

Feststellungsentwurf - Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1. Darstellung der Baumaßnahme	2
1.1 Planerische Beschreibung	2
1.2 Straßenbauliche Beschreibung	3
1.3 Streckengestaltung	3
2. Begründung des Vorhabens	4
2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen.....	4
2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung.....	4
2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	4
2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	4
3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie.....	6
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	6
3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten.....	6
3.2.1 Variantenübersicht Straßenplanung	6
3.2.2 Variantenübersicht Bauwerksplanung.....	10
4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme	13
4.1 Ausbaustandard Straße	13
4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale.....	13
4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität	13
4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit	14
4.2 Linienführung.....	15
4.3 Querschnittsgestaltung	16
4.4 Ingenieurbauwerk.....	17
4.4.1 Bauwerksgestaltung.....	17
4.4.2 Belange Hochwasserschutz	21
4.5 Baugrund/Erdarbeiten	22
4.6 Grundwasser/Wasserhaltung.....	24
4.7 Entwässerung	25
4.8 Sonstige Ausstattungen und Einrichtungen.....	25
4.9 Straßenausstattung.....	27
4.10 Sonstige Belange	27
5. Angaben zu den Umweltauswirkungen.....	29
6. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	32
7. Kosten.....	36
8. Verfahren	36
9. Durchführung der Baumaßnahme	36
9.1 Bauausführung	36
9.2 Schutzmaßnahmen	38
9.3 Verkehrsführung.....	39

1. Darstellung der Baumaßnahme

1.1 Planerische Beschreibung

Die vorliegende Planung behandelt die Erneuerung des vorhandenen baufälligen Brückenbauwerkes BW 2 im Zuge der Staatsstraße S 209 über die Freiburger Mulde südöstlich der Ortslage Mulda.

Im Zusammenhang mit dem Brückenbau ist die S 209 auf einer Länge von 160 m (Bau-km 0+030 bis Bau-km 0+190) auszubauen mit dem Ziel einer bestandsnahen Optimierung der Strecke hinsichtlich Fahrbahnbreiten und Kurvenausrundungen.

Das Projekt ist Teil des „100 Bauwerke Programmes zur Verbesserung des Bauwerkszustandes an Staatsstraßen“ des Freistaates Sachsen. Die Umsetzung erfolgt durch die LISt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH im Auftrag des Freistaates Sachsen.

Die Staatsstraße S 209 führt parallel zur Freiburger Mulde von Nassau über Mulda und Lichtenberg zur Staatsstraße S 184 in Weißenborn. Südöstlich der Ortslage Mulda überführt das betrachtete Brückenbauwerk die S 209 über die Freiburger Mulde als Gewässer 1. Ordnung. Weiterhin sind im Baufeld 3 Zufahrten zu beachten.

Die Einordnung der S 209 erfolgt aufgrund der niedrigen Verkehrsbelegung gemäß RAL - Richtlinie für die Anlage von Landstraßen in die Straßenkategorie LS IV (Landstraße mit nähräumiger Verbindungsfunktion) und damit in die Entwurfsklasse 4. Das Brückenbauwerk befindet sich außerhalb einer Ortslage.

Die S 209 ist in Netzklasse S 3 (sonstiges Staatsstraßennetz regionaler und überwiegend nähräumiger Verkehrsbeziehungen) nach der Ausbau- und Erhaltungsstrategie 2030 eingeordnet worden.

Die Brücke befindet sich innerhalb des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“. Hierbei sind besonders die Lebensraumtypen LRT 3260 Fließgewässer mit Unterwasservegetation und LRT 91E0* Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder zu benennen.

Mögliche Auswirkungen wurden im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 19.3) untersucht.

ÖPNV

Östlich parallel zur Staatsstraße S 209 verläuft die Bahnstrecke Freiberg – Holzgau. Eigentümer der Strecke ist die DB Netz AG. Diese hat die Strecke langfristig an die RP Eisenbahn GmbH mit Sitz in Bad Dürkheim verpachtet. Betreiber ist die Freiburger Eisenbahngesellschaft mbH. Für den Bahnverkehr sind während der Bauzeit keine Einschränkungen vorgesehen.

Die Staatsstraße S 209 wird im Baubereich durch die Regionalbuslinie 733 Holzgau - Rechenberg-Bienenmühle – Nassau – Freiberg von Montag bis Freitag mit einer Fahrt pro Richtung befahren. In Richtung Holzgau befindet sich die letzte Haltestelle in der Ortslage Mulda. Die nächstgelegene Haltestelle „Ölmühle“ befindet sich in Nassau. In Richtung Brand-Erbisdorf (Gymnasium) befinden sich im Sperrbereich die Haltestellen Mulda „FTM“, Mulda „Fototechnik“ und Mulda „Holzbau Richter“. Der Schülerverkehr kann während der Bauzeit durch eine zusätzliche Nutzung des Bahnverkehrs auf der Strecke Freiberg – Holzgau gewährleistet werden.

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Die vorliegende Planung beinhaltet die grundhafte Erneuerung der Staatsstraße S 209 einschließlich der Anbindungsbereiche an den Bestand auf einer Strecke von 160 m. Im Anfangs- und Endbereich ist auf einer Länge von 5,00 m bzw. 10,00 m eine Anpassung an den Bestand vorgesehen.

Gegenwärtig verläuft die Straße in einer S-Kurve und überquert den Fluss in rechtem Winkel. Die Befestigung besteht aus Asphalt. Die Straße weist im Baufeld eine Fahrbahnbreite von 5,75 m bis 6,00 m auf. In den Kurven beträgt die Fahrbahnbreite 7,00 m. Auf dem Bauwerk stehen nur 4,35 m Fahrbahn zur Verfügung.

Der Bauanfang der grundhaften Erneuerung der Strecke befindet sich bei Station 0+040, das Bauende bei Station 0+185. Der Straßenbau erfolgt mit einer Regelfahrbahnbreite von 6,00 m zzgl. Kurvenverbreiterung.

Der Straßenbau der S 209 erfolgt bestandsnah unter Berücksichtigung der Verkehrszahlen und des maßgebenden Begegnungsverkehrs Sattelzug/Sattelzug sowie unter Berücksichtigung der Vorgaben der Ausbau- und Erhaltungsstrategie 2030 für sächsische Staatsstraßen.

1.3 Streckengestaltung

Die vorhandene Brücke liegt im geraden Zwischenbereich einer S-Kurve. Die Straße überquert die Freiburger Mulde in rechtem Winkel. Die beiden Krümmungen weisen sehr geringe Radien auf. Die Sichtverhältnisse sind eingeschränkt.

Um die Eingriffe in die umliegenden Wald- und Wiesenflächen zu minimieren erfolgt der geplante Ausbau der S 209 bestandsnah. Die Straßenplanung in Bestandslage bedingt, dass sich die Mindestanforderungen gemäß RAL (Richtlinie für die Anlage von Landstraßen) hinsichtlich Kurvenradien, Kuppen- und Wannenhalmessern etc. nicht umsetzen lassen. Infolge der Unterschreitung der Mindestanforderungen wird eine Entwurfsgeschwindigkeit von 70 km/h zu Grunde gelegt.

Im Zuge der Vorplanung wurde eine Variante der RAL-konformen Streckenführung aufgezeigt. Im Ergebnis sind Verschiebungen der Trasse in die angrenzenden Wald- und Wiesenflächen notwendig, die umfangreiche Ausgleichsmaßnahmen und Kosten für Grunderwerb zur Folge hätten.

Als Vorzugsvariante wurde die Erneuerung im Bestand bestimmt und festgelegt. Gemäß den Festlegungen der Ausbau und Erhaltungsstrategie sind Straßen der EKL 4 im S 3 Netz grundsätzlich nur zu erhalten bzw. im Bestand zu erneuern. Ausbaumaßnahmen sind nur im Ausnahmefall z.B. im Bereich von Unfallhäufungen in Betracht zu ziehen. Die Notwendigkeit eines regelkonformen Straßenausbaus und die Verlegung der Achse und Gradienten wird im Fall der im Zusammenhang mit dieser Brückenerneuerung notwendigen Straßenerneuerung nicht erkannt.

2. Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen

Das vorhandene Brückenbauwerk wurde geschätzt im Jahr 1890 errichtet. Als Tragsystem ist eine einfeldrige Gewölbebrücke erkennbar. Die lichte Weite zwischen den Widerlagern beträgt ca. 11,00 m.

In den Unterlagen zur Brückenhauptprüfung nach DIN 1076 aus dem Jahr 2017 sind eine Vielzahl von Schäden aufgeführt, die zu einer Bewertung der Brücke mit der Zustandsnote 3,5 (ungenügender Bauwerkszustand) führten.

Dazu zählen u.a. folgende Schadbilder:

- Gewölbemauerwerk durchfeuchtet mit Fehlstellen, Aussinterungen und Abplatzungen
- Längsrisse im Gewölbe mit 0,8 mm Rissweite
- beide Stirnwände um bis zu 15 cm nach außen verdrückt und verschoben
- beide Widerlager durchfeuchtet, hohl klingend, Fugenausbrüche
- Mauerwerks-Fugen in Wasserwechselzone bis 30 cm tief ausgespült
- Einfache Schutzplanke direkt an Geländerpfosten befestigt, Konstruktion nicht normgerecht

Im Ergebnis der Bauwerksprüfung wurde ein ungenügender Bauzustand festgestellt.

Resultierend aus den umfangreichen Bauwerksschäden ist eine Instandsetzung des Bauwerkes wirtschaftlich nicht realisierbar, so dass ein Ersatzneubau zu betrachten ist.

Im Zuge der Vorplanung wurden 4 Varianten der Bauwerkserneuerung sowie 2 mögliche Trassenverläufe der Straßenplanung betrachtet.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Gemäß Anlage 1, Nr. 2c zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Freistaat Sachsen ist der Bau von Straßen sowie der Ausbau und die Verlegung von bestehenden Straßen UVP-pflichtig, wenn die neue, ausgebaute oder verlegte Straße durch einen nach § 17 SächsNatSchG ausgewiesenen Nationalpark, ein nach § 16 SächsNatSchG ausgewiesenes Naturschutzgebiet oder durch Gebiete führt, die durch die Richtlinie 79/409/EWG oder durch die Richtlinie 92/43/EWG unter besonderem Schutz stehen oder solche Gebiete berührt. Das geplante Vorhaben beinhaltet neben der Erneuerung der Brücke einen bestandsnahen Ausbau der Straße, welcher sich im FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ befindet.

Damit ergibt sich für das Vorhaben die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

Das Vorhaben unterliegt keinem besonderen naturschutzfachlichen Planungsauftrag.

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

Die Staatsstraße S 209 führt parallel zur Freiburger Mulde von Nassau über Mulda und Lichtenberg zur Staatsstraße S 184 in Weißenborn. Die S 209 dient der nahräumigen Erschließung der Gemeinden entlang des Muldetals.

Der betrachtete Streckenabschnitt liegt außerorts nahe der Gemeinde Mulda im Landkreis Mittelsachsen.

Die Einordnung der Straße erfolgt aufgrund der niedrigen Verkehrsbelegung gemäß RAL - Richtlinie für die Anlage von Landstraßen in die Straßenkategorie LS IV (Landstraße mit nähräumiger Verbindungsfunktion) und damit in die Entwurfsklasse 4.

Die S 209 ist in Netzklasse S 3 nach der Ausbau- und Erhaltungsstrategie 2030 eingeordnet worden.

Die Verkehrsbelastungszahlen aus dem Jahr 2015 betragen für den DTV 1.436 Fahrzeuge/24 h bei einem Anteil des Schwerverkehrs von 5,2%. Die aktuelle Zählung aus 2019 verzeichnet einen DTV von 1.415 Fz/d bei einem Schwerverkehrsanteil von 4,7%. Die Prognose für 2030 liegt bei 1.160 Kfz/24 h, wobei 7% Schwerverkehr angenommen werden.

Raumordnerische Veränderungen oder Verkehrsumlagerungen sind mit dem Ausbau der S 209 im Brückenbereich nicht beabsichtigt. Es handelt sich um eine Instandsetzung vorhandener Verkehrsinfrastruktur und die Wiederherstellung der uneingeschränkten Durchgängigkeit der Straßenverbindung. Weiterhin wird die Standsicherheit der Brücke BW 2 in vollem Umfang hergestellt und gewährleistet. Die Verkehrssicherheit wird durch die Kurvenaufweitungen und die Anordnung von durchgehenden Schutzeinrichtungen einschließlich Kappenbord verbessert.

3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Für die Genehmigungsplanung des Brückenbauwerkes wurde als Untersuchungsgebiet für die Anpassung an den Straßenausbau sowie aus naturschutzfachlicher Sicht nur der Bereich an der Brücke zzgl. ca. 100 m davor und danach betrachtet.

Das Plangebiet erstreckt sich als Band mit einer Breite von je 150 m zu beiden Seiten der S 209 auf einer Länge von 260 m. Damit sind die denkbaren vorhabenbedingten Beeinträchtigungen insbesondere der Waldbereiche und der Freiberger Mulde eingeschlossen.

Innerhalb des Untersuchungsraumes befinden sich folgende Schutzgebiete und Schutzobjekte:

- FFH-Gebiet „Oberes Freiberger Muldetal“ (EU-Nr. DE 4945-301)
- Naturpark „Erzgebirge/Vogtland“, Schutzzone II
- Landschaftsschutzgebiet „Osterzgebirge“
- Gem. § 30 BNatSchG bzw. § 21 SächsNatSchG geschützte Biotope (Teilbereiche der Freiberger Mulde und ihrer Auenbereiche sind gem. § 30 BNatSchG bzw. § 21 SächsNatSchG geschützt)
- Überschwemmungsgebiet nach § 72 Abs. 2 Nr.2 SächsWG(Nr. U-5421104)
- Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb eines archäologischen Relevanzbereichs, D-20210-04 Mittelalterliche Befestigung.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

Im Zuge der Vorplanung wurden 2 Trassierungsvarianten für den Streckenabschnitt sowie 4 Varianten für die Erneuerung der Brücke BW 2 entwickelt. Die Vorplanung beinhaltet neben der technischen Variantenuntersuchung und dem daraus entwickelten Variantenvergleich zum Straßenverlauf und zur Bauwerksgestaltung mit der Betrachtung der Baukonstruktion, Bautechnologie, Bauzeit, Baukosten und Unterhaltung ebenso einen separaten Ökologischen Variantenvergleich. Dieser Ökologische Variantenvergleich ist inhaltlich in Unterlage 1.2 UVP-Bericht unter „8. Übersicht über die geprüften Varianten und die wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen“ auf Seite 17 ff. wiedergegeben.

Die endgültige Festlegung der Vorzugsvariante für den geplanten Straßenbau und die Bauwerksgestaltung und Bauwerkskonstruktion berücksichtigt sowohl technische als auch umweltrelevante Sachverhalte. Die abschließende Festlegung der Vorzugsvariante, welche der Genehmigungsplanung zu Grunde gelegt wurde, ist nachfolgend erläutert.

3.2.1 Variantenübersicht Straßenplanung

Querschnitt freie Strecke

Gemäß der Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL) wurde nach der ermittelten Entwurfsklasse EKL 4 folgender Querschnitt RQ 9 festgelegt:

- 2 Fahrstreifen von je 2,50 m Breite
- beidseitige Randstreifen von 0,50 m Breite
- beidseitige Bankette mit 1,50 m Breite

Querschnitt Bauwerk

Gemäß RAL, Entwurfsklasse 4 ist auf dem Bauwerk ein Regelquerschnitt RQ 9B mit folgenden Breiten anzuwenden:

- 2 Fahrstreifen von je 2,50 m Breite
- beidseitige Randstreifen von 0,75 m Breite
- beidseitige Kappen mit 2,05 m Breite

Variante 1

Diese Variante beinhaltet einen RAL-konformen Achsverlauf verbunden mit einer Verschiebung der Brücke und der Staatsstraße S 209 in südliche Richtung (nach oberstrom).

Die S 209 ist auf einer Strecke von 275 m auszubauen.

Die Linienführung wurde durch Kurvenradien von $R = 200$ m und Klothoiden gestaltet.



Variante 2

Die Variante betrachtet die Beibehaltung der vorhandenen Trasse. Die Straßenachse wird in Anlehnung an den Bestand neu festgelegt.

Die Länge der Ausbaustrecke beträgt 160 m.

Die Krümmungsradien vor dem Bauwerk mit $R = 40$ m und im Anschluss an das Bauwerk mit $R = 50$ m liegen unter den empfohlenen Mindeststradien gemäß RAL. Beide Kurven erhalten

Fahrbahnaufweitungen am Kurveninnenrand. Die Übergänge zwischen Geraden und Kurven erfolgen mit Klothoiden.



Variantenvergleich

Raumbedarf

Die Brücke befindet sich innerhalb des FFH-Gebietes „Oberes Freiberger Muldetal“. Hierbei sind besonders die Lebensraumtypen LRT 3260 Fließgewässer mit Unterwasservegetation und LRT 91E0* Erlen-Eschen- und Weichholzauenwälder zu benennen.

Die Variante 2 (Bestandslage) bedingt den geringsten zusätzlichen Flächenbedarf.

Die Variante 1 erfordert einen umfänglichen Eingriff in die angrenzenden naturnahen Flächen. Demzufolge sind umfangreiche Ausgleichsmaßnahmen umzusetzen.

Verkehrliche Beurteilung

Beide Varianten erreichen die verkehrsplanerischen Vorgaben. Für die Variante 2 (Bestandslage) lassen sich die Mindestanforderungen gemäß Regelwerk (u.a. RAL) hinsichtlich Kurvenradien, Kuppen- und Wannenhalmessern aufgrund der kurzen Ausbaustrecke und den Anpassungen an die Bestandsgradienten jedoch nicht umsetzen. Mit der Optimierung und geringfügiger Modifizierung in Bestandslage durch Straßenachsenanpassung und Kurvenaufweitungen können trotzdem Mindestanforderungen an die Verkehrssicherheit (u.a. maßgebender Begegnungsverkehr im Kurven und Brückenbereich) erfüllt werden.

Wirtschaftlichkeit

Bei Umsetzung der Variante 2 (Bestandslage) sind infolge Nutzung der vorhandenen Trasse und der kürzeren Ausbaustrecke die niedrigeren Baukosten zu erwarten.

Umweltuntersuchung

Im Ergebnis des ökologischen Variantenvergleichs wurde die bestandsnahe Trassenvariante 2 eindeutig als ökologische Vorzugsvariante eingestuft.

Festlegung der Vorzugsvariante

Unter Berücksichtigung aller aufgezeigten planungsrelevanten Einflüsse stellt die Variante 2 (Bestandslage) für die Trassierung der S 209 die Vorzugslösung dar.

3.2.2 Variantenübersicht Bauwerksplanung

Für die Vorzugsvariante 2 der Straßenplanung in Bestandslage wurden im Zuge der Vorplanung verschiedene Einfeld-Brückensysteme untersucht und dargestellt. Die Realisierung von Variante 1 der Straßenplanung bedingt eine größere Stützweite der Brücke und eine ungünstigere Brückenschiefe. Für diese Variante 1 der Straßenplanung wurde keine Brückenuntersuchung durchgeführt.

Variante 1a: Rahmenbauwerk mit bachparallelen Flügeln und Flachgründung

Variante 1a betrachtet ein Rahmenbauwerk, welches sich lage- und höhenmäßig am Bestand orientiert. Die Lage der Straßenachse und die lichte Brückenweite bleiben erhalten. Als Materialien kommen Beton C30/37 und Betonstahl B500B zur Anwendung.

Die Fahrbahnbreite wird gemäß RAL mit 6,50 m festgelegt. Beidseitig sind 2,05 m breite Kappen mit Fahrzeugrückhaltesystem anzuordnen.

Der Anschluss an die Uferböschungen des Gewässers erfolgt durch 4 bachparallele Flügelwände.

Die Brücke und die Flügelwände werden in den gut tragfähigen Schichten Flusssedimente bzw. Hanglehm/-schutt flach gegründet.

Variante 1b: Rahmenbauwerk mit bachparallelen Flügeln und Bohrpfehlgründung

Die Variante 1b zeigt eine Modifizierung der Variante 1a in Hinblick auf eine Tiefgründung für das Bauwerk. Die Brücke und die 4 Flügelwände erhalten eine Tiefgründung aus 10 Bohrpfehlen je Achse mit einem Durchmesser von 0,88 m aus Stahlbeton C30/37.

Variante 2: Rahmenbauwerk mit straßenparallelen Flügeln und Flachgründung

Die Variante 2 stellt ein Rahmenbauwerk mit vergrößerter Stützweite und kastenförmigen Widerlagern dar. Vor den Widerlagern sind jeweils 1,50 m breite Otterbermen anzuordnen.

Variante 3: Rahmenbauwerk mit straßenparallelen Flügeln und Flachgründung

Variante 3 betrachtet ein oberhalb des Bestandsgewölbes angeordnetes Rahmenbauwerk mit gesonderter Tiefgründung. Daraus resultierend verbleibt das Gewölbe und trägt nur die Eigenlasten ab. Die Gradienten der S 209 ist um ca. 35 cm anzuheben.

Die beiden Widerlager erhalten eine Tiefgründung aus jeweils 4 Großbohrpfählen mit einem Durchmesser von 1,00 m.

Variantenvergleich

Bauwerksplanung:

Der technische Variantenvergleich der Vorplanung ist in nachfolgender Tabelle geführt. Als technische Vorzugslösung unter Berücksichtigung der Aspekte Bautechnologie, Bauzeit, Baugrundrisiken, Baukosten und Unterhaltung bzw. Dauerhaftigkeit wurde die Variante 1b – Rahmenbauwerk mit bachparallelen Flügeln und einer Bohrpfehlgründung ermittelt.

Tabellarischer technischer Variantenvergleich der Vorplanung / Voruntersuchung

Variante	Bautechnologie / Bauzeit / Risiken		Herstellungskosten		Unterhaltung / Dauerhaftigkeit		Ergebnis	Gesamtwertung Rangfolge
1 – Rahmenbauwerk mit bachparallelen Flügeln a) mit Flachgründung b) mit Bohrpfahlgründung	<u>Baugrube:</u> Herstellung von unverbauten Baugruben nur Abschätzung der Aushubmassen hinsichtlich Entsorgung möglich, V1a: großer Umfang der Erdarbeiten V1b: geringer Umfang der Erdarbeiten <u>Wasserhaltung:</u> V1a: beidseitige Fangedämme im Gewässer für längeren Bauzeitraum und für Wasserbau, sehr umfangreicher Aufwand für Wasserhaltung in den beiden Baugruben V1b: beidseitige Fangedämme im Gewässer für kürzeren Bauzeitraum und für Wasserbau, geringerer Aufwand für Wasserhaltung in den beiden Baugruben <u>Bauzeit:</u> V1a: ca. 11 Monate V1b: ca. 10 Monate <u>Baugrundrisiko:</u> Das Baugrundrisiko infolge der Schicht Hanglehm/-schluff in der Baugrubensohle kann bei V1a (Flachgründung) nicht genau abgeschätzt werden. geringes Baugrundrisiko bei V1b (Tiefgründung)	1a: -3 1b: +1	Baukosten: V1a mit Flachgründung: 878.680,- € V1b mit Bohrpfahlgründung: 872.820,- € gegenüber V 2 niedrigere Baukosten gegenüber V 3 höhere Baukosten	1a: 0 1b: 0	Massive Bauweise mit großer Dauerhaftigkeit Verzicht auf Lager, Fahrbahnübergangskonstruktionen und Fugen V1a: geringer Unterhaltungsaufwand V1b: geringer Unterhaltungsaufwand	+2 -1 +2 +3	-1 +3	1a 3 1b 1
2 – Rahmenbauwerk mit straßenparallelen Flügeln und Flachgründung	<u>Baugrube:</u> Herstellung von unverbauten Baugruben nur Abschätzung der Aushubmassen hinsichtlich Entsorgung möglich, großer Umfang der Erdarbeiten <u>Wasserhaltung:</u> beidseitige Fangedämme im Gewässer für längeren Bauzeitraum und für Wasserbau, sehr umfangreicher Aufwand für Wasserhaltung in den beiden Baugruben <u>Bauzeit:</u> ca. 11 Monate <u>Baugrundrisiko:</u> Das Baugrundrisiko infolge der Schicht Hanglehm/-schluff in der Baugrubensohle kann nicht genau abgeschätzt werden.	-3	Baukosten: 1.013.850,- € höchste Baukosten	-1	Massive Bauweise mit großer Dauerhaftigkeit Verzicht auf Lager, Fahrbahnübergangskonstruktionen und Fugen geringer Unterhaltungsaufwand	+2 -2	-2	4
3 – Rahmenbauwerk mit Bohrpfahlgründung	<u>Baugrube:</u> Herstellung von unverbauten Baugruben nur Abschätzung der Aushubmassen hinsichtlich Entsorgung möglich, geringer Umfang der Erdarbeiten <u>Wasserhaltung:</u> beidseitige Fangedämme im Gewässer für Arbeiten am Bestandsgewölbe und für Wasserbau, geringer Aufwand für Wasserhaltung in den beiden Baugruben <u>Bauzeit:</u> Bauzeit ca. 8 Monate kürzeste Bauzeit <u>Baugrundrisiko:</u> geringes Baugrundrisiko bei Tiefgründung	+2	Baukosten: 810.040,- € kostengünstigste Variante	+1	Massive Bauweise mit großer Dauerhaftigkeit Verzicht auf Lager, Fahrbahnübergangskonstruktionen und Fugen aufgrund des verbleibenden Gewölbe-bogens größerer Aufwand gegenüber Varianten 1 und 2 (z.B. durch Instandhaltung der Fugen und des Mauerwerkes sowie Bewuchsentfernung)	-3 0	0	2

Umweltuntersuchungen:

Im bereits zuvor unter 3.2 benannten Ökologischen Variantenvergleich wurden die unterschiedlichen Bauwerksvarianten ebenso separat untersucht und verglichen. Demnach wurde als ökologisch günstigste Brückenbauwerksvariante die Variante 3 (Rahmenbauwerk mit Bohrpfahlgründung) ermittelt. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass sich die Varianten in ihren Auswirkungen nur geringfügig unterscheiden. Alle Bauwerksvarianten sind mit relativ geringen Auswirkungen auf Natur und Landschaft verbunden, stellen keine Verschlechterung gegenüber dem Status Quo dar und sind somit ökologisch vertretbar.

Festlegung Vorzugsvariante

Unter Berücksichtigung aller aufgezeigten planungsrelevanten Einflüsse stellt die Variante 1b – Rahmenbauwerk mit bachparallelen Flügeln und einer Bohrpfahlgründung die Vorzugslösung dar.

Vorteile:

- kurze Bauzeit
- vergrößerter Durchflußquerschnitt unter dem Bauwerk
- Ausschluss von Unwägbarkeiten hinsichtlich des Hanglehm/-schluffes in der Gründungssohle
- minimierter Eingriff in die angrenzenden Flächen
- Reduzierung des Umfangs der Wasserhaltung in den Baugruben und der Erdarbeiten

Nachteile:

- Traggerüst beeinträchtigt Fließquerschnitt
- Wasserhaltung der Freiburger Mulde notwendig
- keine Vergrößerung der lichten Weite
- damit ergeben sich Otterbermen mit geringer Breite (0,6m an Stelle 1,50m)
- höhere Baukosten als bei Variante 3

4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard Straße

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Folgende Mindestparameter gelten gemäß RAL für die Entwurfsklasse 4

Lfd. Nr.	Bezeichnung	RAL
1	Radienbereiche	200 - 400 m
2	Mindestlänge der Kreisbögen	40 m
3	Höchstlängsneigung	8,0 %
4	Mindestlängsneigung	0,7 %
5	Kuppenmindesthalbmesser	3.000 m
6	Wannenmindesthalbmesser	2.000 m
7	min. Tangentenlänge	55 m

Die Umsetzung der bestandsnahen Variante 2 hat zur Folge, dass von den o.g. Mindestparametern z.T. stark abgewichen wird. Aufgrund der geringen Verkehrsbelegung und den rückläufigen Verkehrszahlen sind die Abweichungen als vertretbar zu betrachten.

Auf den beiden Brückenkappen ist jeweils ein 75 cm breiter Notgehweg angeordnet worden.

- Radverkehr

Die S 209 dient neben dem Fahrzeugverkehr als Fernradweg „Mulderadweg“. Im weiträumigen Umfeld sind keine gesonderten, trassenparallelen Radverkehrsanlagen vorhanden. Die Führung des Radverkehrs ist gemäß RAL bei Straßen der Entwurfsklasse 4 auf der Fahrbahn möglich. Weiterhin sprechen die geringen Verkehrszahlen (DTV < 2.500) gegen die Anordnung eines gesonderten Radweges. Dem folgend wird in Abstimmung mit dem LASuV, NL Zschopau, Referat Planung auf die Ausbildung einer breiteren Kappe mit Rad-/Gehweg verzichtet. Südwestlich der Brücke zweigt der Leitenweg in südlicher Richtung von der S 209 ab. Dieser ist als Radweg nutzbar.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Durch die Erneuerung des Brückenbauwerkes und den bestandsnahen Ausbau der S 209 wird die bestehende Verkehrsqualität nicht verändert. Jedoch wird die derzeit bestehende eingeschränkte einstreifige Befahrbarkeit der Brücke auf Grund der Brückenschäden beseitigt und die volle Nutzbarkeit wieder hergestellt.

Die vorhandene bzw. prognostizierte Verkehrsstärke DTV kann von dem geplanten Querschnitt ohne Zwänge aufgenommen werden.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Aufgrund der geringen Kurvenradien von $R = 40,00$ m bzw. $R = 50,00$ m erhalten die beiden Krümmungen Fahrbahnaufweitungen am Kurveninnenrand. Die Fahrbahnbreite liegt beträgt 7,80 m bei $R = 50,00$ m sowie 11,85 m bei $R = 40,00$ m.

Die Untersuchung des Begegnungsfalls Sattelzug/Sattelzug erfolgte mittels eines dynamischen Schleppkurvenprogramms. Die Fahrbahnverbreiterungen gewährleisten den Begegnungsfall Sattelzug/Sattelzug mit Beachtung eines Sicherheitsabstands von 35 cm zwischen den beiden Schleppkurven.

Die Entwurfsgeschwindigkeit der EKL 4 im S 3 Netz beträgt 70km/h. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit 100km/h.

Die erforderliche Haltesichtweite für Straßen der Entwurfsklasse 4 beträgt 90 m gemäß RAL 2012. Die Sichtverhältnisse ergeben sich aus den örtlichen Randbedingungen. Die geringste Sichtweite liegt aufgrund des beidseitigen Baumbestandes bei 36 m und unterschreitet die Forderung nach RAL 2012. Es erfolgt eine Straßenerneuerung im Bestand. Die Sichtweiten werden unter Berücksichtigung Bewuchsfreihaltung im Straßendammbereich verbessert.

Aufgrund des Ausbaus im Bestand sind jedoch auch zukünftig Einschränkungen zu akzeptieren. Die Mindestmaße nach Regelwerk RAL werden nicht erreicht. Auf Grund der Straßentrasierung ist von geringen den örtlichen Bedingungen angepassten reduzierten Fahrgeschwindigkeiten auszugehen. In den engen Bestandsradien werden die Sichtweiten deshalb als ausreichend bewertet.

Eine vergleichende Überprüfung für geringere Fahrgeschwindigkeiten wurde ebenfalls durchgeführt. Unter Anwendung der Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen RAS 06 beträgt bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h die erforderliche Haltesichtweite 35 m (Tabelle 58). Diese Sichtweite von 35 m wird für beide Fahrtrichtungen gewährleistet, soweit man ein Überblicken der 70 cm hohen Fahrzeugrückhaltesysteme unterstellt.

Der Zeit ist keine Geschwindigkeitsbegrenzung ausgeschildert. Die Bauwerks- und Straßenerneuerung im Bestand führt zu keiner Verschlechterung der Verkehrssicherheit sondern trägt durch einzelne flankierende Maßnahmen wie

- beidseitige Anordnung von Fahrzeugrückhaltesystemen nach RPS
- Bereichsweise Optimierung der Fahrbahnbreiten entsprechend des maßgebenden Begegnungsfalls

zur Verbesserung der Verkehrssicherheit bei. Auffälligkeiten im Unfallgeschehen sind nicht bekannt. Dem folgend wird eine zukünftige neue Geschwindigkeitsbegrenzung vorbehaltlich der Überprüfung und Anordnung durch die zuständige Verkehrsbehörde des Landratsamtes der Zeit nicht berücksichtigt.

In Rahmen der Voruntersuchung wurde ein Sicherheitsaudit nach den Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen (RSAS) des mit der Brückenerneuerung im Zusammenhang stehenden Straßenabschnittes unter Prüfung der Vorplanungsunterlagen durchgeführt. Die im Auditbericht ermittelten Defizite wurden planerisch beurteilt, abgewogen und soweit notwendig, möglich und als sinnvoll bewertet in der weiteren Planung berücksichtigt. Zusätzlich zum geltenden Regelwerk sind dabei die Vorgaben der Ausbau- und Erhaltungsstrategie Staatsstraßen 2030 (AES 2030) und die darin festgeschriebenen Zielvorgaben für das S 3 Netz, in den der Straßenabschnitt eingeordnet wurde, auch unter wirtschaftlichen Aspekten zu berücksichtigen. Gemäß dieser AES 2030 ist „Ein wirtschaftliches und ressourcenschonendes Handeln generell anzustreben. Der Bestand ist, sofern möglich und vertretbar, beizubehalten.“ Weiterhin lautet es „Ziel ist es, im Streckenzug eine weitestgehend gleichartige Charakteristik in Grund- und

Aufriss sowie eine möglichst einheitliche Querschnittsbreite zu erreichen.“ Dabei sind „In der Netzklasse S 3 grundsätzlich nur Erhaltungsmaßnahmen durchzuführen. Dabei sind flankierende Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit (z. B. Anordnung passiver Schutzeinrichtungen, Erneuerung/Anpassung der Markierung und Beschilderung, Verkehrsbeschränkungen usw.) zu prüfen und mit der unteren Verkehrsbehörde abzustimmen. An unfallauffälligen Straßenabschnitten besteht immer ein Handlungsbedarf.“

Ausbauplanungen sind für den Streckenzug der S 209 nicht vorgesehen und auch auf Grund der Verkehrsbelegung von DTV(2015) 1436 Fz/d bei 75 LKW/d sowie der Prognose 2030 DTV 1160 Fz/d bei 81 LKW/d ist ein Ausbaubedarf nicht erkennbar. Das Unfallgeschehen im Planungsabschnitt ist ebenfalls unauffällig und lässt keinen Handlungsbedarf erkennen. So wurde im Zeitraum 2018 - 2020 lediglich ein Unfall im Planungsbereich unmittelbar am Bauwerk auf Grund überhöhter Geschwindigkeit bei winterlichen Straßenverhältnissen und Dunkelheit registriert.

Die Erneuerung erfolgt für die Vorzugsvariante im Bestand ohne grundlegende Änderungen der Achse, Höhe und Radien im bestehenden Straßenzug.

4.2 Linienführung

Trassierung

Die Achse der S 209 wird im Baubereich lage- und höhenmäßig in Anlehnung an den Bestand neu festgelegt. Hierbei werden die Fahrbahnränder weitestgehend beibehalten. In den beiden Kurven erfolgen Fahrbahnverbreiterungen an den Innenrändern.

Für die Straßenplanung in Bestandslage lassen sich die Mindestanforderungen gemäß RAL hinsichtlich Kurvenradien, Kuppen- und Wannenhalmessern usw. aufgrund der kurzen Ausbaustrecke und den Anpassungen an die Bestandsgradienten nicht umsetzen.

Für die Festlegung der neuen Trasse wird eine Bau-Kilometrierung eingeführt:

- Beginn Kilometrierung	km 0+ 0,000
- Bauanfang Anpassung	km 0+ 30,000
- Bauanfang grh. Straßenausbau	km 0+ 40,000
- Brückenachse	km 0+ 116,250
- Bauende grh. Straßenausbau	km 0+ 185,000
- Bauende Anpassung	km 0+ 190,000
- Ende der Kilometrierung	km 0+ 245,000

Die Länge des Straßenbaus von 160,00 m bedingt sich durch die Breitenverziehung und die Gradientenanpassung an den Bestand.

Die Trassierung erfolgt durch Geraden, 2 Kurvenradien mit $R = 40,00$ m und $R = 50,00$ m sowie Klothoiden an den Übergängen Gerade-Kurve. Innerhalb der Übergangsbögen und der Kurvenradien sind Fahrbahnverbreiterungen vorgesehen.

Im Brückenbereich erfolgte die Trassierung in einer Geraden.

Gradienten

Der Entwurf der Gradienten orientiert sich an den bestehenden Höhenverhältnissen. Im Bereich der Brücke befindet sich die Gradienten innerhalb von 2 Kuppenausrundungen mit $H = 500$ m und $H = 1.400$ m. Der Gradientenhochpunkt befindet sich östlich der Brücke. Es ergibt sich eine mittlere Längsneigung der Brückenoberkante von 1,3% zum westlichen Widerlager hin.

Die Querneigung auf dem Brückenbauwerk beträgt 2,5% und wird als Dachprofil ausgebildet. Die Brückenkappen entwässern mit einem Quergefälle von 4% zum Bord hin. Die Fahrbahnquerneigung wechselt in den beiden Kurven in ein einseitiges Quergefälle zu den Innenrändern und wird an Bauanfang und Bauende an den Bestand angebunden.

Zufahrten

Südwestlich und nordöstlich der Brücke befinden sich 3 Zufahrten zu Wirtschaftswegen bzw. Flurstücken. Die Einmündungen werden grundhaft erneuert. Die Befestigung erfolgt mit Asphalt analog Straßenaufbau. Der weiterführende Forstweg südöstlich der Brücke (Leitenweg) wird mit einer sandgeschlämmten Schotterdecke befestigt.

4.3 Querschnittsgestaltung

Querschnitt freie Strecke

Gemäß RAL wurde nach der ermittelten Entwurfsklasse EKL 4 folgender Querschnitt RQ 9 festgelegt:

- 2 Fahrstreifen von je 2,50 m Breite
- beidseitige Randstreifen von 0,50 m Breite
- beidseitige Bankette mit 1,50 m Breite

Querschnitt Bauwerk

Gemäß RAL, Entwurfsklasse 4 ist auf dem Bauwerk ein Regelquerschnitt RQ 9B mit folgenden Breiten anzuwenden:

- 2 Fahrstreifen von je 2,50 m Breite
- beidseitige Randstreifen von 0,75 m Breite
- beidseitige Kappen mit 2,05 m Breite

Die Regelfahrbahnbreite auf dem Bauwerk wird mit 6,50 m ausgebildet. Die beiden neuen Brückenkappen werden mit Breiten von 2,05 m hergestellt. Die Trennung zwischen Kappe und Fahrbahn erfolgt mittels Granitbord mit 7,5 cm Bordanschlag.

Fahrbahnbefestigung

Nachweis des frostsicheren Oberbaues der S 209 nach RStO 12, Abs. 3:

	Dicke
Frostempfindlichkeitsklasse F 2/Bk 3,2 (Tab. 6)	= 50 cm
Mehr- oder Minderdicken (Tab. 7)	
A: Frosteinwirkungszone III	+ 15 cm
B: keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0
C: kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,50 m unter Planum	± 0
D: Lage der Gradienten in Geländehöhe bis Damm < 2,0 m	± 0
E: Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	± 0
Erforderliche Befestigungsstärke	= <u>65 cm</u>

Folgender Befestigungsaufbau ist für die einzelnen Bereiche vorgesehen:

- ***Straßenaufbau nach RStO 12, Bk 3,2 (Fahrbahn und Einmündungen Wege)***

4 cm	Asphaltbeton AC 11 D S ; 25/55-55 A
6 cm	Asphaltbinder AC 16 B S ; 25/55-55 A
12 cm	Asphalttragschicht AC 22 T S ; 50/70
<u>43 cm</u>	<u>Frostschutzschicht 0/45</u>
<u>65 cm</u>	<u>Gesamtaufbau</u>

- ***Anpassungsbereich Straße (auf gefrästem, vorhandenem Unterbau)***

4..5 cm	Asphaltbeton AC 11 D S ; 25/55-55 A
<u>5..9 cm</u>	<u>Asphaltbinder AC 16 B S ; 25/55-55 A</u>
<u>4..14 cm</u>	<u>Gesamtaufbau</u>

- ***Bankett***

15 cm	Schotterrasengemisch
<u>35 cm</u>	<u>Frostschutzschicht 0/45</u>
<u>50 cm</u>	<u>Gesamtaufbau</u>

Für den Verformungsmodul E_{V2} gelten mindestens:

auf dem Planum	45 MPa
auf der Frostschutzschicht Straße	120 MPa
auf der Frostschutzschicht Zufahrt	100 MPa

4.4 Ingenieurbauwerk

Die Vorzugsvariante der Planung bildet die bestandsnahe Trasse Variante 2 sowie die Rahmenbrücke mit Tiefgründung Variante 1b.

4.4.1 Bauwerksgestaltung

Die neue Rahmenbrücke wird nach dem Abbruch des vorhandenen Bauwerkes an gleicher Stelle als Stahlbetonbrücke für eine Verkehrsbelastung entsprechend DIN EN 1991-2: Verkehrslasten auf Brücken und zugehörigem Nationalen Anwendungsdokument ausgeführt. Weiterhin ist eine Einstufung in Militärlastklassen nach STANAG vorgesehen.

Die Bauausführung erfolgt unter Vollsperrung der Staatsstraße S 209 im Baubereich. Für Fahrverkehr und Fußgänger wird keine gesonderte Umgehung mit Behelfsbrücke über die Freiburger Mulde geschaffen.

Bauwerkskenndaten

Bauwerkssystem:	Einfeldbrücke
Tragwerk	Rahmentragwerk
Stützweite:	11,80 m
Lichte Weite:	11,00 m

Lichte Höhe:	4,20 m (in Bachachse)
Konstruktionshöhe:	0,70 m ... 0,90 m
Brückenbreite:	10,60 m
Fahrbahnbreite:	6,50 m
Breite zwischen Geländern:	10,10 m
Kreuzungswinkel:	90,0°
Brückenfläche:	119,2 m ²
Gründungsart:	Bohrpfahlgründung
Verkehrsbelastung:	Straßenverkehr LM 1 nach DIN EN 1991-2/NA
Militärlastklasse:	MLC 50/50-100 nach STANAG 2021

Zuzüglich zur 6,50 m breiten Fahrbahn werden beidseitig Kappen mit 2,05 m Breite nach Riz Kap 1, Blatt 1 angeordnet. Auf den Kappen werden beidseitig Fahrzeugrückhaltesysteme und Füllstabgeländer ausgebildet.

Überbau

Die Brücke wird als offener Rahmen aus Beton C30/37 mit Betonstahl B500B ausgebildet. Die Stützweite beträgt 11,80 m. Die Gesamtlänge ergibt sich zu 12,60 m. Die kleinste lichte Höhe ab OK Otterberme beträgt 3,43 m.

Die Stärke der Fahrbahnplatte (=Rahmenriegel) beträgt 70 cm. Der höheren Beanspruchung in den Rahmenecken wird durch die Anordnung einer 20 cm hohen Voute entsprochen, womit sich an den Widerlagern eine Riegelstärke von 90 cm ergibt.

Der Rahmen wird in einem Zug hergestellt und damit ohne Arbeitsfuge in den Rahmenecken ausgebildet.

Das Verhältnis von Stützweite zu Konstruktionshöhe beträgt $l/h = 16,9$ in Feldmitte bzw. $13,1$ an der Rahmenecke.

Kappen

Auf der Brücke werden beidseitig Kappen aus Stahlbeton C25/30 LP mit einer Breite von 2,05 m nach Riz Kap 1 angeordnet. Die Querneigung der Kappenoberfläche wurde mit 4,0% zur Fahrbahn hin festgelegt.

Die Frischbetonoberfläche ist zur Erhöhung der Griffbarkeit mit einem Besenstrich quer zum Bord zu versehen.

Die Kappen sind mit einem verankerten Granitbord nach DIN EN 1343, Sonderformat b/h = 180/120 mm analog Riz Kap 12 herzustellen. Der Bordanschlag hat eine Regelhöhe von 7,5 cm.

Die Auskragung des Gesimses beträgt 35 cm. Die Höhe des Simsbandes liegt bei 50 cm. Es ergibt sich eine Gesamtbreite der Brücke von 10,60 m. Auf jeder Kappe sind 3 Messbolzen einzubauen.

Für spätere Leitungsverlegungen sind in jeder Kappe 2 Leerrohre DN 50 vorgesehen.

An den Kappenenden werden Betonschürzen mit 30 cm Breite in Anlehnung an Riz Flü 1 angeordnet. Die größere Schürzenbreite dient der Anpassung an die Hinterkante Flügelwände.

Unterbauten/Flügel

Die Widerlager (=Rahmenstiele) werden an der Vorderkante Bestandsbrücke angeordnet. Damit bleibt die lichte Weite von 11,00 m erhalten.

Zum Anschluss der Uferböschungen werden allseitig bachparallele, leicht gespreizte Flügelwände mit Längen von 5,50 m bzw. 6,00 m angeordnet. Die Flügel sind in die Widerlager eingespannt. Es werden keine Bewegungsfugen ausgebildet. Die OK Flügelwände fällt entsprechend der Böschungsneigung 1:1,5 ab.

Die Widerlager und Flügelwände sind aus Stahlbeton C30/37 mit Betonstahl B500B in einer Stärke von 80 cm auszuführen.

Die Gründung der beiden Rahmenstiele und der 4 Flügelwände erfolgt auf 2 Pfahlkopfbalken aus Stahlbeton C35/45 mit einer Breite von 1,75 m und einer Bohrpfahlgründung. Der bachseitige Fundamentsporn wird zur Auflagerung des Traggerüsts mit einer Breite von 60 cm ausgebildet. Die Höhe des Balkens liegt bei 1,00 m.

Unter den Balken ist eine 10 cm starke Sauberkeitsschicht aus Beton C12/15 vorgesehen.

Die Neubefestigung der Gewässersohle umfasst die Uferböschungen und die Otterbermen im Bereich der Baugruben. Die Bachsohle bleibt erhalten. Das durchschnittliche Gefälle der Bachsohle beträgt ca. 1,2%. Die grundhafte Anpassung und Veränderung der Gewässersohle ist im Zusammenhang mit der Brückenerneuerung nicht notwendig und somit planmäßig nicht vorgesehen.

Gründung

Im Ergebnis der Vorplanung wurde eine Tiefgründung mit Großbohrpfählen festgelegt.

Mit der gewählten Bohrpfahlgründung erfolgt eine Minimierung der Baugrubengröße (Eingriffsminimierung). Weiterhin werden Unwägbarkeiten hinsichtlich des in der Gründungssohle anstehenden Hangschluffs ausgeschlossen.

Die Brücke und die 4 Flügelwände werden auf 10 Bohrpfählen je Achse mit einem Durchmesser von 0,88 m aus Stahlbeton C30/37 gegründet. Als tragfähige Schichten werden die Festgesteine verwitterter Gneis und angewitterter Gneis benannt.

Die Pfähle sollten mind. 0,50 m in den angewitterten Gneis einbinden. Die Pfahllänge wurde im Zuge der Entwurfsstatik mit ca. 5,50 m bestimmt.

Im Gutachten wird für die Bohrpfahlgründung in der Schicht angewitterter Gneis ein Bruchwert des Pfahlsitzenwiderstandes $q_{b,k} = 5.000$ bis 10.000 kN/m^2 sowie ein Bruchwert der Mantelreibung $q_{s,k} = 500 \text{ kN/m}^2$ angegeben. Bei Gründung im angewitterten Gneis ist die Pfahlmantelreibung der überlagernden Schichten nicht anzusetzen.

Die Durchführung von Pfahlprobelastungen wird empfohlen.

Die Pfahlkopfbalken werden mit 1,75 m Breite und 1,00 m Höhe in Stahlbeton C35/45 ausgeführt. Zuzüglich der 10 cm starken Sauberkeitsschicht wird eine frostfreie Gründung gewährleistet.

Baugrube

Die Baugrubentiefe beträgt max. 6,30 m bis UK Sauberkeitsschicht. Beide Baugruben sind mit einer Neigung von 45° abgeböschert auszuführen. Es sind Zwischenbermen auszubilden.

Die Böschungen sind mit Folien abzudecken.

Sichtflächen

Die Sichtflächen sind gemäß DBV-Merkblatt Sichtbeton (Ausgabe 2015) in Sichtbetonklasse 2 auszuführen. Alle Betonkanten sind 1,5/1,5 cm zu brechen.

Die Sichtflächen der Brücke (Widerlager und Überbau) und der Flügelwände sind nach ZTV-ING, Teil 3.2, Abs. 4.5.2 mit 3-seitig gehobelten Brettern gleicher Breite von 10 cm, mit Nut und Feder versehen, auszuführen. Die Stöße sind versetzt anzuordnen.

Die Jahreszahl nach Riz Jahr 1 ist in die Ansichtsfläche des Flügels oberstrom/bachrechts einzusetzen.

Für die Gestaltung der vertikalen Fläche der Kappensimsbänder sind Matrizen mit einer Putzstruktur (z.B. Trier von Noe o. glw.) zu verwenden. Dabei sind die Verarbeitungshinweise der Lieferfirma zu beachten. Die Mindestbetondeckung ist zu gewährleisten.

Abbruch

Die vorhandene Gewölbebrücke einschl. Flügelwänden und Unterbauten ist komplett abzubauen. Der Abbruch hat von der oben liegenden Straße aus zu erfolgen. Zum Schutz der Freiburger Mulde ist ein Schutzgerüst zu errichten (kein Traggerüst). Abbruchmaterialien und belastetes Wasser dürfen nicht in das Gewässer gelangen. Es ist eine Abbruchebene vorgesehen die oberhalb der bauzeitlichen mit Fangedämmen seitlich begrenzten Wasserführung der Freiburger Mulde errichtet wird.

Wieder verwendbare Steine für den Wasserbau und Geländegestaltungen sind auszusortieren und zwischen zu lagern. Das restliche Abbruchmaterial ist der Verwertung nach Wahl des AN zuzuführen.

Die Einstufung des Abbruchmaterials der Unterbauten erfolgte in Einbauklasse W1.1 gemäß SMUL-Erlass. Der Überbaubeton ist infolge der Grenzwertüberschreitung beim Parameter PAK (> Klasse W2) nicht wiedereinbaufähig. Das Material ist zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Wasserbau

Der Gewässerausbau in der Freiburger Mulde beschränkt sich auf die beidseitigen Baugrubenbereiche. Die Bachsohle und die beiden Bermen vor den Widerlagern und Flügelwänden sind mit Wasserbausteinen LMB 40/200 und LMB 60/300 mit Teilverklammerung zu befestigen.

Zur Verhinderung einer Erosion der Bachsohle im Brückenbereich sind ober- und unterstrom des Bauwerkes zwei gegen die Fließrichtung gekrümmte Sohlriegel anzuordnen. Hierfür sind Wasserbausteine HMB 300/1000 zu verwenden. Eine durchwanderbare mit Sediment gefüllte Schlitzhöhe zwischen den Wasserbausteinen von min. 20 cm muss erhalten bleiben.

Die nachgelagerte Nachbettsicherung erfolgt kornabgestuft mit Wasserbausteinen LMB 60/300, LMB 40/200 und LMB 10/60.

Landschaftsbau

Im Zuge der Baufeldfreimachung sind 24 Laubbäume, d = 10 bis 40 cm zu fällen sowie die Wurzelstöcke zu roden. Weiterhin sind Büsche und Sträucher zu entfernen sowie Wurzelstöcke zu roden.

Die Kompensation erfolgt durch Ersatzpflanzungen im Baufeld und durch trassenferne Ersatzpflanzungen.

Die Grünflächen und Böschungen im Baubereich sind mit einer Neigung von $\leq 1 : 1,5$ wiederherzustellen, anzupassen, mit 20 cm Oberboden anzudecken und anschließend mit Rasen anzusäen. Alle weiteren im Baubereich befindlichen Flächen sind wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.

4.4.2 Belange Hochwasserschutz

Hochwasserschutzkonzept Freiberger Mulde

Das betreffende Brückenbauwerk befindet sich im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Freiberger Mulde Nr. U-5421104.

Laut Aussage der LTV Sachsen liegen noch keine aktuellen Ergebnisse einer Wasserspiegellagenberechnung vor. Gegenwärtig befindet sich das 2D-HN-Modell für die Freiberger Mulde in Bearbeitung.

Mit Schreiben vom 05.06.2019 wurden seitens der Landestalsperrenverwaltung Sachsen per Email aktuelle Hochwasserwerte für die Freiberger Mulde im Baufeld bekannt gegeben.

	HW-Werte, Stand 2019
HQ ₂	13,0 m ³ /s
HQ ₅	22,1 m ³ /s
HQ ₁₀	32,1 m ³ /s
HQ ₂₀	44,6 m ³ /s
HQ ₂₅	47,7 m ³ /s
HQ ₅₀	61,4 m ³ /s
HQ ₁₀₀	80,8 m ³ /s
HQ ₂₀₀	98,3 m ³ /s

Die lichte Weite der Bestandsbrücke von 11,00 m wird beibehalten. Der Fließquerschnitt des Bestandsgewölbes beträgt 33 m² ohne Beachtung eines Freibordes. Der lichte Querschnitt des neuen Rahmenbauwerkes vergrößert sich um 36% auf 45 m².

Wasserspiegellagenberechnung Freiberger Mulde im Brückenbereich

Auf Forderung der Landestalsperrenverwaltung Sachsen wurde im Auftrag der LIST GmbH durch das Ingenieurbüro INROS LACKNER SE, Dresden im Juni 2021 eine Wasserspiegellagenberechnung für die Freiberger Mulde für den Ist-, den Plan- und den Bauzustand ausgeführt.

Grundlage für die Berechnungen bildeten folgende aktuelle Hochwasserwerte für die Freiberger Mulde oberhalb der Mündung des Mengegrundbaches:

	HW-Werte, Stand 2021
HQ ₂	13,1 m ³ /s
HQ ₂₀	45,0 m ³ /s
HQ ₅₀	62,0 m ³ /s
HQ ₁₀₀	81,7 m ³ /s
HQ ₂₀₀	99,3 m ³ /s

Der hinsichtlich der lichten Höhe vergrößerte Brückenquerschnitt ist in die Berechnung der Wasserspiegellagen eingeflossen. Weiterhin wurden Ergebnisse zur bauzeitlichen Führung der Freiberger Mulde mit beidseitigen Fangedämmen H = 1,50 m geliefert.

Planzustand

Im Ergebnis der Vergleichsrechnung Bestand und Planzustand ist zu erkennen, dass es bei den untersuchten Hochwasserereignissen ab einem Hochwasser HQ₂₀ im Brückenbereich zu Verringerungen der Wasserspiegellage um 4 cm bis 5 cm kommt. Damit verbunden steigen die Fließgeschwindigkeit und die Schubspannung in der Flusssohle.

Eine Vergrößerung oder Verringerung der Überflutungsfläche ist im Planzustand gegenüber dem Istzustand kaum bis gar nicht gegeben.

Die geplante Brücke gewährleistet eine hohe hydraulische Leistungsfähigkeit und einen ausreichend großen Freibord bei HQ₁₀₀ von 1,41 m. Bei einem Hochwasser HQ₂₀₀ beträgt der Freibord 0,97 m.

Bauzustand

Für den Bauzustand fanden eine Berechnung für ein HQ₂ und ein Vergleich zum Istzustand statt. Der Freibord der beidseitigen 1,50 m hohen Fangedämme beträgt 40 cm.

Die Berücksichtigung der Fangedämme bedeutet eine Einschränkung der lichten Weite im Bereich der Brücke. Entsprechend erhöht sich die Wasserspiegellage und verringert sich die Fließgeschwindigkeit oberstrom. Im unmittelbaren Baustellenbereich dagegen verringert sich die Wasserspiegellage durch Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, was eine Erhöhung der Schubspannung zur Folge hat. Die Erhöhung der Wasserspiegellage hat eine Vergrößerung der Überflutungsfläche oberstrom zur Folge, wobei diese als gering einzustufen ist.

Während der Abbrucharbeiten ist ein Schutzgerüst über dem Gewässer zu errichten. Dieses Schutzgerüst ist nur für die kurze Dauer des Abbruchs notwendig und in einem niederschlagsarmen Zeitraum aufzubauen. Bei sich abzeichnendem Starkregen bzw. Hochwasser ist das Gerüst kurzfristig aus dem Fließquerschnitt zu entfernen.

Das Traggerüst zur Errichtung des Brückenüberbaus ist durch Auflagerung und zugfeste Verbindung mit dem wasserseitigen Fundamentsporn zu sichern. Entsprechende Verankerungen sind bereits bei der Betonage der Pfahlkopfbalken vorzusehen. Bis zum Zeitpunkt des Beginns der Bewehrungsverlegung ist bei sich abzeichnendem Hochwasser ein Ausbau des Traggerüstes möglich.

Ottergerechtes Bauwerk

Vor den beiden Widerlagern werden 60 cm breite Otterbermen angeordnet. Diese liegen 40 cm (bachlinks) bzw. 70 cm (bachrechts) oberhalb der Gewässersohle und werden mit Wasserbausteinen befestigt. Die lichte Höhe bis zum Rahmenriegel liegt über 3,40 m.

4.5 Baugrund/Erdarbeiten

Zur Beurteilung der Bodenverhältnisse liegt ein Geotechnischer Bericht des Ingenieurbüros Hübner, Freiberg vom 05.08.2019 vor. Die Untersuchung des Baugrundes im Brückenbereich umfasste 2 Kernbohrungen bis max. 12 m Tiefe, 4 Kleinrammbohrungen bis in 4 m Tiefe und 2 Sondierungen mit der schweren Rammsonde.

Der Baugrund setzt sich aus folgenden Schichten zusammen:

- | | |
|------------|---|
| Schicht 1: | Auffüllung (ungebundene Tragschicht) |
| Schicht 2: | Auffüllung (Straßenunterbau) |
| Schicht 3: | Auesedimente, locker bis mitteldicht (nur BK 2/18 und 3/18) |
| Schicht 4: | Flusssedimente |
| Schicht 5: | Hanglehm/-schutt |
| Schicht 6: | Gneis, verwittert |
| Schicht 7: | Gneis, angewittert |

Die Lage der Aufschlüsse, die Bohrprofile und weitere Einzelheiten sind dem beigehefteten Baugrundgutachten und dem Bauwerksplan zu entnehmen.

Folgende geotechnische Kennwerte der einzelnen Bodenschichten werden angegeben:

Bodenart	cal γ_n [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [°]	cal c' [kN/m ²]	cal E_g/E_v [MN/m ²]
Auffüllung, ungeb. Tragschicht	20 – 22	10 – 12	32 – 35	0	40 – 80
Auffüllung, Straßenunterbau	18 – 20	9 – 10	30 – 32	0	30 – 50
Auesedimente, mind. steif	19,5 – 21	9,5 – 11	22,5 – 27,5	0 – 15	5 – 20
Flusssedimente	20 – 21	11 – 12	32 – 35	0	40 – 80
Hanglehm/-schutt	20 – 21	11 – 12	30 – 35	0 – 2	40 – 80
Gneis, verwittert	21 – 23	12 – 13	32 – 36	5 – 10	100 – 200
Gneis, angewittert	22 – 24	13 – 14	36 – 40	20 – 50	200 – 500

Die Einteilung der anstehenden Bodenschichten nach DIN 18300 (Erdbau) und DIN 18301 (Bohrarbeiten) erfolgte in 5 Homogenbereiche für Lockergestein und 2 Homogenbereiche für Festgestein.

Schadstoffuntersuchungen

Die Baugrunduntersuchung beinhaltet eine abfallrechtliche Bewertung des Aushubmaterials und des Straßenaufbaus (gebundene Deckschicht und ungebundene Tragschicht).

Bei der **bituminösen Befestigung** der Fahrbahn liegt gemäß RuVA-StB 01 Verwertungsklasse A vor (AVV 170302). Das Material kann vorzugsweise als Zusatzmaterial im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden.

Die **Auffüllungen im westlichen Dammbereich** (Mischprobe LA1) sind infolge der Grenzwertüberschreitung bei mehreren Parametern im Feststoff in die Klasse Z1 nach LAGA, TR Boden einzuordnen (AVV 170504). Ein eingeschränkter offener Einbau in technische Bauwerke ist möglich.

Die **Auffüllungen im östlichen Dammbereich** (Mischprobe LA2) sind infolge der Grenzwertüberschreitung bei TOC, Kohlenwasserstoff und PAK₁₆ im Feststoff in die Klasse Z2 nach LAGA, TR Boden einzuordnen (AVV 170504). Ein Wiedereinbau ist nur in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.

Die **natürliche Schichtenabfolge** aus Aue- und Flusssedimenten (Mischprobe LN) ist infolge der Grenzwertüberschreitung bei mehreren Parametern im Feststoff in die Klasse Z1 nach LAGA, TR Boden einzuordnen (AVV 170504). Ein eingeschränkter offener Einbau in technische Bauwerke ist möglich.

Ist eine Verwertung der Aushubmassen nicht möglich, sind diese auf eine Deponie der **Deponieklasse II** zu verbringen. Ursache hierfür sind die Grenzwertüberschreitungen beim Glühverlust und bei TOC.

Im Zuge der Bauausführung sind weitere Bodenuntersuchungen gemäß LAGA PN 98 auszuführen, in deren Ergebnis die Entsorgung zu planen und ein Entsorgungskonzept zu erstellen ist.

Kampfmitteluntersuchung

Im Baufeld sind keine konkreten Anhaltspunkte für Lagerorte von Kampfmitteln bekannt. Eine Kampfmittelbelastung kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Belehrungen der Arbeitskräfte, besonders der Maschinenführer, sind durchzuführen.

Vor der Bauausführung sind die Bohrpfahlstandorte sowie das Baufeld Brücke einer Kampfmittelsondierung zu unterziehen. Es gilt die DIN 18 323.

Weiterhin hat der Auftragnehmer eine visuelle Beobachtung des Erdaushubes durchzuführen.

4.6 Grundwasser/Wasserhaltung

Grundwasser

Im Erkundungszeitraum wurde in 4 Aufschlüssen Grundwasser bei einem Niveau zwischen 455,5 und 456,7 m DHHN 2016 angetroffen. Dies entspricht einer Tiefe von 2,20 m - 5,50 m unter OK Ansatzpunkt.

Das Grundwasser ist leicht gespannt. Der Ruhewasserstand stellte sich 70 cm unterhalb (BK1/19) bzw. 50 cm oberhalb (BK 2/19) des GW-Anschnittes ein.

Es ist von einer direkten Korrespondenz zwischen Grundwasser und dem Wasserstand in der Freiburger Mulde auszugehen.

Das beprobte Grundwasser und das Flusswasser sind nicht betonangreifend nach DIN 4030. Es wird eine Einstufung des Betons in die Expositionsklasse XA1 vorgenommen.

Wasserhaltung Freiburger Mulde

Die Wasserhaltung in der Freiburger Mulde erfolgt durch zwei Längsfangedämme aus Big Bags. Die Fangedämme sind 1,50 m hoch auszuführen und durch Anordnung einer Folie an der Wasserseite dicht zu gestalten. Das Austreten von Schwemmteilen ist zu verhindern.

Mit den gewählten Fangedämmen ist die Ableitung eines 2-jährigen Hochwasserereignisses gesichert. Dies wurde durch die Wasserspiegellagenberechnung bestätigt.

Vor Baubeginn ist ein Hochwassermaßnahmeplan zu erstellen. Die vom AG getragene Risikogrenze liegt oberhalb eines **HQ₂** mit **13 m³/s**.

Wasserhaltung Baugruben

Mit Grundwasser ist ab etwa 4,50 m unter OK Straße (kein Hochwasserereignis) zu rechnen. Die UK der Pfahlkopfbalken liegt bei ca. 1,10 m unter OK Bachsohle und somit unterhalb des zu beachtenden Grundwasserstandes. Weiterhin ist mit dem Zufluss von Schichtenwasser zu rechnen.

Für die Trockenhaltung der beiden Baugruben werden ausreichend dimensionierte, offene Wasserhaltungen vorgesehen.

Das Grund-, Niederschlags-, Sicker- und Schichtenwasser ist mit $\geq 0,5$ m tief unter die Aushubsohle reichenden Pumpensämpfen bzw. Brunnenringen und entsprechenden Pumpen abzuführen. Als Vorflut dient die Freiburger Mulde. Die Einleitung in das Gewässer hat über Sediementfänge zu erfolgen.

4.7 Entwässerung

Straße

Das Oberflächenwasser der Straße wird an die Fahrbahnränder geführt und frei über die Bankette und Böschungen ins Gelände entwässert.

Im Brückenbereich ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser an beide Fahrbahnränder zu leiten. An den Enden der Bordabsenkungen an Achse 10 sind 2 Raubettmulden anzulegen und bis zur Freiburger Mulde zu führen.

Die Einleitgenehmigung für das Regenwasser in die Freiburger Mulde sowie die wasserrechtliche Erlaubnis für die 2 Einleitstellen ist im Zuge des Planfeststellungsverfahrens zu bescheiden (siehe Unterlage 18.2).

Das Straßenplanum erhält eine Querneigung von 2,5% entsprechend der Fahrbahnquerneigung. Es werden keine gesonderten Sickerleitungen zur Planumsentwässerung angeordnet.

Bauwerke

Die Entwässerung und Hinterfüllung der Brücke und der Flügelwände erfolgen gemäß Riz Was 7. Das anfallende Wasser versickert über textile Filterdrainmatten bis auf die schwach durchlässige Verfüllung der Baugrube. Oberhalb der Verfüllung mit verdichtungsfähigem, schwach durchlässigem Material ist lagenweise ein grobkörniger Boden nach ZTV E-StB, Abschnitt 10.2.3 einzubauen und zu verdichten.

Auf der schwach durchlässigen Verfüllung fließt das Sickerwasser in ein teilporöses Grundrohr DN 100. Das Rohr wird mit einem Gefälle von 1% auf einem Betonsockel verlegt.

Das Drainagewasser ist mit 2 Stück Edelstahlrohren DN 100 durch die Brückenwiderlager zu führen und entwässert frei in die Freiburger Mulde (siehe Bauwerksplan). Die Rohre sind mit Froschutzklappen auszustatten.

Zur Entwässerung des Überbaus sind 4 Tropftüllen nach Riz Was 11 und Kap 12 anzuordnen und frei ins Gelände unter der Brücke zu entwässern.

4.8 Sonstige Ausstattungen und Einrichtungen

Übergangskonstruktion

Die Fahrbahnplatte wird ohne Übergangskonstruktion zur Straße hin ausgeführt. Auf beiden Seiten wird ein Abschlussprofil T 90 nach Riz Abs 4 angeordnet.

Über dem Stahlprofil wird eine Fuge in der Deckschicht ausgebildet, die mit bituminöser Vergussmasse zu verfüllen ist.

Abdichtung, Belag

Die Fahrbahnplatte erhält einen Brückenbelag gem. ZTV-ING Teil 7/Abschnitt 1 und ZTV-Asphalt 07 aus:

4,0 cm	bituminöse Deckschicht	(Asphaltbeton AC 11 DS ; 25/55-55 A)
3,5 cm	Schutzschicht	(Gußasphalt MA 11 S, 25/55-55 A)
0,5 cm	Bitumenschweißbahn (unkaschiert) als Dichtungsschicht, Versiegelung der Betonfläche mit Epoxidharz	

Im Kappenbereich erfolgt die Dichtungsausbildung und –verstärkung nach Riz Dicht 3, am Bord nach Riz Dicht 9. Unterhalb des Bordsteines ist ein Verstärkungstreifen (Edelstahlband) vorzusehen.

Den Abschluss der Abdichtung an den Überbauenden bildet das Stahlprofil nach Riz Abs 4.

Zur Steuerung der Rissbildung sind 4 Sollrissfugen in den Brückenwiderlagern nach Riz Fug 2, Bild 2 auszubilden.

In die horizontale Arbeitsfuge zwischen Pfahlkopfbalken und Widerlager bzw. Flügelwand ist ein Quelfugenband einzulegen. Zusätzlich ist die Arbeitsfuge beidseitig mit einer 40 cm breiten bituminösen Klebedichtung (Bitumenschweißbahn) nach DIN 18195, Teil 4 abzudichten.

Die Raumfugen zwischen Brückenkappe und Flügelwand werden als Kappenfugen mit betonrauem Abschlussband nach Riz Fug 3 ausgebildet.

Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Alle Stahlbauteile sind durch Feuerverzinkung nach DIN 50976 und ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3 zu schützen.

Der Korrosionsschutz der Geländer erfolgt ebenfalls nach ZTV-ING, Teil 4, Tab. A 4.3.2, Bauteil 3.1 c, Nr. 1 (Farbton Dunkelgrau DB 703).

Sämtliche Verankerungen sind aus nicht rostendem Stahl nach DIN 17440, Werkstoff-Nr. 14571 einzubauen. Sie müssen eine Zulassung für den Einsatz in gerissenem Beton besitzen.

Die Kappen werden aus Stahlbeton C25/30 LP – mit erhöhtem Widerstand gegen Frost und Tausalz – entsprechend Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes des Freistaates Sachsen hergestellt. Zusätzlich erhalten die Kappenoberflächen eine Hydrophobierung gemäß Oberflächenschutzsystem A (OS-A) nach ZTV-ING.

Geländer

Die vorhandenen Stahl-Holmgeländer mit angeschraubten Schutzplanken auf der Brücke sind abzubauen. Das Material ist einer Verwertung nach Wahl des AN zu zuführen.

Als Absturzsicherung kommt auf beiden Brückenkappen ein Füllstabgeländer ohne Drahtseil im Handlauf nach Riz Gel 4 zum Einsatz. Die Geländerhöhe beträgt 1,00 m. Am Brückengeländer sind 4 Endschwingen anzuordnen. Die Verankerung der Geländerpfosten erfolgt mit Fußplatte gemäß Riz Gel 14.

Die 4 Flügelwände erhalten 1,00 m hohe Rohrgeländer nach Riz Gel 7 und Gel 14.

Zugänglichkeit

Der Zugang zum Bachbett wird über 2 Böschungstreppen hinter den Flügelwänden gewährleistet.

Ver- und Entsorgungsleitungen

Gemäß Angaben der Versorgungsunternehmen befinden sich im Bauwerksbereich keine Leitungen und Anlagen.

Für spätere Leitungsverlegungen sind je Kappe 2 Schutzrohre DN 50 vorzusehen.

4.9 Straßenausstattung

Fahrzeugrückhaltesystem

Gemäß RPS 2009, Tabelle 5 gilt bei einer zul. Geschwindigkeit von max. 100 km/h und einem Schwerlastverkehrsaufkommen von weniger als 500 Fahrzeugen/Tag auf Bauwerken die Aufhaltstufe H1. Weiterhin sind der Wirkungsbereich W5 und die Anprallheftigkeitsstufe A zu gewährleisten.

Es ist eine Schutzeinrichtung gemäß BAST Einsatzfreigabeliste für Fahrzeug-Rückhaltesysteme in Deutschland festzulegen, die sowohl im Bauwerksbereich (z. B. geschraubt) als auch in den weiterführenden geramnten Abschnitten hinsichtlich der geforderten Aufhaltstufe geprüft wurde.

Die Schutzeinrichtungen sind über das Bauwerk hinaus zu verlängern und abzusenken bzw. an die weiterführenden vorh. Schutzplanken anzuschließen.

An den beiden Wegeinmündungen sind die Fahrzeugrückhaltesysteme zu unterbrechen und in der Flucht der Schutzeinrichtung abzusenken bzw. ausgerundet mit Absenkung zu führen (siehe Lageplan Planzustand).

Beschilderung

Im Baubereich befinden sich mehrere Verkehrs- und Hinweisschilder. Diese sind abzubauen, innerhalb der Baustelle zwischenzulagern und nach Bauende wieder aufzustellen.

Alle temporären Absperrungen und die Beschilderung der eingeschränkten Brückenüberfahrt sind auf den Lagerplatz des AG zu transportieren.

Borde/Bordabsenkungen

Die neuen Granitborde der Brückenkappen sind fortzuführen und auf einer Länge von 3,00 m abzusenken. Am Fahrbahnrand parallel zur Bahnstrecke sind gemäß Bestand Granitborde zu setzen und eine einzeilige Großpflasterrinne auszubilden.

Fahrbahnmarkierung

Die Fahrbahn erhält analog Bestand beidseitig durchgehende Randmarkierungen.

4.10 Sonstige Belange

Fischartenschutz

Die Freiburger Mulde ist als Bachforellen-Groppen-Gewässer I einzustufen. Der Fischbestand weist einen guten ökologischen Zustand auf.

Das Vorkommen der Fischarten Bachforelle, Äsche, Bachneunauge, Elritze, Flussbarsch, Groppe, Plötze, Regenbogenforelle und Schmerle konnte nachgewiesen werden.

Die Bauausführung unterliegt den Beschränkungen nach § 14 Abs. 2 der Sächsischen Fischereiverordnung (SächsFischVO vom 07.08.2013) zum Bauen innerhalb der Schonzeit.

Die Ausschlussfrist für Maßnahmen mit direktem Gewässereingriff gilt hier zum Schutz der Bachforelle vom 01. Oktober bis 30. April. Mit den Bauarbeiten im Gewässer (Fangedämme, Abbruch etc.) ist somit erst nach dem 30. April zu beginnen.

Zusätzlich ist ein Abfischen der Freiburger Mulde vor Baubeginn im Baufeld erforderlich. Dazu ist eine rechtzeitige Abstimmung mit dem Fischereiausübungsberechtigten vorzunehmen. Die Voraussetzungen hierfür erfüllt z.B. der Anglerverband Südsachsen Mulde / Elster e. V., Bernsdorfer Straße 132, 09126 Chemnitz.

Baumaßnahmen mit Gewässerbetreffenheit sind nach § 14 Abs. 1 SächsFisch-VO anzeigepflichtig. Der Baubeginn ist spätestens 21 Tage zuvor der Fischereibehörde und dem Fischereiausübungsberechtigten schriftlich mitzuteilen.

Denkmalbelange

Das bestehende Brückenbauwerk steht nicht unter Denkmalschutz. Das Landesamt für Archäologie weist darauf hin, dass das Vorhaben in einem archäologischen Relevanzbereich liegt (mittelalterliche Befestigung [D-20210- 04]).

Die denkmalrechtliche Genehmigung gemäß §14 SächsDschG für die notwendigen Bodeneingriffe und Erarbeiten im Zusammenhang mit der Brücken- und Straßenbaumaßnahme im archäologischen Relevanzbereich wird mit dem Antrag auf Planfeststellung begehrt und ist im Rahmen des Verfahrens zu behandeln sowie im Planfeststellungsbeschluss zu bescheiden.

Im Zuge der Erdarbeiten können sich archäologische Untersuchungen ergeben. Bauverzögerungen sind dadurch nicht auszuschließen. Den mit den Untersuchungen beauftragten Mitarbeitern ist uneingeschränkter Zugang zu den Baustellen und jede mögliche Unterstützung zu gewähren. Die bauausführenden Firmen sind bereits in der Ausschreibung darüber zu informieren.

Belange Sachsenforst

Es wird dauerhafte und befristete Waldumwandlung notwendig.

Der Einmündungsbereich des betroffenen Waldweges (Leitenweg) ist so wiederherzustellen, dass die gefahrlose Aus- und Einfahrt für Transportfahrzeuge mit einer Gesamtlast von 40 Tonnen möglich ist. Der in die S 209 einmündende Waldweg ist wesentlich für die Erreichbarkeit des angrenzenden Waldes. Die Nutzung für Notfälle (Feuerwehrezufahrt, Rettungsweg) ist jederzeit zu gewährleisten.

Beeinträchtigungen der angrenzenden Waldbestände während der Baumaßnahme sind auszuschließen. Erforderlichenfalls sind die Randbäume durch geeignete Vorkehrungen (Schutzvorrichtungen) im Wurzel- und Stammbereich vor Schäden zu schützen.

Nach Abschluss der Baumaßnahme sind Verdichtungen des Bodens auf Flächen des Baufeldes zu beseitigen. Die Flächen sind dann innerhalb eines Jahres zu rekultivieren.

Nach Abschluss der Baumaßnahme sind die Waldränder bis auf eine Baumlänge in den Bestand hinein auf Standfestigkeit zu kontrollieren und unsichere Bäume in Absprache mit dem Forstbezirk Marienberg auf Kosten des Vorhabenträgers zu entfernen.

5. Angaben zu den Umweltauswirkungen

Mit dem geplanten Vorhaben sind folgende Wirkfaktoren verbunden:

Wirkfaktor	Reichweite / Dimension (Planfall)	Umweltauswirkungen
baubedingt (zeitlich auf die Bauphase befristet / temporäres Auftreten)		
Flächenbeanspruchung/ Bodenverdichtung/ Bio- topverlust durch Baustelleneinrichtun- gen, Baustraßen & - streifen	Baufeld: öffentl. Raum, Trasse der S 209 und angrenzende Nebenanlagen, Waldrandbereich	Unter Berücksichtigung von Maßnahme 3 V „Vermeidungs- konzept Biotop-, Wasser- und Bodenschutz“ sind keine er- heblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden und Wasser zu erwarten. → Konflikte entstehen durch Biotopverluste
Gewässerquerung	<i>Freiberger Mulde:</i> im Bereich der bestehenden Trasse der S 209 auf 11 m Un- terführungslänge	Unter Berücksichtigung von Maßnahme 3 V „Vermeidungs- konzept Biotop-, Wasser- und Bodenschutz“ sind keine er- heblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.
Stoffemissionen/ -immissionen (Verlärmung, Erschüt- terungen, Einleitungen)	ca. 200 m um das Baufeld, flussabwärts weit reichend	Unter Berücksichtigung von Maßnahme 3 V „Vermeidungs- konzept Biotop-, Wasser- und Bodenschutz“ sind keine er- heblichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Lärm- und Erschütterungswir- kungen sind zeitlich begrenzt und daher nicht erheblich.
anlagebedingt (vom Straßenkörper ausgehend / dauerhaftes Auftreten)		
Flächenversiegelung,	Trasse und Brückenbauwerk	Verlust von Boden & Biotopen, Veränderung der Flächennut- zung → Konflikte entstehen
Bodenauftrag, Boden- abtrag	Nebenanlagen der Trasse	Veränderung der Bodeneigen- schaften, Verlust von Biotopen → Konflikte entstehen
Zerschneidung	auf 160 m Länge, dem aktuellen Bestand in Lage und Höhe folgend keine we- sentliche Veränderung zum Bestand	Die Trassenlage ist gegenüber dem Bestand nahezu unverän- dert. Es sind <u>keine</u> maßgebli- chen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Wirkfaktor	Reichweite / Dimension (Planfall)	Umweltauswirkungen
Gewässerquerung	Brückenbauwerk über die <i>Freiberger Mulde</i>	Das Gewässer wird im Bestand gequert. Es erfolgen nur minimale bauliche Veränderungen gegenüber dem Bestand. Es sind keine maßgeblichen Umweltauswirkungen zu erwarten.
betriebsbedingt (u. a. vom Verkehr ausgehend / dauerhaftes Auftreten)		
Verkehrsaufkommen	DTV ₂₀₃₀ : 1.160 Kfz/24h, SV-Anteil ₂₀₃₀ : 7 %, Geschwindigkeit: 70 km/h	Das prognostizierte Verkehrsaufkommen ist gegenüber dem Bestand rückläufig (-276 Kfz / 24h), bei sonst gleichbleibenden Parametern. Es sind <u>keine</u> maßgeblichen Umweltauswirkungen zu erwarten.
Emissionen / Immissionen in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen	Stoffeinträge ~ 100 m: <ul style="list-style-type: none"> - Schwermetalle > 100 m, hohe Konzentration in den ersten 10 m - PAK > 100 m, hohe Konzentration in den ersten 5,00 m - Mineralölkohlenwasserstoffe & Dibenzodioxine/-furane 10 – 25 m Reichweite - Brems- & Reifenabrieb 80 % Niederschlag in den ersten 5,00 m - Streusalz 28 m Reichweite Lärm: 52dB(A)t: 37 m Abstand 47 dB(A)n: 21 m Abstand	Infolge des rückläufigen Verkehrsaufkommens bei sonst gleichbleibenden Parametern ist mit einer geringfügigen Reduzierung der Wirkweiten der Stoff- & Lärmreichweiten zu rechnen. Es sind <u>keine</u> maßgeblichen Umweltauswirkungen zu erwarten.
Störfälle, insbesondere beim Transport von Gefahrgut	trassennah, im Verkehrsraum	Infolge des rückläufigen Verkehrsaufkommens bei sonst gleichbleibenden Parametern ist mit einer Verbesserung der Verkehrssicherheit zu rechnen. Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Störfällen reduziert sich.
Straßenentwässerung, Straßenabwässer	<u>Straße:</u> über die Fahrbahnränder freie Entwässerung über die Bankette und Böschungen in das Gelände <u>Brückenbereich:</u> über die Fahrbahnränder wird Straßenwasser an Achse 10 zu	Bei der Straßenentwässerung ist von keiner Veränderung auszugehen. Die Entwässerung der Brücke verbessert sich im Vergleich zum alten Brückenbauwerk. Es sind <u>keine</u> maßgeblichen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Wirkfaktor	Reichweite / Dimension (Planfall)	Umweltauswirkungen
	<p>2 Raubettmulden geleitet, darüber Entwässerung in die <i>Freiberger Mulde</i></p> <p><u>Brückenbauwerk (Flügelwände):</u> Versickerung über textile Filterdrainmatten bis auf die schwach durchlässige Verfüllung der Baugrube, dann in teilporöses Grundrohr und über Edelstahlrohre durch Brückenwiderlager frei in die <i>Freiberger Mulde</i></p> <p><u>Brückenbauwerk (Überbau):</u> 4 Tropfüllen nach Riz Was 11 entwässern frei ins Gelände</p> <p>minimale Erhöhung der Tausalzmengen, da Trassenbreite nur in den Kurvenbereichen angepasst wird</p>	

6. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

Folgende Maßnahmen sind zur Vermeidung/Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen geplant:

V_{CEF} = Vermeidungsmaßnahmen können auch aus dem Artenschutz gemäß § 44 BNatSchG resultieren und sind entsprechend in den LBP zu integrieren.

M_{FFH} = Maßnahme zur Schadensbegrenzung (Maßnahmen zur Schadensbegrenzung haben die Aufgabe, die negativen Auswirkungen von vorhabensbedingten Wirkprozessen auf die Erhaltungsziele eines Schutzgebietes zu verhindern bzw. zu begrenzen und tragen somit zur Verträglichkeit des Vorhabens bei)

Maßn.-Nr.	Kurzbeschreibung
1 V	<p>Vegetationsschutzzaun</p> <p>Um baubedingte Beeinträchtigungen der an das Baufeld angrenzenden Vegetation und von Lebensräumen des Anhang I der FFH-Richtlinie sowie weiterer FFH-Gebietsflächen zu vermeiden, wird in den Bauabschnitten im FFH-Gebiet ein bauzeitlicher Vegetationsschutzzaun vorgesehen. Der Vegetationsschutzzaun dient insbesondere dem Schutz des Lebensraumtyps 91E0, „Erlen-Eschen- und Weichholzlauenwälder“. Dabei sind die geltenden Richtlinien (DIN 18 920 „Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“ bzw. RAS-LP 4 „Schutz von Bäumen und Sträuchern im Bereich von Baustellen“) zu beachten. Der Vegetationsschutzzaun hat eine Gesamtlänge von ca. 215 m.</p>
2 V _{FFH} (1 M _{FFH})	<p>Festlegung von umwelt-/naturschutzfachlichen Ausschlussflächen (Bautabuflächen)</p> <p>Im Zuge der Bauarbeiten werden Bautabuzonen für die betroffenen LRT 3260 und 91E0 ausgewiesen. Die genannten LRT sind (Teil-) -Lebensraum der Arten Fischotter bzw. Groppe und Bachneunauge. Die Bautabuzonen sind zwingend während der gesamten Bauzeit einzuhalten und dienen dem Schutz sensibler Flächen.</p> <p>Die Bautabuzonen sind mit einer stabilen Absperrrichtung gegen das Baufeld abzuführen (Maßnahme 1 V), um baubedingte Flächen- und Funktionsverluste zu verhindern.</p> <p>In das Gewässerbett der Freiburger Mulde darf nicht eingegriffen werden. Sollte ein Befahren der Gewässersohle mit Betriebsfahrzeugen unvermeidlich sein, ist das Gewässer mit geeigneten Bohlen abzudecken.</p> <p>Die ausgewiesenen Bautabuzonen dürfen weder kurzzeitig noch dauerhaft während der gesamten Bauphase in Anspruch genommen werden. Alle auf der Baustelle Beschäftigten sind über den Sinn und Zweck sowie die Verbote im Zusammenhang mit der Bautabuzone zu unterrichten und auf Einhaltung der damit verbundenen Auflagen zu verpflichten. Die ordnungsgemäße Umsetzung der Gesamtmaßnahme ist durch eine ökologische Baubetreuung zu sichern.</p>
3 V	<p>Vermeidungskonzept Biotop-, Wasser- und Bodenschutz</p> <p>Innerhalb der Baufeldgrenzen sind Baustelleneinrichtungsflächen in ökologisch unempfindlichen Bereichen einzurichten und der Oberboden vor Baubeginn abzutragen und fachgerecht zwischenzulagern. Verwendung biologisch abbaubarer Treib- und Schmierstoffe. Eine Wiederverwendung des Erdaushubs innerhalb der Baumaßnahme ist vorzunehmen, da die Böden schwermetallbelastet sind. Verwendung von Absetzcontainern zum Schutz des gesetzlich geschützten Biotopes „Freiburger Mulde“, flussabwärts.</p>
5 V _{CEF} (2 M _{FFH})	<p>Bauzeitenregelung</p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist die Vermeidung des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten besonders und streng geschützter Tierarten.</p> <p><u>Brutvögel</u></p>

	<p>Um Beschädigungen oder Zerstörungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten besonders und streng geschützter Vogelarten zu vermeiden oder zu mindern, ist vor Beginn der nächsten Reproduktionsphase eine Baufeldfreimachung mit allen erforderlichen Fäll- und Rodungsarbeiten durchzuführen, so dass eine Brutansiedlung aller gehölz- oder bodenbrütenden Arten im Bereich des Vorhabens verhindert wird und somit keine Möglichkeit des Verlustes und der Zerstörung von Nestern, Eiern oder Jungtieren nach Beginn der Bauarbeiten mehr besteht.</p> <p>Die vorhandene Vegetation ist im Zeitraum zwischen 01. Oktober und 28. Februar zu entfernen.</p> <p>Bis zum Baubeginn ist der Hochstaudenaufwuchs zu mähen, um einen möglichen Brutbeginn von Bodenbrütern zu vermeiden.</p> <p><u>Nachtkerzenschwärmer</u></p> <p>Der Lebensraum des Nachtkerzenschwärmers ist insbesondere im Bereich verschiedener Weidenröschenarten (Epilobiumsp.) zu finden: Sie sind die wichtigsten Nahrungspflanzen der Raupen.</p> <p>Die Baufeldfreimachung zwischen 01. Oktober und 28. Februar liegt außerhalb der Entwicklungszeit der Raupen des Nachtkerzenschwärmers, so dass bauzeitliche Tötungen von Entwicklungsstadien der Art vermieden werden.</p> <p>Bis zum Baubeginn ist der Hochstaudenaufwuchs einschließlich Weidenröschen zu mähen, um Eiablagen zu vermeiden.</p> <p><u>Haselmaus</u></p> <p>Haselmäuse halten ihren Winterschlaf in Nestern am Boden (z.B. in Wurzelstöcken). Um zu vermeiden, dass Haselmäuse bei der Rodung der Gehölze im Plangebiet beeinträchtigt werden, sind die Fällmaßnahmen während der Zeit des Winterschlafs im o. g. Zeitraum zwischen 01. Oktober und 28. Februar durchzuführen. Bei der Fällung und dem Abtransport der gerodeten Gehölze dürfen keine Maschinen die Gehölzbestände befahren, so dass die sich eventuell in Bodennestern im Winterschlaf befindlichen Tiere nicht getötet werden.</p> <p>Die abgeräumte Fläche selbst stellt nach der Fällung kein attraktives Habitat mehr dar, so dass davon auszugehen ist, dass die Tiere im Frühjahr zügig abwandern. Ende April sollten dann alle Haselmäuse aus der geräumten Fläche abgewandert sein, so dass mit den weiteren Arbeiten (Stockrodung etc.) begonnen werden kann.</p> <p><u>Biber, Fischotter und Fledermäuse</u></p> <p>Um bauzeitliche Störungen nachtaktiver Arten zu vermeiden, sind Bauarbeiten in der Nacht und der Dämmerung im Bereich des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde untersagt. Eine etwaige Baustellenbeleuchtung ist in der Nacht auszuschalten.</p>
<p>6 V</p>	<p>Umweltbaubegleitung (UBB)</p> <p>Die fachgerechte Umsetzung der vorgesehenen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen, insbesondere der artenschutzrechtlichen Maßnahmen, ist durch eine Umweltbaubegleitung zu kontrollieren.</p> <p>Aufgabe der UBB ist die regelmäßige Kontrolle des Baugeschehens und beratende Funktion der Baubetriebe zu umweltfachlichen Themen.</p> <p>Vor Durchführung der Baufeldfreimachung / Gehölzrodungen veranlasst die UBB das Absuchen besonders geeigneter Habitatstrukturen / zu fällende Gehölze durch Artspezialisten auf Besatz (Prospektion). Ggf. sind weitere Maßnahmen in Abstimmung mit Vorhabenträger und der UNB einzuleiten.</p> <p>Zudem kontrolliert die UBB die Einhaltung der Baufeldgrenzen, um Beeinträchtigungen angrenzender Biotope und Lebensräume zu vermeiden.</p>
<p>7 V_{CEF} (4 M_{FFH})</p>	<p>Ottergerechte Herstellung des Brückenbauwerkes</p>

	<p>Das neu herzustellende Brückenbauwerk wird als ottergerechtes Bauwerk mit folgenden Bauwerksparametern gebaut:</p> <p>Lichte Weite: 11,00 m</p> <p>Lichte Höhe: 4,20 m</p> <p>An beiden Gewässerseiten werden 60 cm breite Bermen angelegt. Die Lage befindet sich 40 cm (bachlinks) bzw. 70 cm (bachrechts) oberhalb der Gewässersohle. Die Befestigung erfolgt mit Wasserbausteinen.</p> <p>Die Bermen sind an das der Brücke anschließende Ufer fließend und so naturnah wie möglich anzubinden. Um die Anziehungskraft für den Otter zu erhöhen, sind zu Beginn und am Ende der Brücke in Ufernähe einzelne große Natursteine einzubringen, die aus dem Wasser herausragen und vom Otter gerne zur Markierung genutzt werden.</p> <p>Die Gewässersohle darf nicht (z. B. mit Beton) versiegelt werden.</p> <p>Die Maßnahme dient auch zur Vermeidung von Beeinträchtigungen des Bibers.</p>
8 V_{FFH} (6 M_{FFH})	<p>Elektrobefischung im Brückenbereich</p> <p>Unmittelbar im Brückenbereich sowie flussab- und -aufwärts bestehen in der Gewässersohle Reproduktionshabitate der ganzjährig geschützten Fischarten Bachneunauge (<i>Lampetraplaneri</i> (Bloch)) und der Groppe (<i>Cottus gobio</i> (Linné)). Daneben kommen auch Äschen, Forellen und Schmerlen im betroffenen Gewässerabschnitt vor. Demnach ist der vorhandene Fischbestand aus der <i>Freiberger Mulde</i> im Bereich des Bauvorhabens mittels Elektrobefischung auszufischen, zu entnehmen und umzusiedeln.</p>
9 V_{CEF}	<p>Anlage von Ersatzhabitaten für Haselmäuse</p> <p>Die Distanz des nachgewiesenen Nestes der Haselmaus zu den umliegenden Gehölzbeständen (dort wurden bislang keine Haselmausuntersuchungen durchgeführt, eine grundsätzlich ausreichende Habitateignung ist jedoch zu konstatieren) ist ausreichend klein, so dass davon auszugehen ist, dass die Haselmäuse diese Bestände selbständig erreichen werden. Die Attraktivität dieser benachbarten Habitate ist durch die Verbesserung der Nistmöglichkeiten zu erhöhen, damit die dorthin abwandernden Tiere gleich geeignete Plätze zur Anlage von Nestern vorfinden (Reduktion der Prädationswahrscheinlichkeit). Hierzu sind in den angrenzenden Flächen mit geeigneten Habitatstrukturen für die ersten zwei Jahre nach dem Eingriff randlich 2 Haselmauskästen aufzuhängen. Dadurch wird die Habitatqualität innerhalb des Aktionsradius für die abwandernden Tiere erhöht.</p> <p>Zusammen mit der in Maßnahme 5 V_{CEF} vorgesehenen Bauzeitenregelung bezüglich der Haselmaus werden erhebliche Beeinträchtigungen der Art vermieden.</p>
10 V_{CEF} (5 M_{FFH})	<p>Besatzprüfungen potentieller Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf Nischen- und Höhlenbrüter und Fledermäuse</p> <p>Im Rahmen des „Objektgutachtens Brücke“ wurden Spalten und Höhlungen am Bauwerk festgestellt, die zwar zum Zeitpunkt der Begehung keine Hinweise auf einen Besatz durch Fledermäuse und Höhlenbrüter aufwiesen, aber z. T. für eine Besiedlung geeignet sind.</p> <p>Daher sind die relevanten Höhlen und Spalten am Bauwerk durch Fachgutachter zur Vermeidung der Tötung von Individuen im Sommer vor Baubeginn auf einen Besatz durch Tiere zu kontrollieren (ggf. mittels Endoskop).</p> <p>Bei negativem Besatz sind die vorhandenen Spalten und Höhlen unmittelbar anschließend zu verschließen.</p> <p>Werden besetzte Quartiere festgestellt, so sind sie zu sichern, bis der Ausflug der Tiere erfolgt. Ggf. kann ein sogenannter „One-Way Pass“ der das Ausfliegen von Fledermäusen oder Vögeln ermöglicht, aber das Wiedereinfliegen verhindert, eingesetzt werden. Hierzu ist über der Öffnung der betroffenen Höhle oder Spalte ein Stück Folie so anzubringen, dass es das Einflugloch bedeckt, aber nicht zu straff gespannt ist und ca. 40 cm nach unten über das</p>

	Einflugloch hinausragt. Durch die Maßnahme wird den Fledermäusen das Verlassen des Quartiers gestattet, beim Anflug jedoch die Landung im Höhleneingang verhindert.
11 V_{CEF} (3 M_{FFH})	<p>Sicherung von Baugruben für Fischotter</p> <p>Bei Errichtung der Brücken sind die Baugruben so zu sichern, dass eine Fallwirkung für Fischotter vermieden wird. Erfolgt die Baugrubensicherung über Spundwände, müssen diese einen Überstand von 1,0 m über Geländeoberkante (GOK) aufweisen.</p> <p>Alternativ können die Baugruben während der Zeiten, in denen der Bau ruht, durch mobile, fischottersichere Schutzzäune gesichert werden.</p> <p>Alternativ sind Ausstiegshilfen – nur wenn Zäune nicht gestellt werden können – in Form von 30 cm breiten Brettern mit Querlatten als Tritthilfe vorzusehen. Die Neigung der Bretter darf jedoch nicht steiler 1:1,5 sein. Ist die Tiefe der Baugrube größer 3 m, so ist die Ausstiegshilfe in Form von zwei Brettern mit $\geq 1,5$ m Länge mit Zwischenplateau zu gewährleisten.</p> <p>Die ordnungsgemäße Umsetzung der Maßnahme ist mit der UBB abzustimmen. Die Maßnahme dient auch zur Vermeidung von Beeinträchtigungen des Bibers.</p>
1 A_{CEF}	<p>Anbringen von Nistkästen für Nischen- und Höhlenbrüter und Fledermäuse</p> <p>Wird im Zuge der Besitzprüfung (Maßnahme 10 V_{CEF}) eine Quartiernutzung nachgewiesen, ist der Quartierverlust durch Anbringen von künstlichen Ersatzquartieren (Fledermauskästen bzw. geeigneten Kästen für die jeweils betroffene Nischen- bzw. Höhlenbrüterart) an Bäumen im eingriffsnahen Umfeld im Vorfeld des Eingriffs auszugleichen. Für jedes betroffene Quartier sind zwei Ersatznistkästen anzubringen.</p>
2 A	<p>Wiederherstellung bauzeitlich in Anspruch genommener Biotopflächen</p> <p>Nach Wiederherstellen der bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen in den ursprünglichen Zustand (Tiefenlockerung zur Wiederherstellung der Wasserdurchlässigkeit und Vegetationsfähigkeit, siehe Maßnahme 3 V) ist eine Wiederherstellung durch Sukzession vorzusehen. Hier wird sich kurzfristig der Ausgangszustand (Gras- und Staudenfluren, Grünland) durch natürliche Aussaat aus den angrenzenden Biotopen wieder einstellen. Die anschließende Nutzung bzw. Pflege erfolgt wie bisher.</p>
3 A	<p>Wiederherstellung bauzeitlich in Anspruch genommener Waldflächen</p> <p>Nach Wiederherstellen der bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen in den ursprünglichen Zustand (Tiefenlockerung zur Wiederherstellung der Wasserdurchlässigkeit und Vegetationsfähigkeit, siehe Maßnahme 3 V) werden die Flächen wieder aufgeforstet. Ziel ist die Entwicklung von Waldrandstrukturen, die einen Puffer zwischen Waldbestand und Straße darstellen. Die Aufforstung erfolgt durch natürliche Sukzession. Hier werden sich mittelfristig Waldrandstrukturen durch natürliche Aussaat aus den angrenzenden Waldflächen entwickeln. Die anschließende Nutzung bzw. Pflege erfolgt wie bisher.</p>
4 A	<p>Baumpflanzungen</p> <p>Unmittelbar an das Baufeld angrenzend werden 3 Bäume mit Stammumfang 16/18 gepflanzt. Ziel ist die eingriffsnaher Kompensation von Gehölzverlusten.</p>
1 E	<p>Baumpflanzungen</p> <p>In der Ortslage Mulda werden insgesamt 31 Bäume mit Stammumfang 16/18 gepflanzt. Ziel ist die Herstellung bzw. Vervollständigung von Baumreihen zur Durchgrünung der Ortslage.</p>
2 E	<p>Erstaufforstung</p> <p>Zur Kompensation anlagebedingter Waldverluste sowie anlagebedingte Baumverluste erfolgt anteilig eine Erstaufforstung auf 1.095 m² im Rahmen eines Flächenpools. Insgesamt sollen ca. 135.500 m² aufgeforstet werden.</p>

	<p>Die Erstaufforstungsfläche liegt direkt an der B 171 in der Gemarkung Nassau. Es handelt sich um 3 Teilflächen, Fl.-St. 953/1, 956/1 und 957/2. Die Maßnahme erfolgt flurstücksweise in drei Schritten. Im Herbst 2021 wird die Fläche auf dem Flurstück 957/2 gepflanzt. Das sind 6,6 ha. Die nächste Pflanzung ist auf dem Flurstück 956/1 mit 4,8 ha im Jahr 2022 geplant. Im Jahr 2023 dann die Fläche auf dem Flurstück 953/1 mit 2,1 ha. Die Maßnahme wurde mit dem Forstbezirk Marienberg erarbeitet und wird auch durch diesen begleitet. Da es sich um eine Ökokontomaßnahme handelt, werden anteilig Ökopunkte erworben.</p>
--	---

7. Kosten

Die Gesamtkosten für die Erneuerung der Brücke BW 2 einschließlich grundhaftem Ausbau der angrenzenden Straße sowie Grunderwerb betragen 992.000 Euro Brutto.

Die reinen Bauwerkskosten für die Brücke betragen 651.000 Euro Brutto. Bezogen auf eine Brückenfläche von 119 m² ergeben sich Bauwerkskosten von 5.461 Euro/m² Brutto.

Die Kostenberechnung wurde im Zuge der Entwurfsplanung im November 2020 erstellt. Im Zuge der Aufstellung des Feststellungsentwurfes erfolgte keine Anpassung der Kosten.

Kostenträger der Baumaßnahme ist der Freistaat Sachsen, vertreten durch das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, vertreten durch das Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Zschopau (Straßenbauverwaltung), endvertreten durch die LISt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH, Ernst-Thälmann-Straße 5, 09661 Hainichen.

Eine Kostenbeteiligung Dritter liegt nicht vor.

8. Verfahren

Gemäß § 39 Abs. 1 SächsStrG dürfen Staatsstraßen, wenn eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach Abs. 2 erforderlich ist, nur gebaut oder geändert werden, wenn der Plan vorher festgestellt ist. Anstelle eines Planfeststellungsbeschlusses kann eine Plangenehmigung nach Maßgabe des § 74 Abs. 6 Satz 1 und 3 Verwaltungsverfahrensgesetz erteilt werden (SächsStrG § 39 Abs. 5). Gemäß Abstimmung mit der Landesdirektion Chemnitz ist ein Planfeststellungsverfahren notwendig.

9. Durchführung der Baumaßnahme

9.1 Bauausführung

Die vorgesehene Bauzeit umfasst den Zeitraum März bis Dezember. Eingriffe in das Gewässer sind nur im Zeitraum 01.05. bis 30.09. möglich (Forderung LfULG, Fischereibehörde).

Im Einzelnen sind folgende Haupt-Bauleistungen auszuführen:

- Einrichten der Baustelle
- Verkehrsführung auf den 2 Umleitungsstrecken in Betrieb nehmen
- Vollsperrung der S 209 im Baufeld
- Aufbruch Straßenbefestigung innerhalb der Baugrube
- Rückbau Geländer, Schutzplanken und Brückenkappen
- Baugrubenaushub ohne Gewässereingriff

ab 01.Mai

- Abfischen Freiburger Mulde
- Einbau Längsfangedämme im Gewässer
- Aufbau und Abbau Schutzgerüst für Abbrucharbeiten
- Abbruch Brückenbauwerk und Flügelwände
- Wasserhaltung in Baugruben aufbauen und betreiben, Sedimentfang vorsehen
- Baugrubenaushub Brücke und Flügel
- Kampfmitteluntersuchung im Baufeld für Bohrpfähle
- Bohrebenen und Bohrpfähle in beiden Achsen herstellen
- Einbau Sauberkeitsschicht
- Herstellung Pfahlkopfbalken
- Herstellung Widerlager, Flügel und Brückenüberbau in einem Zug ohne Arbeitsfuge
- Abdichtung Arbeitsfuge am Fundament
- Verfüllung Baugrube wasserseitig
- Wasserbau (Befestigung Böschungen und Bermen, Sohlriegel)
- Rückbau der Fangedämme
- **Fertigstellung bis 30.09.**

ab 01.Oktober

- Einbau Drainagerohr, Bauwerkshinterfüllung nach Riz Was 7 durchführen
- Rückbau der Wasserhaltung in Baugruben
- Abdichtung Überbau
- Kappenherstellung einschl. Einbau von Schutzrohren DN 50
- Einbau Ausstattung (Böschungstreppen, Raubettmulden)
- Einbau Füllstab- und Rohrgeländer
- Landschaftsbau, Kontrolle Waldbestand

Straßenbau

- restlicher Straßenaufbruch im Baufeld
- Borde setzen, Pflasterrinne ausbilden
- grundhafter Straßenausbau einschl. Einmündungen, Anpassungen
- Wiederherstellung BE-Flächen und Bankette im Baufeld
- Landschaftsbau
- Räumen der Baustelle
- Abbau aller Einrichtungen (Verkehrsleiteinrichtungen)
- Verkehrsfreigabe

Grunderwerb

Von der Baumaßnahme sind Flurstücke in Besitz des Freistaates Sachsen (Forstverwaltung, Liegenschaftsverwaltung, Bundesstraßenverwaltung) und der Deutschen Bahn AG direkt betroffen. Private Flächen werden nicht in Anspruch genommen.

Die Trasse der S 209 befindet sich in großen Teilbereichen nicht auf dem Straßenflurstück. Es wird angestrebt, den rückständigen Grunderwerb auf Flächen der Forstverwaltung und der Deutschen Bahn im Zuge der Baumaßnahme zu bearbeiten. Diesbezügliche Festlegungen folgen in den weiteren Planungsphasen.

Bauzeitlich ist eine Flächeninanspruchnahme zur vorübergehenden Nutzung von Flächen des Freistaates Sachsen (Forstverwaltung und Liegenschaftsverwaltung) vorgesehen. Hierfür sind

Regelungen zu treffen. Zeitweise Flächennutzung wird in 6 Flurstücken erforderlich. Der Umfang der zeitweisen Flächennutzung liegt bei 1.317 m².

Dauerhafter Grunderwerb ist in 5 Flurstücken notwendig. Der Flächenbedarf liegt bei 242 m². In 6 Flurstücken ist rückständiger Grunderwerb auf 958 m² Fläche zu tätigen. Die betreffenden Flurstücke befinden sich in der Gemarkung Mulda.

Die zeitweise Flächennutzung während der Baudurchführung und der Grunderwerb sind in den 4 Grunderwerbsplänen und im Grunderwerbsverzeichnis ersichtlich.

Für trassenferne Kompensationsmaßnahmen werden mehrere gemeindeeigene Flurstücke in der Gemarkung Mulda dauerhaft belastet.

Eine trassenferne Erstaufforstung erfolgt auf einer privaten Fläche im Rahmen einer Ökopoolmaßnahme durch den Ankauf von Ökopunkten.

9.2 Schutzmaßnahmen

Freiberger Mulde

Zum Schutz der Freiburger Mulde ist während des Abbruchs des Brückenbauwerkes ein Schutzgerüst (kein Traggerüst!) vorgesehen. Die Abbruchmaterialien und belastetes Wasser dürfen nicht in das Gewässer gelangen oder in das Gelände versickern. Das Schutzgerüst ist nur während des Brückenabbruchs aufzustellen.

Das Traggerüst wird auf den luftseitigen Fundamentspornen aufgelagert und ist gegen Hochwasser durch Verankerung in den Fundamentbalken zu sichern.

Bahnstrecke 6614 Nossen – Hermsdorf Rehefeld

Im Zuge des Straßenbaus kommt es zu Eingriffen in das Grundstück 835/15 der DB Netz AG. Im angrenzenden Bereich verläuft eine Betonkabeltrasse mit betriebsnotwendigen Leitungsführungen. Diese Kabeltrasse befindet sich in einem Abstand von ca. 1,70 m zum Bankett mit Schutzplanke und wird durch die Bauausführung nicht beeinträchtigt. Eingriffe in Bahndamm/Entwässerung und Kabeltrog sind nicht vorgesehen. Die Baugrenze befindet sich ca. 50 cm hinter den vorhandenen Schutzplanken (siehe rote Linie im beigefügten Foto).



Im Bereich der künftigen Baustelle ist, um den Eisenbahnbetrieb nicht zu stören, eine feste Absperrung einzuplanen. Es darf zu keiner Zeit zu Einragungen in den Regellichtraum Bahn durch Baufahrzeuge oder der gleichen sowie ein Betreten des Gefahrenraumes kommen.

Vor Baubeginn ist eine Leitungsauskunft (Schachtscheine) bei der Regio Infra Sachsen GmbH zu beantragen. Für die Sicherung des Bahngeländes sind ein Sicherungsplan zu erstellen und eine zugelassene Sicherungsfirma zu beauftragen. Weiterhin ist ein zugelassener Bauüberwacher mit der Überwachung zu betrauen.

Aufgrund des Abstandes von mind. 1,50 m zum Kabeltrog neben der Bahnstrecke ist die Erfordernis eines Betra-Antrages in den weiteren Planungsphasen mit der RP Eisenbahn GmbH abzustimmen.

9.3 Verkehrsführung

Die Bauausführung erfolgt unter Vollsperrung der Staatsstraße S 209 für den Fahr- und Fußgängerverkehr im Baufeld. Die Zufahrt ist aus südlicher und nördlicher Richtung über die S 209 bis zur Baustelle weiterhin gegeben. Außerhalb des Baufeldes ist das Anlegen von Wendestellen nicht vorgesehen.

Fahrverkehr

Für den Fahrverkehr bestehen 2 Umleitungsmöglichkeiten. Umleitungsvariante 1 führt ab der S 209 in Mulda über die Kreisstraße K 7733 (Dorfchemnitz und Friedebach) und die Bundesstraße B 171 (Clausnitz) zur S 208 nach Rechenberg-Bienenmühle.

Eine weitere Umleitungsstrecke führt über die S 208, die B 171 bis Clausnitz, weiter über die K 7734 bis Dorfchemnitz und die K 7773 bis zur S 209 in Mulda.

Beide Strecken sind im Umleitungsplan dargestellt und wurden bereits mit der Polizeidirektion Chemnitz abgestimmt. Weitere Abstimmungen zur Verkehrsführung finden in den folgenden Planungsphasen statt. Vor Baubeginn ist die verkehrsrechtliche Anordnung durch den AN einzuholen.

Fußgänger/Radfahrer

Aufgrund der geringen Fußgängerzahlen wird keine gesonderte Behelfsbrücke angeordnet. Radfahrer und Wanderer können den parallel zur Freiburger Mulde verlaufenden Leitenweg nutzen.

Während der Bauzeit wird westlich der Brücke ein begehbarer Weg (B = 1,00 m) befestigt, der eine gefahrloses Durchqueren der Baustelle und der Baustelleinrichtung ermöglicht.

Zufahrten

Im Baufeld sind 3 Zufahrten zu beachten.

Die Zufahrt bzw. die Durchfahrt zum Leitenweg ist zu gewährleisten. Hierfür ist eine 3,00 m breite Fahrgasse freizuhalten und abzusichern. Die beiden weiteren Zufahrten (Bahngelände, Forstgrundstück) sind bis zum Straßenbau offen zu halten.

Während des abschließenden Straßenbaus (Dauer ca. 3 Wochen) sind Einschränkungen für die 3 Zufahrten im Baufeld notwendig. Im Zuge der Aufbruchs und der Herstellung des Straßenunterbaus ist in Abstimmung mit der Baufirma eine Nutzung der Zufahrten zu vorgegebenen Zeitpunkten möglich. Während des Asphaltinbaus (Dauer 5 Tage) ist eine Nutzung der 3 Zufahrten nur im Notfall möglich.

Zugänglichkeit Bauverkehr

Die Zufahrt zur Baustelle erfolgt beidseitig über die Staatsstraße S 209.

Straßensperrungen im Umfeld, welche die Baustellenzufahrt einschränken sind ggw. nicht bekannt.

Zugänge, Zufahrten, Rampen, Arbeits- und Bohrebenen sind entsprechend Technologie des AN auszubilden.

Zufahrt Bahnanlagen Bahnstrecke 6614 Nossen – Hermsdorf Rehefeld

Die parallel zur S 209 verlaufende Bahnstrecke bleibt während der Bauausführung über die Zufahrten aus Süden von Nassau oder aus Norden von Mulda kommend bis zum Baufeld über die S 209 erreichbar. Während der Brückenerneuerung ist ein Queren der Mulde nicht möglich. Das Erfordernis etwaiger Ausnahmeregelungen und in dem Zusammenhang zu treffende Regelungen für die Benutzung vorhandener Wirtschaftswege erfolgt durch die anordnende Straßenverkehrsbehörde des Landkreises Mittelsachsen für die verkehrsregelnden Maßnahmen.