

Anlage 1:

Erläuterungsbericht

Erläuterungsbericht

Fels- und Hangsicherungsmaßnahme an der linksrheinischen Bahnstrecke im Bereich Bacharach

Vorhaben Josef und Anna

Strecke: 2630 Köln – Bingen



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines / Planungsrechtfertigung	4
1.1	Anlass für eingehende Untersuchungen	4
1.2	Einleitung der Untersuchungen	4
1.3	Planrechtfertigung	5
1.4	Einleitung der Planungsmaßnahmen	6
1.5	Einleitung der Sofortmaßnahmen.....	6
1.6	Verkehrliche Bedeutung der DB-Strecke 2630.....	6
2	Lage, örtliche Zuordnung und Planfeststellungsgrenzen	6
2.1	Lage	6
2.2	Örtliche Zuordnung	7
2.3	Planfeststellungsgrenzen	7
3	Beschreibung der Maßnahme	7
3.1	Vorhandener Zustand	7
3.2	Variantenuntersuchung	9
3.2.1	Beseitigung der Gefährdungsursache	9
3.2.2	Verhinderung von Schadensfolgen	9
3.3	Umfang der Maßnahme	10
3.4	Grunderwerb, dingliche Sicherung und vorübergehende Inanspruchnahme	13
4	Baustelleneinrichtungen / Zufahrten	14
5	Lärm / Lärmschutz	14
5.1	Endzustand.....	14
5.2	Bauzustand.....	14
6	Erschütterungen	16
6.1	Während der Baumaßnahme.....	16
6.2	Endzustand.....	16
7	Wasserverhältnisse / Grundwasser / Entwässerung	16
7.1	Wasserverhältnisse allgemein	16
7.2	Grundwasser	16
7.3	Entwässerung	16
8	Regelwerk	16
9	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie, Landschaftsschutz	17
9.1	Schutzgut Tiere, Pflanzen und Biodiversität	17
9.1.1	Vegetation und Pflanzen.....	17
9.1.2	Fauna	17
9.1.3	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung	18

9.1.4	Natura 2000	18
9.2	Boden	18
9.3	Klima/Luft.....	19
9.4	Wasser	19
9.5	Mensch und Gesundheit einschließlich Landschaftsbild und Erholung	19
9.5.1	Wohn- und Arbeitsumfeld, menschliche Gesundheit	19
9.5.2	Landschaftsbild und Erholung	19
9.6	Kultur- und Sachgüter	20
9.7	Übersicht über die wesentlichen geprüften Projektalternativen	20
9.8	Beschreibung der Vermeidungs-, Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	20
10	Denkmalpflegerische Belange	21

1 Allgemeines / Planungsrechtfertigung

1.1 Anlass für eingehende Untersuchungen

Die Gefährdung durch Steinschlag, Felssturz und Rutschungen war und ist im Mittelrheintal allgegenwärtig. Sie resultiert aus Morphologie/Geologie und der permanenten fortschreitenden Verwitterung des anstehenden Gesteins. Dies führt sowohl zu stetigen, sich allmählich abzeichnenden, als auch plötzlich auftretenden Massenverlagerungen.

In der Vergangenheit kam es im Mittelrheintal immer wieder zu diesen gravierenden Massenbewegungen. Ein sehr schwerwiegendes Ereignis war der „Kauber Berggrutsch“ von 1875, bei dem 100.000 m³ Geröll zu Tal stürzten und 5 Häuser begruben. Dabei kamen 25 Menschen ums Leben. Des Weiteren waren auch die beiden Bahnstrecken rechts und links des Rheins, sowie die beiden Bundesstraßen in der Vergangenheit immer wieder von solchen Ereignissen betroffen. Davon zeugen auch die zahlreichen älteren Sicherungselemente, die bereits im Hang verbaut wurden. Dies sind vor allem Ausmauerungen zur Stützung ausbruchsgefährdeter Felsbereiche, sowie einfache Fangvorrichtungen, etwa in Form von Schwellenzäunen.

Anlass für die eingehenden Untersuchungen sowie Sicherungsmaßnahmen der Hangbereiche im Mittelrheintal waren Felssturz- und Hanggrutschereignisse an der linksrheinischen Bahnstrecke im Februar 2002. Dabei kam es bei Oberwesel zur Entgleisung eines IC. Als Folge mussten daraufhin mehrere Sofortmaßnahmen eingeleitet werden.

1.2 Einleitung der Untersuchungen

Zeitgleich zu den Sofortmaßnahmen wurde im Jahr 2002 mit einer systematischen Begutachtung der beiden Bahnstrecken im Mittelrheintal begonnen. An deren Anfang stand eine Hubschrauberbefliegung, bei der die möglicherweise gefährdeten Fels- und Hangbereiche mittels Bildmaterial dokumentiert wurden. Gleichzeitig konnten sich die Sachverständigen aus dem Hubschrauber einen visuellen Überblick der Gefahrensituation verschaffen. Im Ergebnis erfolgte, auf Basis der vorhandenen Ersteinschätzung aus dieser Befliegung, eine erste differenzierte Erfassung der Gefahrenstellen. Diese wurden bei gezielten örtlichen Untersuchungen weiter vertieft. Somit konnte im Oktober 2002 eine Klassifizierung der Hangbereiche in nachfolgende 5 Gefährdungsstufen vorgenommen werden:

- Nicht gefährdet
- Gering gefährdet
- Mittel gefährdet
- Hoch gefährdet
- Sehr hoch gefährdet

In Rheinland-Pfalz gab es 2002 nach der ersten Klassifizierung im Bereich von Kaub bis Braubach mehrere hoch bis sehr hoch gefährdete Bereiche entlang der rechtsrheinischen Bahnstrecke. Bis heute kam es in diesen Bereichen zu mehreren Felssturz- und Hanggrutschereignissen, die sich bis in den Gleisbereich auswirkten und zu weiteren Zugentgleisungen führten.

In Bereichen mit sehr hohem Gefährdungspotential wurden direkt Sicherungsmaßnahmen zur Gefahrenabwehr und zum Schutz von Leib und Leben durchgeführt. Alle anderen Bereiche müssen je nach Gefährdungspotential planerisch umgesetzt werden. Bis zur Ausführung der Baumaßnahme wurden und werden Regelbegehungen im verdichteten Zeitraster (alle zwei Monate bzw. nach besonderen Witterungsbedingungen) für die als hoch gefährdet klassifizierten Bereiche durchgeführt. Diese Begehungen dienen dazu, Veränderungen im Hang rechtzeitig zu erkennen. Sie sind jedoch kein Ersatz für die dringend erforderlichen technischen Sicherungselemente gegen herabstürzende Gesteinsmassen.

1.3 Planrechtfertigung

Gemäß § 4 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) sind die Eisenbahnen verpflichtet, ihren Betrieb sicher zu führen und die Eisenbahninfrastruktur, Fahrzeuge und Zubehör sicher zu bauen und in betriebs sicheren Zustand zu halten.

Aufgrund weiterer eingetretener Felssturz- und Hangrutschereignisse im Mittelrheintal entschloss sich die DB Netz AG in Wahrung ihrer Verantwortung für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs im Jahr 2006 zu eingehenderen Untersuchungen und Begutachtungen aller möglichen gefährdeten Hangbereiche im gesamten Rheintal zwischen Rüdesheim und Koblenz im Einwirkungsbereich der Bahnstrecken:

Köln – Bingen, Str.-Nr. 2630 (linksrheinisch) und
Wiesbaden-Ost – Niederlahnstein, Str.-Nr. 3507 (rechtsrheinisch).

Die gefährdeten Hangbereiche wurden von den beauftragten Fachgutachtern mittels Hubschrauberbefliegungen nochmals untersucht. In den kritischen Bereichen erfolgten durch gezielte Einstiege mit Seilsicherung die Detailbegutachtungen sowie Grundlagenermittlungen (u. a. geotechnische Kartierungen) für die Planung der Sicherungsmaßnahmen.

Auf Basis dieser Grundlagen wurde für die Maßnahme „Josef und Anna“ ein Geotechnischer Bericht aufgestellt.

Im Zuge der geotechnischen Bewertung erfolgte eine Bereichseinteilung des Hanges hinsichtlich des Gefährdungspotenzials in 7 Abschnitte (siehe Pkt. 3.2 sowie Lageplan im Geotechnischen Bericht, Anlage 11.1).

Die Gefährdungssituation im Abschnitt „Josef und Anna“ weist eine mittel bis überwiegend hohe Gefährdung des Bahnbetriebes auf.

Gefahrenquellen sind potentielle Hangrutschungen und bereichsweise Murgänge, welche in allen Bereichen vorliegen. Die Gefahr ergibt sich daraus, dass diese Schuttmassen ausgelöst durch Wasser mobilisiert werden und sich mit großer kinetischer Energie hangabwärts bewegen können. Zudem gehen Gefahren von herabfallenden Steinen bzw. ganzen Blöcken unterschiedlicher Größen aus. Diese können sich, bedingt durch Klüftungsart und teilweise Entfestigung des Felsgefüges, aus den überstehenden Felsverbänden herauslösen und in den Gleisbereich gelangen.

1.4 Einleitung der Planungsmaßnahmen

Zur Gewährleistung des Schutzes der Bahnstrecke und des Bahnbetriebs vor Felssturz- und Hangsicherungsereignissen ist die Umsetzung von Sicherungsmaßnahmen im betrachteten Bereich zwingend erforderlich und unverzichtbar.

Im Jahr 2009 wurde auf Basis der unter 1.2 genannten Untersuchungen die Vorplanung begonnen und im Jahr 2015 die Entwurfsplanung für das Vorhaben „Josef und Anna“ durch den Vorhabenträger genehmigt.

1.5 Einleitung der Sofortmaßnahmen

Bei dem Vorhaben „Josef und Anna“ wurde im Zuge der geotechnischen Kartierung ein Abschnitt von ca. 50 m Breite (ca. Bahn- km 134,390) in die Kategorie „akute Gefährdung“ eingeordnet.

Seitens der DB Netz AG wurde festgelegt, dass zur Sicherung dieser Situation Sofortmaßnahmen zu planen und durchzuführen sind. Die Fertigstellung der Sofortmaßnahmen erfolgte 2013.

1.6 Verkehrliche Bedeutung der DB-Strecke 2630

Die DB-Strecke von Köln nach Bingen, Str.-Nr. 2630, ist eine zweigleisige, elektrifizierte Bahnstrecke mit Personenverkehr sowie Güterverkehr. Die Strecke ist Tag und Nacht, ohne größere Zugpausen, betrieblich extrem hoch belastet. Sie ist wichtiger Bestandteil der Nord-Süd-Relation im international-europäischen und im deutschen Schienennetz.

Die Strecke hat wichtige Nah- und Fernverkehrsfunktionen im westdeutschen Raum.

2 Lage, örtliche Zuordnung und Planfeststellungsgrenzen

2.1 Lage

Die Hangsicherungsmaßnahme erfolgt in den bergseitigen Fels- und Hangbereichen an der elektrifizierten 2-gleisigen Hauptstrecke

Strecke:	von Köln nach Bingen
Strecken-Nr.:	2630
Streckenabschnitt zwischen:	km 133,840 – 135,420
Bundesland:	Rheinland- Pfalz
zuständige Kreisverwaltung:	Rhein- Hunsrück- Kreis, Verbandsgemeinde Sankt Goar- Oberwesel

Der Bauabschnitt liegt im Mittelrheintal (Rheinisches Schiefergebirge).

2.2 Örtliche Zuordnung

Der Abschnitt „Josef und Anna“ liegt im Mittelrheintal (Rheinisches Schiefergebirge) in Rheinland- Pfalz, im Rhein- Hunsrück- Kreis, Verbandsgemeinde Sankt Goar- Oberwesel.

Der linksrheinische Abschnitt liegt am südlichen Ortsende von Oberwesel. Am Hangfuß verläuft die DB Strecke 2630 Köln – Bingen, parallel dazu die Bundesstraße 9. Der Abstand zwischen Lichtraumprofil und Hangfuß schwankt zwischen 0 m und 45 m.

2.3 Planfeststellungsgrenzen

Die Planfeststellungsgrenzen für die Fels- und Hangsicherungsmaßnahme werden definiert und mit Symbolik entsprechend Planzeichen 15.13 (§ 9 Abs. 7 BauGB) der Anlage zur Planzeichenverordnung wie folgt dargestellt:

- 2.3.1 Die räumliche Umgrenzung des Bereiches, in dem die baulich-technischen Fels- und Hangsicherungsmaßnahmen (Fangzäune, Netze, Bodenvernagelungen) durchgeführt werden, ist im Lageplan Anlage 8.1 und 8.2 dargestellt.
- 2.3.2 Die räumliche Umgrenzung der Bereiche, in denen auf Grundlage des Landschaftspflegerischen Begleitplanes Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen geplant sind, ist in Anlage 10 dargestellt.

3 Beschreibung der Maßnahme

3.1 Vorhandener Zustand

Der betrachtete Streckenabschnitt erstreckt sich von Bahn-km 133,840 bis Bahn-km 135,420 und besitzt eine Länge von ca. 1.580 m.

Von km 133,840 (Bauanfang) bis km 133,985 sind eine erhebliche Schuttbedeckung sowie ein relativ dichter Baumbestand anzutreffen. Am Hangfuß existiert ein großer horizontaler Fangraum.

Südöstlich mit aufsteigender Kilometrierung schließt bis km 134,230 ein Hangabschnitt an, welcher durch Rinnen- und Rückenstrukturen geprägt ist. Markant ist in Abschnittsmitte eine übersteile Felsböschung bis ca. 180 m NN bzw. ca. 100 m über SO. Die untere Hangzone wird dort überwiegend von annähernd senkrechten, bis zu 15 m hohen Felsböschungen dominiert, die an der Oberfläche im Gefüge teils entfestigt sind.

Es schließt ein bis km 134,375 reichender Bereich an, welcher durch eine Felsböschung direkt neben dem Gleis und dem darüber liegenden, meist schuttbedeckten Steilhang gebildet wird. Die untere Hangzone wird von einer übersteilen, ca. 2 m bis 8 m hohen, oberflächlich entfestigten Felsböschung dominiert.

Weitergehend schließt ein Abschnitt (bis km 134,430) an, welcher bis in Höhe von ca. 30 m bis 50 m über SO (110...130 m NN) durch übersteile Felsböschungen mit Ein-

zelhöhen bis ca. 25 m sowie zwischen- und teilweise bis zum Hangfuß vorgelagerte Schuttböschungen gebildet wird. Am Böschungskopf sind bis 10 cm breite Abrisse vorhanden. Hier wurde auch die Sofortmaßnahme im Jahr 2013 realisiert.

Oberhalb der Felsböschungen folgt ein steiler Schutthang, dessen Neigung von 45 ° bis 50 ° bis zum Höhenniveau ca. 140 m NN auf 33 ° bis 37 ° abnimmt. Zum Schutz der Gleisanlagen vor Stein-/ Blockschlag aus der markanten Felsböschung befindet sich unmittelbar neben dem Gleis eine bis zu 8 m hohe kombinierte Fang-/ Stützmauer.

Die nachfolgenden, sich bis km 135,320 erstreckenden Bereiche werden im Wesentlichen durch einzelne Felsböschungen direkt neben dem Gleis und den darüber liegenden Steilhang gebildet. Die gleisnahen Felsböschungen erreichen Höhen zwischen 2 m und 7 m. Der Steilhang ist durch ausgeprägte Rinnen- und Grat-/ Rückenstrukturen mit stark wechselnder Schuttbedeckung sowie im gesamten Hang verteilte einzelne Felsböschungen zwischen 5 m und 20 m Höhe geprägt. Die gleisnahen Felsböschungen sind zum Teil im Gefüge entfestigt.

Oberhalb dieser Felsböschung weist der bewaldete Schutthang eine Neigung von annähernd 35° bis 40° auf. Über den gesamten Hang verteilt befindet sich loses Schuttmaterial mit verschiedener Überdeckungsmächtigkeit.

Der nachfolgende Abschnitt, welcher sich bis zum Bauende km 135,420 erstreckt, wird durch einen direkt neben den Gleisanlagen beginnenden Steilhang gebildet. Der Steilhang ist durch flache Rinnen- und Grat-/ Rückenstrukturen mit erheblicher Schuttbedeckung sowie im gesamten Hang verteilte einzelne Felsböschungen zwischen 2 m und 5 m Höhe geprägt. Am Hangfuß direkt neben dem Gleis ist eine ca. 0,5 bis 1,0 m hohe Stützmauer vorhanden.

Im südlichen Teil des Abschnittes verläuft ein Wanderweg. Oberhalb des Wanderweges befindet sich ein Privatgelände mit Wohnbebauung.

Der Steilhang weist Neigungen von 35° bis 40° auf. Über den gesamten Hang verteilt befindet sich loses Schuttmaterial mit verschiedener Überdeckungsmächtigkeit.

Die Vegetation im Hang besteht meist aus Baum- und Buschwerk. In den Bereichen mit grobem Schutt am Boden ist der Baumbestand jünger und zeigt auffallenden Säbelwuchs. Stellenweise sind Flächen mit bodennahen Dornensträuchern oder Gräsern und Kräutern bewachsen. Vereinzelt treten vegetationsfreie Areale auf.

3.2 Variantenuntersuchung

Grundsätzlich sind bei den Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zwei Vorgehensweisen zu unterscheiden:

- Beseitigung der Gefährdungsursache in situ (vor Ort)
- Verhinderung von Schadensfolgen durch Abwendung der Gefahr

3.2.1 Beseitigung der Gefährdungsursache

Bei der Beseitigung der Gefährdungsursache werden Steinschlagereignisse unmittelbar an der Gefährdungsstelle, z. B. durch konstruktive Fixierung bzw. durch Abtragung der absturzgefährdeten Massen, verhindert.

Konstruktive Sicherung vor Ort

Durch konstruktive Maßnahmen werden die sturzgefährdeten Massen in situ, also in ihrer vorhandenen Position gesichert, z. B. durch Umgurtungen, Netzbespannungen, Vernagelungen oder örtliche Spritzbetonplomben.

Mit Ausnahme von großflächigen Spritzbetonschalen stellen diese Sicherungsmaßnahmen einen relativ schonenden Eingriff in Natur und Landschaft dar. Das Landschaftsbild und die Lebensräume von Pflanzen und Tieren bleiben weitgehend erhalten, jedoch durch aufliegende Bauteile wie Netzbespannungen beeinträchtigt.

Abtragung von Massen

Durch Abtragung der Gesteinsmassen kann an lokal begrenzten Punkten die Beseitigung der Gefahrenstellen erfolgen. So können z. B. stark aufgelockerte Felsbereiche kontrolliert abgetragen werden. Grundsätzlich ist die Standsicherheit der Böschung nach dem Abtrag nachzuweisen. Weiterhin können Böschungen auch abgeflacht werden, so dass die resultierende Böschung eine erhöhte Standsicherheit aufweist und Massenbewegungen verhindert. Jedoch ist diese Variante immer mit einem gravierenden Eingriff in das Landschaftsbild und in Lebensräume von Pflanzen und Tieren verbunden und deswegen nur lokal begrenzt sinnvoll.

3.2.2 Verhinderung von Schadensfolgen

Verhinderung von Schadensfolgen durch Abwendung der Gefahr. Dabei werden die Sturzeignisse vor Erreichen der Bahnstrecke abgefangen oder umgeleitet und somit die Gefahr abgewandt.

Sperrbauwerke

Abstürzende Massen können durch statisch wirkende Bauwerke (z. B. Mauern, Gabionenwände, Prallwände), dynamisch wirkende Bauwerke (z. B. Fangzäune) oder ingenieurbio-logische Verbausysteme abgefangen werden. Die dynamischen Fangsysteme

zeichnen sich durch ihre Effizienz aus und können auch für sehr hohe Aufschlagenergien ausgelegt werden. Zudem können die dynamischen Zaunsysteme sehr gut an die Geländeunebenheiten angepasst werden. Gleichwertige statische Fangsysteme lassen sich aufgrund ihrer großen Abmessungen bei den beengten Verhältnissen nicht realisieren.

Ingenieurbioologische Verbausysteme können weder große Felsbrocken noch dicke Schuttflächen (Muren) aufhalten und stellen im Zusammenhang mit der Fels- und Hangsicherung Mittelrheintal keine echte Alternative dar. Die aufnehmbaren Energien sind sehr gering und lassen sich rechnerisch nicht nachweisen.

Überbauungen

Eine Überbauung des vorhandenen Bahnkörpers durch Galerien hält die Sturzmassen nicht in jedem Fall auf sondern leitet sie ggf. über die Bahntrasse hinweg. Damit bleibt die Gefährdung der benachbarten Verkehrswege (Bundesstraße, Schiffahrtsweg) bestehen.

Mit dem Bau von Galerien geht der Unterhang der Felsen als Lebensraum von Pflanzen und Tierarten verloren. Darüber hinaus sind größere Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes im UNESCO- Welterbegebiet zu erwarten als bei Netzbespannungen oder Fangzäunen.

3.3 Umfang der Maßnahme

Im Zuge der Vorplanung wurden Varianten zu Fels- und Hangsicherungsmaßnahmen geprüft und bewertet. Im Ergebnis wurde nachfolgend beschriebene technische Lösung zur Fels- und Hangsicherung erarbeitet. Im Einzelnen sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

Fangzäune

Anordnung und Dimensionierung der Fangzäune (Höhe und Energieaufnahme) wurden ableitend aus den Ergebnissen von Fall-/Flugsimulationsberechnungen vorgenommen.

Die Fangzäune werden mit Stützenabständen von 8,0 m bis 12,0 m geplant. Die genaue Einteilung der Abstände erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung vor Ort.

Werden Fangzäune über einen längeren Bereich erforderlich, so erfolgt ihre Anordnung abschnittsweise. Dabei überlappen sich die jeweiligen Fangzaunabschnitte in der Länge (durchgehende Schutzwirkung), jedoch besteht durch Lücken im höhenmäßigen Versatz eine Durchgangsmöglichkeit (z. B. für Wild oder zur Bewirtschaftung).

Steinschlagschutznetze

Es sind statisch wirksame Netze unter Einhaltung von Mindestanforderungen hinsichtlich Festigkeit gegen Durchstanzen und Korrosionsschutz vorgesehen. Die Vernagelung erfolgt durch Einbau von Dauerbodennägeln/Felsnägeln mit Einbindetiefen > 3,0 m.

Als Nagelabstände in vertikaler und horizontaler Richtung sind maximal 3 m vorgesehen.

Als Netzflächen sind die real zu vernetzenden Flächen angegeben.

Einzelsicherungen

Es ist eine Einzelsicherung mittels Stahlseilen/Netzen fixiert durch Felsnägel mit Platte vorgesehen, um absturzgefährdete (aber in sich kompakte) Felskörper zu sichern. Die Vernagelung erfolgt durch Einbau von Dauerbodennägeln/ Felsnägeln/ Mikropfählen mit Einbindetiefen > 3,0 m.

Gabionenwände als Fangraumbegrenzung

Zwecks Schaffung einer gleisseitigen Fangraumbegrenzung für Schuttmaterial werden Stützbauwerke in Form von Gabionen (mit Natursteinmaterial gefüllte Drahtkörbe) vorgesehen. Der Rückraum wird nicht hinterfüllt sondern als Fangraum profiliert.

Die Gabionen erhalten eine Generalneigung von 5 bis 10° zur Vertikalen und werden mit einer sichtbaren Höhe von ca. 1 m über OK Gelände ausgebildet. Die Gründung erfolgt auf einer Schottertragschicht mit Stärke von ca. 20 cm.

Zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit werden Drahtstärken $\geq 4,5$ mm verwendet; Korrosionsschutz des Stahls: verzinkt mit 350 g/m² Zn/Al-Galvanisierung.

Gabionen besitzen eine ausschließlich statische Tragwirkung.

***km- Bereich km 133,840 (Bauanfang) bis km 133,985
(Abschnitt A im Geotechnischen Bericht)***

Es sind keine baulichen Maßnahmen erforderlich.

***km- Bereich km 133,985 bis km 134,230
(Abschnitt B im Geotechnischen Bericht)***

Die Fangzäune FZ 01 bis FZ 03 sichern die Bahnanlagen gegen herausbrechende Kluffkörper aus den mittleren und oberen Hangbereichen.

Die Gabione GAB 01 wird als Begrenzung eines neu zu schaffenden Fangraums erstellt und befindet sich oberhalb der gleisnahen Stützmauer. Die Gabione GAB 02 mit gleicher Funktion begrenzt den Fangraum im Gleisbereich.

Diese Fangräume werden durch Freiräumen des Geländes, Entfernung von Bewuchs und Geländeprofilierung neu angelegt. Sie dienen zum Abfangen von Material, welches aus den unmittelbar darüber liegenden Felsflächen ausbrechen kann.

***km- Bereich km 134,230 bis km 134,375
(Abschnitt C im Geotechnischen Bericht)***

Das Steinschlagschutznetz StSN 01 sichert die übersteilte gleisnahe Felsböschung vor Ausbrüchen. Die Fangzäune FZ 04 und FZ 05 dienen als Schutz der Bahnanlagen vor Steinschlägen aus dem schuttbedeckten Steilhang und aus den höher liegenden Felsbänken.

**km- Bereich km 134,375 bis km 134,430
(Abschnitt D im Geotechnischen Bericht)**

Die Fangzäune FZ 06 und FZ 07 sichern die Bahnanlagen vor herabrollenden Blöcken aus der Böschung oberhalb der Einzelsicherung ES 1. Diese Einzelsicherung wurde wegen akuter Gefährdung des Schienenverkehrs im Jahr 2013 als Sofortmaßnahme ausgeführt.

Das Steinschlagschutznetz StSN 02 (erstreckt sich bis in den Abschnitt E) sichert die gleisnahe Felsböschung. Die oberhalb vorgesehene Einfallschürze sichert die Bahnanlagen vor mobilisierten Schuttmassen aus dem Hang oberhalb der Felspartien.

**km- Bereich km 134,430 bis km 134,850
(Abschnitt E im Geotechnischen Bericht)**

Die Fangzäune FZ 08 und FZ 08 a sichern die Bahnanlagen vor Blöcken ab, welche aus dem Schutthang ab ca.- Höhenbereich 110 m sowie den höheren Felspartien herausbrechen/ herausrollen können.

Die Gabione GAB 03 wird als Begrenzung eines zu profilierenden Fangraums erstellt. In diesem Fangraum können kleinteilige Gesteinskörper aus der Felsböschung unterhalb des Fangzauns FZ 08 angesammelt werden.

Das Steinschlagschutznetz StSN 03 sichert die gleisnahe Felsböschung.

Die Steinschlagschutznetze StSN 04 und StSN 05 sichern ebenfalls die gleisnahen Felsböschungen; hier ist ebenfalls eine Einfallschürze notwendig, um aus den Bereichen unterhalb des Fangzauns FZ 09 mobilisierte Schuttmassen abzuhalten.

Das Steinschlagschutznetz StSN 06 sichert die gleisnahe Felsböschung, wird jedoch mit einer Einfallschürze ausgestattet, um mobilisierte Schuttmassen aus dem Hang und Schuttrinnen oberhalb der Felspartien aufzuhalten.

Die Fangzäune FZ 09 und FZ 10 sichern die Bahnanlagen vor Blöcken ab, welche aus dem Schutthang herabrollen. Hier entstehen durch Felsbänke und Bermen Schanzen- Effekte.

Der Fangzaun FZ 11 sichert vornehmlich gegen abgleitende Gesteinskörper aus der sehr steilen Felsböschung im Höhenbereich ca. 160 m bis 180 m. Der Fangzaun FZ 12 a wird versetzt zum FZ 11 aufgestellt und sichert auch gegen Steinschläge aus der Felspartie im Höhenbereich 140 m bis 150 m.

Der Fangzaun FZ 12 c wird oberhalb der vorhandenen Natursteinmauern errichtet und hält Steinschläge aus den Höhenbereichen 160 m bis 180 m zurück, die durch den Geländeabsatz im Höhenbereich 150 m verstärkt werden (Schanzen-Effekt). Die vorhandene Trägerwand im Höhenbereich 110 m ist nicht mehr standsicher und wird zurückgebaut, ebenfalls die Trägerwand am Hangfuß.

Fangzaun FZ 12 b unterliegt einer ähnlichen Beanspruchung wie FZ 12 c. Hier werden die Steinschläge durch die schanzenartige Geländestruktur im Höhenbereich 130 m verstärkt.

Das Steinschlagschutznetz StSN 07 incl. Einfallschürze sichert die gleisnahe Felsböschung. Die Einfallschürze sichert Felsausbrüche, welche bis zum Höhengniveau 98 m (Fangzaun FZ 12 b) möglich sind.

**km- Bereich km 134,850 bis km 135,320
(Abschnitt F im Geotechnischen Bericht)**

Die Steinschlagschutznetze StSN 08 und 09 sichern die gleisnahen Felsböschungen. Mit Einfallschürzen werden aus der Hangschuttauflage herabrollende kleinere Gesteinskörper abgehalten, da deren Energie durch die relativ ebenen Geländebeziehungen eher gering ist.

Weiterführend werden die Geländebeziehungen durch schanzenartige Bermen und Felsabsätze ungünstiger und verstärken die Energien herabrollender Körper, so dass Fangzäune erforderlich sind (Fangzäune mit Höhe 3,0 m: FZ 13, 14, 15, 17 und 18).

Der Fangzaun FZ 16 wird mit Höhe 4,0 m vorgesehen.

Die Steinschlagschutznetze StSN 10 und 11 sichern die gleisnahen Felsböschungen.

**km- Bereich km 135,320 bis km 135,420 (Bauende)
(Abschnitt G im Geotechnischen Bericht)**

Der Fangzaun FZ 19 wird oberhalb des Wanderwegs angeordnet und sichert die Bahnanlagen gegen Steinschläge, die aus den oberen Höhenlagen (ab ca. 150 m) und dem Steilhang im Bahnbereich auftreten können.

Das Steinschlagschutznetz StSN 12 sichert einen aufgelockerten Felsbereich (Höhenbereich ca. 102 m).

3.4 Grunderwerb, dingliche Sicherung und vorübergehende Inanspruchnahme

In dem Projekt ist für die Felshangsicherungsmaßnahmen Grunderwerb erforderlich.

Die benötigten Flächen werden erworben bzw. durch die Eintragung einer „Beschränkt persönlichen Dienstbarkeit mit Eintragungsbewilligung“ die Verfügbarkeit für die Maßnahmen sichergestellt.

Im Bereich der Sicherungsanlagen ist die Stadt Oberwesel mit 3 Flurstücken, die Straßenbauverwaltung der Bundesrepublik Deutschland mit 2 Flurstücken (BE- Flächen) sowie private Eigentümer mit 21 Flurstücken betroffen.

Teilweise befinden sich benötigte Flächen bereits im Eigentum der DB Netz AG bzw. wurde die Verfügbarkeit erforderlicher Flächen bereits gesichert (z.B. für die Ersatzmaßnahme E1 – siehe Anlage 7).

Die Angaben zu den Eigentümern der betroffenen Flurstücke wurden gemäß den Unterlagen der Grundbuchämter erfasst. Fehlende Adressangaben wurden soweit möglich ergänzt. In einzelnen Fällen sind die eingetragenen Eigentümer jedoch bereits verstorben bzw. konnte ihr aktueller Aufenthalt nicht ermittelt werden. Die Liste der Schlüsselnummern enthält daher einen entsprechenden Hinweis.

4 Baustelleneinrichtungen / Zufahrten

Flächen für die Baustelleneinrichtung (Lagerflächen für Kompressor, Stromaggregat, Verpressanlage) stehen, aufgrund der sehr beengten Verhältnisse und der teilweise unmittelbaren Nähe zum Gleisbereich, nur beschränkt zur Verfügung.

Für die Baustelleneinrichtung (BE) sind eine Fläche im Bereich der Werkhalle (km 133,980 bis 134,060) sowie weitere Flächen im Bereich der Bundesstraße B 9 wie folgt vorgesehen:

- km 133,970 bis km 134,210 auf dem Grünstreifen zwischen Straße und DB- Gelände
- km 134,330 bis km 134,420 auf der halbseitig zu sperrenden B9
- km 135,270 bis km 135,400 auf der halbseitig zu sperrenden B9

Nachfolgende Zugänge bzw. Zufahrten ins Baufeld sollen genutzt werden:

- bei km 134,140 mit Querung der Gleise
- über die Werkszufahrt am Bauanfang
- über die im Plan Anlage 9.3 ausgewiesenen öffentlichen Wirtschaftswege (über B9, K21, K89 , L222) in den oberen Bereich des Baufeldes

Befahrbare Zugangsmöglichkeiten zu den Bauteilen existieren nur punktuell und stark eingeschränkt.

Alle Materialien und Baugeräte werden sowohl per Hand über die frei geschnittenen Flächen für Sicherungsanlagen und über bestehende Wege als auch per Hubschrauber zum Einbauort transportiert. Einbau und Montage müssen bei Anwendung von Sicherungsmaßnahmen erfolgen.

Die genaue Lage der Zugänge und Baustelleneinrichtungsflächen sind in Anlage 9.1 – 9.3 dargestellt.

5 Lärm / Lärmschutz

5.1 Endzustand

Das vorhandene Betriebsprogramm der Strecke 2630 wird durch das geplante Projekt nicht geändert. Somit ergeben sich durch die hier beschriebenen baulichen Maßnahmen keine betriebsbedingten Änderungen der Lärmsituation.

5.2 Bauzustand

Für den Baulärm während der Baudurchführung wurde ein separates Schalltechnisches Gutachten durch DB Systemtechnik erstellt. Dieses liegt als Anlage 12 bei.

Die Maßnahme erstreckt sich über eine Länge von ca. 1,6 km. Es ist davon auszugehen, dass die Arbeiten nicht zeitgleich über die gesamte Länge der Baumaßnahme stattfinden.

Daher werden Teilabschnitte gebildet. Außerdem könnte der Beurteilungspegel in der Stadt Kaub nicht korrekt wiedergegeben werden, wenn der Emissionspegel über die gesamte Länge verteilt würde.

Es wurden 4 gleich große Teilabschnitte gebildet (von Nord nach Süd):

- Teilabschnitt 1 km 133,84 – 134,24
- Teilabschnitt 2 km 134,24 – 134,64
- Teilabschnitt 3 km 134,64 – 135,04
- Teilabschnitt 4 km 135,04 – 135,42

Der Teilabschnitt 4 liegt dabei in geringster Entfernung zu einem allgemeinen Wohngebiet.

Es wurden insgesamt 15 Gebäude mit schutzbedürftiger Nutzung untersucht, die bis auf das „Haus Engelsburg“, das unmittelbar am südlichen Rand der Bauarbeiten liegt, zur Stadt Kaub gehören.

Für den Tageszeitraum sind für den Arbeitsgang „Transport in den Hang“ Richtwertüberschreitungen nach AVV Baulärm nach Berechnung für den Teilabschnitt 4 an 5 Gebäuden zu erwarten. Im Teilabschnitt 3 trifft dies für 1 Gebäude zu. Für die Teilabschnitte 1-2 sind tagsüber keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten.

Im Nachtzeitraum ist für den Arbeitsgang „Bohrarbeiten“ mit Überschreitungen der Richtwerte in den Teilabschnitten 2-4 zu rechnen. Bei Arbeiten im Teilabschnitt 2 sind 2 Gebäude, im Teilabschnitt 3 sind 4 Gebäude und im Teilabschnitt 4 sind 6 der 15 betrachteten Gebäude betroffen. Der Teilabschnitt 1 ist nicht betroffen. Für den Arbeitsgang „Verpressarbeiten“ ist lediglich bei Arbeiten im Teilabschnitt 4 mit Überschreitungen der Richtwerte bei 3 von 15 Gebäuden zu rechnen. Die zulässigen Spitzenpegel werden vsl. nur am „Haus Engelsburg“ überschritten.

Es wird geprüft, ob zum Zeitpunkt der Bauausführung Geräte mit geringeren Schallemissionen eingesetzt werden können.

Da durch eine kürzere Einwirkzeit (4 statt 6 h) beim nächtlichen Arbeitsgang „Verpressarbeiten“ die Immissionsrichtwerte für die Gebäude in der Stadt Kaub voraussichtlich eingehalten werden können, wird eine entsprechende Reduzierung der Betriebszeit geprüft. Dabei ist davon auszugehen, dass hierdurch die Gesamtbauzeit sich entsprechend verlängert.

Für den Arbeitsgang „Bohrarbeiten nachts“ führt eine gleichartige kürzere Einwirkzeit jedoch nicht zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte.

Das Schalltechnische Gutachten enthält ferner verschiedene Lärmkarten, in denen die zu erwartenden Baulärmabschätzungen dargestellt sind und in denen die Anlieger erkennen können, inwieweit sie betroffen sind (Anlage 12; Anl. 3.1 Einzelpunkteergebnisse und Rasterkarten).

Da sich die lärmintensiven Arbeiten nicht gänzlich vermeiden lassen, ist vorgesehen, die Anwohner über die örtliche Tagespresse und per Handzettel zu informieren und ihnen eine Ansprechstelle für mögliche Lärmprobleme zu benennen.

Da die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für den Nachtzeitraum nicht vollständig gewährleistet werden kann, erklärt sich der Vorhabenträger zudem bereit, den betroffenen

Anliegern eine Entschädigung in Form von Hotelübernachtungen o.ä. an den betreffenden Tagen anzubieten, sofern sie dies wünschen.

6 Erschütterungen

6.1 Während der Baumaßnahme

Im Zuge der Bauarbeiten zur Herstellung der Sicherungseinrichtungen werden keine Rammarbeiten durchgeführt. Auswirkungen in Bezug auf Erschütterungen sind aus den Bauarbeiten nicht zu erwarten.

6.2 Endzustand

Als Folge der Maßnahme treten in Bezug auf Erschütterungen keine nachteiligen Veränderungen auf.

7 Wasserverhältnisse / Grundwasser / Entwässerung

7.1 Wasserverhältnisse allgemein

Veränderungen bei Abfluss von Oberflächenwasser, Wasser-Versickerung und/ oder Verdunstung/Verdampfung im Zuge der Bauarbeiten und/oder als Folge der Hangsicherungsanlagen nach deren Fertigstellung finden nicht statt.

7.2 Grundwasser

Durch die Hangsicherungsanlagen werden Grundwasserverhältnisse nicht beeinflusst.

7.3 Entwässerung

Durch die Hangsicherungsanlagen entstehen keine Flächenversiegelungen oder sonstige Wasseransammlungen. Entwässerungseinrichtungen sind nicht erforderlich.

Der natürliche Abfluss von Oberflächenwasser wird durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt.

8 Regelwerk

Das technische Regelwerk der DB AG dient als Grundlage der Planung. Darüber hinaus werden die im Zusammenhang gültigen, allgemeinen Normen und Richtlinien sowie technischen Regeln berücksichtigt. Es liegen keine Abweichungen vom Regelwerk der DB AG vor.

9 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie, Landschaftsschutz

Der Bestand und die Konflikte in Bezug auf die Schutzgüter der Umwelt bzw. die Bestandteile der Natur sind ausführlich im Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischer Begleitplan mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie (Anlage 10.1) einschließlich der zugehörigen Pläne erläutert. Im Folgenden werden die Auswirkungen zusammengefasst dargestellt.

9.1 Schutzgut Tiere, Pflanzen und Biodiversität

9.1.1 Vegetation und Pflanzen

Es sind die Beeinträchtigungen der Biotope Felsgebüsch / Felsen und Hangschuttwälder hervorzuheben. Mit den Beeinträchtigungen dieser Biotope sind Eingriffe in geschützte Biotope und teilweise Eingriffe in die FFH-LRT 8220, 9160, 9170, *40A0 und *9180 verbunden.

Verursacht werden die Beeinträchtigungen durch folgende Faktoren:

- Gehölzrückschnitt: Für den Fangzaunbau wird eine Trasse von ca. 5 m Breite freigestellt. Auch bei der Netzbespannung werden die Gehölze zunächst zurückgeschnitten.
- Felsberäumung im Bereich des Steinschlagschutznetzes: Es handelt sich hierbei überwiegend um einen Totalverlust an Vegetation (vor allem für Kräuter und Gräser - Gehölze wurzeln tiefer und können daher wieder schneller austreiben).
- Veränderung der Standortbedingungen durch Beschattung: Netzbespannungen und Fangzäune erzeugen je nach Sonnenstand ein bestimmtes Schattenbild auf Felsen und sonstigen dahinter liegenden Flächen. Das Problem verschärft sich, wenn Kletterpflanzen (z.B. Waldrebe, Winden-Knöterich, Zaun-Winde o.a.) die Fangzäune als Rankgitter nutzen und diese überwuchern. Hierdurch kann es zu einer Veränderung des Kleinklimas und damit der Standortverhältnisse durch Beschattung kommen.
- Beeinträchtigungen der Vegetation durch die Bautätigkeiten: Während der Bauphase ist die Trittbelastung vor allem im ca. 5 m breiten Baukorridor des Zaunes und im Bereich der Gabionen am höchsten.
- Sonstige Vegetationsbeeinträchtigungen durch Bauwerke
 - Auf den Verankerungsflächen der Zaunstützen gehen Vegetationsstandorte dauerhaft verloren.
 - Im Bereich der Netzbespannungen kann es ebenfalls zur Ansammlung von organischem Material zwischen Fels/ Boden und der Netzbespannung kommen.

9.1.2 Fauna

Durch die Bautätigkeiten (Lärm, Störungen durch Bewegungsunruhe) können im angrenzenden Umland vorkommende Vögel (Wanderfalke, Gebüschbrüter wie z.B. Klappergrasmücke, Nachtigall sowie am oberen Hang die Turteltaube, der Neuntöter und die Zippammer) und Säugetiere (Haselmaus, Wildkatze, Fledermäuse) vorübergehend beeinträchtigt werden. Durch die Beseitigung von Vegetation, Felsberäumung und Netzüberspannung

kann es zum Verlust von Teillebensräumen bzw. von Quartieren von Arten wie fels- und gebüschbewohnender Vögel (Verlust der Brutplätze von Hausrotschwanz) kommen.

Bei km 134,6 liegt ein potentieller Ansitzplatz im Bereich eines Netzes. Die Konstruktion des Netzes ist so geplant, dass der Ansitz des Wanderfalken weiterhin möglich sein wird. Im Bereich der Sofortmaßnahme bei km 134,4 ist die Überspannung eines Ansitzplatzes des Wanderfalken erforderlich. In der nahen Umgebung dieses Ansitzplatzes stehen für den Wanderfalken weitere potentielle und genutzte Ansitzplätze zur Verfügung. Daher stellt die Beseitigung des Ansitzplatzes keine Beeinträchtigung für den Wanderfalken dar. Für die Ansitzplätze des Wanderfalkens im nahen Umfeld der Baumaßnahmen sind baubedingte Störungen nicht auszuschließen. Diese bauzeitlichen Störungen sind nicht erheblich, da im Umfeld ausreichend Ausweichmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

Der Rückschnitt der Gehölze bedeutet für die meisten Tag- und Nachtfalter sowie für Reptilien und wärmeliebende Heuschrecken eine Verbesserung aufgrund der Herstellung von freigestellten Saumstrukturen.

9.1.3 Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung

Im Vorhabenbereich der Hangsicherungsmaßnahmen wurde das Eintreten der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG im Zusammenhang mit Art. 12 bzw. 13 FFH-RL sowie Art. 5 EU-Vogelschutzrichtlinie für die vorkommenden streng geschützten Tier- und Pflanzenarten geprüft. Das Zutreffen der Verbotstatbestände ist unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen nicht gegeben.

9.1.4 Natura 2000

Durch das Vorhaben werden keine Flächen in Anspruch genommen, die für die Erhaltungsziele des angrenzenden FFH-Gebiets „Rheinhänge zwischen Lahnstein und Kaub“ sowie das FFH-Gebiet „Mittelrhein“ maßgeblich sein können. Erhebliche Veränderungen von FFH-Lebensräumen oder Störungen von FFH-Arten können ausgeschlossen werden. Von dem Vorhaben können somit erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele dieser Schutzgebiete ausgeschlossen werden.

In der FFH-Verträglichkeitsstudie Vogelschutzgebiet „Mittelrheintal“ (DE 5711-401) (vgl. Anlage 10.5) werden die vom Vorhaben ausgehenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die für das Vogelschutzgebiet maßgeblichen Arten und ihre Habitate beschrieben und bewertet.

Eine erhebliche Beeinträchtigung der für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile im EU-Vogelschutzgebiet „Mittelrheintal“ (DE 5711-401) ist durch das Vorhaben auch in Summationswirkung mit anderen Projekten und Plänen nicht zu erwarten. Eine Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutz- und Erhaltungszielen des EU-Vogelschutzgebietes ist daher gegeben.

9.2 Boden

Durch die Felsanker, die Zaunstützen und die Zementierung von Felsspalten werden kleinflächig Versiegelungen des Bodens verursacht. Durch die Felsberäumung gehen in kleinem Umfang Felsen und die ggf. darauf befindliche Bodenaufgabe verloren.

9.3 Klima/Luft

Beeinträchtigungen des Klimas wirken sich v.a. bauzeitlich aus, insbesondere durch Immissionen, die beim Bohren der Felsnägel und –anker entstehen. Diese Einwirkungen sind in ihrer Dauer beschränkt und im Wesentlichen punktuell. Die davon ausgehenden Beeinträchtigungen sind auch im Hinblick auf die Vorbelastungen des Rheintals als gering einzustufen.

Die Beeinträchtigungen des Schutzgutes Klima sind insgesamt nicht erheblich und nicht nachhaltig. Sie sind daher nicht als Eingriff zu werten.

9.4 Wasser

Durch die Versiegelung für Zaunstützen und Felsanker ist ein sehr kleinflächiger Verlust von Versickerungsfläche in diesem Bereich gegeben. Grundsätzlich sind keine nachhaltigen Beeinträchtigungen zu erwarten. Die Anker und Stützen sind punktuell und beeinträchtigen die Versickerung und die Wasserwegsamkeit nicht erheblich.

9.5 Mensch und Gesundheit einschließlich Landschaftsbild und Erholung

9.5.1 Wohn- und Arbeitsumfeld, menschliche Gesundheit

Der Abschnitt Josef und Anna befindet sich außerhalb von Ortschaften. Für die Baustelleneinrichtungsflächen werden gewerbliche Flächen und die Seitenstreifen entlang der B9 genutzt. Da dort keine immissionsempfindlichen Nutzungen gegeben sind, ist nur mit geringen Umweltwirkungen durch die zu erwartenden Emissionen zu rechnen. Die baubedingte Verlärmung bei der Herstellung der Hangsicherungsmaßnahmen ist im Wesentlichen räumlich und zeitlich beschränkt. Aufgrund der Vorbelastungen des Rheintals sowie dem Abstand zu bebauten Gebieten sind Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit von Anwohnern und Touristen hierdurch nicht zu erwarten.

Die Sicherungsmaßnahmen verhindern insbesondere das Herabfallen von Steinen oder größeren Felsen auf die Gleise der Zugverbindung von Güter-, Regional-, Interregio-, Intercity- und Intercity-Express-Zügen der linken Rheintalstrecke. Rheinseits der Gleise verläuft die Bundesstraße B 9, die ebenfalls von Steinschlag betroffen werden könnte. Für den Schutz der auf diesen Strecken verkehrenden Menschen sind die Sicherungsmaßnahmen unumgänglich.

9.5.2 Landschaftsbild und Erholung

Die Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds stellen für den sensiblen Naturraum und besonders im Welterbegebiet „Oberes Mittelrheintal“ einen erheblichen Eingriff dar. Die Landschaftsbildqualität ist ein Indikator für eine hohe Eignung für die an Landschaft und an touristische Ausstattungen gebundene Erholung. Mit den baulichen Eingriffen geht daher zwangsläufig auch eine Beeinträchtigung der Erholungsqualität einher.

9.6 Kultur- und Sachgüter

Die Baumaßnahme befindet sich teilweise in Nachbarschaft zu den Kulturgütern des Welterbegebiets „Oberes Mittelrheintal“ (Burgen, Schiefersteinbruch „Grube Rhein“ - Engelsburg). Die Beeinträchtigungen bestehen analog zum Aspekt des Landschaftsbildes. Ausgewiesene Denkmäler sind nicht direkt vom Vorhaben betroffen.

Die Fels- und Hangsicherungsmaßnahmen dienen unmittelbar dem Schutz der Gleise und der darauf fahrenden Züge vor Steinschlag und Bodenrutschungen. Sie haben positive Auswirkungen auf diese Sachgüter.

9.7 Übersicht über die wesentlichen geprüften Projektalternativen

Die Alternativenprüfung zeigt, dass es keine zumutbare Alternative zu den geplanten Hangsicherungsmaßnahmen gibt und dass Untertunnelungen, Galerien, flächiger Felsabtrag etc. keine ökologisch vertretbaren Alternativen darstellen. Es bleibt lediglich die Möglichkeit, die Ausführung der jeweiligen Sicherungsbauwerke hinsichtlich der Methodenwahl und des Materials zu optimieren. Demnach kommen aus ökologischer Sicht insbesondere Sicherungsmaßnahmen in Form von Fangzäunen, Netzbespannungen und Einzelsicherungen in Betracht.

Materialvarianten, Aussparungen und Systemänderungen haben im Vergleich zur „Standardausführung“ der Systeme hinsichtlich aller betroffenen Schutzgüter, darunter insbesondere das Landschaftsbild, positive Auswirkungen. Sie finden als Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen Anwendung (vgl. auch Kapitel E 3), so dass der Eingriff so weit wie möglich minimiert wurde.

Es war nicht möglich, alle Steinschlagschutznetze durch Zäune zu ersetzen. Die Steinschlagschutznetze sind notwendig, um ausbruchgefährdete Kluffkörper aus den gleisnahen und höher liegenden Felsböschungen zu sichern. Andere Systeme könnten hier nicht die erforderliche Schutzwirkung bieten.

9.8 Beschreibung der Vermeidungs-, Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Als wichtige Vermeidungsmaßnahme gilt die Durchführung einer Bauüberwachung Landespflanze über die gesamte Bauphase hinweg. Dadurch kann gewährleistet werden, dass Eingriffe in Vegetation, Fauna und Landschaft durch eine kontinuierliche Beratung vor Ort, im Rahmen der technischen Möglichkeiten, minimiert werden. Zum Schutz der Vögel sind bei der Baufeldfreimachung und bei betriebsbedingten Wartungsarbeiten Gehölzrückschnitte in der Zeit vom 1.10 bis 29.02 durchzuführen. Weitere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen beinhalten unter anderem:

- Material farblich dem Untergrund (v. a. auf Fels) anpassen (Einbau unverzinkter Bauteile wie Krallplatten, braune Zaunstützen, matte Zäune),
- schonende Felsberäumung,
- Begrenzung der Baufläche,
- Reduzierung der Fangzaunlänge zur Verhinderung von Wildsperrern
- Erhalt von Gehölzstrukturen im Umfeld von Fangzäunen, insbesondere in Richtung Rhein,
- keine baubedingte Versiegelung.

Die verbleibenden Eingriffe müssen durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden. Die geplanten bzw. bereits umgesetzten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind geeignet, die Eingriffe zu kompensieren. Die unterschiedlichen Kompensationsmaßnahmen dienen in der Regel mehreren Schutzgütern gleichzeitig.

Zur Kompensation des Ausgleichsbedarfs dient die Maßnahme E1 mit Umwandlung von Fichtenforst in natürlichen Laubwald „Langscheid“ bei Oberwesel und die Maßnahme E2 mit Sanierung von Trockenmauern „Heiligenhäuschen“ bei St. Goarshausen. Die Maßnahme E2 wurde bereits 2008 umgesetzt.

10 Denkmalpflegerische Belange

Im betrachteten Planungsbereich der Hangsicherungsmaßnahmen sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand keine Denkmäler vorhanden.

aufgestellt:

LINDSCHULTE
Ingenieurgesellschaft mbH
Anger 81

99084 Erfurt
Tel.: 0361 / 555997-0

08.12.2015

Dipl.-Ing. M. Grochau

gesehen:

DB Netz AG
Regionales Projektmanagement
Fels- und Hangsicherungen (I.NP-MI-MK)
Frankenstraße 1 – 3

56068 Koblenz
Tel.: 0261 / 3961723

08.12.2015

Dipl.-Ing. F. Ortmeier