




Vorhaben:

Unterlage 1

Einschnitt Kißlegg Ostseite

Strecke 4560, km 5,630 bis km 6,650

Erläuterungsbericht

a	Anpassungen Anmerkungen EBA	30.09.2020						
0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	31.03.2020						
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand						
<p>Vorhabenträgerin:</p> <p>DB Netz AG  Produktionsplanung und -steuerung (I.NP-S-D-AUG(P)) Viktoriastr. 3 86150 Augsburg</p> <table><tr><td>Datum</td><td>Unterschrift</td><td>Datum</td><td>Unterschrift</td><td>Datum</td><td>Unterschrift</td></tr></table>			Datum	Unterschrift	Datum	Unterschrift	Datum	Unterschrift
Datum	Unterschrift	Datum	Unterschrift	Datum	Unterschrift			
<p>Vertreter der Vorhabenträgerin:</p> <p>DB Netz AG  Regionalbereich Süd, INP-S-M-L Richelstraße 3 80634 München</p> <table><tr><td>Datum</td><td>Unterschrift</td></tr></table>		Datum	Unterschrift	<p>Verfasser:</p> <p>DB Engineering & Consulting GmbH  Region Süd Richelstraße 5 80634 München</p> <p>30.09.2020 <i>i. A. Saleiman</i></p> <table><tr><td>Datum</td><td>Unterschrift</td></tr></table>	Datum	Unterschrift		
Datum	Unterschrift							
Datum	Unterschrift							
<p>Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt</p>								

Inhaltsverzeichnis

1	Antragsgegenstand (Umfang des Bauvorhabens)	4
1.1	Beschreibung der Gesamtmaßnahme.....	4
1.2	Lage im Netz.....	4
2	Planrechtfertigung (Anlass des Bauvorhabens)	5
3	Varianten und Variantenvergleich.....	5
3.1	Varianten	5
3.1.1	Variante 1: Sanierung mit Böschungsabflachung.....	6
3.1.2	Variante 2: Sanierung ohne Böschungsabflachung	8
3.2	Variantenvergleich	9
4	Beschreibung des vorhandenen Zustandes.....	10
4.1	Einschnitt Kißlegg Ostseite, km 5630 – km 6,650	10
4.1.1	Umgebung der bestehenden Anlage und angrenzende Bereiche	10
4.1.2	Entwässerung.....	10
4.1.3	Brücken	11
4.1.4	Tunnel	11
4.1.5	Lärmschutzbauwerke	11
4.1.6	Stützwände.....	11
4.1.7	Erdbauwerke	11
4.1.8	Sparten im öffentlichen Bereich	12
4.1.9	Straßen und Wege	12
4.1.10	Bahnübergänge	12
4.1.11	Sachanlagenarten	12
5	Beschreibung des geplanten Zustandes.....	13
5.1	Erdbauwerk km 5,630 – km 6,650.....	13
5.2	Entwässerung	15
5.3	Oberleitung/Bahnstrom	16
6	Tangierende Planungen	16
7	Temporär zu errichtende Anlagen	16
8	Baudurchführung.....	17

9	Zusammenfassung der Umweltauswirkungen	17
9.1	Ausschluss- und Verminderungsmaßnahmen.....	17
9.2	Beschreibung der Auswirkungen auf die Schutzgüter	22
9.2.1	Schutzgut "Mensch"	22
9.2.2	Schutzgut "Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt"	23
9.2.3	Schutzgut "Fläche"	24
9.2.4	Schutzgut "Boden".....	24
9.2.5	Schutzgut "Wasser"	24
9.2.6	Schutzgut "Klima, Luft"	24
9.2.7	Schutzgut "Landschaft".....	24
9.2.8	Schutzgut "Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter"	25
9.2.9	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	25
9.3	Bewertung der Umweltauswirkungen	25
10	Weitere Rechte und Belange.....	29
10.1	Grunderwerb.....	29
10.2	Straßen und Wege.....	29
10.3	Kampfmittel.....	29
10.4	Entsorgung von Aushub- und Abbruchmaterial	29
10.5	Land- und Forstwirtschaft.....	29
11	Abkürzungen.....	30

1 Antragsgegenstand (Umfang des Bauvorhabens)

1.1 Beschreibung der Gesamtmaßnahme

Auf der mittlerweile elektrifizierten Strecke 4560 Kißlegg - Hergatz soll die Böschung auf der Ostseite im Einschnitt Kißlegg aufgrund der nicht ausreichenden Standsicherheit saniert werden. Aus der lange andauernden Beobachtung des Bauwerks gab es Hinweise darauf, dass sich die Einschnittböschung in Bezug auf die Standsicherheit nahe dem Grenzgleichgewicht befindet. Die Ergebnisse der geführten Standsicherheitsuntersuchungen zeigten ebenfalls, dass die Einschnittböschung keine ausreichende Standsicherheit nach den aktuell gültigen Richtlinien und Normen aufweist. Des Weiteren soll eine neue Tiefenentwässerung am Böschungsfuß errichtet werden.

1.2 Lage im Netz

Der Planungsbereich liegt im Bundesland Baden-Württemberg im Landkreis Ravensburg und befindet sich im Bereich von km 5,630 bis km 6,650 der elektrifizierten Strecke 4560 Kißlegg – Hergatz.

Die 19,175 km lange eingleisige Hauptbahn ist dem Streckenstandard P 160 II zuzuordnen. In km 15,371 befindet sich die Grenze zwischen den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern.

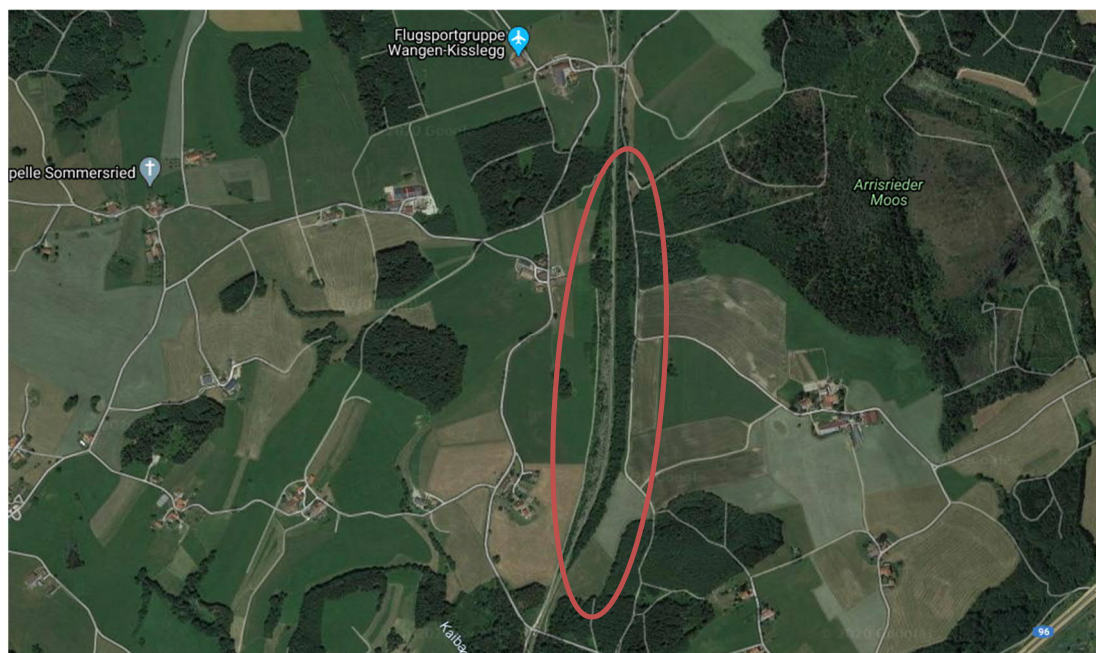


Abbildung 1: Luftbild Einschnitt Kißlegg Ostseite (Quelle: Geo++, 27.02.2020)

Die Strecke wird im Regionalverkehr von den zweistündlich verkehrenden RB-Linien Lindau - Aulendorf und Wangen – Kißlegg – Leutkirch sowie einzelnen Zügen Wangen - Hergatz bedient. Im Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) verkehren drei internationale EC-Zugpaare München – Zürich.

Durch die derzeitig ausgeführte Elektrifizierung, die bis Ende des Jahres 2020 abgeschlossen sein wird, gewinnt die Strecke vor allem für den Fernverkehr massiv an Bedeutung. Des Weiteren soll der Nahverkehr weiter ausgebaut werden.

Regelgüterverkehr findet nicht statt. Die Strecke wird bedarfsweise von Güterzügen bei Sperrung der österreichischen Arlbergstrecke Bregenz/Buchs – Innsbruck für Umleitungszwecke genutzt.

Eine Änderung der verkehrlichen Situation durch die Sanierungsmaßnahme ist nicht vorgesehen.

Die betrachtete Strecke 4560 Kißlegg – Hergatz ist dem TEN-T Gesamtnetz zuzuordnen.

2 Planrechtfertigung (Anlass des Bauvorhabens)

Aufgrund der lange andauernden Beobachtung der betroffenen Böschung wurden immer wiederkehrende Hinweise festgestellt, dass sich das Bauwerk in Bezug auf die Standsicherheit nahe dem Grenzgleichgewicht befindet. Bei den Beobachtungen ergaben sich keine örtlichen Schwerpunkte für die Hinweise, so dass die gesamte Böschung von km 5,90 bis km 6,60 Bestandteil der Planung ist.

Das Bauwerk erfüllt nicht mehr die Anforderungen an die Ril 836. Durch die Sanierung der Böschung ist eine langfristige Verfügbarkeit des Fahrweges der DB Netz AG gewährleistet. Vor allem hinsichtlich der zunehmenden Bedeutung der Strecke für den Fernverkehr und des weiter wachsenden Nahverkehrs dient die Maßnahme zur Sicherstellung einer sicheren Betriebsführung.

3 Varianten und Variantenvergleich

3.1 Varianten

Im Rahmen der Vorplanung wurden die folgenden Varianten für die Sanierung der Böschung untersucht.

3.1.1 Variante 1: Sanierung mit Böschungsabflachung

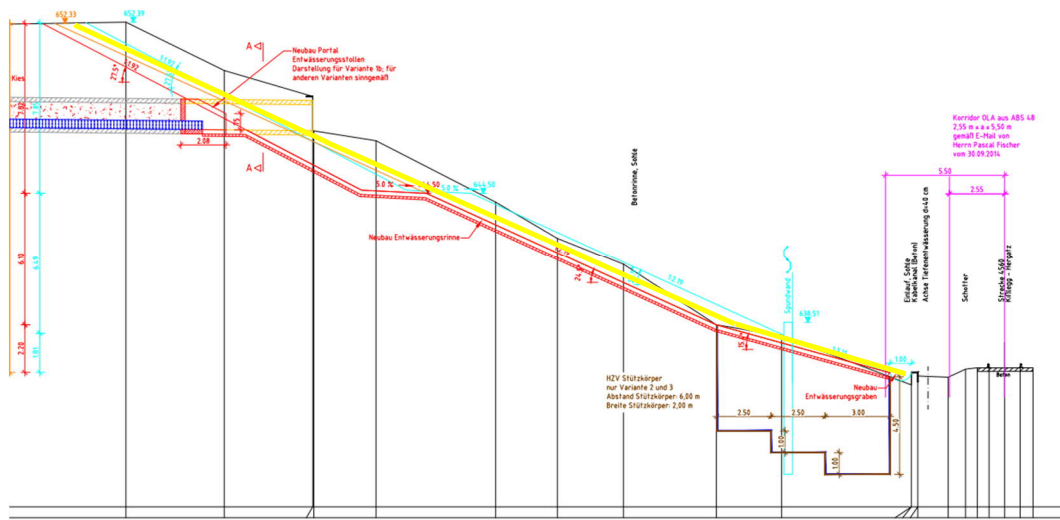


Abbildung 2: Sanierung mit Böschungsabflachung (gelb) exemplarisch

3.1.1.1 Variante 1.1: Böschungsabflachung

Bei der Variante 1.1 wird als Sanierungsmaßnahme eine Abflachung der bestehenden Einschnittsböschung vorgesehen. In diesem Falle wird eine Böschungsneigung von 27,5° im oberen und eine Böschungsneigung von 24,5° im unteren Bereich geplant.

In den Standsicherheitsuntersuchungen kann mit der Böschungsabflachung eine ausreichende Standsicherheit erzielt werden. Aus den folgenden Gründen können jedoch noch Unschärfen in den Standsicherheitsuntersuchungen enthalten sein, die zu ungünstigeren Ergebnissen führen könnten:

- Wegen des Abstands der Baugrundaufschlüsse untereinander können Bereiche mit einem geringeren Sicherheitsniveau vorhanden sein, die sich räumlich zwischen den Rechenquerschnitten befinden. Das geringere Sicherheitsniveau kann dabei u.a. aus einem gegenüber den untersuchten Rechenquerschnitten geänderten Baugrundaufbau als auch aus abweichenden hydrogeologischen Verhältnissen resultieren.
- Bei der Bildung des geotechnischen Rechenmodells werden ingenieurmäßige Vereinfachungen getroffen, damit das Verhalten des Bodens und die Standsicherheit der Böschung untersucht werden können. Dieses Vorgehen entspricht dem Stand der Technik. In Bezug auf die Berücksichtigung der hydrogeologischen Randbedingungen (kein geschlossener Grundwasserleiter im Bereich der Einschnittsböschung, sondern Schichtwasser in Abhängigkeit von der Menge der Niederschläge in einer Periode mit räumlich verteiltem Aufkommen) können demnach auch Ungenauigkeiten im Rechenmodell enthalten sein.

Aus den zuvor genannten Gründen ist in den Standsicherheitsuntersuchungen ein Ausnutzungsgrad in der Größenordnung zwischen 0,95 und 1,0 kritisch zu bewerten,

da mit den beschriebenen Unschärfen auch ein real vorhandener Ausnutzungsgrad nahe oder größer 1,0 vorliegen könnte.

3.1.1.2 Variante 1.2: Böschungsabflachung mit Berme

Bei Variante 1.2 wird die Böschung wie bei Variante 1a abgeflacht und zusätzlich eine Berme mit einer Breite von ca. 3,0 m angeordnet. Die Berme dient der besseren Zugänglichkeit der Böschung z.B. für Wartungs- und Inspektionszwecke und erfüllt eine Soll-Regelung der Richtlinie 836, nach der hohe Einschnittsböschungen mit einer Berme ausgebildet werden sollen.

Die Berme in der Böschung verändert die Ergebnisse der Standsicherheitsuntersuchungen gegenüber der Variante 1.1 nicht. Die Beschreibung der möglichen Unschärfen bei den Standsicherheitsuntersuchungen aus Variante 1.1 gilt auch in Variante 1.2.

3.1.1.3 Variante 1.3: HZV-Stützkörper am Böschungsfuß mit Böschungsabflachung

Eine Kombination von Variante 1.2 (Böschungsabflachung mit Berme) und Variante 2.1 (HZV Stützkörper am Böschungsfuß) wird in der Variante 1.3 dargestellt. Für die Beschreibung der Variante 1.3 wird daher auf die Beschreibung in den anderen Kapiteln verwiesen.

Bei dieser Lösungsmöglichkeit werden rechnerisch deutlich niedrigere Ausnutzungsgrade bei der durchgeführten Standsicherheitsberechnungen ermittelt im Vergleich zur Variante 1.1/1.2 sowie 2.1 und somit ein wesentlich höheres Sicherheitsniveau erreicht. Dies ist in der Kombination der Abflachung mit einer baulichen Maßnahme am Böschungsfuß (HZV Stützkörper) begründet, wobei die HZV Stützkörper am Böschungsfuß die untersuchten Gleitkreise am Böschungsfuß in tiefer gelegene Schichten verschiebt bzw. hinunterdrückt. Diese Verschiebung der tiefen Gleitkreise führt zu dem geringeren Ausnutzungsgrad der Variante 1.3.

3.1.1.4 Variante 1.4: Spundwand mit Böschungsabflachung

Variante 1.4 besteht aus der Herstellung einer Spundwand am Böschungsfuß in Kombination mit der Böschungsabflachung mit Berme aus Variante 1.2. Die Spundwand wird in einem Abstand von ca. 10,0 m zur Gleisachse im unteren Bereich der abgeflachten Böschung von einer Berme in der Böschung aus hergestellt. Die Spundwand enthält in regelmäßigen Abständen Öffnungen zur Verhinderung eines Aufstaus von Schichtenwasser auf der Ostseite der Spundwand.

Bei dieser Lösung ergeben sich im Wesentlichen Vorteile gegenüber den anderen Varianten wie z.B. die relativ kurze Bauzeit und die Möglichkeit, die Baumaßnahme ohne größere betriebliche Einschränkungen (Sperrpausen) durchzuführen.

Bei dieser Lösungsmöglichkeit werden rechnerisch deutlich niedrigere Ausnutzungsgrade bei der durchgeführten Standsicherheitsberechnung ermittelt im Vergleich zur Variante 1.1/1.2 sowie 2.1 und somit ein wesentlich höheres Sicherheitsniveau erreicht. Dies ist in der Kombination der Abflachung mit einer baulichen Maßnahme am

Böschungsfuß (Spundwand) begründet, wobei die Spundwand im unteren Bereich der Böschung die untersuchten Gleitkreise am Böschungsfuß in tiefer gelegene Schichten verschiebt bzw. hinunterdrückt. Diese Verschiebung der tiefen Gleitkreise führt zu dem geringeren Ausnutzungsgrad der Variante 1.4.

3.1.2 Variante 2: Sanierung ohne Böschungsabflachung

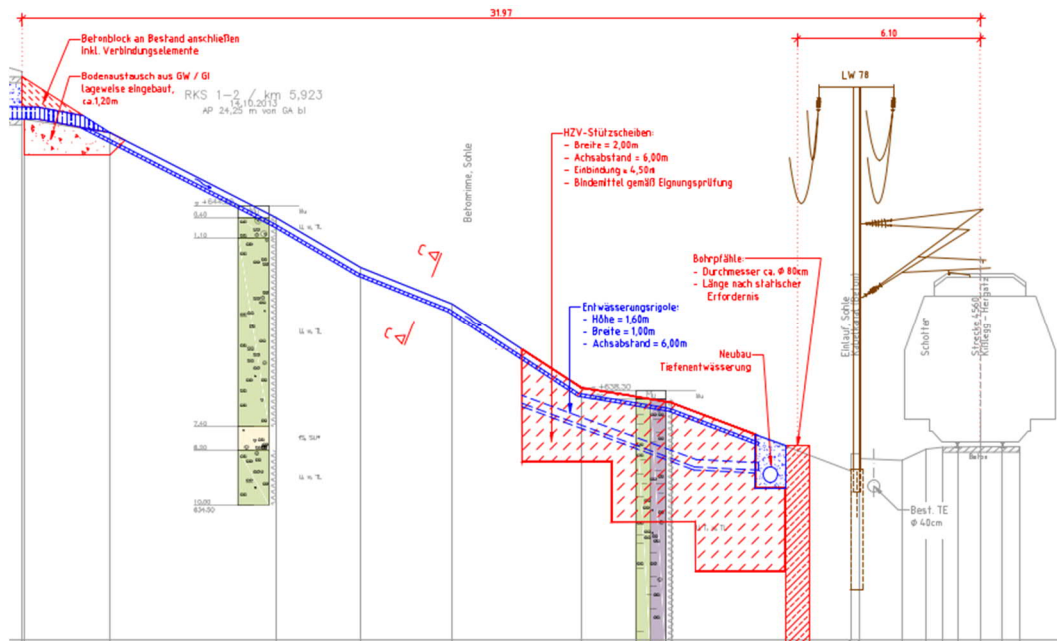


Abbildung 3: Sanierung ohne Böschungsabflachung exemplarisch, Vorzugsvariante 2.2

3.1.2.1 Variante 2.1: HZV-Stützkörper am Böschungsfuß

Variante 2.1 stellt eine Böschungssanierung durch die Herstellung von Stützkörpern nach dem Hydrazementationsverfahren (HZV Stützkörper) dar. Dabei werden Stützkörper am Böschungsfuß hergestellt, die rechnerisch eine Mindesteinbindetiefe von 4,0 m aufweisen müssen. Die Neigung der Böschung bleibt gegenüber dem bestehenden Zustand unverändert.

Mit dem Hydro-Zementationsverfahren (HZV) wird eine in-situ Behandlung des Bodens durchgeführt, wobei die rutschgefährdeten Bodenmassen bis unterhalb der Gleitfläche durch Stützkörper verbessert werden. Bei der Herstellung der Stützscheiben kommen in der Regel geländegängige Schreitbagger zum Einsatz, die 2 m breite Schlitzte bis zur erforderlichen Tiefe unter Geländeoberkante ausgraben. Anschließend wird der ausgehobene Boden direkt wieder in die Schlitzte eingefüllt und dabei mit Zementsuspension vermischt, so dass sich verfestigte Bodenkörper in der Böschung bilden. Der Achsabstand zwischen den Stützkörpern beträgt im Regelfall ca. 6 m.

Die Beschreibung der möglichen Unschärfen bei den Standsicherheitsuntersuchungen aus Variante 1.1 und 1.2 gilt auch in Variante 2.1, da auch die Ergebnisse der Variante 2.1 einen Ausnutzungsgrad nahe 1,0 ergeben.

3.1.2.2 Variante 2.2: HZV-Stützscheiben am Böschungsfuß und Bohrpfähle

Diese Variante stellt eine Böschungssanierung durch die Herstellung von Stützscheiben nach dem Hydrozementationsverfahren dar. Zusätzlich zu den HZV-Stützscheiben werden am Böschungsfuß Bohrpfähle hergestellt, wie in den folgenden Abbildungen zu erkennen ist.

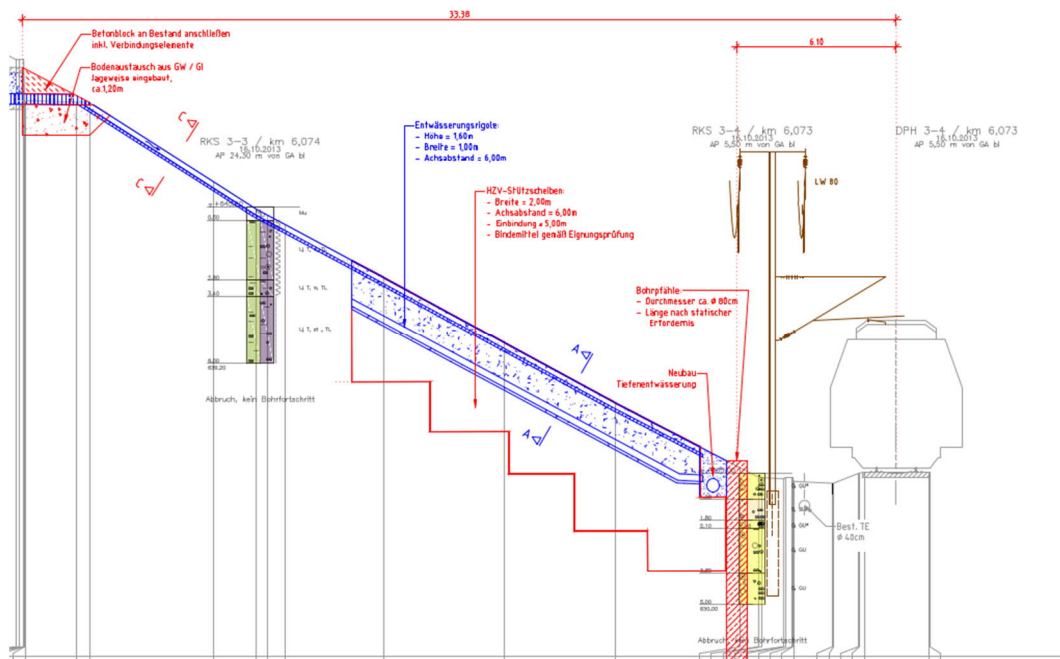


Abbildung 4: Vorzugsvariante: QP2, km 6,072

Ein großer Vorteil dieser Variante ist der Erhalt bestehender Böschungsflächen. Große Anteile der bestehenden Böschung müssen baulich nicht verändert werden. Die vorliegende natürliche Vegetation kann in diesen Bereichen dementsprechend erhalten bleiben.

Der Ausnutzungsgrad der Standsicherheitsuntersuchungen fällt durch die am Böschungsfuß angeordneten Bohrpfähle deutlich geringer als ohne diese aus.

3.1.2.3 Variante 2.3: HZV-Stützscheiben am Böschungsfuß und Bodenvernagelung mit Vorsatzschale

Bei dieser Lösungsmöglichkeit werden wie bei Variante 5 HZV-Stützscheiben hergestellt. Zusätzlich erfolgt die Böschungssicherung durch Bodenvernagelung mit einer Vorsatzschale aus Spritzbeton.

3.2 Variantenvergleich

Nach Gewichtung der Vor- und Nachteile der genannten Varianten wurde die Variante 2.2: HZV-Stützscheiben am Böschungsfuß und Bohrpfähle als Vorzugsvariante gewählt.

Insbesondere aus umwelttechnischer Sicht ist diese Variante zu bevorzugen. Teile der bestehenden Böschung müssen baulich nicht verändert werden. Die Vegetation bleibt hier erhalten.

Durch die Anordnung von Bohrpfählen am Böschungsfuß ist der Ausnutzungsgrad der Standsicherheitsuntersuchungen geringer als ohne Bohrpfähle.

4 Beschreibung des vorhandenen Zustandes

4.1 Einschnitt Kißlegg Ostseite, km 5630 – km 6,650

4.1.1 Umgebung der bestehenden Anlage und angrenzende Bereiche

Der Einschnitt Kißlegg befindet sich im Streckenabschnitt Kißlegg –Hergatz von km 5,630 bis km 6,650 und ist mit Böschungen auf der Ost- und Westseite mit einer Höhe von bis zu ca. 22,0 m ausgebildet. Die Einschnittböschung auf der Westseite wurde vor einigen Jahren durch Abflachung der Böschung sowie die Herstellung von HZV-Stützscheiben und Bohrpfählen saniert und ist als dauerhaft standsicheres und gebrauchstaugliches Erdbauwerk zu sehen.

Der zu sanierende Bereich des Einschnitts Kißlegg befindet sich ca. 700 m südlich des Weilers Wallmusried und ist aus dem Norden über die Kreisstraße K 8008 bei km ca. 5,250 sowie über den befestigten Weg oberhalb der Böschung zu erreichen. Aus südlicher Richtung muss die Baustelle über eine Baustraße ab der Kreisstraße K 8008 (Bahn-km 6,900) angeschlossen werden. Diese verläuft ebenso oberhalb der Böschung.

Nordöstlich des Einschnitts Kißlegg liegt das Moorgebiet „Arrisrieder Moos“. Die Wiedervernässung des Moorgebiets wurde vor etwa drei Jahren durchgeführt, damit das Moor wieder an seine natürliche Funktion herangeführt werden kann. Aufgrund der großen Distanz zwischen den wiedervernässten Moorzonen und dem Bereich der Baumaßnahme kann eine gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen werden.

4.1.2 Entwässerung

Die Böschungsentwässerung erfolgt im Bestand durch 5 Entwässerungsstollen (km 5,926, km 6,002, km 6,072, km 6,129 und km 6,287), die in der Böschung zur gezielten Fassung von Grund- und Schichtenwasserhorizonten hergestellt wurden. Die Portale dieser Stollen sind in der Böschung im Niveau zwischen ca. 632,00 m NN und 650,82 m NN angeordnet.

Die Ableitung der austretenden Schichtwässer erfolgt über Betonrinnen, welche in der Einschnittssohle an vorhandene Schächte der bestehenden Tiefenentwässerung angeschlossen sind.

Im Zuge der Grundlagenermittlung wurden die bestehenden Entwässerungsstollen begangen. Aufgrund des derzeitigen Zustandes ist die Leistungsfähigkeit der Böschungsentwässerung nur noch eingeschränkt gegeben. Des Weiteren ist davon

auszugehen, dass durch die Anordnung der Stollen nur ein Teil der tatsächlich auftretenden Schichtwasserhorizonte entwässert werden kann.

Die ursprünglichen Längen der Entwässerungsstollen in km 6,072, km 6,129 und km 6,287 sind aufgrund der Bodenmaterialanschüttungen nicht bekannt.

Am Böschungsfuß verläuft im Bestand parallel zum Gleis eine Tiefenentwässerung, die das gefasste Wasser aus dem Gleisbereich sowie den Entwässerungsstollen ableitet.

4.1.3 Brücken

Im Sanierungsabschnitt der Strecke 4560 zwischen km 5,900 bis km 6,600 sind keine Brücken vorhanden.

4.1.4 Tunnel

Im Sanierungsabschnitt der Strecke 4560 zwischen km 5,900 bis km 6,600 sind keine Tunnel vorhanden.

4.1.5 Lärmschutzbauwerke

Im Sanierungsabschnitt der Strecke 4560 zwischen km 5,900 bis km 6,600 sind keine Lärmschutzbauwerke vorhanden.

4.1.6 Stützwände

Im Sanierungsabschnitt der Strecke 4560 zwischen km 5,900 bis km 6,600 sind keine Stützwände vorhanden.

4.1.7 Erdbauwerke

Der Einschnitt Kißlegg erstreckt sich von ca. km 5,630 bis ca. km 6,650 und erreicht eine Tiefe von maximal ca. 22 m unter dem ursprünglichen Geländeniveau. Das Gelände weist im Bereich des Einschnitts Kißlegg eine leichte Neigung von Osten fallend in Richtung Westen auf. Die vorhandenen Böschungsneigungen (Teil- und Gesamtböschungen) auf der Ostseite könnten wie folgt zusammengefasst werden:

km Strecke 4560	Neigung Gesamtböschung α_{Ges}	Neigung obere Teilböschung α_o	Neigung untere Teilböschung α_u
5,9+25	23,9°	23,9°	23,9°
6,0+02	26,7°	32,3°	29,7°

6,0+72	25,3°	31,1°	28,0°
6,1+29	25,6°	30,0°	28,0°
6,2+14	28,9°	28,9°	28,9°
6,2+68	33,1°	33,1°	33,1°
6,3+37	32,0°	32,0°	32,0°
6,3+72	33,2°	33,2°	33,2°
6,4+23	33,4°	33,4°	33,4°
6,4+96	33,7°	33,7°	33,7°
6,5+91	33,8°	33,8°	33,8°

Tabelle 1: Vorhandene Böschungsneigungen (Bestand km 5,9+25 bis 6,5+91 bahn-links)

4.1.8 Sparten im öffentlichen Bereich

Im betrachteten Bereich finden sich keine Sparten vor.

4.1.9 Straßen und Wege

Durch die geplante Sanierungsmaßnahme des Einschnitts sind im betrachteten Gebiet zwischen km 5,900 und km 6,600 keine Straßen oder Wege betroffen.

4.1.10 Bahnübergänge

Bei km 5,244 und km 6,965 befinden sich zwei Bahnübergänge. Diese liegen jedoch außerhalb der Baumaßnahme und werden somit nicht beeinträchtigt.

4.1.11 Sachanlagenarten

4.1.11.1 Oberbau

Der bestehende Oberbau ist von dieser Maßnahme nicht betroffen.

4.1.11.2 Bahnkörper

Der bestehende Bahnkörper ist von dieser Maßnahme nicht betroffen.

4.1.11.3 Leit- und Sicherungstechnik

Die bestehende Leit- und Sicherungstechnik ist von dieser Maßnahme nicht betroffen.

4.1.11.4 Fernmeldeanlagen

Die bestehenden Fernmeldeanlagen sind von dieser Maßnahme nicht betroffen.

4.1.11.5 Oberleitung/Bahnstrom

Durch die fortschreitende Elektrifizierung der Strecke ist der betrachtete Streckenabschnitt bereits diesbezüglich ausgestattet. Im Planungsabschnitt sind OLA-Maste samt Kettenwerk und Fahrdrabt vorhanden.

5 Beschreibung des geplanten Zustandes

5.1 Erdbauwerk km 5,630 – km 6,650

Die Sanierung der Böschung erfolgt durch die Herstellung einer Bohrpfahlwand (aufgelöst/tangierend) am Böschungsfuß sowie zusätzlich durch die Herstellung von HZV-Stützscheiben mit dazwischenliegenden Entwässerungsrigolen im Bereich der Böschung.

Für die Herstellung der Bohrpfähle ist die Errichtung einer Baustraße am Böschungsfuß mit einer Breite 5,0 m und Tragschichtdicke ca. 0,5 m sowie einer Wendemöglichkeit bei ca. km 5,90 geplant, die im Bereich von ca. km 6.250 bis ca. km 6.600 mit Verbau (Trägerbohlwand) gesichert wird. Für den Einbau der Träger des Verbaus ist die Schaffung einer Arbeitsfläche erforderlich.

Da die Strecke 4560 im Zuge des ABS 48 im Jahr 2020 elektrifiziert wird, werden die Bohrpfähle aufgrund der parallel zur Eisenbahnlinie laufenden Speiseleitung unter beschränkten Höhen mit Spezialgerät unter laufendem Bahnbetrieb hergestellt (s. Abbildung 1, 2, 3).

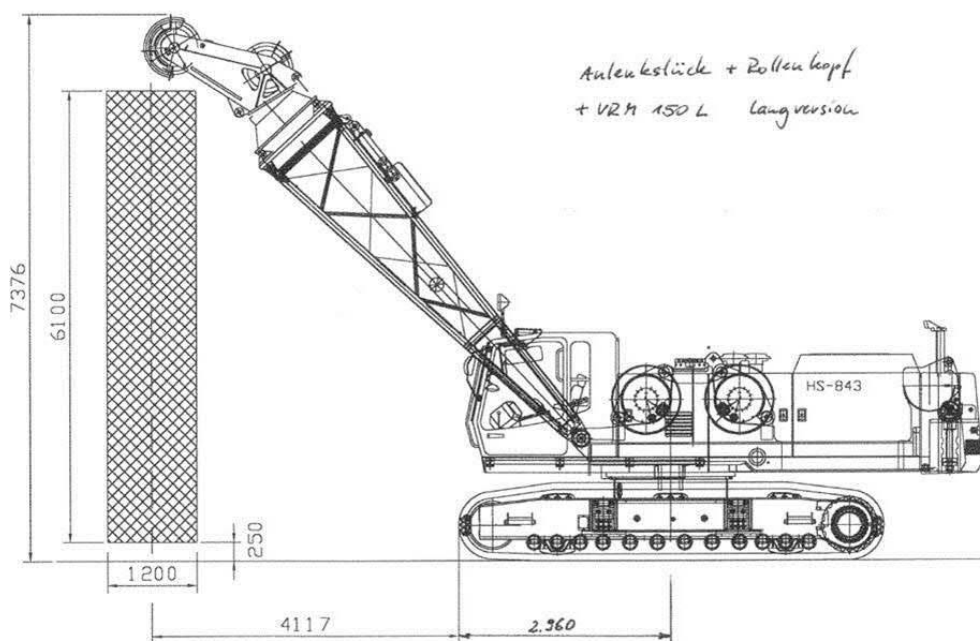


Abbildung 5: Bohrgerät für die Herstellung von Bohrpfählen unter beschränkter Höhe

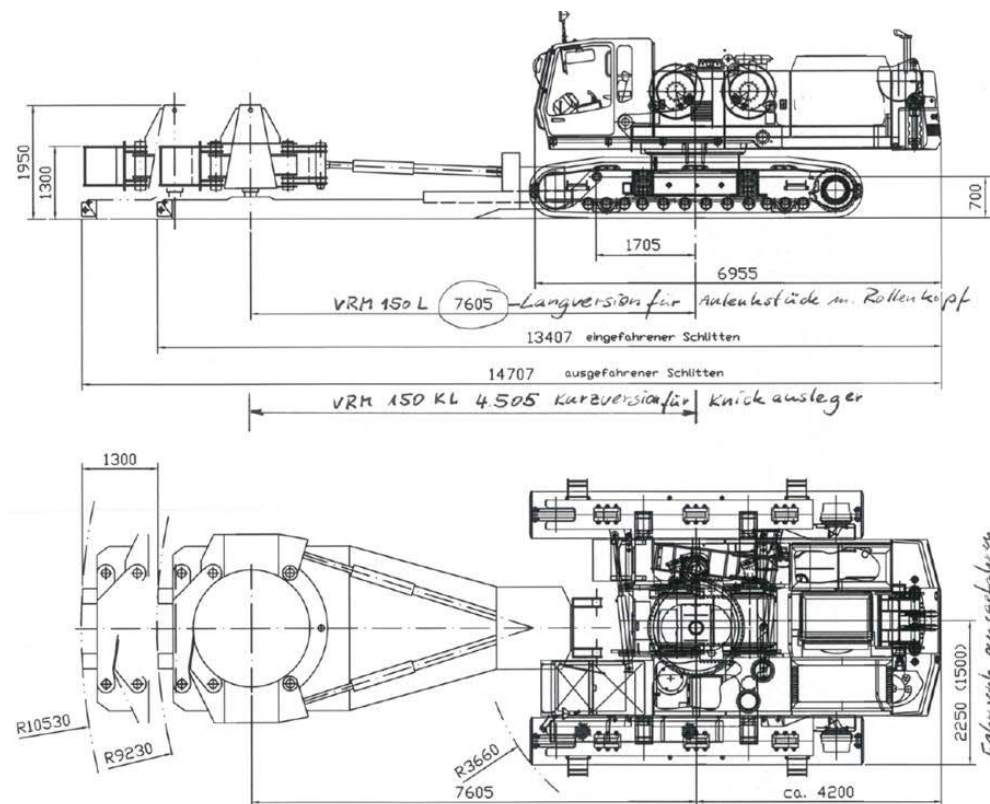


Abbildung 6: Bohrgerät für die Herstellung von Bohrpfehlen unter beschränkter Höhe



Abbildung 7: Bohrgerät für die Herstellung von Bohrpfehlen unter beschränkter Höhe

Mit der Herstellung der HZV-Stützscheiben (Breite 2,0 m, Achsabstand 6,0 m) wird am Böschungsfuß begonnen. Die untersten Stufen werden zur Sicherung der Standsicherheit im Schutze der aufgelösten bzw. tangierenden Bohrpfahlwand in Nachsperrpausen hergestellt. Aufgrund des hohen Grundwasserspiegels im Bereich der untersten Stufen der HZV-Stützscheiben wird das Wasser aus den ausgehobenen Schlitzten abgepumpt. Des Weiteren ist eine temporäre Sicherung des Kabeltrogs sowie Schächte der best. Tiefenentwässerung während Herstellung der untersten Stufen der HZV-Stützscheiben erforderlich.

Die Herstellung der restlichen HZV-Stützscheiben erfolgt abschnittsweise unter laufendem Bahnbetrieb und ohne temporäre Sicherung der ausgehobenen Schlitzte, wobei unmittelbar benachbarte Abschnitte einer HZV-Stützscheibe erst nach Erreichen einer ausreichenden Frühfestigkeit im zuletzt hergestellten Abschnitt hergestellt werden können (Pilgerschrittverfahren).

Im Bereich der Überschneidung mit den bestehenden Entwässerungstollen erfolgt eine Anpassung der betroffenen, einzelnen Stützscheiben an die Stollengeometrie.

Dem erforderlichen Umfang der herzustellenden HZV-Stützscheiben liegen durchgeführte Standsicherheitsberechnungen mit nachgewiesenen, ausreichenden Ausnutzungsgraden zugrunde. Die Böschungsneigungen werden dabei unverändert beibehalten.

Die Herstellung der Stützscheiben nach dem HZV-Verfahren sieht vor, den anstehenden Boden in Schlitzten auszuheben und schichtweise den ausgehobenen Boden nach Zugabe von Zementsuspension in den Schlitz wieder einzufüllen und mit der Suspension durchzumischen. Die Zementzugabemenge ist abhängig von der Bodenart und kann bis 20 % von der ausgehobenen Materialmenge betragen. Der Wasserzementwert der Zementsuspension ist auch von dem zu stabilisierenden Boden abhängig und beträgt zwischen 0,5 und 1,0.

Die genaue Festlegung der Zementzugabemengen und Zusammensetzung erfolgt im Vorfeld der Ausführung im Rahmen einer Eignungsprüfung.

Die errichtete Baustraße am Böschungsfuß wird Stück für Stück mit dem Einbau der HZV-Stützscheiben sowie Herstellung der Tiefenentwässerung rückgebaut.

Im Bereich der Baustraße mit Verbau werden die HZV-Stützscheiben und die Tiefenentwässerung erst nach dem Rückbau des Verbaus und Herstellung des ursprünglichen Zustandes der Böschung hergestellt.

5.2 Entwässerung

Die bestehende Tiefenentwässerung auf der bahnlinken Seite bleibt in ihrer Lage und Bauart bestehen. Am Fuß der Böschung wird zwischen den Bohrpfählen und den HZV-Stützkörpern eine neue Tiefenentwässerung hergestellt, die das auf der Oberfläche der Böschung abfließende Wasser sowie das aus den bestehenden Entwässerungstollen fasst und ca. bei km 6,60 in die bahnlinke Tiefenentwässerung ableitet.

Die vorhandenen und zum Teil nicht mehr funktionsfähigen Entwässerungsstollen in der Böschung werden mit Kies verfüllt, damit bei einem Versagen der Auskleidung dieser Stollen keine unkontrollierte Umlagerung von Bodenmaterial auftreten kann. Die Kiesverfüllung wird abschnittsweise eingeblasen. Vor der Verfüllung werden die Seitenwände der Stollen mit Kernbohrungen perforiert und auf der Sohle der Entwässerungsstollen wird jeweils ein Teilsickerrohr DN400 eingebaut, damit die dauerhafte Funktionsfähigkeit über die Kiesverfüllung sichergestellt werden kann. Die Portale der bestehenden Entwässerungsstollen werden anschließend mit unbewehrtem Beton einbetoniert.

Zur Ableitung des aus den bestehenden Entwässerungsstollen gefassten Wasser in die neue Tiefenentwässerung werden die bestehenden Betonrinnen ebenfalls erneuert. Damit bleibt die Funktion der Entwässerungsstollen aus der Zeit der Herstellung des Einschnitts erhalten.

5.3 Oberleitung/Bahnstrom

Die derzeit im Planungsbereich nicht elektrifizierte Strecke wird im Rahmen des Projektes ABS48 im Jahr 2020 elektrifiziert. Die OLA-Masten werden während der Sanierung der Böschung gesichert.

6 Tangierende Planungen

Es bestehen keine korrespondierenden Maßnahmen mit der Ausführung der geplanten Baumaßnahme.

Es sind keine Belange Dritter für dieses Vorhaben betroffen.

7 Temporär zu errichtende Anlagen

Der gesamte Planungsbereich befindet sich innerhalb des Bahngeländes. Es ist kein dauerhafter Grunderwerb erforderlich. Für die Baustelleneinrichtung und Zufahrten müssen jedoch teilweise Grundstücke Dritter in Anspruch genommen werden. Dies umfasst folgende Flurstücke:

- Flurstück 309: ca. 5800 m² als Baustraße
- Flurstück 217: ca. 400 m² als Baustraße
- Flurstück 214/4: ca. 1050 m² als Baustraße
- Flurstück 214/1: ca. 500 m² als Baustraße
- Flurstück 217/2: ca. 600 m² als Baustraße

Im Bereich ab km 6,269 wird gleisparallel ein Verbau notwendig. Hier wird bis Ende der Strecke ein Trägerbohlverbau eingebaut. Dieser wird benötigt, damit eine Baustraßenbreite von 5 m sichergestellt werden kann. Nachdem die Bohrpfähle am Böschungsfuß hergestellt wurden, wird die Böschung wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurückgesetzt, der Verbau kann ausgebaut und die HZV-Stützscheiben können hergestellt werden.

8 Baudurchführung

Es ist vorgesehen, die Baumaßnahme unter Aufrechterhaltung und möglichst ohne Beeinträchtigung des Eisenbahnbetriebs durchzuführen. Es werden lediglich Nachsperrpausen in Betriebsruhezeiten ca. 5 -6 Std. pro Nacht überwiegend für die Herstellung der untersten Stufen der HZV-Stützscheiben benötigt. Die Bohrpfähle können, wie bereits beschrieben, während des Eisenbahnbetriebs hergestellt werden.

Der Bauablauf gliedert sich grundsätzlich in die folgenden Schritte:

- Baustelleneinrichtung
- Rodungsarbeiten
- Herstellung Verbau entlang Baustraße am Böschungsfuß
- Herstellung HZV-Stützscheiben
- Verfüllung der Entwässerungstollen mit Kies und Erneuerung der Entwässerungsrinnen
- Herstellung neuer Tiefenentwässerung am Böschungsfuß
- Rückbau des Verbaus und der Baustraßen
- Baustelle räumen

Die Sanierung der Böschung wird vrs.im Jahr 2025 erfolgen.

9 Zusammenfassung der Umweltauswirkungen

Durch das Bauvorhaben sind Eingriffe in die Natur und die Landschaft nicht auszuschließen.

Aus diesem Grund wurde eine landschaftspflegerische Begleitplanung erstellt, in der eine Bestandsaufnahme- und bewertung einschließlich einer Konfliktanalyse erfolgte. Darüber hinaus erfolgte eine Artenschutzrechtliche Stellungnahme gemäß § 7 Bundesnaturschutzgesetz zu streng geschützten Tieren und Pflanzen. Des Weiteren erfolgte eine FFH-Vorprüfung für das FFH-Gebiet DE 8224-311 „Feuchtgebiete bei Waldburg und Kißlegg“.

Im Rahmen der Einzelfallprüfung nach §§ 7 und 9 UVPG (Umweltscreening) wurde festgestellt, dass für das Vorhaben keine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich ist.

Diese Themenkomplexe sind in den Unterlagen 10 abgelegt.

9.1 Ausschluss- und Verminderungsmaßnahmen

Folgende Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Vorhabens zur Konfliktvermeidung und -verminderung notwendig:

001_VA Abstimmung der Fällarbeiten auf die Brutaktivitäten der Vögel

Um zu vermeiden, dass im Eingriffsbereich brütende Vogelarten verletzt oder getötet bzw. ihre Entwicklungsstadien beschädigt oder zerstört werden, erfolgen die im Zuge der Baufeldräumung erforderlichen Fällarbeiten sowie sonstige Vegetationsrückschnitte außerhalb der Hauptbrutzeit (Beginn des Nestbaus bis zum Ausfliegen der Jungtiere) der im Eingriffsbereich vorkommenden Arten zwischen Anfang Oktober und Ende Februar (vgl. § 39 Abs. 5 BNatSchG). Durch die zeitliche Beschränkung der Vegetationsrückschnitte (inkl. der Fällarbeiten) wird die Gefahr einer Verletzung / Tötung von Vögeln bzw. die Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsstadien weitgehend ausgeschlossen.

Die Rodung der Wurzelstöcke kann erst im Frühjahr nach den Rodungsarbeiten, nach der Beendigung der Winterruhe der Zauneidechse erfolgen (ca. Mitte April, nach Abstimmung mit umweltfachlicher Bauüberwachung) um eine mögliche Störung von Individuen in der Winterruhe und eine Tötung überwinternder Zauneidechsen zu vermeiden.

002_VA Vergrämung der Zauneidechse aus dem Eingriffsbereich

Zur Minimierung des Verletzungs- / Tötungsrisikos werden die von der Baumaßnahme betroffene Bereiche im Vorlauf von 6 Wochen zum Baubeginn regelmäßig gemäht. Das Schnittgut wird von der Fläche entfernt. Die Mahd erfolgt mit einem Freischneider oder Balkenmäher bei Temperaturen über 20°C, so dass die Tiere flüchten können. Vorhandenes Totholz und sonstige oberirdische Versteckplätze (z.B. Häckselhaufen, Steinhaufen) werden schonend in nicht beeinträchtigte Bereiche umgesetzt. Hierdurch werden sämtliche Vertikalstrukturen entfernt und die an strukturreiche Vegetationskomplexe gebundene Zauneidechse in besser geeignete Lebensräume auf die Westseite des Einschnittes vergrämt.

003_VA Umsetzung der Zauneidechsen, Reptilienschutzzaun

Zur Minimierung des Verletzungs- / Tötungsrisikos werden die Reptilien, die sich nach der Vergrämung noch immer auf der Baustellenfläche befinden, gefangen und in die Ausweichlebensräume umgesetzt. Die Umsiedlung erfolgt vor Beginn der Baumaßnahme an mindestens 2 Terminen. Das Absammeln der Eidechsen muss bei geeigneter Witterung und zu einer geeigneten Tageszeit durch eine fachkundige Person erfolgen. Die untere Naturschutzbehörde ist einerseits über die Anzahl der abgesammelten Individuen zu informieren, andererseits ist Rücksprache über weitere notwendige Absammelaktionen zu halten. Um das Überleben der Teilpopulation zu gewährleisten, findet die Umsetzung der Tiere zwischen Ende April bis Anfang Mai statt. Zu dieser Zeit befinden sich keine adulten Tiere mehr in der Winterruhe, gleichzeitig beginnt die Eiablage erst Mitte Ende Mai, sodass sich nach der Umsetzung weder Tiere noch Entwicklungsstadien im Eingriffsbereich befinden.

Um ein erneutes Einwandern zu verhindern, wird ein mobiler Reptilienschutzzaun installiert. Bei der Herstellung des Schutzzaunes ist darauf zu achten, dass dieser von der dem Eingriff abgewandten Seite nicht unterwandert oder überklettert werden kann. Gleichzeitig ist zu gewährleisten, dass Tiere, die sich noch im Baustellenbereich befinden, diesen verlassen können. Hierfür wird an einigen Stellen entlang des

Schutzzaunes auf der Eingriffsseite kiesiges Substrat (in Form einer Rampe) angeschüttet. Der Reptilienschutzzaun wird nach dem Ende der Baumaßnahme umgehend wieder entfernt.

004_VA Umweltfachliche Bauüberwachung

Zur Vermeidung unnötiger erheblicher projektbedingter Beeinträchtigungen während der Baumaßnahmen, ist eine umweltfachliche Bauüberwachung vorzusehen. Aufgabe der umweltfachlichen Bauüberwachung ist es, die Umsetzung der Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen während der Bauzeit zu begleiten, so dass diese sach- und fristgerecht erfolgt. Die umweltfachliche Bauüberwachung ist vor Beginn des Vorhabens der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Ravensburg zu benennen. Ein Bericht der umweltfachlichen Bauüberwachung wird nach der Durchführung der Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen sowie nach Abschluss der Bauarbeiten vorgelegt.

005_VA Vermeidung von Nachtbauarbeiten

Zur Vermeidung von Auswirkungen auf nachtaktive Tiere wie Fledermäuse sind Nachtbauarbeiten womöglich zu vermeiden. Falls dennoch erforderlich, sind insektenfreundliche Leuchtmittel zu verwenden, die das Licht gebündelt in den Baubereich abgeben und nicht in angrenzende Flächen abstrahlen. Diese Maßnahme ist im gesamten Eingriffsbereich umzusetzen.

006_V Wiederherstellung der bauzeitlich beeinträchtigten Flächen

Nach Abschluss der Bautätigkeiten werden die bauzeitlich beanspruchten Flächen in ihren ursprünglichen Zustand wiederhergestellt. Hierzu werden die Flächen sorgfältig geräumt (rückstandslose Beseitigung sämtlicher Bau- und Bauhilfsstoffe sowie sonstiger Fremdstoffe). Ursprüngliche Grünlandbereiche werden einmalig mit einer autochthonen Gras-Kraut Saatmischung angesät.

Die Flächen sind der natürlichen Sukzession zu überlassen. Sollte sich innerhalb von 3 Jahren nicht die gewünschte Renaturierung einstellen, sind die Fläche durch erneute Ansaat und angepasste Herstellungspflege in den Zielzustand zu versetzen. Bei Durchführung und Pflege sind DIN 18915, 18916, 18917 und 18919 zu beachten.

Die bauzeitlich beanspruchten Waldflächen auf der Böschung sind soweit möglich mit neuen, heimischen Laubbäumen zu bepflanzen. Eine Wiederherstellung der Waldflächen im Bereich der eingebauten HZV Stützkörper ist nicht möglich. Diese Flächen werden ebenfalls mit Gras-Kraut Saatmischung angesät und der natürlichen Sukzession überlassen.

A1_CEF Herstellung neuer Ersatzhabitate für die Zauneidechse

Im Untersuchungsgebiet wurden 34 adulte Individuen der Zauneidechse nachgewiesen. Da während der Reptilienerfassungen niemals alle Tiere einer lokalen Population nachgewiesen werden können, liegt die tatsächliche Populationsgröße immer deutlich über dem beobachteten Wert (Laufer, 2014). Zur Abschätzung der Gesamtpopulation werden die gezählten, adulten Individuen mit einem Korrekturfaktor

multipliziert. In der Literatur hat sich ein Faktor von 10 als gängige Praxis etabliert (Laufer, 2014). Im vorliegenden Eingriff ist daher mit einer Gesamtpopulation von 340 adulten Zauneidechsen auszugehen.

Zur Sicherung der ökologischen Funktion der Zauneidechsenlebensräume werden im Vorlauf zum Baubeginn (mind. ½ Jahr vor Baubeginn) Flächen im Umfang von ca. 5.100 m² entsprechend der Habitatanforderungen der Zauneidechse aufgewertet. Hierfür werden Zwischengleisflächen zwischen Bahn-km 21.2+71.4 und Bahn-km 22.5+09.7 der Strecke 4530 vorgesehen. Die Maßnahme findet in der Gemeinde Lindau, Gemarkung Hoyren statt und wird auf neun Teilflächen durchgeführt:

Teilfläche 1 befindet sich auf dem Flurstück 695 und stellt eine sonnenexponierte Böschung nördlich der Trasse dar. Sie befindet sich in leichter Dammlage und ist derzeit überwiegend mit Brombeerbewuchs bedeckt.

Teilfläche 2 auf dem Flurstück 695 ist eine flach abfallende Böschung südlich der Trasse. Sie ist teilweise beschattet und enthält im Randbereich einen Grassaum und Gehölze.

Die Teilflächen 3, 4, 5 und 6 auf den Flurstücken 695 bzw. 695/8 sind sonnenexponierte, steil abfallende Böschungen südlich der Trasse in Dammlage. Sie sind überwiegend mit Brombeere und Gehölzen bewachsen. Südlich grenzen Kleingartenanlagen, Grünstreifen und Baumreihen am Böschungsfuß an.

Teilfläche 7, Flurstück 1411/2 ist ein mit Brombeeren und Gehölzen bestockter Zwischengleisbereich. Die Brombeeren werden zur Anlage der Zauneidechsenhabitate gerodet.

Teilfläche 8 liegt auf dem Flurstück 695/8. Es ist eine sonnenexponierte, steil abfallende Böschung südlich der Trasse in Dammlage. Sie ist überwiegend mit Brombeere, Knöterich und Einzelbäumen bewachsen.

Die Teilfläche 9 auf den Flurstücken 695/8, 695/12, 695/13, ist sonnenexponierter Gleisrandbereich südlich der Trasse. Es sind überwiegend Intensivrasen und vereinzelt Gehölzbestände vorhanden. Im Süden grenzen Kleingartenanlagen an.

Die Strukturen der neun Teilflächen werden im Zuge der Anlage von Winter- Sommer und Fortpflanzungshabitate der Zauneidechse erheblich verbessert. Zur Optimierung der Flächen als Zauneidechsenhabitat ist der Gehölz- und Brombeerbewuchs schonend zurückzuschneiden und entsprechend zu pflegen. Es sind spezielle Versteck- und Eiablageplätze (Stein-/Sandhaufen, Holzklafter) anzulegen und für die Dauer von 5 Jahren zu pflegen.

Die Stein-/Sandhaufen bestehen jeweils aus etwa 20 m³ Schüttmaterial. Etwa zwei Drittel des Schüttmaterials werden von Bruchsteinen mit einer Kantenlänge zwischen 10 cm bis 30 cm und ein Drittel aus nährstoffarmem Quarzsand gebildet. Die beiden Materialien werden beim Errichten der Haufen teilweise durchmischt. Die Sand-/Steinhaufen nehmen eine Grundfläche von jeweils etwa 5 - 10 m² ein und weisen eine maximale Höhe von 1 m auf. Zur Bereitstellung geeigneter

Winterquartiere werden Teile der Steinhaufen bis zu einer Tiefe von etwa 80 cm in den Boden eingesenkt. Im unmittelbaren Umfeld der Steinhaufen wird auf einer Breite von 1,0 m bis 1,50 m der Oberboden bis zu einer Tiefe von 0,3 m abgeschoben. Hierdurch werden Rohbodenstrukturen geschaffen und der Aufwuchs höherer stickstoffliebender Staudenfluren unterdrückt. Zur Schaffung nährstoffarmer Standortverhältnisse wird auf der freigeschobenen Fläche Quarzsand in einer Stärke von 30 cm aufgebracht. Auf den Sand sind zusätzlich verstreute Einzelsteine als Versteckmöglichkeit aufzubringen.

Die Holzklafter nehmen eine Fläche von jeweils 5 m² bei einer Höhe von ebenfalls bis zu 1,0 m ein. Sie werden neben bzw. teilweise auf den Sand-/Steinhaufen positioniert. Sie werden aus mindestens armdickem Stämmen und Wurzelstöcken aufgebaut, das zum Schutz der Eidechsen vor Beutegreifern ergänzend durch Reisig überdeckt wird.

Die ungefähre Lage der Stein-/Sandhaufen bzw. Holzklafter ist den Maßnahmenplänen des LBP zu entnehmen. Die genaue Ausrichtung der Strukturelemente ist von der Umweltfachlichen Bauüberwachung festzulegen.

Zur Pflege der Habitate wird der offene Charakter der optimierten Flächen durch eine regelmäßige Mahd erhalten. Totholzmaterial wird falls erforderlich ergänzt.

Nach der Umsetzung der CEF-Maßnahme wird ein Monitoring durchgeführt, welches geeignet ist, festzustellen, ob die Maßnahmenflächen von Zauneidechsen besiedelt werden und damit nach der Bauausführung ein Fortbestand der Zauneidechsenpopulation gewährleistet ist. Das Monitoring wird im 2. und 4. Jahr durchgeführt. Der genaue Zeitpunkt wird nach den fachlichen Standards festgelegt. Die Begehungen werden nach fachlich anerkannten Methoden abgewickelt.

Über die ordnungsgemäße Durchführung des Monitorings sowie über die Ergebnisse (Monitoring-Bericht) wird das Eisenbahn-Bundesamt sowie die Untere Naturschutzbehörde spätestens bis zum 01.12. des entsprechenden Jahres informiert. Die Ergebnisse des Monitorings werden in einem Bericht dokumentiert. Dieser muss qualifiziert über Populationsgröße und –struktur, Habitatstruktur und eventuelle Beeinträchtigungen Aufschluss geben. Werden Fehlentwicklungen festgestellt, werden auf Basis einer Ursachenanalyse und in Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde Nachbesserungsmaßnahmen durchgeführt.

007_A Gehölzanpflanzung – Hainmieren-Schwarzerlen-Auwald

Als Ausgleich für die dauerhafte Waldrodung ist mindestens eine flächengleiche Neuaufforstung erforderlich. Die Aufwertung der Aufforstungsfläche wird als Ausgleich für die Eingriffe in Natur und Landschaft angerechnet. Die Ausgleichsfläche für die Waldrodung befindet sich etwa 24 km nördlich des Eingriffs an der Strecke 4500, etwa bei km 161,6 – 161,9 (siehe Abbildung 5) auf den Flurstück 426 der Gemarkung Reute, Gemeinde Bad Waldsee.

Es wird eine Aufforstung eines Schwarzerlen-Eschenwald (Biotop-/ Nutzungstyp 52.32) mit einer Fläche von etwa 2,6 ha angelegt. Derzeit befindet sich auf der Fläche eine ausdauernde Ruderalvegetation frischer bis feuchter Standorte (Biotop-/ Nutzungstyp 35.63). Für die Aufforstung sind gebietseigene, standortgerechte Bäume zu verwenden. Die folgenden 25 Jahre sind, wenn nötig, Pflegemaßnahmen zur Unterstützung einer Hainmieren-Schwarzerlen-Auwald-typischen Vegetation durchzuführen.

9.2 Beschreibung der Auswirkungen auf die Schutzgüter

9.2.1 Schutzgut "Mensch"

Nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) ist schädlichen Umwelteinwirkungen entgegenzuwirken, hierzu zählen insbesondere auch bau- und betriebsbedingte Geräusche und Erschütterungen.

In einer schall- und erschütterungstechnischen Untersuchung (Möhler+Partner Ingenieure AG, 2020) wurden die betriebs- und baubedingten Immissionen durch die Erneuerung des Einschnittes für die schutzbedürftigen Weiler (Feld, Kaibach und Arisried) ermittelt und bewertet.

Baubedingte Schall- und Erschütterungsimmissionen:

Schall

Die baubedingten Schallimmissionen durch die Baustelle wurden nach den Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen - (AVV Baulärm) beurteilt.

Auf Basis eines Berechnungsmodells sowie des voraussichtlichen Bauablaufs wurden die baubedingten Schallimmissionen in der Nachbarschaft ermittelt. Die Berechnungen führen zu dem Ergebnis, dass die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme bei nächtlichen Bauarbeiten um 3 – 7 dB(A) überschritten werden. Es findet hierbei allerdings keine Überschreitung oberhalb von 60 dB(A) statt. Während der Bauarbeiten am Tag findet keine Überschreitung des Grenzwertes statt.

Zur Minimierung von potenziellen Betroffenheiten sind demzufolge organisatorische oder technische Maßnahmen zur Minderung der Geräusche ausreichend zu berücksichtigen:

- Verwendung von geräuscharmen Baumaschinen und Bauverfahren
- Begrenzung von Bauarbeiten an einer Einwirkstelle auf höchstens 6 h im Nachtzeitraum
- Klärung der tatsächlichen Nutzung der Gebäude mit potenziellen Überschreitungen des Grenzwertes
- Umfassende Information der Anwohner über Art und Umfang der Bautätigkeiten
- Benennung einer Ansprechstelle für betroffene Anwohner

In diesen Maßnahmen stecken somit Potenziale zur Minderung der baubedingten Schallimmissionen, sodass bei deren Berücksichtigung nicht mehr zumutbare Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

Über weitergehende Maßnahmen ist im Einzelnen bei Kenntnis der tatsächlichen Schallimmissionen auf Basis messtechnischer Untersuchungen über die mögliche und notwendige Umsetzung von tunlichen Schutzvorkehrungen zu befinden.

Erschütterungen

Auf Basis der geplanten Bauverfahren (insbesondere aufgrund der Rammarbeiten) sind durch die baubedingten Erschütterungen können potenzielle Betroffenheiten für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (nach Teil 2 der DIN 4150) ausgeschlossen werden. Es ist kein spezielles Schutzmaßnahmenkonzept erforderlich, da sich alle nächstgelegenen Anwesen in Abständen von mindestens 150 m zur Baumaßnahme und damit außerhalb potenzieller Betroffenheitskorridore befinden.

Bei Einhaltung der Vorgaben zum Schutz vor Erschütterungsimmissionen bei Durchführung von Verdichtungsarbeiten kann mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen zum Schutz vor Erschütterungsimmissionen beim Einsatz eines Großbohrgeräts ebenfalls eingehalten werden.

Betriebsbedingte Schall- und Erschütterungsimmissionen:

Schall + Erschütterungen

Durch das Bauvorhaben ist mit keiner Zunahme betriebsbedingter Schall- und Erschütterungsimmissionen zu rechnen. Eine betriebsbedingte Beeinträchtigung der Anwohner kann damit ausgeschlossen werden.

Die gesamten Untersuchungen zu baubedingten Immissionen sind unter Anlage 11.3 zu finden.

9.2.2 Schutzgut "Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt"

Das Schutzgut Tiere und Pflanzen wird bau- und anlagebedingt beeinträchtigt.

Baubedingte Beeinträchtigung

Im Zuge der Baufeldfreimachung, insbesondere den damit einhergehenden Eingriffe in die Vegetation ist eine Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Arten (vgl. spezielle artenschutzrechtliche Prüfung) anzunehmen.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden baubedingte nicht stoffliche Emissionen (Erschütterungen, akustische und visuelle Reize) eintreten. Insbesondere die akustischen und visuellen Reize können eine Beeinträchtigung schützenswerter Tierarten hervorrufen. Im Rahmen des Vorhabens sind Nachtarbeiten erforderlich, welche zu ungewohnten Lichtemissionen führen. Nachtaktive Tierarten, insbesondere die Fledermäuse können durch diese Lichteinflüsse beeinträchtigt werden.

Anlagebedingte Beeinträchtigung

Anlagebedingt kommt es im Rahmen der Böschungssanierung zu einer dauerhaften Inanspruchnahme von Flächen (Vollversiegelung durch Stückkörper, Bohrpfahlwand, Entwässerung). Durch den dauerhaften Verlust der Vegetation und der damit einhergehenden vollständigen Veränderung des Lebensraums ist eine Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Arten, insbesondere der Zauneidechse und der in Gehölzen brütenden Vogelarten (s. spezielle artenschutzrechtliche Prüfung) anzunehmen.

9.2.3 Schutzgut "Fläche"

Das Schutzgut „Fläche“ und „Boden“ wird bau- und anlagebedingt beeinträchtigt.

Baubedingte Beeinträchtigung

Die Lagerung von Baumaterialien und das Befahren des Bodens im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen durch die schweren Baufahrzeuge und Maschinen führt zu Flächenverbrauch und Verdichtung im Bereich des Oberbodens, wodurch der Luftaustausch im Boden und somit die Atmung der Pflanzenwurzeln behindert bzw. verhindert werden kann. Das Einsickern des Niederschlagswassers in den Boden und damit die Nährstoffaufnahme der Pflanzen wird erschwert.

Anlagebedingte Beeinträchtigung

Im Bereich der Vollversiegelung gehen alle natürlichen Bodenfunktionen gänzlich verloren. Im Bereich der dauerhaften Überformung werden die natürlichen Bodenfunktionen reduziert.

9.2.4 Schutzgut "Boden"

Das Schutzgut „Boden“ wurde im Rahmen des Schutzgutes „Fläche“ mit behandelt. (vgl. Kapitel 9.2.3)

9.2.5 Schutzgut "Wasser"

Das Schutzgut „Wasser“ wird bau- und anlagebedingt beeinträchtigt.

Baubedingte Beeinträchtigung

In der Bauphase können zeitlich begrenzt Schadstoffimmissionen durch Baumaschinen und den Baustellenverkehr (Staub) auftreten.

Bei Einhaltung der einschlägigen Sicherheitsvorkehrungen werden erhebliche Immissionen durch Lagerung, Transport und Einbau wassergefährdender Stoffe ausgeschlossen.

9.2.6 Schutzgut "Klima, Luft"

Auf das Schutzgut Klima und Luft sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

9.2.7 Schutzgut "Landschaft"

Auf das Schutzgut Klima und Luft sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

9.2.8 Schutzgut "Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter"

Es befinden sich im Baubereich keine Bauwerke, die unter Denkmalschutz stehen oder sonstige Dinge, die durch Beseitigung kulturelle Belange beeinflussen würden. Naturdenkmale sind in diesem Gebiet nicht bekannt.

9.2.9 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Bleibt frei.

9.3 Bewertung der Umweltauswirkungen

Für das geplante Vorhaben wurde eine Einzelfallprüfung nach §§ 7 und 9 UVPG (Umweltscreening) durchgeführt (DB NETZ AG, 2017). Als Fazit wurde festgestellt, dass keine Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben notwendig ist. Als Voraussetzung für die baurechtliche Genehmigung ist dennoch ein, den Anforderungen der Eingriffsregelung i. S. des § 15 BNatSchG genügender Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zu erarbeiten, der auch die artenschutzrechtlichen Belange gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG berücksichtigt. Weiter wurde eine FFH-Vorstudie erarbeitet.

Aus den benannten Umweltuntersuchungen wird folgend zitiert:

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Im Folgenden wird die Zusammenfassung aus der Untersuchung zitiert. Vollumfänglich sind die Informationen aus der Anlage 10 zu entnehmen.

„Die DB Netz AG plant die Sanierung der Einschnittsböschung Kißlegg (Ostseite) zwischen km 5,900 und km 6,600 der Strecke 4560 Kißlegg - Hergatz. Die Standsicherheit der Böschung soll durch den Einbau von HZV Stützkörpern in Kombination mit Entwässerungsrigolen und einer Bohrfahlwand am Böschungsfuß hergestellt werden.

Für das geplante Vorhaben wurde eine Einzelfallprüfung nach §§ 7 und 9 UVPG (Umweltscreening) durchgeführt (DB NETZ AG, 2017). Als Fazit wurde festgestellt, dass keine Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben erforderlich ist. Als Voraussetzung für die baurechtliche Genehmigung ist dennoch ein, den Anforderungen der Eingriffsregelung i. S. des § 15 BNatSchG genügender Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zu erarbeiten, der auch die artenschutzrechtlichen Belange gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG berücksichtigt.

Dieser LBP befasst sich ausschließlich mit der Planung der Böschungssanierung (Ostseite) Kißlegg (Strecke 4560, km 5,900 – km 6,600) und berücksichtigt die technische Planung der DB Engineering & Consulting GmbH vom 28.06.2019 (DB Engineering & Consulting GmbH, 28.06.2019)

Konflikte durch das Vorhaben stellen im Wesentlichen die Flächeninanspruchnahme und die nicht-stofflichen Emissionen dar. Insbesondere die Rodung von Gehölzen und Neuversiegelung bzw. die dauerhafte Überformung von Bahnnebenflächen stellen eine Beeinträchtigung der Schutzgüter „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ und „Boden, Fläche“ dar.

Projektbedingte Beeinträchtigungen der im Raum vorkommenden Vogelarten durch Verluste der Gehölzbestände (Funktion als Fortpflanzungs- und Ruhestätten) sowie durch ein mit diesen Lebensraumverlusten verbundenes Risiko der Beschädigung von Entwicklungsformen (Eier/Gelege) bzw. der Verletzung oder Tötung von Jungvögeln und damit ein Verstoß i. S. von § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kann durch die zeitliche Beschränkung der Baufeldräumung außerhalb der Nist-, Brut- und Aufzuchtzeiten vermieden werden (001_VA). Im Zusammenhang mit der Baumaßnahme sind erhebliche Störungen i.S. von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bei keiner der im Raum vorkommenden Arten zu erwarten. Aufgrund der Anpassungsfähigkeit der vorkommenden Vogelarten und unter Berücksichtigung der in der Umgebung verbleibenden Lebensraumstrukturen ist ein Verstoß gegen § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG auszuschließen.

Eine projektbedingte Betroffenheit ist vor allem bei der streng geschützten Zauneidechse zu erwarten. Im gesamten Bereich ist eine Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der streng geschützten Zauneidechse sowie eine damit verbundene Verletzung bzw. Tötung von Tieren gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG und § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG anzunehmen. Zur Sicherung der ökologischen Funktion der betroffenen Lebensräume im räumlichen Zusammenhang gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG sind hier vor Baubeginn Ausweichlebensräume für die Zauneidechse zu entwickeln und dauerhaft zu sichern (A1_CEF). Nach Abschluss der Baumaßnahme können die Bereiche der sanierten Böschung von der Zauneidechse zumindest wieder als Teillebensraum genutzt werden. Zur Verminderung des Verletzungs- / Tötungsrisikos werden die betroffenen Tiere soweit wie möglich aus dem Eingriffsbereich vergrämt (002_VA) und umgesiedelt (003_VA). Um ein erneutes Einwandern zu unterbinden wird der Baubereich mit einem Reptilienschutzzaun eingezäunt (003_VA).

Projektbedingte Beeinträchtigung der im Raum vorkommenden Fledermäuse besteht im Funktionsverlust als Jagdlebensraums durch die Nachtbauarbeiten. Die Beeinträchtigung ist mittels Vermeidung nächtlicher Arbeiten bzw. der Herstellung einer insektenverträglichen Beleuchtung (005_VA) auf ein Minimum zu reduzieren.

Naturschutzfachliche Eingriffe können über die Wiederherstellung bauzeitlich beeinträchtigter Flächen (Vermeidungsmaßnahme 006_V) minimiert werden. Die Gesamtmaßnahme wird durch eine umweltfachliche Bauüberwachung (Vermeidungsmaßnahme 004_VA) fortlaufend kontrolliert.

Das rechnerische Defizit von 371.116 Ökopunkten setzt sich aus 210.804 Ökopunkten zur Kompensation des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt und aus 106.186 Ökopunkten zur Kompensation des Schutzgutes Fläche, Boden zusammen.

Das rechnerische Defizit von 210.669 Ökopunkten in Bezug auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt wird über die Ausgleichsmaßnahmen 007_A „Gehölzpflanzung – Hainmieren-Schwarzerlen-Auwald“ und 008_A „Anpflanzung einer Feldhecke mittlerer Standorte“ kompensiert. Die empfohlenen

Ausgleichsmaßnahmen führen zu einem Wertgewinn von 1 bis 12 Ökopunkten je m². Es ergibt sich eine Aufwertung von 330.030 Ökopunkten und ein rechnerischer ökologischer Gewinn von rund 119.361 Ökopunkten, sodass die vorgesehenen Maßnahmen in Art und Umfang die projektbedingten Eingriffe in das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt vollständig ausgleichen.

Das rechnerische Defizit von 106.186 Ökopunkten in Bezug auf das Schutzgut Boden / Fläche wird über die Ausgleichsmaßnahmen 008_A „Anpflanzung einer Feldhecke mittlerer Standorte“ und 009_A „Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzfläche“ kompensiert. Die empfohlenen Ausgleichsmaßnahmen führen zu einem Wertgewinn von 4 Ökopunkten je m². Es ergibt sich eine Aufwertung von 50.816 Ökopunkten. Die Ausgleichsmaßnahmen generieren eine geringere Anzahl an Ökopunkten als erforderlich, sodass der verbleibende Verlust durch ein Ökokonto auszugleichen ist. Die Höhe des erforderlichen Ausgleichs ist behördenseitig abzustimmen.

Die Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung basiert auf den Vorgaben zur Verordnung über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen (Ökokonto-Verordnung – ÖKVO) des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr vom 19. Dezember 2010 (Ökokonto - Verordnung, vom 19. Dezember 2010) sowie der Aufbereitung und Auswertung der Bodenschätzungsdaten auf Basis des ALK und ALB des Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau vom September 2011 (LGRB, 2011).“

Artenschutzfachbeitrag

Im Folgenden wird die Zusammenfassung aus der Untersuchung zitiert. Vollumfänglich sind die Informationen aus der Anlage 10 zu entnehmen.

„Gegenstand des vorliegenden Artenschutzfachbeitrags ist der Einschnitt Kißlegg auf der Strecke 4560 von Kißlegg nach Hergatz. Das Erdbauwerk erstreckt sich von km 5,630 bis km 6,650 und ist mit Böschungen auf der Ost- und Westseite mit einer Höhe von bis zu ca. 22 m ausgebildet.

Die Böschung auf der Ostseite wird als Maßnahme T.016029099, „Böschungsbefestigung links der Bahn“ in den Systemen der DB AG durchgeführt.

Grund zur Einrichtung der Maßnahme ist die lange andauernde Beobachtung der Böschung auf der Ostseite. Bei dieser wurden immer wiederkehrende Hinweise festgestellt, dass sich das Bauwerk in Bezug auf die Standsicherheit nahe dem Grenzgleichgewicht befindet. Bei den Beobachtungen ergaben sich keine örtlichen Schwerpunkte für die Hinweise, so dass die gesamte Böschung Bestandteil der Planung ist.

Entlang der Strecke 4560 Kißlegg – Hergatz soll von etwa Bahn-km 5,9 bis Bahn-km 6,6 eine umfangreiche Einschnittssanierung durchgeführt werden. Dazu gehören unter anderem die komplette Rodung der Fläche, die Herstellung von HZV Stützkörpern in Kombination mit Entwässerungsrigolen sowie eine Bohrpfahlwand am Böschungsfuß.

Im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben ist ein Verstoß gegen Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG und § 44 Abs. 3 BNatSchG möglich. In dem vorliegenden

Artenschutzfachbeitrag (AFB) wird die projektbedingte Betroffenheit streng und besonders geschützter Arten i.S. der vorgenannten gesetzlichen Bestimmungen überprüft.

Grundlagen des AFBs sind eine Biotoptypenkartierung aus dem Jahr 2015, faunistische Untersuchungen aus dem Jahr 2017 sowie Arteninformationen zu saP-relevanten Arten, die Artenschutzkartierung sowie das Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg des Landesamts für Umwelt, Messtechnik und Naturschutz Baden-Württemberg.

Berücksichtigt wurden bei der Bewertung Maßnahmen, die zur Verminderung bzw. Vermeidung projektbedingter Beeinträchtigungen beitragen.

Projektbedingte Beeinträchtigungen betreffen einzelne europäische Vogelarten, Fledermäuse und die Zauneidechse (*Lacerta agilis*).

Projektbedingte Beeinträchtigungen der im Raum vorkommenden Vogelarten durch Verluste der Gehölzbestände (Funktion als Fortpflanzungs- und Ruhestätten) sowie durch ein mit diesen Lebensraumverlusten verbundenes Risiko der Beschädigung von Entwicklungsformen (Eier/Gelege) bzw. der Verletzung oder Tötung von Jungvögeln und damit ein Verstoß i. S. von § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kann durch die zeitliche Beschränkung der Baufeldräumung außerhalb der Nist-, Brut- und Aufzuchtzeiten vermieden werden. Im Zusammenhang mit der Baumaßnahme sind erhebliche Störungen i.S. von § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bei keiner der im Raum vorkommenden Arten zu erwarten. Aufgrund der Anpassungsfähigkeit der vorkommenden Vogelarten und unter Berücksichtigung der in der Umgebung verbleibenden Lebensraumstrukturen ist ein Verstoß gegen § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG auszuschließen.

Eine projektbedingte Betroffenheit i.S. einzelner Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG ist im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme vor allem bei der streng geschützten Zauneidechse zu erwarten. Im gesamten Bereich ist eine Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der streng geschützten Zauneidechse sowie eine damit verbundene Verletzung bzw. Tötung von Tieren gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG und § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG anzunehmen. Zur Sicherung der ökologischen Funktion der betroffenen Lebensräume im räumlichen Zusammenhang gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG sind hier vor Baubeginn Ausweichlebensräume für die Zauneidechse zu entwickeln und dauerhaft zu sichern. Nach Abschluss der Baumaßnahme können die Bereiche der sanierten Böschung von der Zauneidechse zumindest wieder als Teillebensraum genutzt werden. Zur Verminderung des Verletzungs- / Tötungsrisikos werden die betroffenen Tiere soweit wie möglich aus dem Eingriffsbereich vergrämt und umgesiedelt. Um ein erneutes Einwandern zu unterbinden wird der Baubereich mit einem Reptilienschutzzaun eingezäunt.

Die Umsetzung Maßnahmen wird durch die umweltfachliche Bauüberwachung begleitet und kontrolliert.

Unter Berücksichtigung aller genannten Maßnahmen besteht keine Erfordernis der Zulassung einer Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG bzw. der Befreiung nach § 67 BNatSchG."

10 Weitere Rechte und Belange

10.1 Grunderwerb

Für die Sanierung des Einschnitts Kißlegg Ostseite werden bahneigene Grundstücke benötigt. Für die Baustraße müssen jedoch teilweise Grundstücke Dritter in Anspruch genommen werden (siehe Grunderwerbsplan Anlage 5). Diese umfassen folgende Flurstücke:

- Flurstück 309: ca. 5800 m² als Baustraße
- Flurstück 217: ca. 400 m² als Baustraße
- Flurstück 214/4: ca. 1050 m² als Baustraße
- Flurstück 214/1: ca. 500 m² als Baustraße
- Flurstück 217/2: ca. 600 m² als Baustraße

Es handelt sich bei Flurstück 217, Eigentümer Gemeinde Kißlegg, um einen öffentlichen und frei zugänglich Feldweg. Eine Einverständniserklärung ist demnach nicht notwendig.

10.2 Straßen und Wege

Siehe Kapitel 4.1.3.

10.3 Kampfmittel

Gemäß dem geotechnischen Gutachten besteht im Bereich der Bohransatzpunkte entsprechend der durchgeführten Erhebungen zur Kampfmittelbelastung kein Verdacht auf vorhandene Kampfmittelbelastung.

10.4 Entsorgung von Aushub- und Abbruchmaterial

Zur abfalltechnischen Bewertung und Einstufung nach LAGA sind die Informationen aus dem geotechnischen Bericht der DB International GmbH vom 13.03.2014 entnommen worden.

Entsprechend der Ergebnisse ist der untersuchte Boden nach Eckpunktepapier dem Zuordnungswert Z0 zuzuordnen.

10.5 Land- und Forstwirtschaft

Alle land- und forstwirtschaftlichen Flächen können weiterhin, teils über die Baustraße, erreicht werden.

11 Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
Abs.	Absatz
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
Bf	Bahnhof
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BoVEK	Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept
DB	Deutsche Bahn
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
FFH	Flora-Fauna-Habitat
HZV	Hydro-Zementations-Verfahren
IVE	Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und Eisenbahnwesen mbH
KV	Kompensationsverordnung
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
PF-RL	Planfeststellungsrichtlinien des Eisenbahn-Bundesamtes
PRM	Personen mit eingeschränkter Mobilität (persons with reduced mobility)
PU	Personenunterführung
RB	Regionalbereich
SO	Schienenoberkante
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
TÖB	Träger öffentlicher Belange
TSI	Technische Spezifikation für die Interoperabilität

Abkürzung	Erklärung
TEN	Transeuropäisches Eisenbahnnetz
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz