieb vom Portal West aus bedeutet. Aufgrund der dort vorhandenen schwierigen topographischen Gegebenheiten und der damit verbundenen Flächenverfügbarkeit für die notwendigen Baustelleneinrichtungen in sehr eingeschränktem Maße sowie dem erforderlichen Abtransport erheblicher Aushubmassen wurde als Alternative der Vortrieb über das Ostportal geprüft.

Am Ostportal wurden 6 Alternativen (O1 bis O6 gemäß Unterlage 1) zur Ausformung des Portalbereiches und der Verknüpfung zum nachgeordneten Straßennetz geprüft. Die Variante O6 wurde in Unterlage 17 „Verkehrsuntersuchung“ zudem noch einmal in verkehrlicher Hinsicht untersucht und als Variante 1 „Bevorrechtigung Tunnel“ und als Variante 1a „Bevorrechtigung Stuttgarter Straße“ bewertet. Am Westportal wurde keine Variante geprüft.

Hinsichtlich der grundsätzlichen Konzeption der Tunnellüftung war zu klären, ob es bei einer Entlüftung über die Portalbereiche zu unzumutbaren Luftschadstoffbelastungen in angrenzenden Siedlungsbereichen kommen kann und deshalb zusätzlich oder singulär eine zentrale Tunnelentlüftung zu installieren wäre. Im Rahmen des Immissionsgutachtens wurde eindeutig der Nachweis erbracht, dass bei einer Entlüftung über die Portale keine unzumutbaren, negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu erwarten seien und somit keine Alternativen hinsichtlich der Tunnellüftung bzw. spezifische Anforderungen aus dem Betrieb der Tunnellüftungen zu prüfen seien.

4.2 Auswirkungen der Alternativen

Die geprüften Alternativen zur Ausformung des Ostportales unterscheiden sich neben der verkehrlichen Beurteilung der Qualität des Fernverkehrsstroms im Flächenbedarf und in der Belastung aus Luftschadstoffen. Aufgrund unterschiedlicher Distanzen zur Wohnbebauung stellen die Varianten mit größerer Entfernung insbesondere hinsichtlich der Realisierung eines ausreichenden Schallschutzes bessere Lösungen dar.

Die geprüften Alternativen zum Abtransport der Massen durch zahlreiche Groß-Lkw / Kippersattler über ca. 2 Jahre hinweg unterscheiden insbesondere Richtung der Transportwege. Die Fahrten beim Vortrieb ab Westportal würden über die B 462 in Richtung Murgtal/Rastatt bzw. durch das Stadtzentrum in Richtung B 28 / Stuttgart oder B 294 / Besenfeld durch Ortsdurchfahrten erfolgen. Beim Vortrieb ab Ostportal könnten die gesamten Ausbruchsmassentransporte über die bereits vierspurig ausgebaute B 28 in Richtung Horb bzw. A 81 ohne Ortsdurchfahrtsbereiche laufen.

4.3 Begründung der Wahl der Vorzugsalternative

Im Hinblick auf die Betroffenheit durch den Transport der Aushubmassen durch das Stadtzentrum von Freudenstadt, in großem Umfang durch Wohn- und Mischgebiete im Stadtgebiet, durch Ortsdurchfahrten im Murgtal etc. sind bei einem Vortrieb ab Ostportal eindeutig geringere Umweltauswirkungen zu erwarten.

Hinsichtlich der Prüfung von Alternativen des Ostportals wird die Variante O6 (Plangleicher Anschluss Ringstraße an B 28, direkter Übergang B 28 von/ nach Nagold auf B 462(neu) als Vorzugsvariante favorisiert, weil sie für den Fernverkehr von der verkehrlichen Seite aus die günstigste ist. Aus wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht schneidet die Variante O6 ebenfalls besser oder zumindest gleich gut ab als die Varianten O3 und O4. (siehe Unterlage 1).

4.4 Entwicklung im Prognose-0-Fall

Die Bestandssituation zeichnet sich durch eine hohe Verkehrsbelastung durch Kraftfahrzeugverkehr aber auch insbesondere durch Schwerverkehr aus. Durch die Stadt Freudenstadt verlaufen derzeit zwei Bundesstraßen, die B 462 und die B 28. Beide treffen im Zentrum von Freudenstadt, dem Marktplatz zusammen.

Die **Verkehrszahlen** weisen heute an der B 28 am Ortseingang eine Verkehrsbelastung von 7.600 Kfz / 24h auf, an der B 462 eine Belastung von 11.100 Kfz / 24h. Der Knotenpunkt der B 28 mit der B 462 am Marktplatz von Freudenstadt hat eine Verkehrsbelastung von 17.850 Kfz / 24h. Diese wird bis zum Prognosejahr 2035 auf 21.400 Kfz / 24h ansteigen. Im Prognose-0-Fall ohne Tunnel wird sich somit die verkehrliche Situation weiter verschärfen (Verkehrsuntersuchung BAUER 2019; VPB UG 2020).

Mit der zunehmenden Verkehrsbelastung sind zunehmende **Lärmimmissionen** verbunden. Die Schalltechnische Untersuchung (MODUS CONSULT 2020) stellt im Vergleich Bestandsituation zu Prognose in 2030 insbesondere an der B 28 und B 462 untergeordneten Straßen, z.B in Ludwig-Jahn-Straße, Bahnhofsstraße und Dietersweilerstraße tagsüber und nachts stark erhöhte Lärmimmissionen über 2 db(A) dar (Plan-Nr. 9A und 9B). Grundsätzlich nehmen die Immissionen im gesamten Stadtgebiet von 0,6 db (A) bis 1,1 db (A) zu.

Die **Luftschadstoffbelastung** weist hinsichtlich der maßgeblichen Leitkomponente NO₂ beim Jahresmittelwert in allen Bereichen des Stadtgebietes im Bestand bereits erhöhte Konzentrationen auf. Der zunehmende Verkehr wird die Schadstoffbelastung weiter erhöhen, die Attraktivität der Stadt Freudenstadt als heilklimatischer Kurort wird weiter abnehmen.

5 Umweltzustand

Für die Darstellung der Schutzgüter im aktuellen Zustand wird auf die aktuelle UVS (vgl. Unterlage 19.5, STOCKS 2020) sowie den aktuellen Landschaftspflegerischen Begleitplan (vgl. Unterlage 19.1) zurückgegriffen. Um eine umfangreiche Verdopplung mit den genannten Unterlagen zu vermeiden, werden hier nur die wesentlichen Aussagen wiedergegeben, die für die Abschätzung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen relevant sind. Die Beschreibung des Umweltzustandes wird ergänzt um eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens, soweit diese Entwicklung aktuell abschätzbar ist.

5.1 Schutzgut Menschen

In diesem Kapitel werden die anthropozentrischen, d.h. die den Menschen in den Mittelpunkt der Betrachtung stellenden Aspekte Wohnen/Wohnumfeld und Erholungs- und Freizeitfunktion dargestellt. Der Aspekt Wohnen/Wohnumfeld ist nicht auf den Naturraum bezogen und nimmt innerhalb der Raumanalyse eine Sonderstellung ein. Die Wohnqualität einer Siedlung und die Lebensqualität der Bewohner sind wichtige Aspekte bei der Analyse von zusätzlichen Belastungen, bzw. von Entlastungen als Folge einer Baumaßnahme.

Für die Betrachtung werden die Siedlungsflächen entsprechend ihrer Einordnung nach den im rechtskräftigen Flächennutzungsplan dargestellten bestehenden und geplanten Gebietskategorien beurteilt; den unterschiedlichen Ausweisungen werden Empfindlichkeiten gegenüber definierten Einwirkungen zugewiesen.

Hinsichtlich der Erholungs- und Freizeitfunktion ist eine inhaltliche Abgrenzung zum Schutzgut Landschaft, das den Teilaspekt der natürlichen Erholungseignung der Landschaft beinhaltet, erforderlich. Im Zusammenhang mit dem Schutzgut Mensch werden erholungsrelevante Freiflächen im Siedlungsraum, siedlungsnahe sowie ausgewiesene Erholungsräume sowie Erholungszielorte und Elemente der freizeitbezogenen Infrastruktur unterschieden.

5.1.1 Leistungsvermögen

Wohnen und Wohnumfeld

Die Kategorien zu Wohnen und Wohnumfeldnutzung sind in den Plänen der UVS dargestellt. Im Siedlungsraum werden dabei folgende Kategorien unterschieden:

- Wohnbauflächen,
- gemischte Bauflächen,
- gewerbliche Bauflächen,
- Sonderbauflächen, im Untersuchungsraum tlw. mit den definierten Nutzungen „Fremdenverkehr“ und „Kurgebiet“,
- Flächen für den Gemeinbedarf, z. T. mit gegenüber Verkehrsbelastungen besonders sensiblen Einrichtungen wie Kindergärten, Schulen, Krankenhaus u. ä.,
- Flächen für Ver- und Entsorgung sowie
- Grünflächen, darunter Sport- und Tennisplätze, Kinderspielplätze, Parkanlagen, Friedhöfe und Reitplatz.

Erholungsnutzung

Der Bereich um das Bärenschlössle im Südwesten des Untersuchungsraumes der UVS ist als Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Umgebung des Bärenschlössle“ ausgewiesen. Dieses Landschaftsschutzgebiet hat damit eine hohe Bedeutung für die Erholungsnutzung.

Darüber hinaus ist der gesamte Untersuchungsraum Teil des Naturparks Schwarzwald Mitte / Nord.

5.1.2 Vorbelastung

Folgende Vorbelastungen sind für den Untersuchungsraum im Hinblick auf das Schutzgut Mensch relevant:

Lärmbelastung

Die UVS zeigt die aktuelle Lärmbelastungssituation im Stadtgebiet an Gebäuden. Es zeigen sich höhere Betroffenheiten vor allem im zentralen Kernstadtbereich nördlich, östlich und südlich der Kernstadt. Schwerpunkte sind hier z. B. die Einmündung der Uhlandstraße in die B 462, der Bereich Hirschkopfstraße / M.-Luther-Straße, der Bereich östlich des Marktplatzes entlang der B 28, aber auch am Knotenpunkt Promenadenplatz. Es zeigen sich aber auch entlang der Gemeindestraßen, wie z. B. Ringstraße oder Bahnhofstraße Bereiche hoher Betroffenheiten, trotz der hier zum Teil geringeren Verkehrsbelastungen aufgrund der hier verdichteten Einwohnerzahlen. (Auszug Koehler & Leutwein, Karlsruhe 2017).

Auch außerorts besteht eine Vorbelastung in Form einer sehr hohen Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität durch Verkehrslärm an klassifizierten Straßen.

Luftschadstoffbelastung durch Verkehr

Im vorliegenden Luftschadstoffgutachten (Müller BBM, Karlsruhe; 2017) wurden keine Luftschadstoffbelastungen für den Analysefall 2015 ermittelt. Entlang der B 28 und B 462 ist jedoch von einer nicht näher quantifizierten Vorbelastung durch Emissionen auszugehen.

Schadstoffbelastung durch andere Emittenten

Als Indikator für möglicherweise kleinräumig erhöhte Lärm-, Schadstoff-, Staub- und / oder Geruchsbelastungen gelten die im Untersuchungsgebiet liegenden Gewerbeflächen. Auf diesen Flächen und im engeren Nahbereich ist von einer potenziell mittleren Belastung auszugehen.

Zerschneidung / (Zer-)Störung funktionaler Zusammenhänge

Bei den im Untersuchungsgebiet liegenden Straßenzügen sind nutzungsbedingte Zerschneidungseffekte den Verkehrsmengen entsprechend unterschiedlich einzustufen. Den stark befahrenen Straßen der B 28 und B 462 wird eine sehr hohe Barrierewirkung zugewiesen (vgl. Unterlage 19.5).

5.1.3 Empfindlichkeit

Wohnen und Wohnumfeld

Eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung (Trenneffekte) sowie Lärmbelastung weisen die bestehenden und geplanten Wohnbauflächen, die bestehenden und geplanten Sondergebiete Kurgelände und Fremdenverkehr sowie die Gemeinbedarfsflächen mit sensiblen Einrichtungen wie Kindergarten, Schule oder Krankenhaus auf.

Eine vergleichsweise hohe Empfindlichkeit wird bei gemischten Bauflächen und bei Gemeinbedarfsflächen, sofern sie keine sensiblen Einrichtungen aufweisen, angenommen. Ebenfalls unter diese Einstufung der Empfindlichkeit fallen Grünflächen mit eher ruhiger und / oder schutzbedürftiger Nutzung wie z. B. Parkanlagen, Friedhöfe, Spielplätze oder die Reitanlage am Nordrand des Untersuchungsgebietes.

Mittlere Empfindlichkeiten gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung (Trenneffekte) und Lärmbelastung liegen bei Gewerbegebieten, sonstigen Sondergebieten ohne sensible Einrichtungen, Flächen für Ver- und Entsorgung sowie Grünflächen ohne besonderen Ruhe- oder Schutzbedarf, wie z.B. Sport- und Tennisplätze oder das Panoramabad (Außenbereich), vor.

Im Siedlungsbereich ist generell von einer sehr hohen Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag / Luftschadstoffbelastung auszugehen.

Erholungsnutzung

Der Naturpark und das Landschaftsschutzgebiet weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung / Störung funktionaler Zusammenhänge und Verlärmung auf.

5.1.4 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Abgesehen von wenigen Siedlungsrandflächen ist der gesamte Außerortsbereich des Untersuchungsgebietes der UVS als Regionaler Grünzug ausgewiesen.

Der Wald im Bereich des westlichen Tunnelportals ist Erholungswald der Stufe 1b.

5.2 Schutzgüter Tiere und Pflanzen

5.2.1 Biotopbeschreibung

Eine ausführliche Darstellung der Biotoptypen ist der Unterlage 19.2 (Bestands- und Konfliktplan) zu entnehmen. Darin wird ersichtlich, dass der Bereich am Ostportal durch eine innerstädtische Freifläche mit Wäldchen, Gebüsch und verwilderten Obstwiesen geprägt ist. Im Bereich des Westportals sind die Freiflächen beiderseits der bestehenden B 462 durch Nadelwald geprägt. Der Waldrand wird hier vermehrt auch aus Laubgehölzen gebildet. Der durch das Christophstal fließende Forbach wird von Fettwiesen mittlerer Standorte und Ufergehölzen flankiert.

5.2.2 Ergebnisse der faunistischen Erhebungen

Die Ergebnisse der faunistischen Erhebungen sind ausführlich den Fachgutachten (Anlagen zur UVS) und in der Bestandsbeschreibung des LBP (Unterlage 19.1) zu entnehmen. Die wesentlichen Arten und Artengruppe werden nachfolgend zusammengefasst:

Avifauna

Bei der Erfassung der Avifauna in 2016 konnten insgesamt 53 Vogelarten mit Bezug zu den drei Teilräumen „Westportal“, „Ostportal“ und „Christophstal“ kartiert werden. Davon können 37 Arten im Planungsraum als Brutvögel eingestuft werden. Es handelt sich überwiegend um allgemein weit verbreitete Vogelarten. Die Art der Vorwarnliste Haussperling konnte im Bereich des Ostportals mit 7 Brutrevieren nachgewiesen werden.

Fledermäuse

Im Bereich des West- und des Ostportals wurden von August 2010 bis Mai 2011 Untersuchungen durchgeführt. Die Transektbegehungen mit Fledermausdetektoren und Quartierkontrollen von August 2010 bis Mai 2011 ergaben Nachweise auf 9 Fledermausarten. Besonders hervorzuheben ist auf Höhe des Westportals die Nutzung des Wasserdurchlasses „Boschenloch“ als Zwischen- und Winterquartier der Fransenfledermaus und des Mausohrs. Weiterhin wurde in 2010/2011 im Bereich des Ostportals an der Rußhütte eine Quartiernutzung durch zwei Braune Langohren festgestellt. Auch im Winter 2019/2020 wurden in der Außenwand zwei winterschlafende Braune Langohren nachgewiesen, ferner eine winterschlafende Bartfledermaus.

Reptilien

Im Bereich der Portale wurden keine Reptilien gesichtet. Insgesamt vier Reptilienarten wurden im Christophstal nachgewiesen (Blindschleiche, Kreuzotter, Zauneidechse, Waldeidechse).

Amphibien

Im Bereich der Portale wurden keine Amphibien gesichtet. Fünf verschiedene Amphibienarten wurden im Christophstal nachgewiesen (Bergmolch, Erdkröte, Grasfrosch, Teichmolch, Feuersalamander).

Heuschrecken

Im Bereich des Christophstals und teilweise im Bereich des Ostportals konnten insgesamt 10 Heuschreckenarten nachgewiesen werden. Vier dieser Arten sind auf der Roten Liste bzw. der Vorwarnliste Deutschlands oder Baden-Württembergs gelistet (Lauschschrecke, bunter Grashüpfer, alpine Gebirgsschrecke, Feldgrille).

Fische

Bei der Erhebung des Fischbestandes im betroffenen Forbachabschnitt wurde ein Vorkommen von Groppen und Bachforellen erfasst.

5.2.3 Leistungsvermögen

Lebensraumfunktion

Eine hohe Leistungsfähigkeit bedingt durch die vielfältige Biotopstruktur mit Feucht- und Trockenbiotopen, Waldbeständen und offenen Wiesenflächen sowie alten Gartengrundstücken mit Trockenmauern wird dem Christophstal zugeschrieben. Der innerstädtische Bereich weist aufgrund der isolierten Lage nur eine mittlere Leistungsfähigkeit auf.

5.2.4 Vorbelastung

Im Untersuchungsraum bestehen im Hinblick auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen folgende Vorbelastungen:

Schadstoffbelastung

Entlang der Verkehrsflächen ist beidseitig im unmittelbar angrenzenden Bereich mit Belastungen durch Schadstoffanreicherungen zu rechnen.

Lärmbelastung/Beunruhigung

Entlang der Verkehrsflächen kommt es zu Störungen der Tiere durch Verlärmung und Beunruhigung. Eine weitere Vorbelastung besteht im Christophstal durch vorhandene Aufforstungen mit Fichten auch im direkten Auenbereich des Forbachs. Weiterhin wird die Sukzession der Gärten/Streuobstwiesen am Siedlungsrand und der damit verbundene Verlust von vielfältigen Biotopen des Offenlandes als Vorbelastung erachtet.

5.2.5 Empfindlichkeit

Die Bewertung der Empfindlichkeit der Lebensräume greift folgende Kriterien auf: Veränderung der Standortbedingungen, Flächenverlust, Zerstörung, Zerschneidung, Verlärmung.

Verlärmung

Den Freiflächen des Planungsraumes wird aufgrund der Artenausstattung eine geringe Empfindlichkeit gegenüber Verlärmung zugewiesen.

Zerschneidung

Aufgrund der Vorbelastung der vorhandenen B 462 ist am Westportal eine geringe Empfindlichkeit gegenüber einer Zerschneidungswirkung zu verzeichnen. Der Bereich des Christophstales ist mit vielfältig strukturierten, naturraumtypisch eng verzahnten Biotopstrukturen dagegen als hoch empfindlich gegenüber Zerschneidung zu bewerten. Die städtische Freifläche am Ostportal wird bislang durch die Stuttgarter Straße begrenzt, es besteht eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber einer Zerschneidung.

Flächenverlust

Die Empfindlichkeit gegenüber Flächenverlust leitet sich von der Bewertung der Leistungsfähigkeit ab. Die Biotoptypen mit hoher Leistungsfähigkeit weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächenverlust auf, die Biotoptypen mit mittlerer Leistungsfähigkeit werden als mittel empfindlich bewertet.

Veränderung der Standorteigenschaften

Gebiete mit relativ geringen Grundwasserflurabständen wie sie insbesondere in der Talau des Christophstales ausgebildet sind, sind als hoch empfindlich gegenüber einer Veränderung der Standortbedingungen, z.B. durch Grundwasserabsenkungen zu beurteilen. Die Standortverhältnisse im Buntsandstein, der für die Planungsräume des Westportales als charakteristisch bezeichnet werden kann, sind als relativ mager einzustufen, weshalb sie gegenüber dem Eintrag von Nährstoffen als hoch empfindlich beurteilt werden können.

5.2.6 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Im Untersuchungsraum liegen Kernflächen des Biotopverbundes insbesondere für mittlere Standorte vor. Lediglich entlang des Forbachs ist eine Biotopverbundfläche feuchter Standorte (Kernfläche) ausgewiesen.

5.3 Schutzgut Biologische Vielfalt

Konkrete Daten zum Schutzgut biologische Vielfalt liegen für den Untersuchungsraum keine vor, so dass die Leistungsfähigkeit und die Empfindlichkeit dieses Schutzgutes indirekt über andere Parameter abgeleitet werden. Bei der Betrachtung der Leistungsfähigkeit des Schutzgutes biologische Vielfalt werden folgende Parameter herangezogen:

- **Biotopvielfalt**
(mit Bezug auf die Leistungsfähigkeit als Lebensraum für Tiere und Pflanzen),
- **Faunistische Artenvielfalt**
(Artenzahlen der im Untersuchungsraum erhobenen Tiergruppen).

Zusammengenommen wirken beide Parameter als Indikator für die biologische Vielfalt im Untersuchungsraum im Sinne einer Summe aus floristischer und faunistischer Vielfalt.

5.3.1 Leistungsvermögen

Das Christophstal ist durch den Wechsel von Wiesen und Gehölzen hinsichtlich seiner Biotopvielfalt als von hoher Bedeutung einzuschätzen. Die Waldflächen im Bereich des Westportals werden mit geringer Bedeutung hinsichtlich der Biotopvielfalt bewertet. Die innerstädtische Freifläche am Ostportal mit Wiesen und Gehölzbeständen wird mit mittlerer Bedeutung bewertet.

Die Kartierungen der Fauna erbrachten jeweils mittlere Artenzahlen, dementsprechend ist die faunistische Artenvielfalt des Untersuchungsraums von mittlerer Bedeutung.

5.3.2 Vorbelastung

Eine Vorbelastung besteht durch die im Untersuchungsraum vorliegende Flächenzerschneidung der Bundesstraßen B 462 und B 28 sowie durch den hohen Überbauungsgrad im innerstädtischen Bereich.

5.3.3 Empfindlichkeit

Da zur Betrachtung des Schutzgutes biologische Vielfalt die floristische und faunistische Artenvielfalt herangezogen wird, gilt hinsichtlich der Empfindlichkeit des Schutzgutes biologische Vielfalt für den Untersuchungsraum das gleiche wie für das Schutzgut Tiere und Pflanzen.

5.3.4 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Entfällt

5.4 Schutzgut Fläche

Nach Angaben des Statistischen Bundesamts hat sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche von 1992 bis 2015 von 40.305 auf 49.066 Quadratkilometer (km²) ausgedehnt. Rechnerisch ergibt sich in Deutschland ein Zuwachs von durchschnittlich 104 ha oder etwas mehr als 1 km² pro Tag (UMWELTBUNDESAMT 2018). Gemäß § 1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden.

Im Bestand liegen offene und unbebaute Flächen im Untersuchungsraum in Form von Wäldern, innerstädtischen Zierrasen- und Wiesenbeständen sowie straßenbegleitenden Ruderalflächen vor.

5.4.1 Leistungsvermögen

Hinsichtlich ihres Leistungsvermögens sind offene und nicht versiegelte Flächen als sehr hoch anzusehen, da sie zum einen die Grundlage des Lebensraums für Tiere und Pflanzen bilden, zum anderen aber auch die Leistungsfähigkeit des zugrunde liegenden Bodens, die Grundwasserneubildung und die Grundlage einer abwechslungsreichen Landschaft mit hohem Wert für die Naherholung garantieren.

5.4.2 Vorbelastung

Vorbelastungen des Schutzgutes Fläche liegen durch die bestehenden Verkehrsflächen insbesondere der B 462 und der B 28 sowie durch die städtische Bebauung von Freudenstadt im Untersuchungsraum vor.

5.4.3 Empfindlichkeit

Das Schutzgut Fläche im Untersuchungsraum ist gegenüber einer weiteren Überbauung bzw. Versiegelung oder Teilversiegelung als sehr hoch empfindlich zu beurteilen.

5.4.4 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Entfällt

5.5 Schutzgut Boden

Der Boden ist das mit Wasser, Luft und Lebewesen durchsetzte Umwandlungsprodukt mineralischer und organischer Substanzen. Die Bodenentwicklung und die Morphologie einer Landschaft stehen in engem Zusammenhang mit dem geologischen Aufbau sowie der geologischen Entwicklungsgeschichte des Raumes.

Folgende Bodengesellschaften können im Untersuchungsraum als charakteristisch gelten und sind in der UVS (Unterlage 19.5) sowie im LBP (Unterlage 19.1) ausführlicher beschrieben:

- Podsol, podsolige bis podsolierte Braunerde auf flacheren Hanglagen des Oberen Konglomerats am Kienberg und an den Oberhängen im Christophstal,
- Podsolige Braunerden an steileren Hanglagen des Bausandsteins (Mittlerer Buntsandstein) im Christophstal,
- Pseudovergleyte Braunerde, podsolige Braunerde, Pseudogley-Braunerde, Pseudogley im Bereich des Ostportals, die jedoch stark anthropogen geprägt sind (hoher Anteil versiegelter bzw. verdichteter Flächen; Humusanreicherung in Gärten und Parks).

Die Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt gemäß „Bodenschutz Heft 23, Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“.

5.5.1 Leistungsvermögen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist im Bereich der bewaldete Hangflächen nördlich des Forbachs im Bereich des Westportals und im Christophstal als mittel einzustufen, am Ostportal wird die Leistungsfähigkeit insbesondere aufgrund der anthropogenen Veränderungen als gering bewertet.

Boden als Standort für die natürliche Vegetation

Die Böden im Bereich des geplanten Westportals spielen keine Rolle als Standort für naturnahe Vegetation und werden daher mit geringer Leistungsfähigkeit bewertet. Im Christophstal wird den Böden eine sehr hohe Leistungsfähigkeit zugewiesen, während für die Böden im Bereich des geplanten Ostportals im Bezugsraum Nr. 3 die Leistungsfähigkeit durch die starke Überformung der Böden als gering einzustufen ist.

Boden als Filter und Puffer für Schadstoffe

Die Leistungsfähigkeit der Böden wird im Untersuchungsraum als gering bewertet.

Boden als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf

Die Leistungsfähigkeit eines Bodens als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf wird durch das Aufnahmevermögen von Niederschlagswasser und das Rückhaltevermögen des Bodens bestimmt. Kerngrößen hierfür sind die Wasserleitfähigkeit bei Sättigung und die nutzbare Feldkapazität. Die Leistungsfähigkeit der Böden wird im Untersuchungsraum als gering bis mittel bewertet.

Boden als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Die Bedeutung von Böden als landschaftsgeschichtliche Urkunde, d.h. als Dokument der Natur- und Kulturgeschichte, ist ein wichtiger Grund für den Erhalt bestimmter Bodenformen.

Als naturgeschichtliche Urkunden sind geologisch-bodenkundliche Besonderheiten wie z.B. geologische Aufschlüsse, Fossilfundstellen oder Paläoböden zu betrachten.

Im Christophstal am Nordosthang des Forbachtals liegt das schutzwürdige Geotop „Franzosengrüble“. Der Bereich des sog. Bärenschlössle im Christophstal südwestlich von Freudenstadt liegt ebenfalls im Bereich eines Kars und ist als schutzwürdiges Geotop „Kar beim Bärenschloss“ ausgewiesen. Weiterhin sind im Untersuchungsraum Reste von bergmännischen Stollen vermerkt.

5.5.2 Vorbelastung

An Vorbelastungen der Böden des Untersuchungsraumes sind zu beachten:

- vorhandene bzw. geplante **Flächenversiegelungen** durch Siedlungsflächen mit negativen Folgen für die Bodenfunktionen, wobei die höchste Belastung durch Flächenversiegelung im Bereich von Gewerbe-, Misch-, Sondernutzungs- und Straßenverkehrsflächen liegt.
- **Schadstoffakkumulation** (Schwermetalle und organische Fremdstoffe) im Oberboden entlang von Verkehrswegen mit negativen Folgen für Bodenleben, Standortfunktion für Kulturpflanzen und einheimische Vegetation.
- **Schadstoffbelastung** durch Immission verkehrsbedingter Luftschadstoffe mit negativen Folgen für Bodenleben und Standortfunktion für Kulturpflanzen und natürlicher Vegetation.

Im Bereich der Boschenlochkurve befindet sich eine **Altablagerung** auf den Flurstücken 2552/1 und 2513/2.

5.5.3 Empfindlichkeit

Die Bewertung der Empfindlichkeit der Böden im Untersuchungsraum erfolgt anhand folgender Kriterien:

Flächenverlust/Versiegelung

Die Überbauung bzw. Inanspruchnahme des Bodens bei Flächenverlust/Versiegelung ist gleichzusetzen mit einem vollständigen Verlust der Funktionsfähigkeit des Bodens. Die Empfindlichkeit der im Untersuchungsraum vorhandenen Böden gegenüber einer Flächenversiegelung ist als mittel zu bewerten.

Bodenverdichtung

Die Verdichtungsempfindlichkeit eines Bodens hängt in erster Linie von der Bodentextur ab. So neigen insbesondere tonreiche Böden zur Verdichtung. Von großer Bedeutung ist auch die Bodenfeuchte, d.h. grund-/stauwasserbeeinflusste Böden sind im Allgemeinen hoch empfindlich. Die Böden im Bereich des geplanten Westportals sind gegenüber Bodenverdichtung gering empfindlich, während der Bereich des geplanten Ostportals aufgrund des höheren Tonanteiles eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit aufweist

Schadstoffeintrag

Die Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen ist umso höher, je geringer die bisherige Schadstoffbelastung ist und je geringer die Leistungsfähigkeit bezüglich der Pufferung und Transformation von Schadstoffen ist.

5.5.4 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Die Waldfunktionenkarte weist Teilbereiche der Hangflächen unterhalb der Boschenlochkurve als Bodenschutzwald aus.

5.6 Schutzgut Wasser

Die Leistungsfähigkeit des Schutzgutes Wasser umfasst die derzeitigen und zukünftigen Möglichkeiten der Erhaltung, Erneuerung und nachhaltigen Sicherung der Wassermenge und -güte ober- und unterirdischen Wassers.

LBP (Unterlage 19.1) und UVS (Unterlage 19.5) unterscheiden dabei die Funktionen des Grundwassers sowie des Oberflächenhaushaltes.

5.6.1 Leistungsvermögen Grundwasser

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Grundwassers berücksichtigt die Fähigkeit des Naturhaushaltes, Wasser in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung zu stellen. Als Grundlage zur Bewertung der Leistungsfähigkeit wird daher die Leistung des Naturhaushaltes zur Erneuerung des Grundwassers herangezogen:

Grundwasserneubildung

Die höchste Leistungsfähigkeit weisen die Podsole und Podsol-Regosole des Mittleren Buntsandsteins auf, die auf natürlichen Böden im Bereich des Westportals bestehen. Auch den Auengleyen und Braunen Auenböden im Christophstal wird eine hohe Leistungsfähigkeit zugewiesen. Im Bereich des geplanten Ostportals sowie im Bereich der Deponie Boschenloch ist die Leistungsfähigkeit gering.

5.6.2 Vorbelastung Grundwasser

Die Qualität des Grundwassers ist lokal durch die Altablagerung im Planungsraum des Westportals gefährdet.

Durch Versiegelung und Überbauung gehen alle wertvollen Flächenfunktionen von Landschaft und Naturhaushalt, darunter auch die Grundwasserneubildung aus Niederschlag unwiederbringlich verloren.

5.6.3 Empfindlichkeit Grundwasser

Die Beurteilung der Empfindlichkeit berücksichtigt in erster Linie die Gefährdung von Grundwasserleitern durch Schadstoffeinträge sowie den Verlust von Flächen, die einen hohen Beitrag zur Grundwasserneubildung leisten.

Grundwasserverschmutzung/Schadstoffeintrag

Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber einer Verschmutzung ist verknüpft mit dem Grundwasserflurabstand und den Filter- und Puffereigenschaften der Deckschichten. Danach ist die Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag im Bereich des geplanten Westportals als hoch, im Bereich des geplanten Ostportals aufgrund des hohen Versiegelungsgrades als gering zu beurteilen.

Zerstörung funktionaler Zusammenhänge

Bachauen sind als natürliche Rückhalteräume grundsätzlich sehr hoch empfindlich gegenüber Inanspruchnahme (Versiegelung, Überbauung).

Flächenverlust/Versiegelung

Durch Flächenverlust und Versiegelung werden die Grundwasserneubildung und die Grundwasserschutzfunktion beeinträchtigt. Da die natürlichen Böden im westlichen Planungsraum eine hohe Bedeutung für die Grundwasserneubildung haben, hat das Grundwasser in diesem Planungsraum eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächenverlust bzw. Versiegelung. Den Bereichen mit geringer Bedeutung für die Grundwasserneubildung (u.a. Deponie Boschenloch) wird eine geringe Empfindlichkeit zugewiesen.

5.6.4 Leistungsvermögen Oberflächengewässer

Bei der Betrachtung des Oberflächenwassers werden die im Planungsraum vorhandenen Oberflächengewässer im Hinblick auf ihre Gewässergüte bewertet, ferner wird das Retentionsvermögen der Landschaft beurteilt.

Gewässergüte und Gewässerstrukturgüte

Im Rahmen der Bestimmung der Wasserqualität des Forbachs zeigen die Makrozoobenthosproben des Forbachs einen sehr guten ökologischen Zustand; der Forbach kann als unbelastet eingestuft werden (BERNAUER, 2016). Die Wasserqualität des Forbachs ist nach der Gewässergütekarte der Landesanstalt für Umweltschutz als gering belastet eingestuft.

Retentionsvermögen der Landschaft

Grundsätzlich wird waldbestandenen Flächen ein sehr hohes Rückhaltevermögen durch die Vegetation zugewiesen. Aufgrund des mittleren Rückhaltevermögens der Böden und der Hanglage mit höherem Abfluss wird im Bereich des Westportals sowie am Ostportal eine mittlere Leistungsfähigkeit zugewiesen. Die Forbach-Aue wird mit hoher Leistungsfähigkeit bewertet.

5.6.5 Vorbelastung Oberflächengewässer

Flächenversiegelung

Das ohnehin schon relativ geringe Retentionsvermögen im Planungsraum wird durch Siedlungserweiterungen weiter vermindert.

Schadstoffeintrag

Die im Untersuchungsraum vorhandenen Straßen sind als Linienquellen für verkehrsbedingte Schadstoffe, die in Grund- und Oberflächengewässer gelangen können von Bedeutung.

5.6.6 Empfindlichkeit Oberflächengewässer

Schadstoffeintrag

Dem Forbach wird aufgrund seiner hervorragenden Wassergüte eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag zugewiesen.

Verlegung, Verdolung, Ausbau, Überbauung, Begradigung

Mit baulichen Maßnahmen am Gewässer ist im Allgemeinen eine Störung der funktionalen Zusammenhänge verbunden. Die Empfindlichkeit ist daher vom Gewässerzustand (Ufer- und Sohlgestalt, Wasserführung) abhängig. Der Forbach wird als sehr hoch empfindlich beurteilt.

Flächenverlust/Versiegelung

Als hoch empfindlich gegenüber Flächenverlust und Versiegelung müssen alle Bereiche mit hoher Leistungsfähigkeit für die Retention von Oberflächenwasser eingestuft werden, die Hanglagen im Westen und die Grünflächen im Stadtgebiet haben eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber Flächenverlust/Versiegelung.

5.6.7 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Wasserschutzgebiete sind im Untersuchungsraum nicht ausgewiesen.

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) legt im Bewirtschaftungsplan Oberrhein Bewirtschaftungsziele für den Flusswasserkörper „Murg bis inkl. Raumünzach (Schwarzwald) sowie für den Grundwasserkörper „Buntsandstein des Schwarzwaldes“ fest. Die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL erfolgt in einem separaten Fachbeitrag (vgl. Unterlage 19.6).

5.7 Schutzgut Klima und Luft

Das Klima stellt eine wesentliche (abiotische) Lebensgrundlage für die standorttypische Entwicklung von Pflanzen und Tieren sowie für die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden dar.

Der Planungsraum befindet sich großräumig betrachtet im Bereich des Klimabezirks Schwarzwald. In Freudenstadt herrscht ein typisches Mittelgebirgsklima mit gemäßigt ozeanischem Einschlag. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt zwischen 6,6°C und 7,2°C. Die Niederschläge sind gleichmäßig über das Jahr verteilt und betragen 1.400 bis 1.580 mm.

5.7.1 Leistungsvermögen

Die wichtigsten klimatischen Funktionen des Naturhaushaltes sind die klimatische Regenerationsfunktion und die lufthygienische Ausgleichsfunktion. Bei der Betrachtung dieser Klimafunktionen können zwei Raumkategorien unterschieden werden:

Als **Wirkungsräume** werden bebaute oder zur Bebauung vorgesehene Siedlungsbereiche, in denen klimatische und lufthygienische Belastungen auftreten, bezeichnet.

Als **Ausgleichsraum** werden die unbebauten Freiflächen definiert, die aufgrund ihrer klimatischen Leistungsfähigkeit klimatische und lufthygienische Belastungen im Wirkungsraum vermindern oder sogar abbauen können. Die klimaökologischen Leistungen des Ausgleichsraumes umfassen die Produktion und den Transport von Kaltluft/Frischluff sowie die Reinigung der Luft. Diese Leistungen werden als klimatische Regenerationsfunktion und als lufthygienische Ausgleichsfunktion beschrieben.

Klimatische Regenerationsfunktion

Die klimatische Regenerationsfunktion wird anhand der Kaltluftproduktion und anhand des Kalt-/Frischluftabflusses im Ausgleichsraum dargestellt.

Frischluftquellgebiete sind in erster Linie die Waldgebiete des Christophstales, die für die umgebenden Siedlungsbereiche und Erholungsgebiete eine hohe Leistungsfähigkeit aufweisen. Kaltluftentstehungsgebiete sind im Bereich des Westportales und des Christophstales entlang des Forbachs durch Grünlandbereiche mit einer mittleren Leistungsfähigkeit vorhanden. Die Grünflächen im Planungsraum des Ostportales können als Ausgleichsraum im umgebenden Wirkungsraum (Siedlungsgebiete) eingestuft werden. Die Leistungsfähigkeit wird aufgrund der relativ geringen Flächengröße jedoch nur als gering beurteilt.

Im Christophstal bildet sich zumindest an den offenen Hängen Kaltluft. Das Tal selbst hat eine hohe Leistungsfähigkeit als Kaltluftabflussbahn.

Lufthygienische Ausgleichsfunktion

Eine hohe Leistungsfähigkeit besitzen die Waldgebiete im Christophstal. Die geschlossenen Waldbestände der Steilhänge und Kuppen im Planungsraum tragen durch ihre Luftfilterfunktion (für Staub und Schadstoffe) zur Verbesserung der Luftqualität bei. Die innerörtlichen Grün- und Freiflächen im Bereich des geplanten Ostportals können ebenfalls Ausgleichsleistungen in Form von Temperatenausgleich und Erhöhung der relativen Luftfeuchte übernehmen. Ihre Leistungsfähigkeit kann als mittel eingestuft werden.

5.7.2 Vorbelastung

Für das Wert- und Funktionselement Klima/Luft sind folgende Vorbelastungen von Bedeutung:

Flächenversiegelung

Flächenversiegelung durch Verkehrsflächen und Siedlungsflächen.

Schadstoffbelastung

Entlang der innerörtlichen Verkehrswege ist von einer erhöhten Belastung mit Luftschadstoffen durch den Verkehr auszugehen sowie von einer winterlichen Belastung durch schadstoffintensive Feststoffheizungen.

Barrierewirkung

Aufgrund der beengten Talverhältnisse ist der Kaltluftabfluss im Christophstal beeinträchtigt.

5.7.3 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit des Schutzgutes Klima/Luft kommt darin zum Ausdruck, dass die natürlichen Eigenschaften des Ausgleichsraumes zur Minderung von Klimaextremen bzw. zur Verbesserung der lufthygienischen Situation im Wirkungsraum verringert werden. Gebiete, die eine hohe Leistungsfähigkeit im Hinblick auf eine Verbesserung des Klimas aufweisen, reagieren in der Regel empfindlich auf bauliche Eingriffe oder sonstige Nutzungsänderungen. Bei der Bewertung der Empfindlichkeit werden folgende Kriterien herangezogen:

Schadstoffbelastung

Hoch empfindlich gegenüber Schadstoffeintrag sind die Siedlungsbereiche sowie das Kaltluft-sammelgebiet des Christophstales.

Störung des Kalt- und Frischluftabflusses

Abflussbahnen mit einer schwachen Abflusswirkung (geringes Gefälle) werden als hoch empfindlich beurteilt. Die Kaltluftabflussbahn im Christophstal und die Frischluftbahnen von Kienberg, Finkenberg und Hirschkopf sind aufgrund der hohen Reliefenergie nur gering empfindlich gegenüber Funktionsverlust durch Hemmung oder Umleitung der Luftströmung.

Flächenverlust/Versiegelung

Hoch empfindlich gegenüber Flächenverlust und Versiegelung sind Kalt- und Frischluftproduktionsflächen mit einer hohen Leistungsfähigkeit. Durch Verlust von Waldflächen im Christophstal entfallen wertvolle Frischluftproduktionsbereiche für die angrenzenden Siedlungsgebiete. Im Bereich des geplanten Ostportals werden Grünlandbereiche, die für die nächtliche Kaltluftproduktion von mittlerer Bedeutung sind, überbaut. Aufgrund ihrer Lage im Siedlungsgebiet sind diese Flächen aber als **hoch empfindlich** gegenüber Flächenverlust und Versiegelung einzustufen, da sie zu einem Ausgleich innerhalb des Wirkungsraumes beitragen.

5.7.4 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Im Untersuchungsraum im Bereich der Portale liegen keine fach- und gesamtplanerischen Festsetzungen für das Wert- und Funktionselement Klima/Luft vor.

5.8 Schutzgut Landschaft

Die Beschreibung der Landschaft / des Landschaftsbildes beruht auf der Realnutzungs- und Biotoptypenkartierung im Untersuchungsraum.

5.8.1 Leistungsvermögen

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit berücksichtigt vor allem die Funktion der Landschaft für die landschaftsbezogene Erholung. Ferner werden die Aspekte Vielfalt, Eigenart und Naturnähe herangezogen.

Ein Landschaftsraum, der erholungswirksame Qualitäten besitzt, weist i.d.R. ein hohes Maß an naturraumtypischen Strukturen auf, und die vorhandenen Nutzungen sind in die Landschaft integriert. Die Bewertung der Leistungsfähigkeit ergibt folgendes Bild:

Landschaftsbild und Erholung

Eine sehr hohe Landschaftsbildqualität und damit sehr hohe Leistungsfähigkeit besteht im gesamten Christophstal und in den angrenzenden großen Waldbeständen. Bioklimatisch ist das Christophstal begünstigt, obwohl die Durchlüftung häufig eingeschränkt und eine Neigung zu Nebelbildung bzw. Inversionssituationen vorhanden ist. Die Wegeverbindungen für Wandern, Radfahren und Spazieren gehen sind gut ausgebildet und weisen daher eine hohe Leistungsfähigkeit auf. Die unmittelbar an die B 462 angrenzenden Waldränder sind dagegen nicht zur Erholungsnutzung geeignet und werden mit mittlerer Leistungsfähigkeit bewertet.

Die großen zusammenhängenden Grünflächen im innerstädtischen Bereich des Ostportales sind bezüglich der Erholungseignung von geringer Leistungsfähigkeit, da die Flächen nur für die Grundstücksbesitzer zugänglich sind und dem Großteil der städtischen Bevölkerung daher nicht zur Verfügung stehen. Im stark versiegelten und überbauten innerstädtischen Bereich werden die landschaftsbildprägenden Gehölze dennoch mit hoher Leistungsfähigkeit bewertet.

5.8.2 Vorbelastung

Folgende Vorbelastungen sind für den Planungsraum insbesondere im Hinblick auf das Landschaftsbild relevant:

Zerschneidungswirkung

Die bestehende relativ dichte Verkehrsinfrastruktur stellt eine visuelle Störung des Landschaftsbildes innerhalb des Untersuchungsraumes dar.

Vorbelastungen der landschaftsbezogene Erholung, z.B. durch Luftschadstoffbelastung und Lärm sind in den Kapiteln zum Schutzgut Mensch bereits berücksichtigt.

5.8.3 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung / Störung des Landschaftsbildes, Verlärmung und Schadstoffeintrag (Luftschadstoffbelastung) erfolgt entsprechend der Einstufung des Leistungsvermögens im Hinblick auf Landschaftsbild und Erholung.

5.8.4 Fach- und gesamtplanerische Festsetzung

Auf die Ausweisung des Waldes im Bereich des westlichen Tunnelportals als Erholungswald der Stufe 1b wurde bereits in Kapitel 5.1.4 hingewiesen.

5.9 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Das kulturelle Erbe umfasst nach der UVP-Gesellschaft (2014) „alle materiellen Überreste und immateriellen Erinnerungen und Assoziationen, die den Menschen mit seiner Vergangenheit verbinden. Im Kontext der Umweltprüfungen beinhaltet es die physischen Zeugnisse der Vergangenheit - historische Bauwerke, Freiräume und Strukturen, archäologische Fundorte und Denkmäler, Artefakte, paläontologische Ablagerungen, historische Stätten, Landschaften und Städte sowie das maritime kulturelle Erbe“.

Die Bestandssituation der Kulturgüter und sonstiger Sachgüter ist in der UVS (Unterlage 19.5) ausführlich beschrieben.

Im Mittelpunkt der Betrachtung der Kulturgüter stehen folgende kulturgeschichtlich bedeutende Objekte / Strukturen:

- Kulturdenkmale (Kunst-, Bau- und Bodendenkmale) ebenso wie
- historische Kulturlandschaften und
- Sog. Kleindenkmale (Wegkreuze, Grenzsteine etc.)

Im unmittelbaren Wirkungsraum des Vorhabens liegt das Baudenkmal „Rußhütte“.

Empfindlichkeit Bau und Kunstdenkmale

Bau- und Kunstdenkmale weisen eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme auf. (Noch) nicht unter Schutz gestellte Kleindenkmale wie Wegkreuze, Martern, Ruhebänke, Grenzsteine etc. sowie alle Bodendenkmale weisen eine vergleichsweise hohe Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme auf.

Zu Sachgütern gehören z.B. Gebäude, land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen und Einrichtungen bzw. Flächenbelegungen der Ver- und Entsorgung wie z.B. der Wasserwirtschaft oder der Energienutzung.

Im unmittelbaren Wirkungsraum des Vorhabens liegen insbesondere die Altlastenverdachtsfläche im Bereich des „Boschenlochs“, den benachbarten Regenwasserstollen sowie eine Altlastenverdachtsfläche im Bereich der Zufahrt zum geplanten Ostportal des Tunnels, welche in der UVS als sonstige Sachgüter bestimmt wurden.

5.10 Wechselwirkungen

Vor dem Hintergrund der Leistungsfähigkeit der einzelnen Schutzgüter sind im Zusammenhang mit dem Projekt insbesondere die folgenden Auswirkungen des Projektes und die damit zusammenhängenden Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern relevant und zu berücksichtigen:

Baubedingte Wechselwirkungen bestehen zwischen den Schutzgütern Boden und Wasser bezüglich Schadstoffeintrag bzw. Veränderung des Bodengefüges und damit des Wasserhaushaltes. Diese wirken sich auf die Lebensraumfunktion für Tiere und Pflanzen und auf das Mikroklima aus.

Bauzeitliche Lärm- und Luftschadstoffimmissionen sowie Erschütterungen können sich außer auf das Schutzgut Mensch auch durch Störwirkung auf die Fauna in angrenzenden Biotopbeständen auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen auswirken.

Anlagebedingte Wechselwirkungen ergeben sich durch die Überbauung des Bodens verbunden mit einem Verlust der Bodenfunktionen. Hieraus ergeben sich auch Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes und der Verlust von Biotopen sowie die Veränderung vorhandener Lebensräume (Verlust von Gehölzbereichen) verbunden mit Auswirkungen auf das Mikroklima, die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und damit der Erholungsfunktion für den Menschen.

6 Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens

6.1 Schutzgut Menschen

6.1.1 Art der Umweltauswirkungen

Auf das Schutzgut Mensch sind folgende Umweltauswirkungen relevant:

- Lärm- und Abgasemissionen sowie Erschütterungen durch die Bautätigkeit und innerstädtische Umleitungsstrecken,
- verkehrsbedingte stoffliche Immissionen wie Abgase und Stäube,
- dauerhaften Trenn- und Zerschneidungseffekte durch den Verkehr,
- Beeinträchtigung des Menschen im Wohn- und Arbeitsumfeld sowie im Erholungsraum durch betriebsbedingte Lärmimmissionen,
- vorübergehende und dauerhafte Störung der Erholungsnutzung.

6.1.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der o.g. möglichen Umweltauswirkungen auf den Menschen werden zahlreiche Grenzwerte festgelegt:

- Grenzwerte nach der 16.BImSchV zur Beurteilung der Lärmimmissionen
- Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm
- Grenzwerte nach 39. BImSchV zur Beurteilung der Luftschadstoffe
- Anhaltswerte der DIN 4150 zu Erschütterungen im Bauwesen

Für das Schutzgut Mensch sind insbesondere die Lärmimmissionen, Luftschadstoffe und Erschütterungen relevant.

In der UVS (Unterlage 19.5, Kapitel 4.1) werden baubedingte, anlagebedingte und betriebsbedingte Konflikte unterschieden:

Baubedingte / Bauzeitliche Konflikte

Während der Bauzeit ist mit erhöhten Lärmemissionen und -immissionen insbesondere im Bereich der Portalbereiche West und Ost und der dortigen Baustelleneinrichtungsflächen zu rechnen. Betroffen hiervon sind insbesondere die an das Portal Ost angrenzenden Siedlungsstrukturen (Wohn- und Mischgebiete) sowie siedlungsnaher Freiräume.

Weiterhin sind während der Bauzeit erhöhte Lärmbelastungen, Luftschadstoffbelastungen und verkehrsbedingte Trenneffekte durch Schwerlastverkehr für den Innenstadtbereich von Freudenstadt, die dortigen Wohn- und Mischgebietsflächen sowie touristischen Einrichtungen auf dem Marktplatz gegeben.

Im Bereich des Ostportals, d. h. im Bereich der maßgeblichen Baustelleneinrichtung ist während der Bauphase mit erhöhten Luftschadstoffbelastungen durch NO₂ sowie Stäube (PM_{2,5} / PM₁₀) zu rechnen. Die Grenzwerte nach der 39. BImSchV können aber im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten werden.

In den Voreinschnittsbereichen am West- und am Ostportal sowie entlang der gesamten Tunnelvortriebsstrecke kann es während der Bauphase (Sprengvortrieb) zu Erschütterungen kommen.

Durch den ununterbrochenen Tunnelvortrieb muss die Baustelle durchgehend beleuchtet werden, was die Wohnumfeldfunktion temporär verschlechtern könnte. Dem kann jedoch durch ein geeignetes Beleuchtungskonzept entgegen gewirkt werden.

Anlagebedingte / dauerhafte Konflikte

Im Bereich des Ostportals und des Westportals werden siedlungs- und wohnungsnahe Freiflächen durch die Tunnelportale, Betriebsgebäude, den Rettungsplatz und neue Verkehrsanlagen überbaut und verändert. Durch die Neugestaltung im Zuge landschaftspflegerischer Maßnahmen wird keine erhebliche Umweltauswirkung abgeleitet.

Im Bereich der Verknüpfung der B 462 westlich des Westportals wird randlich in Erholungswaldflächen eingegriffen, die aktuell jedoch lediglich als Kulisse jedoch nicht als Aufenthaltsbereich Funktionen übernehmen, zumal hier auch keinerlei erholungsrelevante Infrastruktur vorhanden ist. Eine erhebliche Umweltauswirkung leitet sich dadurch nicht ab.

Betriebsbedingte Wirkungen

Die Verkehrsbelastungen und somit die Trenn- / Barriereeffekte im innerstädtischen Netz verändern sich dergestalt, dass es auf den maßgeblichen innerstädtischen Netzabschnitten mit einander funktional zugeordneten Funktionen beidseits der Straßen insbesondere durch die Verlagerung des Schwerverkehrs auf die neue Tunnelstrecke zu einer spürbaren Entlastung, d.h. Verbesserung kommt.

Die dauerhafte Lärmbelastung (tags / nachts) unterschreitet am zukünftigen Westportal die maßgeblichen Grenzwerte; am zukünftigen Ostportal lassen sich Überschreitungen der Grenzwerte nicht vollständig vermeiden. Entlang der Stuttgarter Straße werden keine kritischen Grenz- bzw. Schwellenwerte überschritten, im Übrigen innerstädtischen Straßennetz und auch auf dem peripheren Straßennetz überwiegt die Lärmentlastung.

Die dauerhafte Luftschadstoffbelastung unterschreitet an den zukünftigen Portalbereichen die geltenden Grenzwerte für die maßgeblichen Luftschadstoffleitkomponenten NO₂ / PM₁₀ und PM_{2,5} (Feinstäube). Die Luftschadstoffbelastung insbesondere im Stadtzentrum und in den westlichen Stadtteilen wird durch die Verkehrsverlagerungen auf die B 462 neu bzw. in den Tunnel deutlich gemindert.

Gesamtbetrachtung

Insgesamt entfaltet das geplante Vorhaben überwiegend andauernde positive Wirkungen für das Schutzgut Mensch (Schwerpunkt: Menschliche Gesundheit). Kritische Grenz- bzw. Schwellenwerte werden nur im Fall der Verlärmung in der Betriebsphase im Nahbereich des Ostportals überschritten, welche somit ohne Beachtung von Vermeidungsmaßnahmen als erhebliche Umweltauswirkung bewertet wird.

Baubedingte Immissionen durch Erschütterungen werden während der Bauphase gemessen, um zu gewährleisten, dass die Anhaltswerte der DIN 4150 eingehalten werden. Baubedingte Immissionen durch Baulärm werden durch Baulärmgutachten zu jeder Bauphase am West- und Ostportal ermittelt, um entsprechend gegenwirksame Vermeidungsmaßnahmen (Kapitel 9.1) festzulegen. Somit kann gewährleistet werden, dass auch baubedingt keine erheblichen Umweltauswirkungen für das Schutzgut Mensch auftreten.

6.1.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die wesentlichen Ursachen der Umweltauswirkungen bestehen im Planfall durch den Baubetrieb und der bergmännischen Bauweise des Tunnels inkl. dem Abtransport der Tunnelausbruchmassen. Weiterhin sind die betriebsbedingten Lärm- und Schadstoffimmissionen relevant und unvermeidbar.

Für Brand- oder Katastrophenfälle wird der Tunnel gemäß den Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln (EATB) technisch u.a. mit Notrufeinrichtungen, Videoüberwachung, Tunnelfunk, Lautsprecheranlagen, automatischen und manuellen Brandmeldeanlagen, Lüfterklappen, Nothalte- und Pannenbuchten sowie Notausgänge mit Anschluss an den nördlich des Tunnels verlaufenden, parallelen Rettungsstollen ausgestattet (siehe Unterlage 1, Kapitel 4.7.2).

Ein erhöhtes Risiko für Störfälle, Unfälle und Katastrophen ist durch das Vorhaben daher nicht zu erwarten. Ein erhöhtes Risiko für die menschliche Gesundheit z.B. bei schweren Unfällen leitet sich daher durch das Vorhaben nicht ab.

6.2 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

6.2.1 Art der Umweltauswirkungen

Auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sind folgende Umweltauswirkungen relevant:

- vorübergehender Verlust von Biotopen/Vegetationsstruktur/Habitatflächen im Bereich der baubedingten Flächeninanspruchnahme
- vorübergehende Störungen (Beunruhigung) der Tierwelt durch optische und akustische Emissionen
- anlagebedingte Trenn- und Zerschneidungseffekte durch den Baukörper
- anlagebedingter Verlust von Biotopstrukturen
- Betriebsbedingte Störungen der Tierwelt durch optische und akustische Beeinträchtigungen
- Tierverluste durch Unfälle
- betriebsbedingte Trennwirkungen auf Tierpopulationen durch den Straßenverkehr

6.2.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der o.g. möglichen Umweltauswirkungen wird insbesondere das Ausmaß des Biotopverlustes herangezogen, welcher anhand der baubedingten und anlagebedingten Flächeninanspruchnahme quantifizierbar ist. Weiterhin ist für die Beurteilung der Erheblichkeit von Relevanz, inwieweit essenzielle Habitatstrukturen planungsrelevanter Tierarten beeinträchtigt werden bzw. verloren gehen.

Als erhebliche Umweltauswirkungen werden daher folgende Konflikte beschrieben (vgl. LBP, Kapitel 4.3.4):

- Verlust von überwiegend Fichten-dominierten Waldflächen und ausdauernder grasreicher Ruderalfluren durch Versiegelung und Umwandlung zur Verlagerung der Fahrbahn der

B 462 als Tunneleinfahrt einschließlich der Tunnelanlagen und des Rettungsplatzes am Westportal

- Temporäre Flächeninanspruchnahme von überwiegend Fichten-dominiertem Waldflächen durch die BE-Flächen im Bereich der ehem. Deponie Boschenloch sowie die geplante Aufschüttung unterhalb der Boschenlochkurve
- Teilverlust der teils Gehölz bestandenen innerstädtischen Freifläche zwischen der Stuttgarter Straße (B28), der Falkenstraße und des Clara-Schumann-Weges durch Versiegelung und Umgestaltung sowie Verlust von Einzelbäumen entlang der Stuttgarter Straße
- Beeinträchtigung von Fledermaus-Jagdhabitaten durch den Waldanschnitt am Westportal
- Beeinträchtigung von Fledermaus-Jagdhabitaten und Brutrevieren allgemein weitverbreiteten Vogelarten durch den Gehölzverlust am Ostportal
- Abbruch der Rußhütte, verbunden mit dem Verlust von Quartierstrukturen der Fledermausart Braunes Langohr

Folgende Biotopverluste werden unterschieden nach Versiegelung und Umwandlung quantifiziert:

Tabelle 1 Eingriffsflächen nach Biotoptypen und Wirkung (Flächen gerundet auf 5 m²).

Kürzel	Biotoptyp	Versiegelung*	Umwandlung**	Rückbau
Westportal				
35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	1.240	390	-
58.22	Sukzessionswald aus Laub- und Nadelbäumen	-	5	-
59.22	Mischbestand mit überwiegend Nadelbaumanteil	415	225	
59.44	Fichten-Bestand	4.340	1.535	
60.20	Straße, Weg oder Platz	-	-	6.150
Zwischensumme Westportal		5.995	2.155	6.150
Ostportal				
33.80	Zierrasen	30	75	-
60.10	Gebäude	-	15	-
60.20	Straße, Weg oder Platz	-	-	1.835
IV.3	Gebiet mit Gemeinbedarfseinrichtungen	-	90	155
IV.4	Einzelgebäude im Außenbereich	-	210	40
IX.1	Sportanlage mit hohem Grünanteil	15	-	-
V	Industrie- und Gewerbegebiete	-	40	-
VIII.2	Kleinflächige Grünanlage	3.100	3.955	-
60.50	Verkehrsgrün	275	225	-
Zwischensumme Ostportal		3.420	4.610	2.030
Gesamt		9.415	6.765	8.180

* Darin enthalten sind 980 m² Fichtenbestand sowie 880 m² kleinflächige Grünanlage, die im Bereich der Rettungsplätze als Rasengitter ausgebildet werden, welche mit einer Teilversiegelung (50 %) gleichgesetzt werden

** Die Bankettflächen wurden in der vorliegenden Bilanzierung den Umwandlungsflächen zugeordnet; die an die rückzubauenden Verkehrsflächen angrenzenden Bankettflächen in vergleichbarem Flächenausmaß wurden nicht extra als Aufwertung bilanziert, da es sich im Zuge des Vorhabens weitgehend um eine Verschiebung und nicht um eine wesentliche Änderung der Bankette handelt

Die Ermittlung des dadurch verursachten Kompensationsbedarfs sowie Art und Umfang der Ausgleichsmaßnahmen werden einzelfallbezogen abgeleitet und nicht durch Berechnung von Biotopwertpunkten anhand von Quantifizierungsmodellen (vgl. Unterlage 9.1).

Weitere erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen können vermieden werden (vgl. Kapitel 10.1).

Durch den Tunnel Freudenstadt kann es stellenweise zu kleinräumigen Verlusten von Habitaten im gesamten Lebensraummosaik des Untersuchungsraums kommen. Dieser könnte in geringem Maße Einfluss auf die im Untersuchungsraum anzutreffenden Individuen und somit auch auf die biologische Vielfalt haben.

6.2.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die wesentlichen Ursachen der Umweltauswirkungen bestehen im Planfall durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Bereich der neuen Portale und Anschlüsse der Tunnelstrecke an das bestehende Straßennetz, verbunden mit dem Verlust bzw. der Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion.

Im Bereich der Tunnelstrecke bestehen dagegen aufgrund der bergmännischen Bauweise keine direkten Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.

Indirekte Umweltauswirkungen können durch verkehrsbedingte Emissionen und Einträge von Luftschadstoffen durch die Tunnelentlüftung sowie die Einleitung von anfallendem Berg- und Straßenwasser in das Fließgewässersystem auftreten.

Für Katastrophen, z.B. durch Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, sind entsprechend den aktuell gültigen Richtlinien Havariebecken, Ölabscheider u.a. eingeplant (siehe Unterlage 1, Kapitel 4.12.2). Ein erhöhtes Risiko für die Schutzgüter Tiere und Pflanzen z.B. bei schweren Unfällen leitet sich daher durch das Vorhaben nicht ab.

6.3 Schutzgut Fläche

6.3.1 Art der Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkung auf das Schutzgut Fläche ist gleichzusetzen mit der Versiegelung bzw. Entsiegelung durch das Vorhaben.

6.3.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Die Beurteilung der Erheblichkeit erfolgt analog zur Beurteilung der Schutzgüter Tiere und Pflanzen bzw. Boden, welche anhand der baubedingten und anlagebedingten Flächeninanspruchnahme quantifizierbar ist (siehe Tabelle 1).

Hervorzuheben ist die Netto-Neuversiegelung, die sich aus der Gegenüberstellung von Versiegelung und Entsiegelung im Bereich der Straßenverlagerungen ergibt. Dadurch kommt es

am Ostportal zu einer Netto-Neuersiegelung von 950 m². Durch den Rückbau der Überholspur der B 462 (alt) (vgl. Kapitel 9.5) überwiegt am Westportal die Entsiegelung mit 645 m². Die Gegenüberstellung von Neuversiegelung und Entsiegelung insgesamt ergibt somit eine für die Größe des Vorhabens sehr geringfügige Netto-Neuersiegelungsbilanz von ca. 300 m².

6.3.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die wesentliche Ursache der Umweltauswirkungen besteht in der anlagebedingten Versiegelung bzw. Entsiegelung.

6.4 Schutzgut Boden

6.4.1 Art der Umweltauswirkungen

Auf das Schutzgut Boden sind folgende Umweltauswirkungen relevant:

- Bodenverdichtung im Bereich der baubedingten Flächeninanspruchnahme
- Potentieller Eintrag von Öl-, Schmier- und Treibstoffen aus Baufahrzeugen in den Boden
- Anlagebedingter Bodenauf- und -abtrag
- Anlagebedingter Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung
- Anreicherung betriebsbedingter Schadstoffe in straßennahen Böden

6.4.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der o.g. möglichen Umweltauswirkungen wird insbesondere das Ausmaß der Beeinträchtigung sowie des Verlustes der Bodenfunktionen herangezogen, welcher anhand der baubedingten und anlagebedingten Flächeninanspruchnahme natürlicher Böden sowie des Bodenwertverlusts gemäß der Arbeitshilfe der LUBW (Heft 24) zur Bewertung des Bodens in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung quantifizierbar ist. Weiterhin ist für die Beurteilung der Erheblichkeit von Relevanz, inwieweit bislang von Schadstoffen unbeeinträchtigte Böden belastet werden können.

Als erhebliche Umweltauswirkungen werden daher folgende Konflikte beschrieben (vgl. LBP, Kapitel 4.3.1):

- Anlagebedingter Verlust von Bodenfunktionen durch Versiegelung im Bereich der Fahrbahn einschließlich der Tunnelanlagen und der Rettungsplätze
- Temporäre Beeinträchtigung der Bodenfunktionen im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen und der Bauflächen zur Herstellung der Tunnelanlagen im bergmännischen Vortrieb von Ost nach West
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung des Bodens durch den Eintrag verkehrsbedingter Schadstoffe im Umfeld der verlagerten B 462 am Westportal und der neuen Verkehrsanlagen einschließlich der Lüfterzentrale am Ostportal

Unter Berücksichtigung der Entsiegelungsflächen (inkl. Rückbau der Überholspur der B 462 (alt)) wird in Unterlage 9.1 aufgrund des hohen Entsiegelungspotenzials und dem damit verbunden hohen Kompensationswert (Aufwertung = 4 Bodenwertpunkte gemäß Heft 24) ein Überschuss an Bodenwertpunkten berechnet (ca. 15.600 Bodenwertpunkte am Westportal, ca. 3.000 Bodenwertpunkte am Ostportal). Somit entsteht durch das Vorhaben kein weiterer Kompensationsbedarf zum Ausgleich erheblich nachteiliger Umweltauswirkung.

6.4.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die wesentliche Ursache der Umweltauswirkungen besteht in der bau- und anlagebedingten Inanspruchnahme natürlicher Böden, verbunden mit dem Verlust bzw. der Beeinträchtigung der Bodenfunktionen.

Indirekte Umweltauswirkungen können durch verkehrsbedingte Emissionen und Anreicherung von Schadstoffen in straßennahen Böden auftreten.

Für Katastrophen, z.B. durch Unfälle mit bodengefährdenden Stoffen, sind entsprechend den aktuell gültigen Richtlinien Havariebecken, Ölabscheider u.a. eingeplant (siehe Unterlage 1, Kapitel 4.12.2). Ein erhöhtes Risiko für das Schutzgut Boden z.B. bei schweren Unfällen leitet sich daher durch das Vorhaben nicht ab.

6.5 Schutzgut Wasser

6.5.1 Art der Umweltauswirkungen

Auf das Schutzgut Wasser sind folgende Umweltauswirkungen relevant:

- Potentieller Eintrag von Öl-, Schmier- und Treibstoffen aus Baufahrzeugen in Boden, Grund- und Oberflächenwasser
- Anlagebedingter Verlust von versickerungswirksamen Flächen und Reduzierung der Grundwasserneubildung
- Betriebsbedingte, verkehrsbedingte stoffliche Immissionen wie belastete Straßenabwässer (Öl, Abrieb) und Auftausalze
- Betriebsbedingte stoffliche Immissionen aus der Bergdrainage

6.5.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der o.g. möglichen Umweltauswirkungen wird insbesondere das Ausmaß der Beeinträchtigung und des Verlustes der Funktionen des Wasserhaushalts herangezogen, welches anhand der anlagebedingten Überbauung unversiegelter Flächen quantifizierbar ist. Weiterhin ist für die Beurteilung der Erheblichkeit von Relevanz, inwieweit bislang von Schadstoffen unbeeinträchtigte Oberflächengewässer belastet werden können.

Als erhebliche Umweltauswirkungen werden daher folgende Konflikte beschrieben (vgl. LBP, Kapitel 4.3.2):

- Anlagebedingter Verlust von Flächen für die Grundwasserneubildung durch Versiegelung
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung des Grundwassers durch den Eintrag verkehrsbedingter Schadstoffe im Umfeld der verlagerten B 462 am Westportal und der neuen Verkehrsanlagen einschließlich der Lüfterzentrale am Ostportal

Weitere erhebliche Umweltauswirkungen sind aktuell nicht absehbar.

Im Rahmen eines separaten Fachgutachtens (GEFAÖ 2020) wurde insbesondere geprüft, inwieweit sich die Einleitung des anfallenden chloridhaltigen Bergwassers negativ auf die Gewässerorganismen und die Gewässergüte des Forbachs auswirken wird. Anhand der art- und artgruppenspezifischen Chlorid-Schwerpunktkonzentrationen kommt GEFAÖ zum Ergebnis, dass bei den im Forbach gemessenen Chloridmengen und den darauf basierenden zu erwar-

tenden Chloridmengen des Forbachs bei einer Durchmischung des zu erwartenden Bergwassers selbst bei Niedrigwasser keine Überschreitung der Schwellenwerte für den Gewässertyp 5.1 durch chronische und akute Chloridbelastungen für alle biologischen Qualitätskomponenten (Phytobenthos, Makrophyten, Makrozoobenthos und Fische) auftritt. Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente sowie eine damit verbundene erheblich nachteilige Umweltauswirkung werden daher ausgeschlossen.

Auch hinsichtlich der Einleitung des Straßenwassers mit winterlichen Tausalzen wird davon ausgegangen, dass kein höherer Chlorideintrag über die Straßenoberflächenentwässerung in den Forbach gegenüber der Bestandssituation vorliegt, da im Bereich der Boschenlochkurve (künftiges Westportal des Tunnels Freudenstadt) bereits heute das Straßenoberflächenwasser gefasst und dem Forbach zugeführt wird und da die zu entwässernde Fläche heute und nach Inbetriebnahme des Tunnels nahezu gleich groß ist.

6.5.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die wesentliche Ursache der Umweltauswirkungen besteht in der anlagebedingten Überbauung unversiegelter Böden, verbunden mit dem Verlust bzw. der Beeinträchtigung der Funktionen des Wasserhaushalts.

Indirekte Umweltauswirkungen können durch betriebsbedingte Schadstoffe und deren Anreicherung im Grundwasser bzw. deren Einleitung in Oberflächengewässer im Rahmen der Entwässerungseinrichtungen auftreten.

Für Katastrophen, z.B. durch Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, sind entsprechend den aktuell gültigen Richtlinien Havariebecken, Ölabscheider u.a. eingeplant (siehe Unterlage 1, Kapitel 4.12.2). Ein erhöhtes Risiko für das Schutzgut Wasser z.B. bei schweren Unfällen leitet sich daher durch das Vorhaben nicht ab.

Unter Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels ist vermehrt mit Starkregenereignissen oder länger andauernde Dürreperioden zu rechnen. Die Aussagen zur Vereinbarkeit der Einleitung von chloridhaltigem Berg- und Straßenwasser gelten auch für Niedrigwasserperioden des Forbachs.

Das Ausschließen einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente am Forbach kann nur aufrecht erhalten werden, wenn sich die in die Berechnungen eingegangenen Werte in der Realität bestätigen, das heißt, die tatsächlichen Chloridgehalte und Abflussmengen des Bergwassers sich später nicht maßgeblich anders zeigen als erwartet.

Aufgrund der Lage des Vorhabens außerhalb der in den Hochwassergefahrenkarten dargestellten zu erwartenden Überschwemmungsbereiche werden bei Starkregen keine daraus resultierenden erheblichen Umweltauswirkungen prognostiziert. Zudem ändert sich die Straßenverkehrsfläche aufgrund einer sehr geringen Netto-Versiegelung von 300 m² unter Berücksichtigung des Rückbaus der Überholspur der B 462 (alt) kaum.

6.6 Schutzgut Klima und Luft

6.6.1 Art der Umweltauswirkungen

Auf das Schutzgut Klima/Luft sind folgende Umweltauswirkungen relevant:

- vorübergehender Verlust von Biotopen/Vegetationsstruktur mit im Bereich der baubedingten Flächeninanspruchnahme verbunden mit Beeinträchtigungen der klimatischen Regenerationsfunktion und der lufthygienischen Ausgleichsfunktion
- dauerhafter Verlust von Biotopstrukturen, verbunden mit dem Verlust der Funktionen des Klimahaushalts
- verkehrsbedingte stoffliche Immissionen wie Abgase und Stäube auf klimawirksame Biotopbestände

6.6.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der o.g. möglichen Umweltauswirkungen wird insbesondere das Ausmaß des Biotopverlustes herangezogen, welcher anhand der baubedingten und anlagebedingten Flächeninanspruchnahme quantifizierbar ist. Weiterhin sind die verkehrsbedingten Immissionen zu berücksichtigen.

Als erhebliche Umweltauswirkungen werden daher folgende Konflikte beschrieben (vgl. LBP, Kapitel 4.3.3):

- Verlust von Waldflächen und Einzelbäumen mit besonderer Bedeutung für die lufthygienische Ausgleichsfunktion
- Beeinträchtigung von Waldflächen mit besonderer Bedeutung für die lufthygienische Ausgleichsfunktion durch Schadstoffeintrag im Bereich der verlagerten B 462

6.6.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die wesentlichen Ursachen der Umweltauswirkungen bestehen im Planfall durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Bereich der neuen Portale und Anschlüsse der Tunnelstrecke an das bestehende Straßennetz, verbunden mit dem Verlust bzw. der Beeinträchtigung der Funktionen des Klimahaushalts.

Direkte Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima, z.B. durch erhöhte Treibhausgasemissionen des Verkehrs werden nicht abgeleitet, da das Vorhaben gegenüber der Bestandssituation nicht zu einer Erhöhung der Luftschadstoffe sondern allenfalls zu einer Verlagerung führt bzw. tendenziell durch den verbesserten Verkehrsfluss zur Verbesserung der lokalen Immissionssituation beiträgt. Dies gilt trotz der zu erwartenden Zunahme der Verkehrsmenge entsprechend der Verkehrsuntersuchung.

Durch die bau- und anlagebedingten Gehölzverluste gehen zwar vorübergehend Biotopstrukturen mit Speichervermögen für klimawirksames CO₂ verloren, durch die umfangreich vorgesehenen Gestaltungsmaßnahmen mit Wiederanpflanzung von Waldstrukturen am Westportal und zahlreicher Baumpflanzungen am Ostportal ist dauerhaft nicht von einer vorhabenbezogenen Verstärkung des Klimawandels auszugehen. Im Innerstädtischen Bereich wirkt die Anpflanzung der straßenbegleitenden Baumreihen temperaturnausgleichend, um die innerstädtische Erwärmung, als mögliche Folge des Klimawandels, größtmöglich zu reduzieren. Durch

die Verlagerung der Fahrbahn handelt es sich um kleinflächige Veränderungen im Randbereich der bestehenden Straßen, spürbare Auswirkungen auf das Mesoklima sind dadurch nicht zu erwarten.

6.7 Schutzgut Landschaft

6.7.1 Art der Umweltauswirkungen

Auf das Schutzgut Landschaft sind folgende Umweltauswirkungen relevant:

- Visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch den Straßenkörper und durch Verkehrsbewegungen.

6.7.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der o.g. möglichen Umweltauswirkungen wird insbesondere das Ausmaß des Biotopverlustes von Biotoptypen mit hohem Leistungsvermögen im Hinblick auf die Landschaftsbildqualität herangezogen, welcher anhand der baubedingten und anlagebedingten Flächeninanspruchnahme quantifizierbar ist.

Als erhebliche Umweltauswirkungen werden daher folgende Konflikte beschrieben (vgl. LBP, Kapitel 4.3.5):

- Verlust von landschaftsbildprägenden Gehölzbeständen im Bereich der Freifläche am Ostportal und entlang der Stuttgarter Straße

Durch die Gestaltungsmaßnahmen insbesondere am Ostportal und dem dort vorgesehenen Lärmschutzwall werden die neuen Straßenanschlüsse jedoch größtmöglich in das Landschaftsbild eingebunden.

Durch die Verlagerung in den Tunnel reduzieren sich die Verkehrsbewegungen im Zentrum von Freudenstadt, so dass hierdurch positive Effekte auf betriebsbedingte visuelle Störungen hervorzuheben sind.

6.7.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die wesentlichen Ursachen der Umweltauswirkungen bestehen im Planfall durch den bau- und anlagebedingten Verlust landschaftsbildprägender Gehölzstrukturen.

Indirekte Umweltauswirkungen können durch betriebsbedingte Verkehrsbewegungen das Landschaftsbild visuell beeinträchtigen.

6.8 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

6.8.1 Art der Umweltauswirkungen

Auf das Schutzgut Kulturelles Erbe ist folgende Umweltauswirkungen relevant:

- Überbauung und Verlust durch bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme

6.8.2 Beurteilung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Der erforderliche Abbruch des Kulturgutes „Rußhütte“ wird als erhebliche Umweltauswirkung des Vorhabens im Sinne des UVPG definiert. Aus Sicht der größtmöglichen Vermeidung von

Umweltauswirkungen wird das denkmalgeschützte Gebäude an anderer Stelle wieder aufgebaut. Ein Standort im Christophstal ist mit der Stadt Freudenstadt bereits vorabgestimmt.

Zu beachten ist beim Abbruch der Rußhütte der damit verbundene Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten streng geschützter Fledermäuse (siehe auch 10.2). Für Sachgüter werden keine erheblichen Umweltauswirkungen prognostiziert, soweit deren Lage beachtet wird und bei einer Flächeninanspruchnahme die üblichen Regeln der Technik (z.B. beim Umgang mit Bodenarbeiten im Bereich von Altlastenverdachtsflächen) angewendet werden.

7 Auswirkungen auf NATURA 2000-Gebiete

Auswirkungen auf NATURA-2000 Gebiete sind nicht zu verzeichnen, da die Teilflächen der nächstgelegenen FFH-Gebiete in einer solchen Entfernung zum geplanten Vorhaben liegen, dass weder von direkten, unmittelbaren noch von indirekten / mittelbaren nachteiligen Wirkungen des Vorhabens auf die Gebietskulisse auszugehen ist.

8 Auswirkungen auf besonders geschützte Arten

Hinsichtlich der Betroffenheit von artenschutzrechtlich relevanten Arten durch die Baumaßnahme werden die nachfolgend genannten Arten und Artengruppen betrachtet. Die ausführliche artenschutzrechtliche Betrachtung ist den Unterlage 19.3 und 19.4 zu entnehmen.

Tabelle 2 Übersicht über die von der Baumaßnahme betroffenen geschützten und gefährdeten Arten und Artengruppen.

Art/Artgruppe deutsch	Art wissenschaftlich	Rote Liste		§	FFH-Anhang
		BW	D		
Säugetiere (nur Fledermäuse)					
Bartfledermaus	<i>M. mystacinus</i>	3	V	§§	IV
Fransenfledermaus	<i>M. nattereri</i>	2	*	§§	IV
Mausohr	<i>M. myotis</i>	2	VI!	§§	II/IV
Abendsegler	<i>N. noctula</i>	i	V	§§	IV
Kleinabendsegler	<i>N. leisleri</i>	2	D	§§	IV
Zwergfledermaus	<i>P. pipistrellus</i>	3	*	§§	IV
Rauhhaufledermaus	<i>P. nathusii</i>	i	*	§§	IV
Nordfledermaus	<i>E. nilssonii</i>	2	G	§§	IV
Braunes Langohr	<i>P. auritus</i>	3	V	§§	IV

Art/Artgruppe deutsch	Art wissenschaftlich	Rote Liste		§	FFH- Anhang
Vögel					
Gilde der Baum-, Höhlen-, Gehölzbrüter					
Haussperling	<i>Picus viridis</i>	V	V	§	Art. 1

Legende

Schutzstatus nach BNatSchG: § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt

1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, * = nicht gefährdet, R = extrem selten, i = gefährdete wandernde Art, ! = Deutschland mit besonderer Verantwortung für diese Art, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, D = Daten unzureichend, Gelistet im FFH-Anhang II oder IV oder in Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie

Nach gutachterlicher Einschätzung treten bei sorgfältiger Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen und Durchführung der CEF-Maßnahmen (vgl. Kapitel 10.2) keine Verbotstatbestände durch die unvermeidbaren Eingriffe auf. Die ökologischen Funktionen im räumlichen Zusammenhang können somit aufrechterhalten werden. Das Zerstörungsverbot der Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist somit nicht einschlägig.

Auch das Tötungsverbot ist nicht einschlägig, da bei Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen das Tötungsrisiko der betrachteten Arten nicht signifikant erhöht wird, und auch eine Tötung einzelner Individuen nicht zu erwarten ist. Durch die kleinräumige Beanspruchung am Rand der bestehenden und als Vorbelastung geltenden B 462 und B 28 wird keine Verschlechterung der Erhaltungszustände der lokalen Populationen prognostiziert. Das Störungsverbot ist somit ebenfalls nicht einschlägig.

Bei der baulichen Umsetzung der Maßnahme wird eine **Umweltbaubegleitung** eingesetzt, die bereits in der Aufstellung der straßenbaulichen und landschaftspflegerischen Ausführungsplanung eingebunden ist.

9 Merkmale des Vorhabens zur Vermeidung, Minimierung und Ausgleich erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

9.1 Lärmschutz-Maßnahmen

Entsprechend der AVV Baulärm kommen im Allgemeinen folgende Lärminderungsmaßnahmen insbesondere am Ostportal aber auch am Westportal grundsätzlich in Betracht:

- 1. Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle.
- 2. Maßnahmen an den Baumaschinen
- 3. Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- 4. Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- 5. Beschränkung der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen

In der separaten Unterlage 17.5 werden mögliche projektspezifische Lärminderungsmaßnahmen zu den o.g. Punkten ausführlich erläutert. So werden u.a. temporäre Abschirmmaßnahmen und eine bzgl. der Anwohner optimierte Aufstellung von Baumaschinen, zum Einsatz kommende geräusch- und erschütterungsarme Anlagen, Anlagenteile und Nebeneinrichtungen, Entscheidung von Bauverfahren mit möglichst kurzer Bauzeit, Beschränkung der Betriebszeit und Errichtung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Lärmeinwirkungen haben, genannt.

Zur Reduzierung der betriebsbedingten Lärmausbreitung im Stadtgebiet werden am Ostportal aktive Schallschutzmaßnahmen, d.h. Lärmschutzwälle errichtet. An einzelnen Gebäuden ergibt sich ein Anspruch auf passiven Lärmschutz (z.B. Schallschutzfenster).

9.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Insgesamt kann aus den Ergebnissen der Luftschadstoffuntersuchung abgeleitet werden, dass im Planfall die Grenzwerte nach 39. BImSchV eingehalten werden. Die bei Realisierung der Straßenplanung zu erwartenden erhöhten Schadstoffbelastungen im Umfeld der Tunnelportale erreichen keine unzulässig hohen Werte.

9.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Zur Vermeidung **baubedingter Verunreinigungen** der Gewässer, insbesondere des Forbachs mit sehr hoher Wasserqualität, sind während der gesamten Bauzeit bis zur Fertigstellung und Inbetriebnahme endgültiger Entwässerungseinrichtungen temporäre Wasserhaltungen vorgesehen. Da bei der Ausführung der Spritzbetonarbeiten eine Veränderung des pH-Wertes des anfallenden Wassers und Schwebstoffe im Wasser zu erwarten sind, wird das gesamte Wasser vor Einleitung in die Vorflut über eine Neutralisationsanlage und über Absetzbecken geleitet, um den zulässigen pH-Grenzwert einhalten zu können und um die Schwebstoffe abzusetzen. Auch während des Tunnelvortriebs werden die Wässer gefasst und über eine Leitung zum Ostportal und von dort in die öffentliche Kanalisation abgepumpt (siehe Unterlage 1, Kapitel 4.12.1).

Die Organisation der Entwässerung erfolgt nach dem Grundprinzip „Straßenoberflächenwasser und unbelastete Abflüsse (z. B. von Außengebieten und Bergwasser) sollen nicht vermischt werden“. Deshalb wird das Straßenoberflächenwasser je nach Verschmutzungsgrad separat gefasst, gereinigt und erst dann mit dem unbelasteten Hangwasser zusammengeführt.

Zur Vermeidung **betriebsbedingter Verunreinigungen** durch Schmutz, Fahrbahnabrieb etc. im Tunnel und auf Höhe des Rettungsplatzes wird am Westportal das gesammelte Straßenwasser neben dem Rettungsplatz in einem Havariebecken mit verschließbarem Schieber, Ölabscheider und vorgeschaltetem Schlammfang gesammelt. Weiteres Straßenoberflächenwasser zur Entwässerung außerhalb des Tunnels wird ab Bau-km 0+336,00 über Sammler zu Sedimentationsanlagen zugeführt. Die Ableitung erfolgt danach über ein Raubettgerinne westlich des Havariebeckens sowie über den vorhandenen Entwässerungstollen in den Forbach. Das detailliert ausgearbeitete Entwässerungskonzept ist Unterlage 1 zu entnehmen.

Der Chloridgehalt des Bergwassers wird aktuell so berechnet, dass sich keine Verschlechterung der Gewässergüte des Forbachs ergibt. Es ist vorgesehen ein Monitoring der angenommenen Werte durchzuführen. Das genaue Monitoring-Programm wird direkt nach Planfeststellungsbeschluss mit dem LRA Freudenstadt festgelegt (vgl. Maßnahme **1.6 V** im LBP, Unterlage 9.1).

9.4 Sonstige straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen

Optimierung der Trassierung

Optimierungen der Trassierung wurden bereits im Zuge der Vorplanung durchgeführt. Als günstigste Variante hat sich eine Tunnelröhre mit zwei Portalen erwiesen. Am Ostportal wurden mehrere Varianten untersucht, um die Knotensituation u.a. aus verkehrlicher Sicht und hinsichtlich Lärmimmissionen zu optimieren.

Ausbildung neuer Böschungen und Stützmauern

Die Böschungen erhalten eine Neigung von 1:1,5 bzw. eine Stützwand. Aus Sicht der Landschaftsplanung wird die Verkleidung der Stützwände mit Buntsandstein oder Ausführung in Sichtbeton vorgeschlagen.

Allgemeine Richtlinien zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen

Bei strikter Anwendung der aktuell geltenden Richtlinien und Vorschriften können baubedingte Beeinträchtigungen auf ein Minimum reduziert bzw. ganz vermieden werden (siehe auch Unterlage 19.1, Kapitel 3).

Energieeffizienz

Die Herstellung des Tunnels inkl. der erforderlichen Anschlüsse an das bestehende Straßennetz erfolgt nach aktuellem Stand der Technik und entspricht den geltenden Vorschriften mit möglichst geringem Energieverbrauch. Sie ist unter Berücksichtigung der sicherheitsrelevanten Notwendigkeit minimalinvasiv.

9.5 Ausgleichsmaßnahme Rückbau der Straßenflächen der B 28 und B 462

Nach dem Bau des Tunnels kann die stadteinwärts führende ehemalige B 462 auf zwei Spuren zurückgebaut werden. Die rückgebaute Fläche wird als Grünfläche ausgebildet und mit Einzelbäumen bepflanzt. Weiteres Rückbaupotenzial besteht im Bereich der umzugestaltenden Knotenpunkte aufgrund veränderten Gradienten (Maßnahme **A2** im LBP, Unterlage 9.1).

10 Umweltbezogene Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und Ausgleich erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

10.1 Artenschutzrechtlich relevante Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Folgende Vermeidungsmaßnahmen leiten sich aus dem speziellen Artenschutz ab:

- **1.2 V:** Errichtung von Schutzzäunen entlang der Waldränder und wertvoller Gehölzbestände zur größtmöglichen Sicherung von Lebensräumen der Baum-/Höhlen- und Gehölzbrüter
- **1.3 V:** Einzelbaumschutz gemäß DIN 18920 von erhaltenswerten Bäumen am Ostportal und entlang der Stuttgarter Straße zur größtmöglichen Sicherung von Lebensräumen der Baum-/Höhlen- und Gehölzbrüter
- **1.4 V_{CEF}:** Erhalt des Durchlasses an der Boschenlochkurve
- **1.5 V_{CEF}:** Kontrolle auf aktuellen Besatz von Fledermäusen in Spalten und Ritzen sowie von Haussperlingen im Vorfeld der Abbrucharbeiten der Rußhütte. Vorübergehende Anbringung von künstlichen Nisthilfen für den Haussperling zur Aufrechterhaltung der ökologischen Funktion und Schaffung von Ausweichmöglichkeiten zur Kompensation eines Verlusts bzw. Beeinträchtigungen von Quartiersstrukturen des Haussperlings sowie im Bedarfsfall vorübergehende Anbringung und Unterhaltung von Fledermaus-Nistkästen bis die Funktionsfähigkeit der Strukturen an der Rußhütte wieder hergestellt ist.
- Rodung der Gehölze im gesetzlich vorgeschriebenen Zeitraum von Anfang Oktober bis Ende Februar außerhalb der Vogelbrutzeit

Die detaillierte Darstellung der Vermeidungsmaßnahmen erfolgt in Unterlage 19.1, Kapitel 3.2 bzw. in Unterlage 9.1, Kapitel 3).

10.2 Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen

- **6 A_{CEF}:** Wiederaufbau der Rußhütte einschließlich geeigneter, adäquater Sommer- und Winterquartiersstrukturen für Fledermäuse. Der Wiederaufbau der Rußhütte ermöglicht auch die Wiederherstellung von Habitatstrukturen für den Haussperling analog zur Bestandssituation.

Zur Aufrechterhaltung der ökologischen Funktion der Jagdgebiete von Fledermäusen zählen auch folgende Ausgleichs- und Gestaltungsmaßnahmen mit Gehölzbezug, auch wenn diese sich nicht explizit und ausschließlich aus dem Artenschutzrecht ableiten:

- **5 A:** Waldumbau durch Entfernung standortfremder Fichten und Anpflanzung standortgerechter Baumarten
- **3.3 G/A:** Entwicklung naturnaher Waldrand
- **3.4 G/A:** Aufforstung Wald im Bereich der Boschenlochkurve
- **3.6 G/A:** Gehölzansaat in Böschungslagen

10.3 Maßnahmen zum Ausgleich des Kompensationsbedarfs

Folgende Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen werden zur Kompensation der ermittelten erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser und Klima/Luft festgelegt:

- **2 A:** Entsiegelung und Rekultivierung von Verkehrsflächen
- **4 E:** Sanierung bestehender Trockenmauern
- **5 A:** Waldumbau durch Entfernung standortfremder Fichten und Anpflanzung standortgerechter Baumarten

Den Gestaltungsmaßnahmen wird eine kompensatorische Wirkung hinsichtlich der Umweltauswirkungen insbesondere auf das Schutzgut Landschaft zugewiesen:

- **3.1 G/A:** Ansaat mit gebietseigenem Saatgut
- **3.2 G/A:** Ansaat Schotterrasen zwischen Rasengittersteinen
- **3.3 G/A:** Entwicklung naturnaher Waldrand
- **3.4 G/A:** Aufforstung Wald im Bereich der Boschenlochkurve
- **3.5 G/A:** Flächige Gehölzpflanzung
- **3.6 G/A:** Gehölzansaat in Böschungslagen
- **3.7 G/A:** Entwicklung Blockschutthalde
- **3.8 G:** Beetgestaltung mit Gräsern, Stauden und Farnen
- **3.9 G/A:** Pflanzung von Einzelbäumen

Eine **Umweltbaubegleitung (UBB)** zur fach- und termingerechten Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen ist vorzusehen; das mit der UBB beauftragte Büro ist auch bei der Planung und Durchführung sämtlicher Vermeidungs-/Minimierungsmaßnahmen zu beteiligen.

Durch die aufgeführten Ausgleichs-, Ersatz- und Gestaltungsmaßnahmen mit kompensatorischen Wirkungen werden die Beeinträchtigungen durch das Tunnelvorhaben vollständig kompensiert. Ferner werden durch Vermeidungsmaßnahmen u.a. artenschutzrechtliche Betroffenheiten unterlassen.

11 Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen

Die schutzgutspezifische Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen wird jeweils in den Unterkapiteln zur Beurteilung möglicher Ursachen der Umweltauswirkungen aufgeführt.

Grundsätzlich ist durch die Verbesserung des Verkehrsflusses eine Verbesserung der Verkehrssicherheit gegeben. Für Katastrophen, z.B. durch Unfälle mit boden- und wassergefährdenden Stoffen, sind entsprechend den aktuellen Stand der Technik im Rahmen des Entwässerungskonzeptes Havariebecken, Ölabscheider u.a. eingeplant. Ein erhöhtes Risiko für Schutzgüter z.B. bei schweren Unfällen leitet sich daher durch das Vorhaben nicht ab.

12 Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind

Es sind im Laufe des Projektes keine unterwarteten Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Unterlagen und Angaben aufgetreten.

Einzig eine gewisse Unsicherheit besteht in den Berechnungen der Chloridmengen des Bergwassers. Das Ausschließen einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente am Forbach kann nur aufrecht erhalten werden, wenn sich die in die Berechnungen eingegangenen Werte in der Realität bestätigen, das heißt, die tatsächlichen Chloridgehalte und Abflussmengen des Bergwassers sich später nicht maßgeblich anders zeigen als erwartet. Die aktuell getroffenen Annahmen beruhen auf konservativen Ansätzen.

13 Beschreibung und Beurteilung grenzüberschreitender Umweltauswirkungen

Es liegen keine grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben vor.

14 Allgemeinverständliche zusammenfassende Darstellung (AVZ)

14.1 Umweltauswirkungen des Vorhabens

Das geplante Vorhaben umfasst den Neubau des Tunnels Freudenstadt, mit Anschluss an die B 28 im Osten und die bestehende B 462 im Westen. Die Anschlüsse des neu herzustellenden Tunnels werden dabei über zwei ebenfalls neu herzustellende Knoten mit dem Bestandsnetz verknüpft.

Die Planung der neuen Trasse erstreckt sich vom Westportal ab weitgehend im ca. 1,4 km langen Tunnel unter der Bebauung von Freudenstadt zum Ostportal, an welchem die B 462 (neu) mit der B 28 und dem innerstädtischen Verkehr verknüpft wird. Am Westportal erfolgt der Anschluss der B 462 (alt). Der Knotenpunkt West liegt außerhalb und der Knotenpunkt Ost innerhalb der geschlossener Ortslage von Freudenstadt.

Der Tunnel wird als zweispuriger Gegenverkehrstunnel (1 Tunnelröhre) ausgebildet, parallel dazu verläuft ein Rettungstollen, der über Querschläge an den Straßentunnel angeschlossen ist. An beiden Tunnelportalen werden Rettungsplätze eingerichtet. Das Betriebsgebäude und die Lüfterzentrale werden am Ostportal angeordnet.

Im Rahmen der Vorplanung und Variantenauswahl wurde eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) erstellt (siehe Unterlage 19.5). Während die Lage der Tunnelportale und des Streckenverlaufs des Tunnels durch das angrenzende Straßennetz, durch die vorhandene Bebauung sowie durch die topographische Situation bestimmt sind, wurden für die Ausformung des Verkehrsknotens am Ostportal mehrere Alternativen geprüft.

Die Alternativenprüfung zur Richtung des Tunnelvortriebs und dem Abtransport der Aushubmassen ergibt eine deutlich günstigere Bewertung des Vortriebs ab Ostportal, da von hier aus eindeutig geringere Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

Wirkfaktoren mit relevanten Umweltwirkungen ergeben sich beim geplanten Vorhaben insbesondere durch:

- Bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Versiegelung und Umwandlung), verbunden mit einer Beeinträchtigung bzw. dem Verlust von Funktionen des Naturhaushalts
- Lärm- und Abgasemissionen durch die Bautätigkeit und innerstädtische Umleitungsstrecken
- Baubedingte Erschütterungen insbesondere während des Tunnelvortriebs
- betriebsbedingte Auswirkungen auf den Menschen im Wohn- und Arbeitsumfeld sowie im Erholungsraum durch Lärmimmissionen
- verkehrsbedingte stoffliche Immissionen wie Abgase und Stäube, belastete Straßenabwässer (Öl, Abrieb) und Auftausalze in der Betriebsphase
- Trenn- und Zerschneidungseffekte durch den Baukörper und den Straßenverkehr
- sichtbare Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Aufgrund dieser Wirkfaktoren wurden folgende erhebliche **naturschutzfachliche Beeinträchtigungen** im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung (Unterlage 19.1) ermittelt:

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

- Verlust von überwiegend Fichten-dominierten Waldflächen und ausdauernder grasreicher Ruderalfluren durch Versiegelung und Umwandlung zur Verlagerung der Fahrbahn der B 462 als Tunneleinfahrt einschließlich der Tunnelanlagen und des Rettungsplatzes am Westportal
- Temporäre Flächeninanspruchnahme von überwiegend Fichten-dominierten Waldflächen durch die BE-Flächen im Bereich der ehem. Deponie Boschenloch sowie die geplante Aufschüttung unterhalb der Boschenlochkurve
- Teilverlust der teils Gehölz bestandenen innerstädtischen Freifläche zwischen der Stuttgarter Straße (B28), der Falkenstraße und des Clara-Schumann-Weges durch Versiegelung und Umgestaltung sowie Verlust von Einzelbäumen entlang der Stuttgarter Straße
- Beeinträchtigung von Fledermaus-Jagdhabitaten durch den Waldanschnitt am Westportal
- Beeinträchtigung von Fledermaus-Jagdhabitaten und Brutrevieren allgemein weitverbreiteten Vogelarten durch den Gehölzverlust am Ostportal
- Abbruch der Rußhütte, verbunden mit dem Verlust von Quartierstrukturen der Fledermausart Braunes Langohr

Schutzgut Boden und Fläche

- Anlagebedingter Verlust von Bodenfunktionen durch Versiegelung im Bereich der Fahrbahn einschließlich der Tunnelanlagen und der Rettungsplätze
- Temporäre Beeinträchtigung der Bodenfunktionen im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen und der Bauflächen zur Herstellung der Tunnelanlagen im bergmännischen Vortrieb von Ost nach West
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung des Bodens durch den Eintrag verkehrsbedingter Schadstoffe im Umfeld der verlagerten B 462 am Westportal und der neuen Verkehrsanlagen einschließlich der Lüfterzentrale am Ostportal

Schutzgut Wasser

- Anlagebedingter Verlust von Flächen für die Grundwasserneubildung durch Versiegelung
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung des Grundwassers durch den Eintrag verkehrsbedingter Schadstoffe im Umfeld der verlagerten B 462 am Westportal und der neuen Verkehrsanlagen einschließlich der Lüfterzentrale am Ostportal

Schutzgut Klima/Luft

- Verlust von Waldflächen und Einzelbäumen mit besonderer Bedeutung für die lufthygienische Ausgleichsfunktion
- Beeinträchtigung von Waldflächen mit besonderer Bedeutung für die lufthygienische Ausgleichsfunktion durch Schadstoffeintrag im Bereich der verlagerten B 462

Schutzgut Landschaft

- Visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch den Straßenkörper und durch Verkehrsbewegungen.

Die Beurteilung von Umweltwirkungen auf das Schutzgut Mensch sowie auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter erfolgte maßgeblich im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie (Unterlage 19.5).

Schutzgut Mensch

Hervorzuheben sind die erheblichen Verbesserungen auf das Schutzgut Mensch durch den besseren Verkehrsfluss und die Entlastung der Innenstadt von Freudenstadt.

Auch die dauerhafte Lärmsituation verbessert sich im innerstädtischen und auch auf dem peripheren Straßennetz. Am zukünftigen Westportal und entlang der Stuttgarter Straße im weiteren Umfeld des Ostportals werden die maßgeblichen Grenzwerte unterschritten. Kritische Grenz- bzw. Schwellenwerte werden nur im Fall der Verlärmung in der Betriebsphase im Nahbereich des Ostportals überschritten, diese werden jedoch durch aktive Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwälle) größtmöglich reduziert.

Die dauerhafte Luftschadstoffbelastung unterschreitet an den zukünftigen Portalbereichen die geltenden Grenzwerte für Luftschadstoffe NO_2 / PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ (Feinstäube). Insgesamt betrachtet, wird die Luftschadstoffbelastung insbesondere im Stadtzentrum und in den westlichen Stadtteilen durch die Verkehrsverlagerungen auf die B 462 neu bzw. in den Tunnel deutlich gemindert.

Während der Bauzeit sind erhöhte Lärmemissionen und –immissionen, aber auch Luftschadstoffbelastungen insbesondere im Bereich der Portalbereiche West und Ost und der dortigen Baustelleneinrichtungsflächen nicht vollständig vermeidbar. Im Bereich des Ostportals, d. h. im Bereich der maßgeblichen Baustelleneinrichtung ist vorübergehend während der Bauphase mit erhöhten Luftschadstoffbelastungen zu rechnen, die Grenzwerte nach der 39. BImSchV können aber im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten werden. Baubedingte Immissionen durch Erschütterungen werden während der Bauphase gemessen, um zu gewährleisten, dass die Anhaltswerte der DIN 4150 eingehalten werden. Baubedingte Immissionen durch Baulärm werden durch Baulärmgutachten zu jeder Bauphase ermittelt, um entsprechend gegenwirksame Vermeidungsmaßnahmen festzulegen. Somit kann gewährleistet werden, dass auch baubedingt keine erheblichen Umweltauswirkungen für das Schutzgut Mensch auftreten.

Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Der erforderliche Abbruch des Kulturgutes „Rußhütte“ wird als erhebliche Umweltauswirkung des Vorhabens im Sinne des UVPG definiert. Diese kann durch geplanten Wiederaufbau an anderer Stelle jedoch vermieden werden.

Für Sachgüter werden keine erheblichen Umweltauswirkungen prognostiziert.

14.2 Merkmale des Vorhabens, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden

Im Planungsprozess wurden technische Varianten erarbeitet und geprüft, um insbesondere gesetzliche Grenzwerte einzuhalten. Weiterhin wurden Trassierung und Ausformung der Knoten soweit optimiert, um den Flächenbedarf größtmöglich zu reduzieren.

Lärmschutz-Maßnahmen

Zur Reduzierung der betriebsbedingten Lärmausbreitung im Stadtgebiet werden am Ostportal aktive Schallschutzmaßnahmen, d.h. Lärmschutzwälle errichtet. An einzelnen Gebäuden ergibt sich ein Anspruch auf passiven Lärmschutz (z.B. Schallschutzfenster).

Die Erforderlichkeit und Realisierbarkeit baubedingter Lärminderungsmaßnahmen am West- und Ostportal werden durch Baulärmgutachten zu jeder Bauphase ermittelt und festgelegt, da sie zum aktuellen Zeitpunkt der Genehmigungsphase in Ermangelung der Kenntnis des tatsächlichen Bauverfahrens, der exakten Bauphasen, des Geräteeinsatzes etc. noch nicht hinreichend bestimmbar ist.

Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Insgesamt kann aus den Ergebnissen der Luftschadstoffuntersuchung abgeleitet werden, dass im Planfall die Grenzwerte nach 39. BImSchV eingehalten werden. Die bei Realisierung der Straßenplanung zu erwartenden erhöhten Schadstoffbelastungen im Umfeld der Tunnelportale erreichen keine unzulässig hohen Werte.

Insgesamt betrachtet wird die Schadstoffbelastung im gesamten Stadtgebiet reduziert. Die Situation der Stadt Freudenstadt, die als heilklimatischer Kurort ausgewiesen ist, wird sich dadurch verbessern.

Maßnahmen zum Gewässerschutz

Zur Vermeidung baubedingter Verunreinigungen der Gewässer, insbesondere des Forbachs mit sehr hoher Wasserqualität, sind während der gesamten Bauzeit bis zur Fertigstellung und Inbetriebnahme endgültiger Entwässerungseinrichtungen temporäre Wasserhaltungen vorgesehen. Das gefasste Wasser wird während der Bauzeit in die öffentliche Kanalisation geleitet.

Das für den dauerhaften Straßenbetrieb entwickelte Entwässerungskonzept beinhaltet u.a. Havariebecken, Ölabscheider und Sammler mit Sedimentationsanlage, um im Zuge der anschließenden Zuführung in den Forbach Verunreinigungen größtmöglich zu vermeiden.

Rückbau der Straßenflächen der B 28 und B 462

Nach dem Bau des Tunnels kann die stadteinwärts führende ehemalige B 462 auf zwei Spuren zurückgebaut werden, die Überholspur kann entfallen. Weiteres Rückbaupotenzial besteht im Bereich der umzugestaltenden Knotenpunkte aufgrund veränderten Gradienten. Der Rückbau der nicht mehr benötigten Straßenflächen wird als wesentliche Ausgleichsmaßnahme bewertet, um die Funktionen des Naturhaushaltes größtmöglich wieder herzustellen.

14.3 Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden

Mit Hilfe von Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz angrenzender Gehölzbestände (Schutzzaun, Einzelbaumschutz), sowie zum Fledermausschutz (Kontrollbegehung vor den Abbrucharbeiten, Erhalt des Durchlasses an der Boschenlochkurve) werden bereits im Vorfeld bzw. Während des Bauablaufs Beeinträchtigungen reduziert:

Artenschutzrechtliche Betroffenheiten werden durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der ökologischen Funktion für den Haussperling (Anbringung von künstlichen Nisthilfen) sowie für Fledermäuse (Wiederaufbau der Rußhütte einschließlich geeigneter Sommer- und Winterquartiersstrukturen analog zur Bestandsituation sowie im Bedarfsfall vorübergehende Anbringung und Unterhaltung von Fledermaus-Nistkästen bis die Funktionsfähigkeit der Strukturen an der Rußhütte wieder hergestellt ist) erforderlich.

Als zentrale Ausgleichsmaßnahme zur Kompensation der verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen zählt der Rückbau der Überholspur der B 462 (alt) sowie kleinteiliger Rückbau von Verkehrsflächen im Bereich der neuen Knotenpunkte.

Weiterhin sind als Ersatzmaßnahme Waldumbaumaßnahmen im Stadtwald Freudenstadt sowie Sanierung und Pflege bestehender Trockenmauern im Christophstal zur Kompensation der übrigen Beeinträchtigungen vorgesehen.

Auch die Gestaltungsmaßnahmen zur Einbindung der neuen Straße und Tunnelportale in die Landschaft sowie zur Rekultivierung temporär genutzter Flächen (u.a. Entwicklung naturnaher Waldränder, Aufforstung Wald im Bereich der Boschenlochkurve, flächige Gehölzpflanzungen und Einzelbäume im städtischen Umfeld des Ostportals) entfalten kompensatorische Wirkung.

14.4 Fazit

Durch die aufgeführten Ausgleichs-, Ersatz- und Gestaltungsmaßnahmen mit kompensatorischer Wirkung werden die Beeinträchtigungen durch das Tunnelvorhaben vollständig kompensiert. Ferner werden durch Vermeidungsmaßnahmen u.a. artenschutzrechtliche Betroffenheiten unterlassen.

15 Literaturverzeichnis

- ADAM K., W. NOHL & W. VALENTIN (1986):
Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft.-
- BAUER, D. (2019):
B 462, Tunnel Freudenstadt - Verkehrsuntersuchung
unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Karlsruhe
- BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., FÖRSCHLER, M., HÖLZINGER, J., KRAMER, M. & MAHLER, U. (2016):
Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs.-
Naturschutz-Praxis, Artenschutz 11.
- BERNAUER, D. (2016):
Gewässeruntersuchung Forbach
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H., PRETSCHER, P. (1998):
Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.-
Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55
- BRAUN, M. & F. DIETERLEN (2003):
Die Säugetiere Baden-Württembergs.-
Band 1. Allgemeiner Teil, Fledermäuse. 687 S.
Ulmer Verlag, Stuttgart.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2012):
Fachdaten Lebensraumnetzwerk, Bereitstellung April 2014
- DETZEL, P. (1998):
Die Heuschrecken Baden-Württembergs. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DIETZ, I. (2014):
Endbericht zur Fledermausuntersuchung im Rahmen des geplanten Tunnelbaus und der damit verbundenen Erweiterung des Erddeponie Birre/Buchholder in Freudenstadt
- DIETZ, I. (2020):
Schrift. Mitteilung zum Nachweis einer winterschlafenden Bartfledermaus und zwei winterschlafenden Braune Langohren an der Rußhütte im milden Winter 2019/2020 (nur per email)
- EBERT G., HOFMANN A., KARBIENER O., MEINEKE J.-U., STEINER A. & TRUSCH R. (2008):
Rote Liste und Artenverzeichnis der Großschmetterlinge Baden-Württembergs (Stand: 2004).-
- EISSING H. (1990):
Landschaftsbild - Erfassung und Bewertung.-
unveröffentlichtes Manuskript zum Vortrag beim Seminar „Straße und Umwelt“ der VSVI
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR DAS STRAßEN UND VERKEHRSWESEN (HRSG.) (1993):
Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 2 Landschaftspflege-
rische Ausführungsplanung (RAS-LP 2).

FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (FVA 2010):
Generalwildwegeplan Baden-Württemberg, Stand Juli 2010

FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT FREIBURG (FVA 2016):
Waldfunktionenkarte; digitaler Datensatz, Bereitstellung Jan. 2016

GEFAÖ (2020):

B462 Tunnel Freudenstadt, Westportal - Entwässerung des Chlorid haltigen Bergwassers in den Forbach. Gutachterliche Bewertung zur Einleitung von Chlorid haltigem Bergwasser in den Forbach.-

unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Karlsruhe

GRÜNEBERG, C. BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPOP, O., RYSLAVY, T. & SÜDBECK, P. (2015):
Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. Berichte zum Vogelschutz 52, 2015.

INNENMINISTERIUM BAD.-WÜRTT. (2002):

Landesentwicklungsplan (LEP) 2002. KIESE O. (1988):

Die Bedeutung verschiedenartiger Freiflächen für die Kaltluftproduktion und die Frischluftversorgung von Städten.- Landschaft + Stadt 20 (2), p. 67 – 71

KRATSCH D., MATTHÄUS G., FROSCH M. (2018):

Ablaufschemas zur artenschutzrechtlichen Prüfung bei Vorhaben nach § 44 Abs. 1 und 5 sowie der Ausnahmeprüfung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG. Stuttgart.

KREBS+KIEFER (2020):

Technischer Erläuterungsbericht zum RE-Entwurf B 462 Tunnel Freudenstadt (Unterlage 1).

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (LGRB) BADEN-WÜRTTEMBERG:

Kartenviewer. Regierungspräsidium Freiburg.-

<http://maps.lgrb-bw.de/>

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BAD.-WÜRTT., FACHDIENST NATURSCHUTZ (1999):

Anlage von Hecken und Gehölzflächen.-

Naturschutzpraxis; Fachdienst Naturschutz, Landschaftspflege, Merkblatt 2, Karlsruhe

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BAD.-WÜRTT., FACHDIENST NATURSCHUTZ (1999):

Gebietsheimische Gehölze - § 29a Naturschutzgesetz.-

Naturschutzpraxis; Fachdienst Naturschutz, Landschaftspflege, Merkblatt 4, Karlsruhe

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BAD.-WÜRTT., FACHDIENST NATURSCHUTZ (2002):

Gräser und Kräuter am richtigen Ort: Begrünung mit regionalem Samenmaterial als Beitrag zur Erhaltung der naturraumeigenen Pflanzenarten und genetischen Typen.-

Naturschutzpraxis; Fachdienst Naturschutz, Landschaftspflege, Merkblatt 6, Karlsruhe

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BAD.-WÜRTT. (2010):

Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit - Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren.-

Band 23 (völlig überarbeitete Neuauflage der Veröffentlichung des Umweltministeriums Baden-Württemberg (1995), Heft 31 der Reihe Luft, Boden, Abfall)

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2012):
Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe.
Bodenschutz Heft 24

LUBW (2016):
Gewässerstruktur Feinkartierung Baden-Württemberg (7-stufig).-

LUBW (2017):
Informationsportal Landschaftsplanung.-
online abgerufen unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/12081/>

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2018):
Arten, Biotope, Landschaft. Schlüssel zum Erfass, Beschreiben, Bewerten.
Bezug über www.lubw.baden-wuerttemberg.de

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW):
Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS).-
Umwelt-Daten und Karten Online Dienst (UDO) und das Räumliche Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ (LFU) (2004):
Biologische Gewässergüte der Fließgewässer Baden-Württembergs.-
MARKS R., MÜLLER M.J., LESER H. & KLINK H.-J. (1992):
Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Naturhaushaltes.-
Forschungen zur Deutschen Landeskunde Band 229, Zentralausschuss für dt. Landeskunde, Selbstverlag, Trier.

LANDRATSAMT FREUDENSTADT / WASSERWIRTSCHAFT (2020):
Tunnel FDS - Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in den Forbach.-
Stellungnahme vom 14. Mai 2020

MARKS R., MÜLLER M.J., LESER H. & KLINK H.-J. (1992):
Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Naturhaushaltes.
Forschungen zur Deutschen Landeskunde Band 229, Zentralausschuss für dt. Landeskunde, Selbstverlag, Trier.

MEINIG, H. ET AL. (2009):
Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands.-
In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band: Wirbeltiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1) Bonn - Bad Godesberg: 115-153

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG (MELUF) (1985):
Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg, Grundwasserlandschaften.-

MINISTERIUM FÜR VERKEHR UND INFRASTRUKTUR MVI (2014):
Schreiben des MVI vom 16.09.2014 (Az.: 54-8872.00/4) zur Verwendung von Pflanz- und Saatgut gebietseigener Herkünfte.

Einzusehen unter: http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/113187/vollzugshinweise_40-4-BNatSchG.pdf?command=downloadContent&file-name=vollzugshinweise_40-4-BNatSchG.pdf

MODUS CONSULT (2019):

Lärmuntersuchung - Sammelmappe Pläne 2019;
Lärmuntersuchung - Sammelmappe Tabellen 2019.-
unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Karlsruhe

MODUS CONSULT (2020):

B 462 Tunnel Freudenstadt - Schalltechnische Untersuchung Feststellungsentwurf (Bericht);
Lärmuntersuchung - Plan Tunnelportal West oLS 2020;
Lärmuntersuchung - Plan Tunnelportal Ost mLS 2020.-
unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Karlsruhe

MÜLLER-BBM (2017):

B 462, Tunnel Freudenstadt - Luftschadstoffgutachten für die Bauphase.-
unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Karlsruhe, Stand 07.06.2017

MÜLLER-BBM (2020):

B 462, Tunnel Freudenstadt - Luftschadstoffgutachten für die Betriebsphase.-
unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Karlsruhe, Stand 03.03.2020

OTT, J. & PIPER, W. (1998):

Rote Liste der Libellen (Odonata). In: Binot, M., R. Bless, P. Boye, H. Gruttke & P. Pretscher: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Schr.-R. Landschaftspfl. u. Natursch. 55: 260-263

REGIONALVERBAND NORDSCHWARZWALD (2006):

Raumnutzungskarte. Regionalplan 2015.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2020):

B 462, Tunnel Freudenstadt - Entwässerung des chloridhaltigen Bergwassers in den Forbach.-
Stellungnahme vom 16.03.2020

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2021):

B 462, Tunnel Freudenstadt – Baubedingte Immissionen.-
Stellungnahme vom 25.03.2021

SCHULTE, T. (2011):

Untertunnelung von Freudenstadt – Fauna-Erfassungen im Bereich der Portale, der Erddeponie „Birre“ und der Ausgleichsflächen im Christophstal. Berg, im Mai 2011

SCHULTE, T. (2016):

Untertunnelung von Freudenstadt – Fauna-Erfassungen im Bereich der Portale, der Erddeponie „Birre“ und der Ausgleichsflächen im Christophstal 2015/2016. Berg, Dezember 2016

SOLUM BÜRO FÜR BODEN + GEOLOGIE (1998):

Bodenuntersuchung auf organische und anorganische Schadstoffe im Rahmen des LBP Tunnel Freudenstadt 2002.

STADT FREUDENSTADT (2010):
4. Änderung des Flächennutzungsplans 2010 – Freudenstadt und Wittlensweiler - M1:5.000,
in Kraft seit 04.06.2010

STOCKS, B. (2020):
Planung Tunnel Freudenstadt (B 462/B28). Umweltverträglichkeitsstudie.
Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe

SSYMANK, A. (1994):
Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz: Das Schutzgebietssystem Natura 2000
und die FFH-Richtlinie der EU.-
Natur und Landschaft 69 (Heft 9), S. 395-406

SÜDBECK, P., ET AL (2005):
Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands.-
Radolfzell

SÜDBECK, R., H.-G. BAUER, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNIEF (2009):
Rote Liste und Gesamtartenliste der Brutvögel (Aves) Deutschlands. 4. Fassung, Stand 30.
November 2007.–
In: Bundesamt für Naturschutz [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze
Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. – Naturschutz und biologische Vielfalt 70 (1): 159-227,
Bonn - Bad Godesberg.

UMWELTBUNDESAMT (2018):
Siedlungs- und Verkehrsfläche.-
online abgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oeko-systeme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke>

UVP-GESELLSCHAFT (2014):
Kulturgüter in der Planung, Handreichung zur Berücksichtigung des kulturellen Erbes bei Um-
weltprüfungen.-

VPB UG (2020):
Verkehrsuntersuchung - B 462, Tunnel Freudenstadt - Prognose 2035.-
Jockgrim, im März 2020
unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Karlsruhe, Stand März 2020

VERKEHRSMINISTERIUM VM (2016a):
Schreiben des VM vom 16.06.2016 (Az.: 4-8872.00/4) zur Verwendung von Pflanz- und Saat-
gut gebietseigener Herkünfte.

VERKEHRSMINISTERIUM VM (2016b):
Möglichkeiten zur Erhöhung der Artenvielfalt im Straßenbegleitgrün außerhalb der Regel-
pflege.-
Bezugsquelle: www.vm.baden-wuerttemberg.de/publikationen

WaBoA (2007)
Wasser – und Bodenatlas Baden-Württemberg.-
digitale Ausgabe 2007

Weiland J. (1995):
Sachgüter als Schutzgut in der UVP.-
in: UVP-Report 5/95: 236- 239.