



Elleringhauser Tunnel 2550 Aachen – Arnsberg - Kassel km 232,975 bis km 241,823

Änderung Elleringhauser Tunnel

Genehmigungsplanung

Erläuterungsbericht

Auftraggeber: DB Netz AG

Auftragnehmer: DB Engineering & Consulting GmbH
Region Deutschland West
Picassoplatz 1c
50679 Köln

Datum: 27.04.2018



Änderungshistorie

Version	Datum	Bearbeiter(in)	Beschreibung
1.0	27.04.2018	Havers	Abgabeversion



Inhaltsverzeichnis

1	Antragsgegenstand	7
2	Planrechtfertigung	9
3	Varianten und Variantenvergleich	10
3.1	Querschnitt und Ausbildung des Elleringhauser Tunnels	10
3.2	Längsneigung des Elleringhauser Tunnels	11
3.3	Bauverfahren zur Herstellung des Elleringhauser Tunnel.....	12
3.4	Lage des Rettungsstollens.....	12
3.5	Querschnitt des Rettungsstollens	13
3.6	Art der Belüftung des Rettungsstollens	14
3.7	Art der Belüftung des eingleisigen Elleringhauser Tunnels (Endzustand).....	15
4	Beschreibung des vorhandenen Zustandes	16
4.0	Geologie, Hydrogeologie und Baugrundverhältnisse	16
4.0.1	Geologischer Überblick	16
4.0.2	Geologie- Bereich km 240,085 bis km 241,478, Strecke 2550 (Elleringhauser Tunnel)17	
4.0.3	Geologie- Bereich neuer Rettungsstollen und Lüftungsschacht.....	18
4.0.4	Baugrundverhältnisse -Gleisverschwenkung Bahnkörper km 239,2 bis km 239,9, BE-Flächen und Signalgründungen.....	20
4.1	Bahnkörper, Kabeltiefbau.....	20
4.2	Erdbauwerke/Stützbauwerke	20
4.3	Tunnelbauwerke	21
4.3.1	Elleringhauser Tunnel - zweigleisig.....	21
4.3.2	Westportal km 240,085.....	23
4.3.3	Ostportal km 241,478	23
4.3.4	Entwässerung	23
4.3.5	Alter Richtstollen in der Nähe des Ostportals	24
4.4	Bahnübergänge (BÜ)	24
4.5	Brücken	24
4.5.1	Eisenbahnüberführung der DB	24
4.5.2	Straßenüberführung von StraßenNRW	25
4.6	Schallschutzwände (Lärmschutzanlagen)	25
4.7	Oberbau.....	25
4.8	Hochbauten	26
4.9	Überdachungen.....	26
4.10	Übrige bauliche Anlagen, Rettungsplätze	26
4.10.1	Bahnsteige, Laderampe	26
4.10.2	Rettungsplätze	27
4.11	Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik (Signalanlagen)	27
4.12	Anlagen der Telekommunikation	29



4.13	Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom	30
4.14	Elektrotechnische Anlagen für Licht- und Kraftstrom	30
4.14.1	Ostportal Elleringhauser Tunnel.....	30
4.14.2	Weichenheizanlage	30
4.14.3	Westportal Elleringhauser Tunnel	30
4.15	Löschwasserversorgung und Trockenlöschleitung	31
5	Beschreibung des geplanten Zustandes	32
5.0	Allgemeine Baubeschreibung des geplanten Zustandes	32
5.1	Bahnkörper, Kabeltiefbau.....	32
5.2	Erdbauwerke/Stützbauwerke	32
5.3	Tunnelbauwerke	33
5.3.1	Elleringhauser Tunnel - eingleisig	33
5.3.2	Westportal km 240,085.....	35
5.3.3	Ostportal km 241,478	35
5.3.4	Rettungsstollen inkl. Wendehammer, Ostportal und Flügelwände	35
5.3.5	Verbindungsbauwerk und Technikraum	37
5.3.6	Lüftungsschacht	38
5.3.7	Entwässerung	38
5.4	Bahnübergänge (BÜ)	40
5.5	Brücken	40
5.6	Schallschutzwände (Lärmschutzanlagen)	40
5.7	Oberbau.....	40
5.8	Hochbauten	40
5.9	Überdachungen.....	40
5.10	Übrige bauliche Anlagen, Rettungsplätze	40
5.10.1	Bahnsteige, Laderampe	40
5.10.2	Rettungsplätze	41
5.10.3	Weitere Anlagen.....	41
5.11	Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik (Signalanlagen)	41
5.12	Anlagen der Telekommunikation	42
5.13	Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom	42
5.14	Elektrotechnische Anlagen für Licht- und Kraftstrom	42
5.14.1	Niederspannungsanlage Ostportal.....	42
5.14.2	Niederspannungsanlagen Westportal	43
5.14.3	Tunnelsicherbeleuchtung.....	43
5.14.4	Tunnelelektanten.....	43
5.15	Löschwasserversorgung und Trockenlöschleitung	43
5.16	Abweichungen von den technischen Regelwerken.....	43
5.17	Monitoring und messtechnische Überwachung.....	44
5.18	Beweissicherung	44
6	Tangierende Planungen.....	45
7	Temporär zu errichtende Anlagen	46



7.0	Baustelleneinrichtung, Lagerflächen und Baustraßen	46
7.1	Leitungssicherungen	46
7.2	Entwässerungsanlagen.....	46
7.3	Gleisanlagen.....	46
7.4	Temporäre Gleisquerung vor Westportal	46
7.5	Temporäre Anlagen für Ingenieurbauwerke	46
7.5.1	Temporäre Anlagen für den Elleringhauser Tunnel	46
7.5.2	Temporäre Anlagen für Rettungsstollen inkl. Wendehammer	46
7.5.3	Temporäre Anlagen für Verbindungsbauwerk und Technikraum	46
7.5.4	Temporäre Anlagen für Lüftungsschacht	46
7.5.5	Temporäre Anlagen für Stützbauwerk.....	47
8	Baudurchführung	47
8.0	Grundsätze der Baudurchführung , Baukonzept und Bauzeit.....	47
8.1	Phase 1: Baustelle und Baustraßen einrichten, vorbereitende Arbeiten	47
8.2	Phase 2: Einbau von Sicherungen im Elleringhauser Tunnel l.d.B und Voreinschnitt und Anschlagwand für Rettungsstollen	47
8.3	Phase 3: Einbau von Sicherungen im Elleringhauser Tunnel r.d.B. und Herstellung des Rettungsstollens	48
8.4	Phase 4: Herstellung der Eingleisigkeit im Bauzustand durch Rückbau von zwei Gleisen, Weichen, LST-Anpassung und TK Kabelarbeiten.....	48
8.5	Phase 5: Tunnel-im-Tunnel Methode- Vortrieb (Teilausbruch und Sicherung) im Elleringhauser Tunnel und Herstellung des Rettungsstollens.....	48
8.6	Phase 6-7: Tunnel-im-Tunnel Methode im Elleringhauser Tunnel und Herstellung des Rettungsstollens und Wendehammer.....	49
8.7	Phase 8-10: Fundamente im Elleringhauser Tunnel, Herstellung des Rettungsstollens, des Wendehammers, des Verbindungsbauwerk und des Lüftungsschachtes	49
8.8	Phase 11: Innenschale im Elleringhauser Tunnel und Lüftungsschacht.....	50
8.9	Phase 12: Herstellung des 1-gleisigen Endzustandes durch Rückbau des 1-gleisigen Bauzustandes	50
8.10	Phase 13: Baustelle und Baustraße zurückbauen, Ausgleichsmaßnahmen LBP und nachlaufende Arbeiten	50
8.11	Baulegistik	50
9	Zusammenfassung der Umweltauswirkungen	51
9.0	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	53
9.1	Beschreibung der Auswirkungen auf die Schutzgüter.....	54
9.2	Schutzgut „Mensch“	54
9.3	Schutzgut „Tiere und Pflanzen“	55
9.4	Schutzgut „Wasser“.....	55
9.5	Schutzgut „Klima, Luft“	56
9.6	Schutzgut „Landschaft“	56
9.7	Schutzgut „Boden“.....	57
9.8	Schutzgut „Kulturelles Erbe und Sachgüter“	57



9.9	Wechselwirkungen	58
9.10	Bewertung der Umweltauswirkungen	58
10	Weitere Rechte und Belange.....	58
10.0	Grunderwerb.....	58
10.1	Kabel und Leitungen	59
10.1.1	Stromleitung Bereich neuer Lüftungsschacht	59
10.1.2	Kanal - Korbacher Straße B 251	59
10.1.3	Gasleitung - unterer Kirchweg.....	59
10.1.4	Wasserleitung - oberer Kirchweg	59
10.2	Straßen, Wege, Straßenüberführung und Kreuzung Rettungsstollen	59
10.3	Kampfmittel.....	59
10.4	Entsorgung von Aushub- und Abbruchmaterial.....	59
10.5	Gewässer	59
10.6	Brand- und Katastrophenschutz, Rettungskonzept.....	60
10.7	Baubedingte Immissionen / Schutz vor Baulärm gemäß AVV Baulärm	60
10.8	Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung	61
11	Abkürzungen	62
12	Abbildungsverzeichnis	65

1 Antragsgegenstand

Auf der Strecke 2550 von km 240,085 bis km 241,478 liegt der Elleringhauser Tunnel, der am 06.03.1872 in Betrieb genommen und somit mehr als 145 Jahre alt ist. Aufgrund seines baulichen Zustandes und des Alters muss der Tunnel erneuert werden.

Derzeit besteht im Tunnel aufgrund des vorhandenen Gleisabstandes ein Begegnungsverbot, so dass im Rahmen der Planungen untersucht wurde, ob eine zweigleisige Erneuerung erforderlich ist. Im Rahmen einer eisenbahnbetriebswissenschaftlichen Untersuchung (EBWU) wurde festgestellt, dass mit Hilfe einer einzurichtenden Blockteilung im Bereich Olsberg die Kapazität nicht eingeschränkt wird und somit eine eingleisige Erneuerung ausreichend ist.

Deshalb ist der Antragsgegenstand gemäß §18 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) die Änderung des zweigleisigen Elleringhauser Tunnel in einen eingleisigen Tunnel einschließlich der zugehörigen Anpassungen der Ausrüstungsgewerke.

Dabei sind im Wesentlichen folgende Maßnahmen geplant:

- Eingleisige Erneuerung des Elleringhauser Tunnels durch Einbau einer Innenschale
- Neubau eines Rettungstollens
- Neue signaltechnische Blockteilung

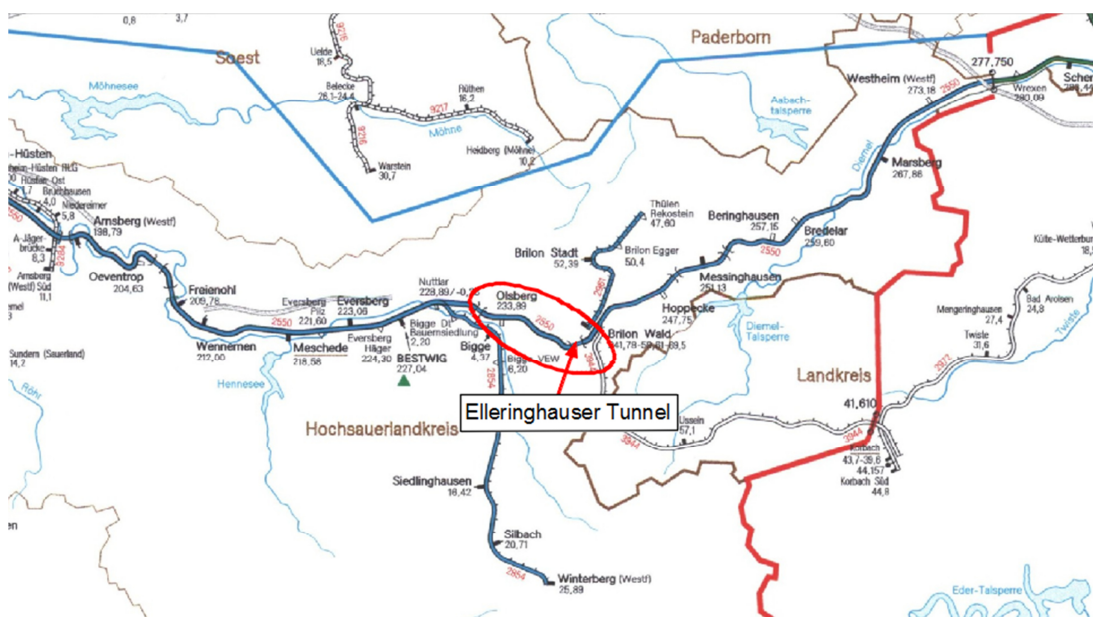


Abb. 1: Ausschnitt aus dem Eisenbahnatlas

Der Streckenabschnitt ist nicht elektrifiziert, so dass keine Oberleitungsanlage im Tunnel geplant ist. Der Tunnel wird jedoch mit einer Erdung ausgerüstet, die eine Oberleitungsnachrüstung in Sonderkonstruktion ermöglicht.

Der Maßnahmenbereich erstreckt sich von km 232,975 bis km 241,823 der DB-Strecke 2550. Geographisch gesehen ist er ungefähr zwischen dem Haltepunkt Olsberg und dem Bahnhof Brilon-Wald einzuordnen. Im Bahnhof Brilon-Wald zweigen die Strecken 3944 in Richtung Korbach und die Strecke 2961 in Richtung Brilon Stadt ab, wobei die Strecken baulich nicht geändert werden.



Der Streckenabschnitt der Strecke 2550 ist nicht Bestandteil des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnnetzes (TEN).

Die Baumaßnahme liegt in Nordrhein-Westfalen, Bezirksregierung Arnsberg, Kreis Hochsauerlandkreis in den Gemeinden Olsberg und Brilon.

Die DB Netz AG, als Eiseninfrastrukturunternehmen des Bundes, ist Vorhabenträger für diese Maßnahme

DB Netz AG
Regionalnetze
Anlagenmanagement I.NR-W-A
Bahnhofstraße 1-5
48143 Münster

Der Vorhabenträger wird vertreten durch:

DB Netz AG
Regionalbereich West
Regionales Projektmanagement I.NP-W-M-S(3)
Hermann-Pünder-Straße 3
50679 Köln

Planfeststellungsbehörde ist gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz (BEVVG) das Eisenbahn-Bundesamt (EBA), vertreten durch seine Außenstelle in Essen.

Eisenbahn-Bundesamt
Außenstelle Essen
Hachestraße 61
45127 Essen

2 Planrechtfertigung

Das Recht auf Planfeststellung und Plangenehmigung von Betriebsanlage der Eisenbahnen des Bundes ist in den §§ 18 ff AEG geregelt. Auf dieser Grundlage ist der Gegenstand dieses Antrages die Einholung des Baurechts nach AEG für die Erneuerung des Elleringhauser Tunnels.

Der zweigleisige Elleringhauser Tunnel (Länge 1393m) wurde wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben am 06.03.1872 in Betrieb genommen und ist somit mehr als 145 Jahre alt. Die veraltete Konstruktion ist nur mit einem hohen finanziellen Aufwand zu unterhalten. Gemäß der Regelbegutachtung/Sonderinspektion ist der Elleringhauser Tunnel in die Zustandskategorie 4 eingestuft. Aufgrund der Materialermüdung und der progressiven Entfestigung des alten Tunnelgewölbes/Mauerwerkes kann keine Tragfähigkeitsfunktion auf Dauer zugewiesen werden. Die derzeitige Bausubstanz des Tunnelbauwerks ist in einem allgemein schlechten Zustand und wird sich weiter verschlechtern.

Ziel der Baumaßnahme ist es, die Aufrechterhaltung der Standsicherheit, der Gebrauchstauglichkeit sowie der Betriebssicherheit für die Eisenbahninfrastruktur langfristig sicher zu stellen, in dem die bestehende Konstruktion durch eine neue Konstruktion ersetzt wird.

Da der Gleisabstand im Elleringhauser Tunnel an einigen Stellen lediglich 3,48 m aufweist und der von der EBO geforderte Gleisabstand von 3,50 m nicht eingehalten ist, besteht als betriebliche Einschränkung ein Begegnungsverbot für Zugfahrten innerhalb des Tunnels. Wie bereits beschrieben hat eine EBWU ergeben, dass ein eingleisiger Ausbau die Kapazität nicht einschränkt, so dass eine eingleisige Erneuerung des Elleringhauser Tunnels ausreicht und geplant ist, um die Kosten für die Erneuerung minimal zu halten.

Des Weiteren muss gemäß Punkt 2.2 der EBA Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisentunneln“ (EBA-Tunnel RL) von jeder Stelle des Fahrtunnels ein sicherer Bereich in höchstens 500 m Entfernung erreichbar sein. Hierbei gelten als sichere Bereiche die Portale. Aufgrund der Länge von mehr als 1000m ist deshalb ein weiterer sicherer Bereich innerhalb des Tunnels vorzusehen, der an einen Rettungsstollen angebunden ist. Im vorliegenden Antrag ist deshalb bei Tunnelmeter 992 ein Verbindungsbauwerk zu einem neuen Rettungsstollen vorgesehen. Das begehbare Verbindungsbauwerk verläuft senkrecht zum Elleringhauser Tunnel in südlicher Richtung, wobei eine Schleuse (Länge ca. 20m) gemäß der EBA-Tunnel-RL Punkt 2.3 geplant ist. Das Verbindungsbauwerk ist mit dem Rettungsstollen (Länge ca. 474m) verbunden. Aufgrund seiner Länge von mehr als 300m Länge ist der Rettungsstollen gemäß der EBA-Tunnel RL als befahrbarer Rettungsstollen mit Wendemöglichkeit für die Rettungsfahrzeuge geplant. Neben den konstruktiven Bauteilen wird der Tunnel mit den erforderlichen Ausrüstungstechniken ausgestattet. Zusätzlich wird eine signaltechnische Blockteilung in Olsberg eingerichtet, die zur Aufrechterhaltung der Kapazität des eingleisigen Tunnels erforderlich ist.

In Bezug auf die notwendige Änderung des Elleringhauser Tunnels zur Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs zwischen Olsberg und Brilon Wald und den Auswirkungen auf Dritte und die Umwelt wird ein Antrag auf ein Verfahren nach § 18 AEG beim Eisenbahn-Bundesamt eingereicht. Die Planung zielt darauf ab, die Baumaßnahmen weitestgehend ohne Beeinträchtigungen der Rechte Dritter und der Umwelt durchzuführen.

3 Varianten und Variantenvergleich

Vor Beginn der Planungen wurden umfangreiche Erkundungsmaßnahmen im bestehenden Elleringhauser Tunnel und im Planungsbereich der Bahnstrecke durchgeführt und ausgewertet. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde im Auftrag der DB Netz AG eine Variantenuntersuchung erarbeitet.

Hierbei wurden folgende Kriterien untersucht:

- Querschnitt und Ausbildung des eingleisigen, erneuerten Elleringhauser Tunnel (Fahrtunnels)
- Längsneigung des Elleringhauser Tunnels
- Bauverfahren zur Herstellung des Elleringhauser Tunnel
- Lage des Rettungstollens
- Querschnitt des Rettungstollens
- Art der Belüftung des Rettungstollens
- Art der Belüftung des eingleisigen Elleringhauser Tunnels (Endzustand)

Ziel war es eine Lösung zu finden, die die geomechanischen, hydrogeologischen, konstruktiven, trassierungstechnischen, betrieblichen, ökologischen und wirtschaftlichen Belange optimal in Einklang bringt.

3.1 Querschnitt und Ausbildung des Elleringhauser Tunnels

In der RL 853.9001 Eisenbahntunnel sind verschiedene Querschnitte in Richtzeichnungen abgebildet und geregelt. Für die vorliegende Planung ohne Oberleitung ist eine solche Richtzeichnung nicht vorhanden, so dass in Anlehnung an die Richtzeichnung (T-R-B-M-1-02) ein Querschnitt entwickelt werden musste.

Der Regelquerschnitt wurde so ausgebildet, dass die erforderlichen Lichtraumprofile, Einbauteile (wie Signaleinbauten), der Fluchtweg sowie der Tunnelausbau einschließlich Fahrgewegausbildung, die Kabelschutzrohre und zugehörige Ziehschächte sowie die Entwässerungsschächte und sonstige erforderliche technische Ausrüstung in den Fundamenten ausreichend Platz finden. Hierbei wurde auch die im Vergleich zur Richtzeichnung geringere Geschwindigkeit von 80 km/h berücksichtigt. Des Weiteren handelt es sich um eine sohlförmige und drainierte Tunnelausführung, worauf im Kapitel 5.3 eingegangen wird.

Für die Änderung des Elleringhauser Tunnels wurden hinsichtlich des Querschnitts folgende zwei Varianten untersucht.

1. Variante: eingleisiger Querschnitt - Erneuerung des Elleringhauser Tunnels mit bautechnischem Nutzraum von 0,30 m

Es wurde ein eingleisiger Querschnitt ohne Berücksichtigung einer Oberleitung entwickelt, der ein Lichtraumprofil GC und einen bautechnischen Nutzraum von 0,30 m beinhaltet.

Nach der Trassierung wurde durch Überlagerung des neuen Querschnitts mit der Bestandsgeometrie der erforderliche Ausbruch ermittelt.

Im Ergebnis ist ein Vollausbruch des Bestandsgewölbes mit entsprechender Sicherung des anstehenden Felsens erforderlich. Es sind folgende Nachteile hervorzuheben:

- mehr Ausbruchmassen und daraus resultierend mehr LKW-Verkehr während der Bauzeit
- größere Ankerlängen, mehr Anker
- längere bzw. mehr Sperrpausen sind während der Bauzeit erforderlich.

Aufgrund der aufgeführten Nachteile und der überdies hierdurch bedingten höheren Baukosten wurde diese Variante nicht weiter verfolgt.

2. Variante: eingleisiger Querschnitt-Erneuerung des Elleringhauser mit reduziertem bautechnischem Nutzraum von 0,10 m

Es wurde ein eingleisiger Querschnitt ohne Berücksichtigung einer Oberleitung entwickelt, der ein Lichtraumprofil GC und einen reduzierten bautechnischen Nutzraum von 0,10 m beinhaltet. Hierbei ist zu erwähnen, dass der bautechnische Nutzraum für zukünftige Einbauten bei Neubauten in der Regel 0,30 m vorgesehen werden soll. Hierbei handelt es sich jedoch um eine reine unternehmerische Vorgabe, so dass hiervon, in begründeten Ausnahmefällen abgewichen werden kann. Eine entsprechend Abstimmung wurde mit der zuständigen Stelle der DB Netz AG geführt (siehe Kapitel 5.16).

Nach der Trassierung wurde durch Überlagerung des neuen Querschnitts mit der Bestandsgeometrie der erforderliche Ausbruch ermittelt.

Im Ergebnis ist für diese Variante nur ein Teilausbruch d.h. nur ein geringer Eingriff in das Tunnelgewölbe erforderlich. Mit entsprechenden Sicherungsmaßnahmen (Einbau von Anker und Kämpferbalken) trägt die verbleibende Ausmauerung des Tunnels das anstehende Gebirge. Bei dieser Variante mit dem reduzierten bautechnischen Nutzraum/Teilausbruch gibt es gegenüber der zuvor genannten Variante folgende Vorteile die hervorzuheben sind:

- weniger Ausbruchmassen und daraus resultierend geringerer LKW -Verkehr während der Bauzeit
- Durch den Teilabbruch der vorhandenen Innenschale ergeben sich Vorteile in der Tragwerksplanung und hierdurch kürzere Anker für die Standsicherheit
- geringere Sperrpausen sind im Vergleich erforderlich.

Aufgrund der hierdurch bedingten geringeren Baukosten wurde vom Bauherrn diese Variante für die weitere Ausarbeitung in den folgenden Leistungsphasen ausgewählt.

3.2 Längsneigung des Elleringhauser Tunnels

Für die Längsneigung des Elleringhauser Tunnels ist zu beachten, dass der bestehende Tunnel keine einseitig gerichtete Längsneigung und somit ein Dachprofil aufweist. Deshalb wurden für die Erneuerung zwei Varianten untersucht.

Herstellung eines einseitigen Längsgefälles von 4‰:

Gemäß RL 800.0110 soll für Tunnel mit einer Länge von größer als 1000m ein einseitiges Längsgefälle von mind. 4‰ berücksichtigt werden. Die Herstellung ist technisch nur sehr aufwendig zu realisieren und deshalb mit erheblichen finanziellen Aufwänden verbunden. Eine Anhebung oder Absenkung eines Portals um ca. 1,0 m wird erforderlich, was u.a. erhebliche Eingriffe in den Anschlussbereichen zur Folge hat. Des Weiteren sind erhebliche Eingriffe in das Gebirge mit entsprechenden Auswirkungen auf die Standfestigkeit, insbesondere in der Sohle erforderlich. Auch fallen bei Realisierung dieser Variante weitere, negative Auswirkungen auf Natur und Umwelt an.

Beibehaltung des Dachprofils:

Aufgrund des bestehenden Dachprofils wurde untersucht, ob das Dachprofil für den erneuerten Tunnel beibehalten werden kann. Technisch stellt dies die einfachste Lösung dar. Die Erneuerung ist entsprechend der Gradienten möglich. Es sind keine größeren Eingriffe in die Sohle des bestehenden Tunnels erforderlich und die Anschlussbereiche können beibehalten werden. Weiterhin konnte anhand eines Gutachten (Unterlage 30.1) festgestellt werden, dass die Belüftung im eingleisigen Querschnitt bei Dachprofilbildung sichergestellt ist. Somit handelt es sich um die wirtschaftlichste Möglichkeit der Erneuerung.

Da es sich bei der Forderung nach der Längsneigung um eine „Soll“-Bestimmung handelt, kann gemäß der EBA-Tunnel RL bei Unverhältnismäßigkeit auf die Ausführung verzichtet werden.

Aufgrund dessen wird das Dachprofil beibehalten.

3.3 Bauverfahren zur Herstellung des Elleringhauser Tunnel

Der bestehende zweigleisige Tunnel wird in einen eingleisigen Tunnel geändert. Hierdurch ist es möglich dass in den vorhandenen Querschnitt eine zusätzliche Innenschale eingebaut werden kann. Um den erforderlichen Platz für den Einbau einer Spritzbetonsicherung und der neuen Innenschale herzustellen, ist das vorhandene Mauerwerksgewölbe nur teilweise abzubauen.

Zum Bauverfahren wurden verschiedene Varianten zur Herstellung untersucht. Hierbei wurden folgende Varianten für den gewählten Querschnitt betrachtet:

Variante Vollsperrung

Der Querschnitt entspricht der unter Kapitel 3.1 dargestellten ausgewählten 2. Variante. Die Herstellung ist im konventionellen Bauverfahren durch Abbruch und Spritzbetonbauweise geplant. Die Gesamtbauzeit wird auf ca. 41 Monate und eine betriebliche Vollsperrung der Strecke von ca. 26 Monate geschätzt.

Variante Tunnel-im Tunnel-Methode (TiT)

Der Querschnitt entspricht der unter Kapitel 3.1 dargestellten ausgewählten 2. Variante. Die Herstellung ist ebenfalls im konventionellen Bauverfahren durch Abbruch und Spritzbetonbauweise geplant. Die Gesamtbauzeit wird auf ca. 49 Monate und die Bauzeit für den Tunnelbau mit dem Bauen unter Betrieb mit $v=60\text{km/h}$ (Tunnel-im-Tunnel Methode) mit 34 Monaten und die Vollsperrung für die Vor- und Nachlaufarbeiten zur Herstellung der Eingleisigkeit im Bau- und Endzustand mit ca. 11-12 Monaten geschätzt.

Im Vergleich der beiden Varianten wurden die lange Vollsperrung und die hierdurch entstehenden nachteiligen Folgen für den Personenverkehr und den Güterverkehr bewertet und der kürzeren Bauzeit bei einer Vollsperrung gegenübergestellt. Hierbei wurde festgestellt, dass Nachteile der längeren Vollsperrungen überwiegen und es wurde sich für die Variante Tunnel-im-Tunnel-Methode entschieden.

3.4 Lage des Rettungsstollens

Aufgrund der „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutz an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“ darf der Abstand von sicheren Bereichen nicht mehr als 1.000 m betragen. Um dies zu gewährleisten wurden folgende Varianten untersucht:

Variante R1: Bau zweier befahrbarer Rettungsstollen parallel zum Fahrtunnel, L=500m

Die Variante R1 übersteigt die Forderungen der EBA-Tunnel RL zur Erreichbarkeit der Fluchtwege, da hierdurch sichere Bereiche nach ca. 250m erreichbar sind. Die Variante verursacht höhere Kosten im Vergleich zur gewählten Variante R5. Deshalb wurde sie nicht weiterverfolgt.

Variante R2: Bau eines durchgehenden, befahrbaren Rettungsstollens mit zwei Verbindungsschleusen L=1393m

Die Variante R2 übersteigt ebenfalls die Forderungen der EBA-Tunnel RL zur Erreichbarkeit der Fluchtwege da hierdurch sichere Bereiche nach ca. 250m erreichbar sind. Sie verursacht höhere Kosten im Vergleich zur gewählten Variante R5. Deshalb wurde sie nicht weiterverfolgt.

Variante R3: Bau eines begehbaren Rettungsstollens von Tunnelmeter ca. 990 zum Kirchweg auf Höhe der Schützenhalle Brilon Wald

Die Erstellung des Rettungsstollens von der östlichen Bergflanke würde eine kurze Länge und geringeren Querschnitt (nicht befahrbar, nur begehbar) erfordern. Allerdings muss ein begehbarer Rettungsstollen gemäß der EBA Richtlinie so ausgebildet sein, dass eine maximale Längsneigung von 10% und eine maximale Länge von 300m nicht überschritten werden. Eine Untersuchung der Höhendifferenzen ergab, dass dies im vorliegenden Gelände nicht einzuhalten ist.

Variante R4: Bau eines befahrbaren Rettungsstollens auf der Westseite L=450m

Die Erstellung des Rettungsstollens ausgehend vom Westen (rechts der Bahn) hat baugelogische Erschwernisse zu bewältigen. Das Tunnelportal endet in einer morphologischen Einkerbung, die geringe Gesteinsfestigkeit aufweist.

Außerdem fließt auf der Südseite des Voreinschnitts der Bach Habbecke, der eine Entwässerungsfunktion in der morphologischen Kerbe hat.

Für den Bau des Rettungsstollens parallel zum Fahrtunnel sind sehr aufwendige Sicherungsmaßnahmen wegen des geringen standfesten Gebirges und des Wasserandrangs in Bezug auf den Bach Habbecke erforderlich. Um dies zu minimieren, kann eine Variante mit einem Vortrieb zunächst gegen Südosten in einem besseren Gebirge mit anschließender Umschwenkung in Richtung der bestehenden Tunnelachse verlaufen. Hierdurch verlängert sich die Stollenlänge um 50m also auf eine Gesamtlänge von 450m. Des Weiteren muss im Voreinschnitt zwischen dem Rettungsplatz und dem Portal des Rettungsstollens eine neue Zuwegung errichtet werden, wobei ein umfangreicher Felsabtrag (ca. 14m hoch) des Voreinschnittes mit Sicherungsmaßnahmen notwendig ist.

Alle vorgenannten Baumaßnahmen führen zu höheren Baukosten als in der gewählten Variante R5. Daher wurde diese Variante nicht weiterverfolgt

Variante R5: Bau eines befahrbaren Rettungsstollens auf der Ostseite L=447m-Vorzugsvariante

Bei dieser Variante wird vom vorhandenen Rettungsplatz in Brilon Wald parallel zum Fahrtunnel ein neuer Rettungsstollen erstellt und in Bahn-km 241,077 (Tunnelmeter 992) mittels eines Verbindungsbauwerks mit Schleuse an den Fahrtunnel angeschlossen. Aufgrund der Topografie beträgt die Länge des Rettungsstollens 447 m. Da er somit länger als 300m ist, muss er befahrbar ausgeführt werden. Der Querschnitt des Rettungsstollens berücksichtigt eine Fahrspur, die für LKW bemessen ist, und einen Gehweg mit einer Breite von 1,60 m. Vorteilhaft bei der Variante ist, dass die bestehenden Rettungsplätze und vorhandenen Löschwassertanks weitergenutzt werden können und nicht neu angelegt werden müssen. Dies hat wegen der geringeren Umwelteingriffe auch umwelttechnische Vorteile. Auch bauphysikalisch lassen sich die Anbindungen an die bestehenden Rettungsplätze sowie die Gleisanbindungen für diese Variante in günstiger Form nutzen. Im Vergleich zu anderen Varianten wie z.B. der Variante R4 sind die geologischen Verhältnisse für die bautechnische Herstellung günstiger. Das Gebirge ist standfest und eine erschwerende Einwirkung vom Wasserzufluss ist nicht vorhanden.

Diese Variante ist im Vergleich zu den anderen Varianten somit die vorteilhafteste und wirtschaftlichste Variante. Deshalb wurde sie ausgewählt und liegt diesem Antrag zu Grunde. Ausführlich wird hierauf im Kapitel 5 eingegangen.

3.5 Querschnitt des Rettungsstollens

Für die beschriebene Variante R5 des Rettungsstollens musste festgelegt werden, welcher Querschnitt zu Grunde gelegt werden muss. Hierzu gelten folgende Randbedingungen:

Bei einer Länge von mehr als 300 m muss der Rettungsstollen gemäß EBA-Tunnel RL mit Kfz befahrbar sein. In der RL 853.9001 Eisenbahntunnel gibt es jedoch keine Richtzeichnung für den Querschnitt und die Querschnittsparameter eines Rettungsstollens. Hierzu wurden am 24.05.2013 in einer Abstimmung mit den beteiligten Feuerwehren der Städte Olsberg und Brilon und dem Notfallmanagement der DB Netz AG folgende Bemessungsfahrzeuge für die Gestaltung des Rettungsstollens festgelegt:

- 2-achsiges Müllfahrzeug gem. FGSV
- HLF 24/14S der Feuerwehr Brilon

Daraus ergaben sich folgende Maße, die bei der Querschnittsgestaltung berücksichtigt wurden (gemäß RL 853.1002 und RAST):

- Lichter Raum für Kfz: Breite 3,50 m, Höhe 4,50 m
- Lichter Raum Fluchtweg: Breite 1,60 m, Höhe 2,25 m

Des Weiteren ist für einen befahrbaren Rettungsstollen gemäß EBA-Tunnel RL eine Wendemöglichkeit für die Rettungsfahrzeuge vorzusehen. Ein Wendehammer, der die Schleppkurven der beschriebenen Fahrzeuge berücksichtigt, ist deshalb am Ende des Rettungsstollens vorgesehen.

Für die Dimensionierung des Rettungsstollens sind zusätzlich die vorhandenen Wasserdrücke relevant. Zur Ermittlung wurden in 2013 Baugrunduntersuchungen durchgeführt und die Grundwasserstände ermittelt. In den Bohrungen KB5 liegt der Wasserstand ca. 64m über dem geplanten Rettungsstollen. Des Weiteren ergaben ergänzende Bohrungen im Jahr 2016 am Ende des Rettungsstollens in zugehöriger Bohrung KB 15 einen eingemessenen maximalen Wasserstand von ca. 106 m über der geplanten Sohle des Rettungsstollens.

Mit diesen Randbedingungen wurden folgende Varianten untersucht.

Kreisquerschnitt RQ1 und druckdichte Ausführung des Rettungsstollens

Es wurde ein Kreisquerschnitt mit Radius 3,50m entwickelt, der den beschriebenen lichten Raum berücksichtigt. Des Weiteren handelte es sich um eine druckdichte Konstruktion. Aufgrund des hohen Wasserdrucks sind für den Querschnitt erhebliche Innenschalendicken erforderlich, die zu erhöhten Baukosten führen.

Maulquerschnitt RQ2 und druckdichte Ausführung des Rettungsstollens

Es wurde ein Korbbojen mit Radien 3,50 bis 5,00m entwickelt, der den beschriebenen lichten Raum beinhaltet. Die Sohle wurde flach ausgebildet. Es handelt sich ebenfalls um eine druckdichte Lösung. Aufgrund des hohen Wasserdrucks sind für den Querschnitt erhebliche Innenschalendicken erforderlich, die zu erhöhten Baukosten führen.

Hufeisenquerschnitt RQ4 und drainierte Ausführung

Es wurde ein Hufeisenquerschnitt RQ4 mit Radius 5,60m, Höhe 5,47m und Breite 6,81m entwickelt, der den beschriebenen lichten Raum beinhaltet. Die Konstruktion besteht aus einer Stahlbetoninnenschale aus WUBK, der Spritzbetonaußenschale und Fundamenten. Es handelt sich um eine sohloffene und drainierte Ausführung. Durch die Drainagewirkung können in diesem Fall die Innenschalendicken im Vergleich zu den vorher genannten Varianten wirtschaftlicher ausgebildet werden. Die Baukosten fallen geringer aus.

Des Weiteren entspricht dies der Ausführung des parallel verlaufenden Bestandsfahrtunnels und passt sich hieran an.

Aufgrund der Kostenvorteile wurde der Hufeisenquerschnitt gewählt und liegt dem Antrag zu Grunde.

3.6 Art der Belüftung des Rettungsstollens

Da der Rettungsstollen durch Kfz befahren wird, musste die Belüftung untersucht werden. Hierbei wurde insbesondere die Abgaskonzentration im Bereich des Wendehammers und der Schleuse untersucht. Im Bericht „Maßnahmenoptimierung zur Belüftung des Rettungstollens V2 vom 30.06.2015“ (siehe Unterlage 30.2) wurden verschiedene Varianten per 3D-Strömungssimulation betrachtet. Die zugrunde gelegten Grenzwerte wurden mit der Feuerwehr Brilon abgestimmt.

Im Einzelnen wurden folgende Varianten untersucht:

Neubau eines senkrechten Lüftungsschachtes mit einem Durchmesser von 1,0 m ohne Lüfter

Die Grenzwerte der Abgaskonzentration wurden nicht eingehalten.

Neubau eines senkrechten Lüftungsschachtes mit einem Durchmesser von 2,0 m ohne Lüfter

Die Grenzwerte der Abgaskonzentration wurden eingehalten. Des Weiteren wird die Variante aus fachlicher Sicht des Gutachters empfohlen. Für die weitere Ausarbeitung in den folgenden Leistungsphasen wurde der Neubau eines Lüftungsschachtes ohne Lüfter gewählt. Aus bautechnischen Gründen wurde hierbei der Durchmesser auf 3,0 m vergrößert, worauf im Kapitel 5.3.6 näher eingegangen wird.

Neubau eines senkrechten Lüftungsschachtes mit einem Durchmesser von 1,0 m mit aktivem Lüfter

Aufgrund der dauerhaften Kosten für die Überwachung, Instandhaltung und Erneuerung der Maschinenteknik wurde diese Variante nicht näher untersucht und nicht simuliert.

Be- und Entlüftung über Lutten unterhalb der abgehängten Decke des Rettungsstollens, Lutten enden am Ende des Wendehammers

Die Grenzwerte der Abgaskonzentration wurden in der Simulation nicht eingehalten.

3.7 Art der Belüftung des eingleisigen Elleringhauser Tunnels (Endzustand)

Bezüglich der Be- und Entlüftung des geplanten eingleisigen Fahrtunnels wurde der Bericht „Simulation der Belüftung des Elleringhauser Tunnels-Strömung und Abgase im Betrieb“ vom 23.09.2016 von DB Systemtechnik erstellt. Er ist in der Unterlage 30.1 zu finden.

Zusammenfassend sind hierin die Strömungsverhältnisse im Elleringhauser Tunnel mittels eindimensionaler Simulationen berechnet worden. Die durch die Temperaturunterschiede zum Tunnelinnern hervorgerufene Grundströmung erzeugt einen geringen Volumenstrom. Auf Grundlage der Volumenströme und des Tunnelvolumens lassen sich die Luftwechselraten bestimmen. Sowohl durch Grundströmung, als auch durch Zugfahrten wird eine Luftbewegung induziert. In den vorliegenden Szenarien strömt innerhalb einer Stunde mindestens das ca. 1,4 fache des Tunnelvolumens als Frischluft in den Tunnel. Es zeigt sich, dass bei der Fahrt mehrere Fahrzeuge (Zugfolge von 4 Zügen) durch den Tunnel eine höhere Luftwechselrate induziert wird. Im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass Schutzziele für Personen in Fahrgasträumen und Führerständen von Fahrzeugen bzw. Personen im Tunnel unter normalen Betriebsbedingungen eingehalten wird.

Fazit: Aus diesem Grund ist kein Lüftungsschacht für den zukünftigen eingleisigen Elleringhauser Tunnel geplant, weil der natürliche Luftaustausch im Fahrtunnel ausreichend ist.

4 Beschreibung des vorhandenen Zustandes

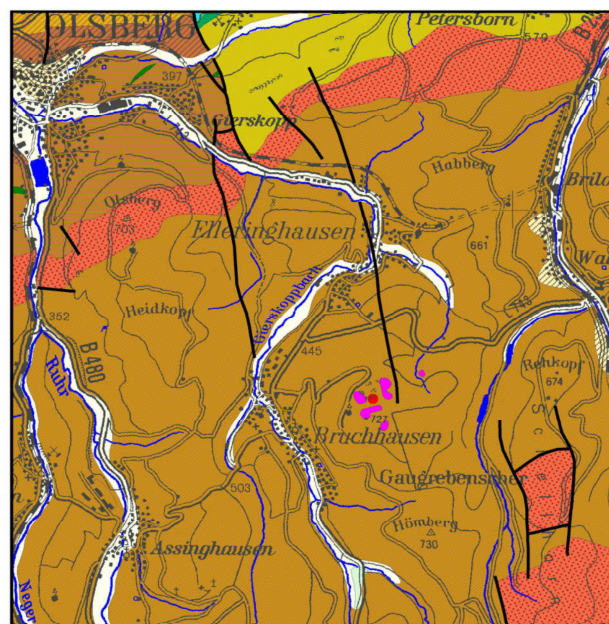
4.0 Geologie, Hydrogeologie und Baugrundverhältnisse

4.0.1 Geologischer Überblick

Das Gebiet um Brilon/Wald zählt zum nordöstlichen Sauerland und stellt geologisch betrachtet den nordöstlichsten Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges dar. Das Schiefergebirge wird hier von mehreren WSW-ENE-streichenden Satteln und Mulden, die bei der variszischen Gebirgsbildung aufgefaltet wurden, aufgebaut. Der Elleringhauser Tunnel liegt im Bereich des Ostsauerländer Hauptsattels. Nach den geologischen Karten unterquert der Elleringhauser Tunnel die dunkelgrauen bis schwarzen Tonschiefer der Wissenbacher-Schichten (Unteres Mitteldevon). Nach neueren Kartierungsergebnissen des Geologischen Landesamtes werden diese Schichten jedoch den Fredeburg-Schichten zugeordnet.

Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen

- Herausgegeben vom Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen -



- Geotop
Bruchhauser Steine**
- Ablagerungen in Bach- und Flusstälern
 - Hanglehme, Hangschutt und Fließerde
 - Niederterrassen (ungegliedert)
 - Oberdevon (ungegliedert)
 - Padberg- und Flinz-Schichten
 - Hauptgrünsteinzug
 - Wiedenest-Schichten
 - Tentakuliten-Schichten
 - Ockerschiefer
 - Selscheid-Schiefer
 - Fredeburg-Schichten
 - Quarzporphyr der Bruchhauser Steine
 - Quarzite der Eifel-Stufe
 - Gang- und Lagerdiabas
 - Gewässer

Bruchhauser Steine

Weitere Informationen:
Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb -
De-Greif-Str. 195
47803 Krefeld
Tel. 02151/897-0 Fax: 02151/897-505
Email: poststelle@gd.nrw.de
Internet: www.gd.nrw.de



Auszug aus: Informationssystem Geologische Karte
von Nordrhein-Westfalen 1: 100 000

Grundlage: Topographische Karte von
Nordrhein-Westfalen 1: 100 000 (LVermA NRW)

0 0,5 1 1,5 2 Kilometer

Abb. 2: Geologische Karte NRW im Bereich des Elleringhauser Tunnel

Bei den vorliegenden Gesteinen handelt es sich um Meeresablagerungen, die vorwiegend in tieferen Gewässern sedimentiert wurden. Die sedimentären Ablagerungen wurden mit der Zeit von mächtigen Schichtpaketen überlagert. Die ehemaligen Tonsteine und Sandsteine wurden während dieser Überlagerung einer schwachen bis mittleren Metamorphose unterworfen und größtenteils geschiefert. Bei der variszischen Gebirgsbildung wurden die Lagerungsräume eingeengt und tektonisch aufgefaltet. Dabei entstanden mehrere WSW-ENE-streichenden Satteln und Mulden mit einem NW-vergenten Faltenbau. In späteren Phasen wurde das aufgefaltete Gebirge durch NNW-SSE-streichende Staffelbrüche verstellt. Der Untersuchungsbereich liegt im Bereich des „Ostsauerländer Hauptsattels“ als prägende tektonische Großstruktur. Dieser wird hauptsächlich aus Tonsteinen bzw. -schiefern sowie Quarziten des Mittel-Devons aufgebaut. Charakteristisch ist ein enger Faltenbau, der durch überkippte Faltenachsen gekennzeichnet ist.

Im Zuge der Auffaltung wurde die sedimentäre Schichtung überprägt und es ist heute meistens nur noch die Schieferung erkennbar. Nur an wenigen Stellen, wo eine ausgeprägt klassische Sedimentation vorhanden ist, ist die ursprüngliche Schichtung, noch auszumachen.

Im Tunnel sind keine größeren Störungen dokumentiert. In der früher erstellten geologischen Karte sind im Ostportalbereich NNW-SSE-streichende Störungen verzeichnet. Die vorstehend abgebildete Karte zeigt auch keine Störungen im Portalbereich. Neuere unveröffentlichte Kartierungen des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen (s. Anl. 5.2.2-2) zeigen jedoch in den östlichen und westlichen Portalbereichen und am Osthang des Habberges fast Nord-Süd-streichende Störungen. Die Fredeburg-Schichten werden bei dieser Kartierung in einer unteren tonsteinreichen und oberen sandigeren Schichtfolge, die durch die Schieferung überprägt ist, eingeteilt. Mit quartärem Lockergesteinen und Auffüllungen ist lediglich im Bereich des Voreinschnittes und des Ostportals zu rechnen.

Somit werden folgende Schichten angetroffen:

- Quartäres Lockergestein (kiesig-steinige Schluffe)
- Mitteldevon mit:
 - Obere Fredeburg-Schichten (überwiegend quarzitisches Tonschiefer)
 - Untere Fredeburg-Schichten (überwiegend Tonschiefer)

Das den Tunnel umgebende Gebirge besteht hauptsächlich aus einer Wechselfolge von Grauwacke-Schiefer und Schieferthon. Im Bereich der Tunnelstrecke ist von mehreren Störungszonen auszugehen.

In östlicher Richtung steigt das Gelände stetig an bis es etwa in Tunnelmitte die maximale Überdeckung von ca. 200 m – 210 m erreicht. Der Tunnel verläuft zwischen dem 651,5 mNN hohen Habberg und dem 661 m hohen Ginsterkopf. Die beiden Erhebungen bilden die Wasserscheide zwischen Rhein und Weser. Die Flächen über dem Tunnel sind durch Mischwald eingenommen. Mehrere Forst- und Wirtschaftswege überfahren den Tunnel mit großer Überdeckung.

Im östlichen Tunnelabschnitt überquert ein Seitenarm des Baches „Hoppecke“ den Elleringhauser Tunnel in einem schleifenden Schnitt. Öffentliche Straßen (Kirchweg) überqueren bei ca. km 241,330 bis km 241,375 den Tunnel.

Im westlichen Tunnelbereich verläuft der Bachlauf des Habbecke über eine größere Länge annähernd parallel zur DB-Trasse. In diesem Abschnitt ist im Tunnel ein größerer Wasserandrang zu verzeichnen. Ein Wirtschaftsweg überquert den Tunnel hinter dem Westportal bei ca. km 240,170 mit einer Überdeckung von ca. 15 m.

Die Geländeoberfläche ist an beiden Portalen durch eine ausgeprägte Muldenstruktur eingenommen, in deren Sohle sich die besagten Bachläufe talabwärts schlängeln. Am Ostportal endet der Untersuchungsbereich vor dem Bahnhof Brilon-Wald. Vor dem Westportal verläuft die Bahntrasse zunächst in einem Einschnitt, geht dann aber zwischen ca. km 239,600 bis ca. km 239,950 in eine ausgeprägte Dammlage über.

4.0.2 Geologie- Bereich km 240,085 bis km 241,478, Strecke 2550 (Elleringhauser Tunnel)

Für die Erneuerung des Elleringhauser Tunnels wurden im Zeitraum 2012-2016 umfangreiche Erkundungsarbeiten durchgeführt, die Aufschluss über den aktuellen Zustand des Ausbaus und Informationen über die vorliegenden Gebirgsverhältnisse lieferte. In den geo- und tunnelbautechnischen Gutachten „Erneuerung Elleringhauser Tunnel“ sind die Bohrarbeiten, Schürfen, Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen, Bohrlochaufweitungsversuche, Spannungsmessungen und Wasseranalysen beschrieben.

Die geotechnischen Berichte und Gutachten sind in der Unterlage 19 zu finden.

Geo- und tunnelbautechnisches Gutachten

Basierend auf den Ergebnissen der Erkundungsbohrungen sowie der boden-/felsmechanischen Labor- und Feldversuche wurde ein Baugrundmodell mit geotechnischen Bewertungsband entworfen. Das Baugrundmodell liegt in Form eines geo- und tunnelbautechnischen Längsschnittes dem Gutachten bei (siehe Unterlage 18).

- Anlage 5.2.14-1 geo- und tunnelbautechnischen Längsschnitt Elleringhauser Tunnel - Erkundung 2013-Trassierung von 2016, Stand 20.10.2017 (gbm)
- Anlage 5.2.15-1 geo- und tunnelbautechnischen Längsschnitt Elleringhauser Tunnel-Erkundung 2013 –Trassierung von 2016, Stand 20.10.2017 (gbm)
- Anlage 5.2.16-1 geo- und tunnelbautechnischen Längsschnitt Elleringhauser Tunnel, Erkundung 2013 – Trassierung von 2016, Stand 20.10.2017 (gbm)

Hydrogeologie

Das Gebirge ist über die Klüfte wasserführend. Die Pegelmessungen im Bereich der Übertagebohrungen zeigen, dass die Bergwasserlinie durch den Tunnel abgesenkt wird. Während der Bohrarbeiten war ein permanenter Wasserzulauf aus dem Gebirge von je ca. 0,05 bis 0,1 l/s festzustellen. Die Begutachtung der Mittenentwässerung zeigte, dass ein permanenter Wasserfluss vorhanden ist. Zusammenfassend ist demnach festzustellen, dass der Tunnel mit seinen Entwässerungsanlagen als Drainage fungiert. Die Bohrungen in die Tunnelsohle zeigen, dass sich der Bergwasserstand sehr nah unter der Tunnelsohle eingestellt hat. Für die Arbeiten zur Erneuerung des Elleringhauser Tunnels ist demnach von wasserführendem Gebirge auszugehen. Über die gesamte Tunnellänge ist mit einer Sickerwassermenge im Mittel von 10 l/s zu rechnen, wobei dieser Wert in Abhängigkeit von vorausgegangenen Niederschlagsereignissen periodisch überschritten werden kann, im Allgemeinen aber geringer ist.

Der Elleringhauser Tunnel wird auch zukünftig als drainierter Tunnel geplant.

Der Hochpunkt des Dachprofils ist nicht in der Tunnelmitte, sondern befindet sich auf etwa 1/3 bzw. 2/3 der Tunnelstrecke. Die gleichmäßige Verteilung des Abflusses auf beide Portale ist demnach nicht mit dem gleichmäßigen Zulauf in den Tunnel über dessen Länge vereinbar. Stattdessen teilt sich der Abfluss entsprechend des Dachprofils auf die Portale auf. In Situ ist diese Differenz aufgrund der geringen Abflussmenge kaum messbar.

Wasseranalyse

Zur Untersuchung der Betonaggressivität nach DIN 4030 wurden 4 Wasserproben aus Kernbohrungen im Tunnel, sowie 2 Wasserproben aus den übertägigen Kernbohrungen KB 2 und KB 6 entnommen und in einem staatlich anerkanntem Labor untersucht. Die Wasserproben zeigen in den chemisch-analytischen Untersuchungen nach DIN 4030 keine betonangreifende Eigenschaften.

Der Elleringhauser Tunnel liegt ausserhalb von festgesetzten und geplanten Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten. Des Weiteren liegt der Tunnel ausserhalb von Überschwemmungs- und Naturschutzgebieten.

4.0.3 Geologie- Bereich neuer Rettungstollen und Lüftungsschacht

Der bestehende Elleringhauser Tunnel auf der Strecke 2550 Aachen-Arnsberg-Kassel ist 1393 m lang. Da gemäß der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“ Notausgänge in Abständen von ≤ 500 m anzuordnen sind, muss parallel neben dem Eisenbahntunnel ein neuer Rettungstollen von erbaut werden. Die maximale Überdeckung des Rettungstollens beträgt dann ca. 125 m. Nach der Planung beginnt der Rettungstollen vor dem Ostportal des Elleringhauser Tunnels und verläuft mit einem Achsenabstand von etwa 30 m südlich vom Eisenbahntunnels.

Der geplante Rettungsstollen des Elleringhauser Tunnels wird in den Tonschiefern und quarzitischen Tonschiefern des unteren Mitteldevons aufgeföhren. Bei den vorliegenden Gesteinen handelt es sich um Meeresablagerungen, die vorwiegend in tieferen Gewässern sedimentiert wurden. Die sedimentären Ablagerungen wurden mit der Zeit von mächtigen Schichtpaketen überlagert. Die ehemaligen Tonsteine und Sandsteine wurden während dieser Überlagerung einer schwachen bis mittleren Metamorphose unterworfen und größtenteils geschiefert. Bei der variszischen Gebirgsbildung wurden die Lagerungsräume eingengt und tektonisch aufgefaltet. Bei der Metamorphose wurde die sedimentäre Schichtung überprägt und es ist heute meistens nur noch die Schieferung erkennbar. Nur an wenigen Stellen, wo eine ausgeprägt klastische Sedimentation vorhanden ist, ist die ursprüngliche Schichtung (z. B an Sandsteinen) noch auszumachen.

Neuere unveröffentlichte Kartierungen des Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalens zeigen jedoch in den östlichen und westlichen Portalbereichen und am Osthang des Habberges fast Nord-Süd-streichende Störungen. Die Fredeburg-Schichten werden bei dieser Kartierung in einer unteren sandsteinreichen und in einer oberen tonigeren Schichtfolge, die durch die Schieferung überprägt ist, eingeteilt. Mit quartärem Lockergesteinen und Auffüllungen sind lediglich im Bereich des Voreinschnittes und des Ostportals zu rechnen.

Tunnelbautechnische Gutachten- Neubau Rettungsstollen und Lüftungsschacht

- Geotechnisches und tunnelbautechnisches Gutachten- Neubau Rettungsstollen; Stand März 2015 von (gbm)
- Geo- und tunnelbautechnisches Gutachten- Neubau Lüftungsschacht, Stand August 2015 von (gbm)
- Geotechnisches und tunnelbautechnisches Gutachten, Ergänzende Erkundung, Lüftungsschacht und Rettungsstollen, Stand Dezember 2016 von (gbm)

Basierend auf den Ergebnissen der Erkundungsbohrungen sowie der boden-/felsmechanischen Labor- und Feldversuche wurde ein Baugrundmodell mit geotechnischen Bewertungsband entworfen. Das Baugrundmodell liegt in Form eines geo- und tunnelbautechnischen Längsschnittes dem Gutachten als Anlage 5.2.52; Stand 16.12.2017 von (gbm) bei.

Hydrogeologie – Bereich Rettungsstollen

Das Gestein ist über die Klüfte wasserführend. Für das Gebirge kann hinsichtlich der Gebirgsdurchlässigkeit von Werten mit $k_f = 10^{-6}$ bis 10^{-7} m/s ausgegangen werden. Bei geringerer tektonischer Beeinflussung des Gebirges nimmt die Gebirgsdurchlässigkeit ab. Hier wird eine Gebirgsdurchlässigkeit von $< 10^{-9}$ m/s bis 10^{-10} m/s prognostiziert.

Eine Stockwerksgliederung für das Grundwasser liegt nicht vor. Durch den kleinräumigen lithologischen Wechsel und die starke tektonische Beanspruchung (Faltung, Schieferung, Bruchtektonik) sind im Allgemeinen wasserwegsame Aquifere formationsintern ausgebildet, deren Speicher-vermögen relativ gering ist, aber untereinander vernetzt sind und je nach Reichweite und Tiefen-ausprägung der Vertikalklüfte oder Lösungsfugen in hydraulischem Kontakt stehen. Eine eindeutige Grundwassersohlschicht ist nicht festzulegen. Die Grundwasserfließrichtung ist generell auf die in den Tälern wirksamen Vorfluter ausgerichtet.

Hydrogeologie- Bereich neuer Lüftungsschacht

Im Jahre 2016 wurde im Bereich des geplanten Lüftungsschachtes eine Kernbohrung KB 15 über eine Tiefe von ca. 140m abgeteuft. In der ausgeführten Bohrung KB 15 liegt der bis Ende Sept. 2016 eingemessene maximale Wasserstand bei rund 548m NHN, d.h. 106m über der geplanten Sohle des neuen Rettungsstollens.

4.0.4 Baugrundverhältnisse -Gleisverschwenkung Bahnkörper km 239,2 bis km 239,9, BE-Flächen und Signalgründungen

Im Rahmen der Gleisverschwenkung auf der Westseite des Elleringhauser Tunnels wurde für die Änderung von Erdbauwerken und Stützbauwerken entlang der Strecke 2550 eine Baugrunderkundung mit begleitenden Labor- und Felduntersuchungen durchgeführt. Anhand der aktuellen Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen wurde das Baugrund- und Gründungsgutachten ausgearbeitet. Darin werden Angaben zur Herstellung des Planums und zur Gründung der geplanten Erdbauwerke und Stützbauwerke gemacht. Die Planung der Erd- und Stützbauwerke wurde daraufhin erstellt.

Der geotechnische Bericht „Gleisverschwenkung km 239,2-km 239,9“ (gbm) Stand Nov. 2014 ist als Unterlage 18 beigelegt.

Hydrogeologie – Bereich Gleisverschwenkung

Im Untersuchungsbereich wurde in keiner der Aufschlussbohrungen Grundwasser angetroffen.

4.1 Bahnkörper, Kabeltiefbau

Im Bereich des Projektes „Änderung Elleringhauser Tunnel“ ist die Strecke 2550 dem Streckenstandard R 120 und der Streckenklasse D 4 zugeordnet. Die maximale Geschwindigkeit ist $v = 80$ km/h. Die Strecke ist zweigleisig und nicht elektrifiziert.

Ab ca. km 239,280 beginnt der Hanganschnitt im Bereich des ehem. Hp Elleringhausen. Bahnlinks befindet sich von km 239,3 bis km 239,65 eine steil aufragende Felsböschung. Von km ca. 239,480 bis km ca. 239,580 befindet sich bahnrechts eine Felsnase. Anschließend folgt ein Bahndamm, bahnrechts sehr steil abfallend zum Bach „Habbecke“. Von km ca. 239,840 bis km ca. 239,940 liegen die Gleise auf Geländehöhe (Rettungsplatz). Anschließend beginnt der Voreinschnitt zum Elleringhauser Tunnel.

Hinter dem Tunnelende (km 241,478) liegt das Bahnhofsgelände Bf Brilon Wald. Das im Gleisbereich anfallende Wasser versickert im Bahndamm.

Kabeltiefbau

Im gesamten Bereich befinden sich bestehende Kabeltröge und Kabelschächte. Hierin liegen Kabel und Leitungen der DB Netz AG und der DB Kommunikationstechnik.

Die Kabeltrograssen sind zum überwiegenden Teil als Betonkabeltrogsystem mit innenliegenden, zum Teil auch mit aufliegendem Deckel ausgeführt. Sie sind in der Regel nicht voll belegt, so dass eine vorgehaltene Reserve vorhanden ist. Der Zustand der Kabeltrograsse ist in der Regel gut und nach der Reinigung weiterhin nutzbar.

4.2 Erdbauwerke/Stützbauwerke

Im Umbaubereich befinden sich einige Stütz- und Erdbauwerke, die im Folgenden anhand der Kilometrierung gekennzeichnet stichpunktartig aufgelistet sind:

- Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,2+90 bis km 239,670, IdB, Länge 360m; (Streckenabschnitt mit einer Überlänge von 102m und Kilometrierungssprung), Höhe bis ca. 20m, Neigung ca. 80 °, Einschnitt Festgestein, Bauwerksklasse 3
- Erdbauwerk: Damm von km 239,090 bis km 239,2+100, rdB, Länge ca. 300m, Höhe ca. bis 20m
- Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,476 bis km 239,560, rdB, Länge 80 m, Höhe ca. 2,50 bis 5,0 m, Neigung 70 °, Einschnitt Fels, Bauwerksklasse 3
- Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,630 bis km 239,800, rdB, Länge 170m, Höhe bis 25-30m, Neigung 50 °, Einschnitt Lockergestein, Bauwerksklasse 1

- Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,680 bis km 239,870, IdB, Länge ca. 190m,
- Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,950 bis km 240,100, rdB, Länge 150m, Höhe bis 15m, Neigung 60°, Einschnitt Fels, Bauwerksklasse 3

Im gleichen Bereich befinden sich folgende Stützbauwerke:

- Stützbauwerke km 240,075 mehrstufiges Stützbauwerk unmittelbar vor dem Tunnelportal, Zwischenbereich durch Spritzbeton gesichert, Bewuchs,
- Stützbauwerk km 240,060 ist vollständig überwachsen,
- Stützbauwerk km 240,048 im Voreinschnitt, Trockenmauer, Mauerwerksplombe angebracht, bewachsen,

In den folgenden Bahnkilometern sind weitere Erdbauwerke vorhanden:

- Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,970 bis km 240,085, IdB, Länge 120m, Höhe ca. 5 bis 20m, Neigung 50°, Einschnitt Fels, Bauwerksklasse 3. Die Böschung wurde im Fußbereich auf ca. 3m Höhe abgegraben und durch Schutznetz und einfache Nägel gesichert.
- Erdbauwerk: Einschnitt von km 241,478 bis km 241,523, rdB, Länge 45m, Höhe bis 10m, Neigung 90°, Hanganschnitt Einschnitt Fels, die Schichtung steht hangeinwärts fallend, der Felsen ist zerlegt.
- Erdbauwerk km 241,478 rdB, Sonderbegutachtung vom 10.01.2005 durch DB Netz AG nach Felsrutsch am Erdbauwerk-Voreinschnitt am Portal des TE des Elleringhauser Tunnel. Bewertung C, in der Nacht 07.08.2001 ereignete sich an der Böschung ein Felsrutsch, unmittelbar am Portal- Erdbauwerk sind verwitterte aufgelockerte Massen abgerutscht.
Eine Teilsanierung nach dem Felsrutsch wurde im Januar 2005 durchgeführt. An der Böschung wurde der Überhang im oberen Bereich abgetragen.

Im gleichen Bereich befinden sich folgende Stützbauwerke:

- Stützbauwerk 1 km 241,495, rdB
- Stützknaag stark vermoost, Fugen gerissen
- Stützbauwerk 2 km 241,501, rdB, Mauer aus Naturstein, Fugen gerissen, bewachsen, Im Endbereich durch Beton gesichert

Zusätzlich befinden sich auf folgende Durchlässe im Streckenabschnitt:

- Durchlass ca. km 241,560, Länge 27,00m Platten-Durchlass, lichte Weite 0,50m, lichte Höhe 0,40m, Bauwerksklasse 3, Überdeckung ca. 0,40m schiefwinklig zu 7 Gleisen,
- Durchlass km 241,710 Rahmen-DL, Länge 73m, Überschüttungshöhe, 0,80m, lichte Weite 0,80m, lichte Höhe 0,80m, Bauwerksklasse 3, Fließgewässer
- Durchlass km 69,280 unterquert Strecke 3944, 2x0,50m Durchmesser Stahlrohre, Gewässer; der Durchlass verläuft in der Böschung unterhalb der Zufahrt (Rettungsplatz Brilon Wald), dann weiter als gewölbter Durchlass, w=0,80m, h 1,30m und weiterhin als Durchlass unterhalb der Korbacher Straße.

4.3 Tunnelbauwerke

4.3.1 Elleringhauser Tunnel – zweigleisig

Der „zweigleisige Elleringhauser Tunnel“ beginnt bei km 240,085 (TA) und endet bei km 241,478 (TE), Strecke 2550 und hat eine Länge von 1393 m. Der Elleringhauser Tunnel wurde am 06.03.1872 in Betrieb genommen und ist somit mehr als 145 Jahre alt. Der Tunnel liegt zwischen dem Hp Olsberg (km 233,887) und Bf Brilon Wald (km 241,775). Innerhalb des Elleringhauser Tunnel befindet sich ein Vorsignalwiederholer.

Zur Beschreibung der Konstruktion und der Bergwasserverhältnisse wird der Bestand stichpunktartig beschrieben:

- Der Bestandstunnel besteht aus Natursteinmauerwerk und hat bereichsweise Widerlagerunterfangungen aus Beton.
- Der Bestandstunnel hat 83 Nischen links und rechts in unregelmäßigen Abständen von ca. 25-26m. Sie sind der Sicherheitsraum.
- In einigen Nischen sind signaltechnische Ausrüstungen vorhanden.
- Vor dem Fuß beider Widerlager wurde im Rahmen einer Nachrüstung je ein Betonbalken als Randweg eingebaut.
- In der Kämpferlinie bahnrechts verläuft die nachträglich eingebaute Löschwasserleitung (Trockenleitung).
- Der Tunnel hat ein altes zweigleisiges EBO Lichtraumprofil, und ist als Hufeisenquerschnitt ausgebildet.
- Der Bestandstunnel hat abschnittsweise eine gemauerte Sohle (TM 235 bis TM 260)
- Das Sickerwasser ist ohne Aufstau. Der Bergwasserstand liegt sehr nah unter der Tunnelsohle. Der Tunnel ist drainiert.
- Das Bergwasser enthält keine betonangreifenden Stoffe.
- Im Tunnel sind verschiedenen Neigungen (+ 8,2 ‰, - 1,0 ‰, und -2,0 ‰ d.h. Dachprofil) vorhanden. Der Tunnel unterquert mit einer höchsten Überdeckung von ca. 200 m bis ca. 210 m ein Waldgebiet mit Straßen und Wegen.
- Der Tunnel ist nicht elektrifiziert.
- Im Fahrtunnel beträgt der Gleisabstand an einigen Stellen lediglich 3,48m. Der von der EBO geforderte Gleisabstand von 3,50m ist nicht eingehalten, so dass im Elleringhauser Tunnel als betriebliche Einschränkung ein Begegnungsverbot für Zugfahrten besteht.
- Vor beiden Portalen wurden jeweils Rettungsplätze gemäß den Anforderungen für den Brand- und Katastrophenschutz angelegt.
- Die erkundeten Mauerwerksstärken liegen in der Regel zwischen 0,40m -1,00m.
- Die Befunde von mehreren Begutachtungen der DB besagen, dass das ursprüngliche Mauerwerk in mehreren Tunnelabschnitten mürbe und in seiner Substanz stark angegriffen ist. Kleinere Flächen wurden nachträglich mit Spritzbeton versiegelt, der aber teilweise schon gerissen ist. Das Gewölbe weist an vielen Stellen Durchnässungen und Tropfstellen auf. In kleineren Teilbereichen wurde das Gewölbe durch Ziegelmauerwerk ausgebessert.
- Aus den Bohrergebnissen lassen sich Gründungstiefen von ca. 0,14 m über SO bis ca. 0,5 m unter SO ableiten. Die Gründungstiefen sind maßgeblich von der erreichten Profilhaltigkeit bei der damaligen Auffahrung des Tunnels abhängig und werden sicher über die Tunnellänge variieren. Das im Gründungsbereich erkundete Mauerwerk und der Beton zeigen eine ausreichende Qualität. Der mit Hilfe der aktuellen Aufschlüsse erbohrte Fels im Gründungsniveau ist überwiegend tragfähig.
- Im Zuge der aktuellen Erkundung wurde zwischen ca. TM 235 und ca. TM 260 eine gemauerte Sohle angetroffen.

Zusammenfassende Beurteilung der Widerlagertragfähigkeit im Ist-Zustand

Auf der Grundlage der vorstehend erläuterten Daten werden in der nachstehenden Tabelle charakteristische Kennwerte für die tunnelstatischen Berechnungen im Rahmen der weiteren Planung gegeben. Die Rechenwerte für die Druckfestigkeit sind fett markiert.

Die E-Moduli sollten im Rahmen einer Parameterstudie variiert werden. Als Rechenwerte gelten in der Regel die Mittelwerte.

Kennwerte		Ausbaumaterial		
		Natursteinmauerwerk	Ziegelmauerwerk	Beton**
Feuchtwichte [kN/m ³]	γ	23	22	23
Druckfestigkeit [MN/m ²]	σ_u	7 – 200*	8 – 40	9 – 45*
E-Modul [MN/m ²]	E	3.000 – 8.000	4.000 – 12.000	10.000 – 20.000
Querdehnung	ν	0,30	0,30	0,25

(* bei Berücksichtigung der Höchstwerte der Druckfestigkeiten, ** Beton unbewehrt)

Abb. 3: Kennwerte Ausbau (Rechenwerte fett gedruckt)

4.3.2 Westportal km 240,085

Das Westportal km 240,085 (Strecke 2550) befindet sich in einem tiefen Taleinschnitt, umgeben von steilen Böschungen. Das Tunnelportal wurde aus Bruchsteinmauerwerk (Kalkstein) ca. 1,30m dick in Kalkmörtel hergestellt. Im Jahre 1937 wurde die Erneuerung des westlichen Tunnelportalmauerwerkes (ohne Flügel) durchgeführt. Zu beiden Seiten des Westportals sichern gemauerte Flügelwände quer zur Strecke die Anschüttungen des Portalraums ab.

Der Tunnel wurde in diesem Bereich über die ersten ca. 20 m in offener Bauweise erstellt. An das Westportal schließt sich bahnrechts eine stufenartig angelegte, ca. 13 m lange und ca. 12 m hohe Stützmauer aus Beton an. Die Flügelwand bahnlinks ist ca. 8,40 m und bahnrechts 2,80 m lang und besteht aus Bruchsteinmauerwerk. Das Westportal steht nicht unter Denkmalschutz.

4.3.3 Ostportal km 241,478

Das Ostportal km 241,478 (Strecke 2550) befindet sich in einem tiefen Einschnitt, umgeben von steilen Böschungen.

Im Jahre 1949 wurde die Erneuerung des östlichen Tunnelportals durchgeführt. Das Tunnelportal wurde im Jahre 1868 aus Bruchsteinmauerwerk (Kalkstein) in Kalkmörtel hergestellt. Das Verblendmauerwerk des Portals und die Hintermauerung wurden ca. 1,25m tief abgebrochen. Das neue Portalmauerwerk wurde aus bearbeiteten Natursteinen (Grauwacke) in Zementmörtel mit Weichbeton als Hintermauerung hergestellt. Die Bekrönung wurde aus Sandstein hergestellt.

Das Ostportal liegt am Rande des Hoppecketals und wird von der Straßenbrücke der Bundesstraße B 251 (Korbacherstraße), die von Brilon Wald nach Willingen führt, überquert. Der Höhenunterschied zwischen Tunnelgewölbeoberkante und Straßenoberkante beträgt ca. 3 bis 5 m. Die Straßenbrücke überfährt das Tunnelportal in einem schleifenden Schnitt von Süd nach Nord, wobei die Bauteile konstruktiv nicht miteinander verbunden sind, was genauer im Kapitel 4.5.2 beschrieben ist. An das Ostportal schließt sich bahnlinks eine dreiecksförmig auslaufende Stützmauer an. Bahnrechts tritt die natürliche Felsböschung zu Tage. Das Ostportal steht nicht unter Denkmalschutz.

4.3.4 Entwässerung

In Sohlmitte des Tunnels verläuft die Längsentwässerung, die aus Kunststoffrohren ausgeführt wurde. Die Revisionsschächte sind aus Beton. Das Gefälle der Mittenentwässerung verläuft in einem Dachprofil (parallel zu den Gleisgradienten) mit dem Hochpunkt bei km 240,8+65. In Richtung Westportal beträgt das Gefälle ca. 0,6 bis ca. 11,4 ‰ und in Richtung Ostportal ca. 0,6 bis ca. 3,5 ‰.

Ein gemauerter Kanal oberhalb des Westportals dient zur Abführung des Oberflächenwassers aus höher gelegenen Abschnitten. Das gesammelte Wasser wird in km 240,0+97 bahnlinks in einen Fallschacht geleitet und der Tunnelentwässerungsleitung zugeführt. Das Wasser wird dann am Tunnelportal West aus dem Tunnel geleitet und in eine seitliche Tiefenentwässerung zugeführt. Diese befindet sich zwischen km 239,8+72 bis Tunnelanfang bahnlinks und wird in km 239,8+72 in eine Entwässerungsmulde abgeleitet.

Das gesammelte Wasser am Ostportal wird in km 241,4+98 in die bestehende Bahnentwässerung bahnlinks abgeleitet.

Oberhalb des Ostportals ist ebenfalls ein mit Pflasterrinnen ausgekleideter offener Graben vorhanden.

Das anfallende Bergwasser wird flächig vor der Regenschirmabdichtung des Tunnels in Kämpferrinnen drainiert, in Fallschächten gesammelt und über einen Reinigungsschacht in die Mittenentwässerung des Tunnels geleitet. Die Fallschächte (Abstand ca. 50 m) liegen hinter Nischen.

4.3.5 Alter Richtstollen in der Nähe des Ostportals

Der alte Richtstollen erstreckt sich schräg verlaufend vom Elleringhauser Tunnel beginnend in Richtung Süden (in der Nähe des Ostportals) über eine Länge von ca. 90 bis 130 m neben dem südlichem Widerlager (bahnrechts). Bei TM 1307 des Elleringhauser Tunnels zeigt die dort ausgeführte Erkundungsbohrung ein mehrere Meter dickes Mauerwerk im Widerlager. In Richtung Ostportal wird der Abstand zwischen Tunnel und Stollen zunehmend größer. Im Bereich des Zugangs in der Nische 83r beträgt der lichte Abstand ca. 7 m. Die bei TM 1378 ausgehend vom Haupttunnel hergestellte Horizontalbohrung KB Z86 HR trifft den Richtstollen nach etwa 19,80 m. Die erbohrte Felsqualität ist weitgehend gut, so dass von einer ausreichenden Tragwirkung des zwischen Tunnel und Stollen befindlichen Gebirgspfeilers ausgegangen werden kann. Neben der Zufahrt zum Rettungsplatz wird der Stollen mit Hilfe der Übertagebohrung KB 14 in einer Tiefe von ca. 10,5 m u. GOK nachgewiesen.

Der Zugang zum Richtstollen ist an der Nischenrückwand (N83r) zunächst sehr eng und verwinkelt. Der darauffolgende Quergang, der zum eigentlichen Richtstollen führt ist ca. 1 m breit 1,2 m hoch und ca. 7m – 10 m lang. An der Einmündung des Querganges zum Richtstollen ist ersichtlich, dass der Richtstollen in westlicher Richtung mit einer Trockenpackung aus Ausbruchsmaterial bis unter die Firste verfüllt ist. Nach Osten erstreckt sich der unverbaute Hohlraum über eine Länge von ca. 60 m bis zum Portal. Die Querschnittsabmessungen des Stollens betragen ca. 2,8 m in der Breite und ca. 2 m in der Höhe. Zum Zeitpunkt der Begehung (14.11.2013) stand in der Stollensohle Wasser (ca. 30 cm hoch).

Der Richtstollen ist demnach nur in Teilbereichen begehbar bzw. nur teilweise einsehbar. Der westliche Abschnitt ist mit Ausbruchsmaterial verfüllt. Der restliche Stollenbereich ist in Richtung Ostportal unverbaut und damit nicht gegen möglichen Nachbruch gesichert. Akute Standsicherheitsrisiken sieht der Sachverständige für Geotechnik angesichts der sichtbaren Felsqualitäten derzeit nicht.

4.4 Bahnübergänge (BÜ)

Im Planfestbereich befindet sich kein Bahnübergang. Allerdings befindet sich im km 247,732 der Strecke 2550 ein Bahnübergang, der bei der Planung der Leit- und Sicherungstechnik in redaktioneller Form zu beachten ist. Es werden keine Umbauarbeiten am Bahnübergang erfolgen.

4.5 Brücken

4.5.1 Eisenbahnüberführung der DB

Im Planungsbereich sind keine Eisenbahnüberführungen der DB vorhanden.

4.5.2 Straßenüberführung von StraßenNRW

Die Straßenüberführung Korbacherstr./B251 befindet sich in Bahn-km 241,480 (Straßenanlage) verläuft über den Elleringhauser Tunnel (Bahnanlage). Zwischen Oberkante Tunnel und Unterkante Brückenträger beträgt die lichte Höhe 0,95m,

Über dem östlichen Tunnelportal wurde die Straßenbrücke „Korbacherstraße (B 251)“ gebaut, die schräg über das östliche Tunnelportal verläuft. Das nördliche Widerlager der Straßenbrücke liegt links der Bahn vor dem Tunnelportal. Das südliche Widerlager der Straßenbrücke liegt rechts der Bahn vor dem Tunnelportal.

Die Straßenüberführung (Korbacher Straße, Strecke 2550, km 241,480) ist durch folgende technische Merkmale zu beschreiben:

- Widerlager nordöstlich, lichte Höhe 9,70m,
- Lichte Weite schiefwinkelig 23,47m bis 29,01m
- Breite zwischen den Geländern 13,55m,
- Kreuzungswinkel 42 gon,
- Baujahr 1983-1984, Brückenklasse 60/30
- Überbau: Der Überbau wurde als Spannbetonträger mit 20 cm Ort betonplatte hergestellt. Konstruktionshöhe 1,40m
- Gründung:
Die Straßenüberführung wurde tiefgegründet und ist konstruktiv nicht mit dem Bauwerk Elleringhauser Tunnel verbunden. Die Straßenüberführung wurde mit zwei Widerlagern hergestellt. Das südliche Widerlager wurde auf zwei Bohrpfähle Durchmesser 1,50m gegründet. Das nördliche Widerlager wurde gemischt gegründet. Die östliche Seite wird durch einen Bohrpfahl Durchmesser 1,50m und ein abgestuftes Widerlager auf einer Flachgründung abgetragen.
- Stützbauwerk für die Straße - Straßenbaukilometer 0+857,40 bis 0+907,00
Das Stützbauwerk schließt am östlichen Flügel des nördlichen Straßenbrückenwiderlagers an. Das Stützbauwerk wurde aus Stahlbeton im Jahre 1983 hergestellt und es ist flach gegründet, ca. 3,00m bis 9,00m hoch und ca. 46,00m lang.

4.6 Schallschutzwände (Lärmschutzanlagen)

Es befinden sich keine Lärmschutzwände im Umbaubereich.

4.7 Oberbau

Von Beginn der Trassierungsanpassung bei km 239,4 + 25 bis zum Westportal Elleringhauser Tunnel (km 240,085) besteht der Oberbau aus S54-Schienen auf Betonschwellen (W-Befestigung) mit Schotterbettung. Von Tunnelanfang bis Einfahrtbereich Bf Brilon Wald (km 240,645 – Richtung – bzw. km 241,545 – Gegenrichtung) besteht der Oberbau aus Schienen S54 auf Holzschwellen (KS-Befestigung) mit Schotterbettung. Im weiteren Verlauf besteht der Oberbau wiederum aus Schienen S54 auf Betonschwelle (W-Befestigung) mit Schotterbettung.

Für den zu betrachtenden Streckenabschnitt ist eine Streckenbelastung von 18.000 t / Tag mit einer max. Radsatzlast von 22,5 t zu Grunde zu legen.

Vom Umbauanfang verläuft die zweigleisige Strecke bis zum Tunnelanfang in einer Korbbohlenfolge R = 403,0 m, R = 516,0, R = 449,0 m, R = 462,0 m (Richtung) bzw. R = 397,0 m, R = 527,0, R = 448,5 m, R = 450,0 m (Gegenrichtung).

Aus Richtung Arnsberg kommend verlaufen die beiden Streckengleise am Anfang des 1393 m langen Tunnels in einem Bogen R = ca. 462,0 m bzw. 450,0 m (Richtung bzw. Gegenrichtung). Der anschließende, weitgehend gerade Bereich wird durch kurze Bogenlängen mit Radien von 21.796,5 m bzw. 21.800,0 m unterbrochen. Zum Tunnelende hin schließen

sich Bögen mit Radien von 446,5 m bzw. 443,0 m an. Die Gleise sind in den Bögen am Anfang und am Ende des Tunnels um $u = 80$ mm überhöht.

Das Richtungsgleis wird im Bf Brilon Wald als Gleis 505 geführt, das Gegengleis als Gleis 503.

Zwischen Tunnelende und Bf Brilon Wald befinden sich zwischen den Streckengleisen die Weichenverbindung 501 – 502. Im Richtungsgleis befindet sich weiterhin die Weiche 504.

Im Tunnel sind verschiedene Neigungen bzw. Steigungen (+ 8,2 ‰, - 1,0 ‰, - 2,0 ‰, d.h. Dachprofil) vorhanden.

Der Gleisabstand beträgt am Anfang der Umtrassierung 4,00 m. Im Tunnel beträgt der Gleisabstand kleiner 3,50 m.

Beide Streckengleise können derzeit mit einer Geschwindigkeit von 80 km / h befahren werden.

4.8 Hochbauten

Im Untersuchungsgebiet befinden sich folgende Hochbauten:

Lage (Bahn-km)	Objekt	DB-Eigentum	In Betrieb
239,25 bahnlinks	Wohnhaus	Nein	Nein
239,935 bahnlinks	Wohnhaus	Nein	ja
240,052 bahnrechts	Technikgebäude / 50 Hz / Tk Schalthaus Westportal	Ja	Ja
241,517 bahnrechts	Technikgebäude / Tk-Schalthaus Ostportal	Ja	Ja
241,617 bahnrechts	Stellwerk Bf	Ja, Denkmal- schutz	Ja

Abb. 4: Hochbauten Ist-Zustand

4.9 Überdachungen

Es befinden sich keine Überdachungen im Umbaubereich.

4.10 Übrige bauliche Anlagen, Rettungsplätze

4.10.1 Bahnsteige, Laderampe

Im Bereich des Vorhabens liegt der ehem. Hp Elleringhausen. Die Bahnsteige sind von km ca. 239,110 (bahnrechts) bzw. 239,200 (bahnlinks) bis km ca. 239,470 noch vorhanden. Die Bahnsteigkanten wurden nur zum Teil zurück gebaut.

In km ca. 239,470 befindet sich bahnrechts die nicht mehr genutzte Laderampe des ehem. Hp Elleringhausen.

Im Bf Brilon Wald befinden sich ein Hausbahnsteig sowie zwei Mittelbahnsteige. Der Zugang zu den Mittelbahnsteigen erfolgt durch eine Personenunterführung.

4.10.2 Rettungsplätze

Am Westportal befindet sich der Rettungsplatz West bahnrechts bei km ca. 239,900. Dieser ist über eine Zufahrt an die Straße „Habbecke“ angebunden. Die Zufahrt ist mit einer Schrankenanlage gesichert.

Am Ostportal befindet sich der Rettungsplatz Ost im Bf Brilon Wald bei km ca. 241,550. Dieser ist über eine Zufahrt an die „Korbacher Straße“ angebunden. Die Zufahrt ist mit einer Schrankenanlage gesichert.

4.11 Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik (Signalanlagen)

Übersicht der Anlagen im Planungsbereich

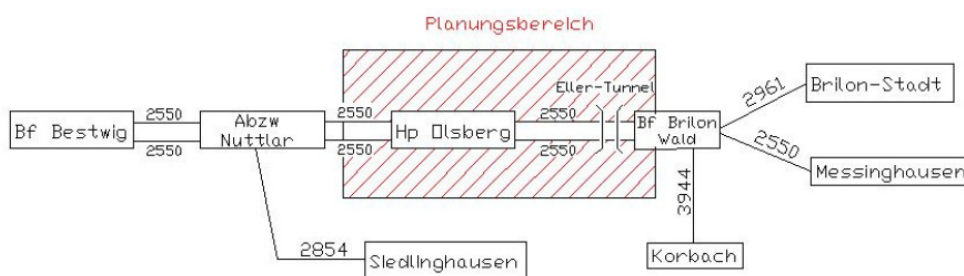


Abb. 5: Übersicht der Betriebsstellen im Planungsbereich

Bf Brilon Wald

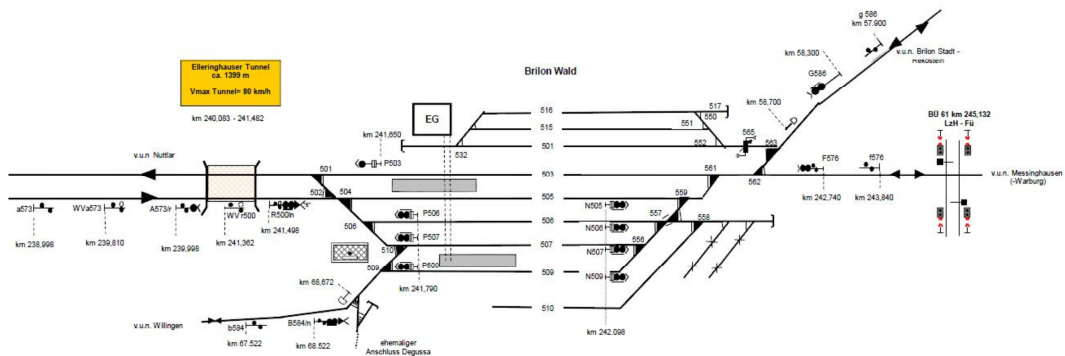


Abb. 6: Lageskizze Bf Brilon Wald (Ist-Zustand)

Im Bf Brilon Wald endet der zweigleisige Ausbau der nichtelektrifizierte Strecke 2550. Ab Brilon Wald geht die Strecke weiter als eine eingleisige, nichtelektrifizierte Strecke in Richtung Warburg.

In Brilon Wald endet die eingleisige Strecke 3944 aus Richtung Korbach an der Weiche 559. SPNV wird bis Bf Korbach durchgeführt.

Nach Norden zweigt die Strecke 2961 nach Egger (Brilon-Stadt). Ab Brilon-Wald bis zum Streckenende in Egger ist das Betriebsverfahren gem. RL 436 „Zugleitbetrieb“ eingerichtet. Der Zugleiter Brilon Wald ist für dieser Zugleitstrecke zuständig.

Im Bahnhof befindet sich ein Relaisstellwerk (Stw) der Bauform DrS2 (Baujahr 1989). Das Stw „Bf“ verfügt über H/V-Signale. Der Bahnhof wird von den Einfahrsignalen „A573“ in km 239,998, „F576“ in km 242,740 und „G586“ in km 58,300 begrenzt. Die Signale sind mit Gleismagneten (PZB-90) ausgerüstet.

Alle Ausfahrtsignale des Bf Brilon Wald sind mit Lichtsperrsignalen ausgerüstet. Für Rangierbewegungen in das Ausfahrgeleis in Richtung Bestwig bzw. Brilon-Stadt ist kein Wende-Ls

vorhanden (freies Rangieren). Die Wende-Fahrten werden mit Hilfe von Lautsprecheranlagen im Bf Brilon Wald durchgeführt.
Das Betriebsverfahren „Fahren auf dem Gegengleis mit Hauptsignal und Zs6“ zwischen Bestwig und Brilon ist nicht eingerichtet.
Im Bf Brilon Wald sind alle Eingangs- und Ausgangsabschnitte durchgehend vorhanden. Die Gleisfreimeldung erfolgt mittels Gleisstrom- und Achszählkreisen (Motorzählwerk).
Am westlichen Bahnhofskopf befindet sich das ca. 1393m lange Bauwerk „Elleringhauser Tunnel“. Im Tunnel befindet sich in km 241,362 ein Vorsignalwiederholer (WVr500). Am gleichen Standort ist auch ein 500 Hz Gleismagnet am Gleis angeordnet.

Hp Olsberg

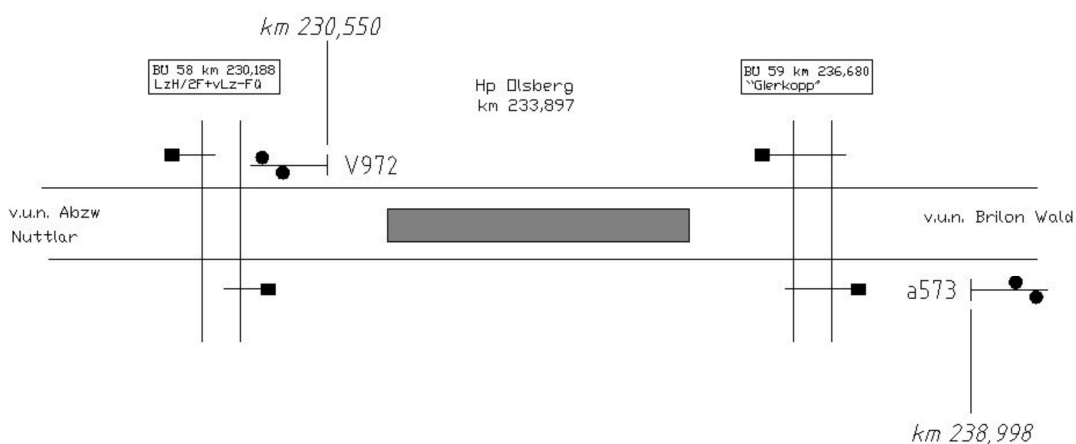


Abb. 7: Lageskizze Hp Olsberg (Ist-Zustand)

Auf der freien Strecke zwischen dem Bf Brilon Wald und der Betriebsstelle Abzw. Nuttlar liegt bei km 233,887 der Hp. Olsberg. Der Haltepunkt verfügt über einen Mittelbahnsteig. Dort halten Züge des SPNV.

Abzw. Nuttlar

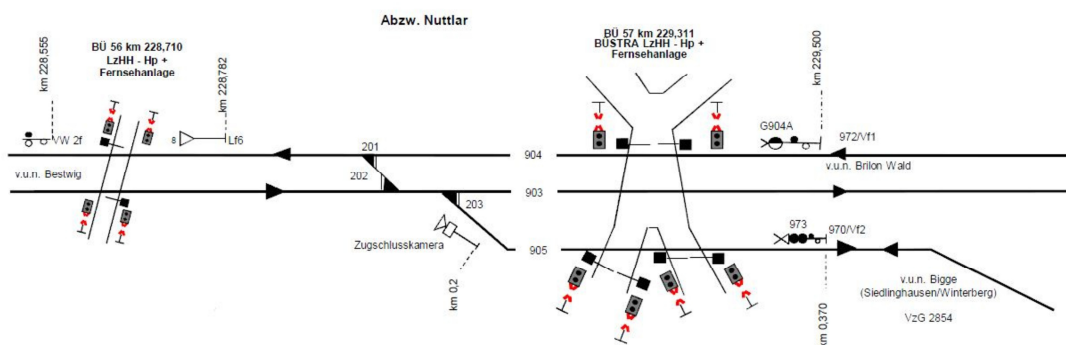


Abb. 8: Lageskizze Abzw. Nuttlar (Ist-Zustand)

Die Betriebsstelle Abzw. Nuttlar liegt auf der freien Strecke zwischen den Betriebsstellen Bestwig und Olsberg/Brilon Wald. Diese Betriebsstelle wird von den Blocksignalen „973“ in km 228,520 (aus Richtung Bestwig), „972“ in km 229,500 (aus Richtung Brilon Wald), und „970“ in km 0,370 (aus Richtung Siedlinghausen) begrenzt.
Die sicherungstechnischen Signalanlagen der Abzw. Nuttlar werden vom RSTW „Bgf“ (Baupform SpDrS60, Baujahr 2005) im Bf Bestwig ferngestellt.

Eingangs- und Ausgangsabschnitte sind vorhanden.
In Abzw. Nuttlar zweigt die eingleisige, nicht elektrifizierte Nebenbahn (Strecke 2854) nach Siedlinghausen/Winterberg ab.

Streckenblock

Auf der Streckenabschnitt Nuttlar – Brilon-Wald ist Selbstblock S59 eingerichtet. Es sind keine Blockteilungen vorhanden.

Der ablaufende Streckenabschnitt ist dem zurückliegenden Stellwerk zugeordnet.

Die Streckengleisfreimeldung der beiden Streckengleise erfolgt mittels Achszähltechnik (Motorzählwerk). Die jeweils entfernten Zählpunkte (ZP) werden über das F-Kabel an die Zählstelle im Stw. „Bgf“ bzw. „Bf“ fernübertragen.

Die Übertragung der Blockinformationen erfolgt über ein vorhandenes Fernmeldekabel.

Zugnummernmeldeanlagen / Zuglenkung

Die folgende Übersicht zeigt die ZN-Anlagen im Planungsbereich.

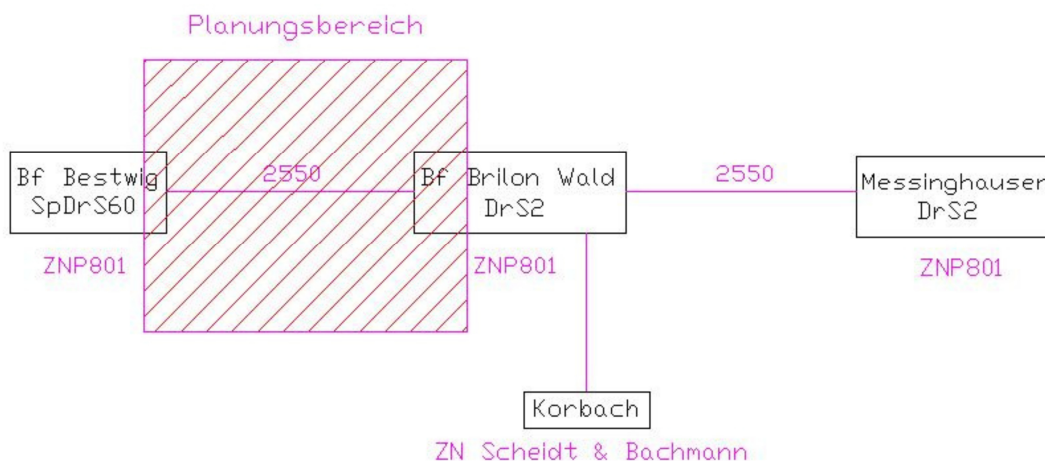


Abb. 9: Übersicht ZN im Planungsbereich

Der Bf Brilon Wald verfügt über eine ZN-Anlage der Bauform ZNP801. Diese ist mit der Bahnhofsnummer „42“ sowie der Unterstationsnummer „07“ an den ZLV-Bus „2“ angeschlossen. Selbststellbetrieb ist nicht vorhanden.

Der Bf Bestwig ist mit einer ZN-Anlage vom Typ ZNP801 ausgerüstet. Diese ist mit der Bahnhofsnummer „46“ sowie der Unterstationsnummer „05“ an den ZLV-Bus „43“ angeschlossen. Selbststellbereich ist teilweise vorhanden.

4.12 Anlagen der Telekommunikation

Entlang der Strecke 2550 im Bereich des Elleringhauser Tunnel verlaufen folgende Streckenfernmeldekabel:

- F3188 42“(2/8/32) von Bestwig Bf EG/Basa nach Wartburg Basa
- F6147 LWL 48‘ von Wennemen BSH Bü 42 km 211,760 nach Warburg Scherfede KVZ km 282,640

Im Tunnel Bereich befinden sich zusätzlich zwischen den Schalthäusern Ost und West drei Versorgungskabel:

- Fb 20“ Bahnhofskabel
- LWL Kabel BOS
- Leck/Feederkabel BOS

Der Tunnel ist mit einer analogen BOS-Objektversorgungsanlage ausgerüstet. Je Tunnelleingangsportal befindet sich ein Schalthaus, bei dem die BOS Technik untergebracht ist. Zusätzlich befindet sich im Tunnel eine BOS Zwischenstation.

Alle Kabel verlaufen im Bereich des Tunnels in einer Kabeltrug Trasse. Die Strecke ist mit dem digitalen GSM-R Zugfunk ausgerüstet. Der analoge Funk wurde im August 2009 abgeschaltet. Am Tunnelleingang und in der Tunnelmitte befinden sich Außensprechstellen, die über das Streckenfernmeldekanal F3188 angebunden sind.

Zurzeit werden auf dieser Strecke betriebliche Fernüberwachungsmeldungen an den zuständigen Fahrdienstleiter Brilon Wald über ein ZMX80 Fernwirksystem übermittelt. Die technischen Störmeldungen werden weiter zur Netzleitstelle Hagen über Füste-Schleife 3 übertragen. Aktuell befindet sich keine Übertragungstechnik zur Betriebszentrale nach Duisburg.

4.13 Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom

Es sind keine elektrotechnischen Anlagen für Bahnstrom vorhanden.

4.14 Elektrotechnische Anlagen für Licht- und Kraftstrom

4.14.1 Ostportal Elleringhauser Tunnel

Am Ostportal vom Elleringhauser Tunnel gibt es ein Betonschaltheus (TK-Technik (DB Kommunikationstechnik) mit einer Niederspannungsverteilung „NSV-TK“ im TT-Netz an der Strecke 2550 bei Bahn-km 241,530.

4.14.2 Weichenheizanlage

Die vorhandene Weichenheizanlage W2 am Ostportal ist eine gasbeheizte Anlage. Mit Hilfe der Weichenheizanlage werden zur Zeit 6 Weichen beheizt. Zwei Weichen sind auf elektrische Beheizung umgestellt worden. Die 50 Hz Stromversorgung der Steuerspannung kommt aus dem Stellwerk Brilon Wald an der Strecke 2550 bei Bahn km 241,610.

4.14.3 Westportal Elleringhauser Tunnel

Am Westportal vom Elleringhauser Tunnel ist im Betonschaltheus „Netzstation1 / Technischer Gebäudekomplex“ an der Strecke 2550 bei Bahn-km 239,990 eine Mittelspannungsanlage von DB Energie vorhanden. Diese wird vom VNB Westnetz gespeist. Die Niederspannungshauptverteilung „NSHV“ wird aus dem Mittelspannungstransformator niederspannungsseitig mit einem TN-C-S Netz versorgt.

An der „NSHV“ sind folgende 50 Hz Niederspannungsverteilungen angeschlossen.

- NSV-TK (Niederspannungsversorgung von TK-Anlagen)
- NSV-DB Netz (Niederspannungsversorgung der ehemaligen Tunnelsicherheitsbeleuchtung / alte TSB ist schon zurückgebaut worden)



4.15 Löschwasserversorgung und Trockenlöschleitung

An beiden Tunnelportalen befindet sich ein Löschwasserbehälter mit einem Fassungsvermögen von je 96 m³ Wasser. Die Klappe für den Sauganschluß (A-Kupplung) ist mit der BMA Schließung „Brilon“ bzw. „Olsberg“ versehen. Das erforderliche Übergangsstück ist in der Einhausung für die Rollpaletten untergebracht. Innerhalb des Fahrtunnels ist keine Trockenspeiseleitung im Betrieb.

5 Beschreibung des geplanten Zustandes

5.0 Allgemeine Baubeschreibung des geplanten Zustandes

In den folgenden Kapiteln werden die Baubeschreibungen der neu zu bauenden, zu ändernden und zurückzubauenden Eisenbahnbetriebsanlagen beschrieben. Die Nutzung, Lage Gestalt und Beschaffenheit der konstruktiven Anlagen wie Elleringhauser Tunnel, Rettungstollen, Verbindungsbauwerk, Technikraum und Lüftungsschacht werden im Endzustand und im Bauzustand beschrieben. Eine Elektrifizierung ist nicht vorgesehen. Infolge der Änderung von zweigleisig auf eingleisig sind Anpassungen an den Oberbau und den Weichen erforderlich.

Im Zuge der Umrüstung der Leit- und Signalanlagen sind zusätzliche Anpassungsarbeiten wie z.B. Weichenerneuerungen, Erstellung von neuen Signalen, Telekommunikationsanlagen sowie BOS-Funkanlagen notwendig. Diese Zusammenhänge sind in den Unterlagen mit dargestellt und eingearbeitet worden.

Die Kabeltrasse wurde auf Basis der Angaben der fachtechnischen Gewerke geplant und dimensioniert. Es wurden sowohl die Kabelanzahl, jeweilige Größe als auch die benötigte Lage zu den Verbrauchern mit den Fachplanern abgestimmt und koordiniert.

Die fachtechnischen Einzelplanungen über alle Gewerke werden unter Punkt 5.1 bis 5.20 detailliert dargestellt und erläutert.

Die Planung und Ausführung der Baumaßnahmen erfolgen auf der Grundlage der gültigen Richtlinien der DB AG, den aktuellen technischen Mitteilungen und den anerkannten Regeln der Technik. Der Nachweis der technischen Zulassung ist vom Auftragnehmer zu erbringen.

5.1 Bahnkörper, Kabeltiefbau

Aus dem Bestand heraus erfolgt bei km 239,425 die Verbeiterung des zweigleisigen Bahnkörpers bis km 239,770, um an dieser Stelle mittels einer Weiche in einen Bahnkörper mit Eingleisigkeit zu wechseln. Diese Eingleisigkeit verläuft bis ca. km 239,9 einige Meter bahnlinks der ehem. Gleislage. Von dieser Stelle wird die neue Eingleisigkeit auf den bestehenden Bahnkörper verschwenkt und mittig in den Tunnel geführt.

Im Bereich des Bf Brilon Wald wird die neue Eingleisigkeit auf dem bestehenden Bahnkörper mittig aus dem Tunnel heraus geführt. Die Anpassung des Bahnkörpers im Bf Brilon Wald erfolgt mit der Gleisanpassung an die bestehenden Gleisanlagen.

Das im Gleisbereich anfallende Wasser wird weiterhin neben dem Bahndamm versickert.

Kabeltiefbau

Im Rahmen der Baumaßnahme müssen neue Kabel verlegt werden.

Hierzu sind Kabeltiefbauarbeiten erforderlich.

Die Nutzung von vorhandenen und ausreichend dimensionierten Kabeltrassen / Querungen ist bei der Kabeltrassenplanung berücksichtigt worden.

Neue Kabelführungssysteme werden auf Grundstücken der DB Netz AG realisiert.

Es werden die DB AG-Richtlinien eingehalten und die einzubauenden Bauteile müssen eine DB-Zulassung besitzen.

Kabel und Leitungen der DB Netz AG und Dritter sind während der Bauzeit zu sichern.

5.2 Erdbauwerke/Stützbauwerke

Folgende Bauwerke werden erneuert bzw. neugebaut:

- Erneuerung Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,480 bis km 239,610, (Strecke 2550) rdB,, Länge 130 m, Höhe bis 8,50m, Neigung 70 ° und Einbau eines Fels-sicherungsnetzes

- Erneuerung Erdbauwerk: Einschnitt von km 239,947 bis km 240,085, (Strecke 2550) IdB, Länge 138, Höhe 3-18m, durch Teilabtrag der Böschung, Neigung bis 54°, und Einbau einer Bodenvernagelung, die im Boden verbleibt und einer Felshangssicherung
- Erneuerung Erdbauwerk: Einschnitt von km 240,070 bis km 240,085, (Strecke 2550) rdB, Länge 15, Höhe 7,50 über dreistufigem Erdbauwerk durch eine Spritzbetonschicht und einer Bodenvernagelung, die im Boden verbleiben und Einbau der Felshangssicherung oberhalb des Erdbauwerkes
- Erneuerung Erdbauwerk: Einschnitt von km 241,480 bis km 241,503, (Strecke 2550) rdB, Länge 23 m, Höhe bis 10m, Felsböschung, durch Einbau einer Vernagelung, die im Boden verbleiben und Einbau einer Felshangssicherung
- Neubau des Stützbauwerkes km 69,222 bis km 69,272, (Strecke 3944) rdB (neue Zufahrt zum Rettungsplatz Brilon Wald), Länge ca. 50m, Höhe ca.1 bis 4m, durch eine Tiefgründung mit tangierenden Bohrpfehlen und Rückverankerungen, die im Boden verbleiben
- Neubau des Stützbauwerkes / Winkelstützwand im Bereich des neuen Lüftungsschachtes (Geländehöhe, ca.578,50m üNN) im Bahn-km 241,14 (Strecke 2550), Länge 42m, Höhe bis 3,05m mit einer Flachgründung und Teilabtrag der Böschung
- Änderung der Böschungen: Erdbauwerke und Rampe zur Wartungsfläche neben dem neuen Lüftungsschacht (Geländehöhe ca. 578,50mÜNN)

Für die statischen Berechnungen der Erdbauwerke und Stützbauwerke sind die RL 836 heranzuziehen. Die Nachweise der Tragfähigkeit (ULS) und der Gebrauchstauglichkeit (SLS) nach DIN EN 1997 (Kippen, Gleiten, Grundbruch) sind in der Bemessungssituation zu führen und in der Ausführungsplanung zu erstellen.

5.3 Tunnelbauwerke

5.3.1 Elleringhauser Tunnel - eingleisig

Der zukünftige eingleisige „Elleringhauser Tunnel“ beginnt bei km 240,085 (TA) und endet bei km 241,478 (TE), Strecke 2550 und hat eine Länge von 1393 m.

Der bestehende zweigleisige Tunnel wird in einen eingleisigen Tunnel (1 Tunnelröhre im Endzustand) geändert. Der Tunnel wird als drainierte zweischalige Gewölbekonstruktion ausgeführt. Die Außenschale wird in Spritzbeton hergestellt. Zwischen der Außenschale und der Ort beton – Innenschale wird eine Luftpolsterfolie und eine Noppenbahn als Trennlage und zur Zuführung der Sickerwässer zur Drainage eingebaut. Aufgrund der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse ist auf der ganzen Tunnellänge ein offener Gewölbequerschnitt ohne Sohle möglich. Das Ortbetongewölbe wird auf Stahlbetonfundamenten gegründet.

Die Abschnittslänge der Tunnelblöcke wird mit 10,0m festgelegt. Für das Tunnelbauwerk wird eine Ausführung mit wasserundurchlässigem Beton C35/40 vorgesehen. Die Blockfugen werden als Pressfugen mit innenliegenden Fugenbändern ausgeführt. In der Arbeitsfuge zwischen Gewölbe und Fundament wird ein innenliegendes Arbeitsfugenblech vorgesehen, welches mit dem Blockfugenband verschweißt wird.

Gemäß der statischen Berechnung ist keine Sohle im zukünftigen eingleisigen Elleringhauser Tunnel erforderlich und geplant.

Der Tunnel wird drainiert ausgeführt mit einer Sohlängsentwässerung und zwei Ulmendrainagen. Die Ulmendrainagen (Teilsickerrohr) wird in Mörtel lagegenau verlegt und mit einem Kiesfilter umgeben.

Im Abstand von max. 100m werden beidseitig Kontroll- und Reinigungsschächte für die Ulmendrainagen geplant. Hierfür sind in der Innenschale Nischen vorgesehen.

Für die Sohlängsentwässerungsleitung werden ebenfalls im Abstand von ca. 100m Kontroll- und Reinigungsschächte im Bereich der Widerlagerfundamente hergestellt. Die im Gleisbereich angeordnete Sohlängsentwässerungsleitung wird hierfür im Bereich der Schächte in das Widerlagerfundament verschwenkt.

Die Elektrifizierung des eingleisigen Elleringhauser Tunnel ist nicht geplant.

Da der Elleringhauser Tunnel zukünftig nur noch eingleisig befahren wird, kann in den vorhandenen Querschnitt eine zusätzliche Innenschale eingebaut werden. Das vorhandene Mauerwerksgewölbe ist nur teilweise abzubauen um den erforderlichen Platz für den Einbau einer Spritzbetonsicherung und einer neuen Innenschale herzustellen.

Bauwerksdaten:	Erneuerung Elleringhauser Tunnel -1Tunnelröhre
Gesamtlänge Tunnel:	1393m
Gleis:	1
Querschnitt:	Hufeisenquerschnitt
Lichtraum:	Lichtraumprofil GC und 1 Fluchtweg (1,20m breit)
Längsneigung:	Dachprofil
Aerodynamischer Querschnitt über SO	36,18 m ²
Tunnelanfang:	441,182 m üNN
Tunnelende	445,790 m üNN
Sohle:	sohloffen
Signal im Tunnel:	km 241,366
Stahlbeton-Innenschale:	Mindestdicke 0,35 m, WUBK

Für die Tunnelberechnungen sind die RL 853 und die allgemein technische Regelwerke nach DIN 1045, DIN 1054, DIN 1055 heranzuziehen.

Die Nachweise der Tragfähigkeit (ULS), der Gebrauchstauglichkeit (SLS) und der außergewöhnlichen Lasten wie Temperatureinwirkungen im Brandfall gemäß RL 853.1001 sind in der Bemessungssituation zu führen und in der Ausführungsplanung zu erstellen.

Regelquerschnitt

Der Regelquerschnitt wurden so ausgebildet, dass das eingleisige Lichtraumprofil GC, die Einbauteile wie Signaleinbauten (jedoch ohne Oberleitung), der Fluchtweg sowie die Kabelschutzrohre und Kabelziehschächte in den Fundamenten, Entwässerungsschächte und sonstige erforderliche technische Ausrüstung darin Platz finden. Grundsätzlich wurden die Mindestabmessungen der RL 853.9001 eingehalten, die jedoch aufgrund der projektspezifischen Anforderungen entsprechend in Anlehnung an die Richtzeichnung T-R-B-M-1-02 als drainierter, sohloffener Tunnel mit Schotteroberbau und V_e 80km/h angepasst wurde (siehe hierzu auch Kapitel 3.1).

Es handelt sich um einen eingleisigen Hufeisenquerschnitt mit reduziertem bautechnischem Nutzraum von 0,10m (siehe ebenfalls Kapitel 3.1).

Bereich km 240,085 (TM 235) bis km 240,350 (TM 260) gemauerte Sohle im Bestand:

Anstatt einer Sohlverstärkung ist der Einbau von zusätzlichen konstruktiven Dauerfelsnägeln im Abstand von 1,5m in die Fundamente bahnlinks und bahnrechts geplant. Sie werden in der Bauphase Vorabmaßnahmen/Sicherungen in das Tunnelmauerwerk eingebaut, in einer späteren Bauphase verlängert und in die Fundamente eingebunden.

Kabeltrassenführung im Tunnel

Gemäß RIL 853.1001, 8. Aktualisierung, gültig ab 13.10.2014, Punkt 2, Absatz (10) müssen Kabel für Notbeleuchtung, Kommunikationsmittel, Versorgung mit elektrischer Energie vor Brandeinwirkungen und mechanischen Beschädigungen infolge eines Unfalls so geschützt werden, dass ihre Verfügbarkeit immer gewährleistet ist.

Die Eisenbahnspezifische Liste Technische Baubestimmungen „ELTB“ wurde mit Fassung 01'2016 des EBA, zu RL 853 Anlage Ei 8.4/1, zu Modul 853.1001, Abschnitt 3.Abs.10 Satz 4 geändert. Hierin heißt es: Wenn Kabeltrassen in Banketten so verlegt werden, dass jedes Kabelleerrohr mit einer mindestens 11 cm dicken Stahlbetonschicht ummantelt sind und die Anschlüsse aller Kabelleerrohre an einen Kontrollschacht feuerbeständig abgeschottet sind (zugelassene Kabelschott für verlegte Kabel in Hüllrohre), werden an die Leerrohre keine besonderen Materialanforderungen gestellt.

Gemäß protokollierter Festlegung vom 14.12.2016 mit der DB Netz, Zentrale werden im Bereich der Fundamente die Schutzrohre (Hüllrohre für Kabel) mit 11cm unbewehrten Beton

und in den Zwischenabständen mit 3cm geplant. Der Statische Nachweis wurde von der DB Netz, Zentrale erstellt und mit dem EBA abgestimmt.

Des Weiteren sind in den Fundamenten die Schächte (Kabelziehschächte) mit Deckel E90-DIN 4102 und mit nicht brennbaren Fugeneinlagen geplant.

Notausgang/Fluchttür

Vom zukünftigen, eingleisigen Elleringhauser Tunnel wird ein Notausgang/Fluchttür zum Verbindungsbauwerk geplant. Die Notausgangstür ist als zweiflügelige nach innenöffnende Tür (lichte Öffnung >2,00m, Höhe>2,20m) selbstschließend, feuerhemmend, rauchdicht und mit einer Verriegelungskontrolle geplant. Es ist ein Notausgang TYP I = T30 RS bzw. EI 30 Sm-C (EBA-Tunnel RL) geplant.

5.3.2 Westportal km 240,085

Die Ansichtsfläche des Westportals km 240,085 wird von einem zweigleisigen Querschnitt in einen eingleisigen Querschnitt verändert. Das Bruchsteinmauerwerk wird nur teilweise abgebrochen und die Steine und Fugen des Mauerwerkes werden gereinigt und die gerissenen Fugen neu vermörtelt. Die Ansichtsfläche besteht danach aus dem Mauerwerk und der Stirnfläche der neuen Stahlbeton-Innenschale. Die oberen Abdeckplatten werden gereinigt, lose Abdeckplatten werden neu in Mörtel verlegt.

Die Flügelwand (bahnlinks) besteht aus Bruchsteinmauerwerk, hier werden die Steine und die Fugen gereinigt und die Fugen teilweise neu vermörtelt.

5.3.3 Ostportal km 241,478

Die Ansichtsfläche des Ostportals km 241,478 wird von einem zweigleisigen Querschnitt in einen eingleisigen Querschnitt verändert. Das Natursteinmauerwerk wird nur teilweise abgebrochen und die Steine und Fugen des Mauerwerkes werden gereinigt und die Fugen teilweise neu vermörtelt. Die Ansichtsfläche besteht danach aus dem Mauerwerk und der Stirnfläche der neuen Stahlbeton-Innenschale. Die oberen Abdeckplatten werden gereinigt, lose oder gerissene Abdeckplatten werden neu in Mörtel verlegt.

5.3.4 Rettungsstollen inkl. Wendehammer, Ostportal und Flügelwände

Der neue Rettungsstollen beginnt südlich des vorhandenen Rettungsplatzes westlich der Korbacherstraße und erstreckt sich ca. 474m in Parallellage zum bestehenden Elleringhauser Tunnel mit einem Achsabstand von 31,20m. Der neue Rettungsstollen verläuft von Ost nach West. Er ist für Kfz (z.B. Feuerwehrfahrzeuge) einspurig befahrbar und hat hierfür die erforderlichen Lichtraumprofile mit einer Breite von 3,50m und einen Bereich für den Fluchtweg (Fußgänger) von 1,60m Breite. Am Ende des Rettungsstollens wird ein Wendehammer hergestellt.

Die Gesamtlänge des Rettungsstollens gliedert sich wie folgt:

- Gesamtlänge Rettungsstollen Bau km 0.0+00 bis Bau km 0.4+74, Länge 474,56m
- Rettungsstollen bergmännische Bauweise Bau km 0.0+00 bis Bau km .4+48, Länge 448m
- Rettungsstollen offene Bauweise Bau km 0.4+48 bis Bau km 0.4+75, Länge 25m
- Ostportal Bau km 0.4+75 und beidseitige Flügelwände

Der Rettungsstollen wird als drainierte zweischalige Gewölbekonstruktion ausgeführt. Die Außenschale wird in Spritzbeton hergestellt. Zwischen der Außenschale und der Ort beton – Innenschale wird eine Luftpolsterfolie und eine Noppenbahn als Trennlage und zur Zuführung der Sickerwässer zur Drainage eingebaut. Aufgrund der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse ist auf der ganzen Tunnellänge ein offener Gewölbequerschnitt ohne Sohle möglich. Das Ortbetongewölbe wird auf Stahlbetonfundamenten gegründet.

Die Abschnittslänge der Tunnelblöcke wird mit 10,0m festgelegt. Für das Tunnelbauwerk wird eine Ausführung mit wasserundurchlässigem Beton C35/40 vorgesehen. Die Blockfugen werden als Pressfugen mit innenliegenden Fugenbändern ausgeführt. In der Arbeitsfuge

zwischen Gewölbe und Fundament wird ein innenliegendes Arbeitsfugenblech vorgesehen, welches mit dem Blockfugenband verschweißt wird.

Der Rettungsstollen wird drainiert ausgeführt mit einer Sohlängsentwässerung und zwei Ulmendrainagen. Die Ulmendrainagen (Teilsickerrohr) wird in Mörtel lagegenau verlegt und mit einem Kiesfilter umgeben. Im Abstand von max. 100m werden beidseitig Kontroll- und Reinigungsschächte für die Ulmendrainagen geplant. Hierfür sind in der Innenschale Nischen vorgesehen. Für die Sohlängsentwässerungsleitung werden ebenfalls im Abstand von ca. 100m Kontroll- und Reinigungsschächte im Bereich der Widerlagerfundamente hergestellt.

Bauverfahren Bergmännische Bauweise

Der Rettungsstollen ist im konventionellen bergmännische Bauweise (Spritzbeton) geplant. Die tektonisch minder beanspruchten Tonschiefer bis quarzitischen Tonschiefer weisen mäßig harte bis harte Substanzfestigkeiten des Gesteins (DIN 1054 (2010)) bei gleichzeitig auftretender mittelständiger Klüftung mit mittlerem Durchtrennungsgrad auf. Somit sind für das Lösen des Gesteins ein schonender Sprengvortrieb oder ein maschineller Vortrieb (Bagger mit Meißel) in geplant.

Offene Bauweise

Nach Herstellung der offenen Bauweise wird die Röhre lagenweise mit rolligem Material überschüttet. Die Röhre wird auf beiden Seiten gleichmäßig hinterfüllt und überschüttet.

Ostportal und Flügelwände

Das Ostportal und die Flügelwände werden aus Stahlbeton hergestellt und auf Stahlbeton fundamente gegründet. Es wird eine Absturzsicherung aus Füllstabgeländer Höhe 1,0m geplant. Das Ostportal erhält ein Tor mit Stahlrohren-/stäben und ein engmaschigen Netz damit es luftdurchlässig ist und somit ein natürlicher Luftzug im Rettungsstollen und Lüftungsschacht entsteht.

Wendemöglichkeit/Wendehammer

Der Rettungsstollen hat nur einen Zugang / eine Zufahrt, d.h. am Ende des Rettungsstollens muss für den befahrbaren Rettungsstollen eine Wendemöglichkeit für Rettungsfahrzeuge geschaffen werden, damit sie vorwärts aus dem Stollen fahren können.

Bauwerksdaten: Rettungsstollen offene Bauweise Bau km 0.4+50 bis Bau km 0.4+75

Länge offenes Bauwerk:	ca. 25m
Straße Kfz:	einspurig
Querschnitt:	Hufeisenquerschnitt
Lichtraum für KFZ:	3,50m x 4,50m
Lichtraum für Fluchtweg:	1,60m x 2,25m
Längsneigung:	-0,104%
Querschnitt über SO:	31,16 qm
Stahlbeton-Innenschale:	Mindestdicke d =0,40 m, WUBK
Sohle	sohloffen
Ostportal und Flügelwände:	Bau km 0,4+75

Bauwerksdaten: Rettungsstollen bergmännischer Bauweise, Bau km 0.0+00 bis Bau km 0.4+50

Länge bergm. Rettungsstollen:	450 m
Straße Kfz:	einspurig
Querschnitt:	Hufeisenquerschnitt
Lichtraum für KFZ:	3,50m x 4,50m
Lichtraum für Fluchtweg:	1,60m x 2,25m
Längsneigung:	-0,104%
Querschnitt über SO:	31,16 qm
Stahlbeton-Innenschale	Mindestdicke d =0,40 m ,WUBK
Sohle:	sohloffen

Bauwerksdaten: aufgeweiteter Wendehammer

Tiefe:	ca. 3,60m
Breite:	ca. 11,75m
Achse Wendehammer:	Bau km 0+015
Stahlbeton-Innenschale	Mindestdicke d = 0,40m- 0,60m, WUBK
Sohle:	sohloffen

Für die Berechnungen sind die RL 853 und die allgemein technische Regelwerke nach DIN 1045, DIN 1054, DIN 1055 heranzuziehen.

Die Nachweise der Tragfähigkeit (ULS), der Gebrauchstauglichkeit (SLS) und der außergewöhnliche Lasten wie Temperatureinwirkungen im Brandfall gemäß 853.1001 sind in der Bemessungssituation zu führen und in der Ausführungsplanung zu erstellen.

5.3.5 Verbindungsbauwerk und Technikraum

Gemäß EBA-Tunnel RL Punkt 2.2 muss von jeder Stelle eines Fahrtunnels ein sicherer Bereich in höchstens 500m Entfernung erreichbar sein. Dem entsprechend ist ein Verbindungsbauwerk zwischen Fahrtunnel und Rettungsstollen angeordnet.

Das begehbare Verbindungsbauwerk (Längen zwischen den Achsen 31,20m) verläuft senkrecht zum Elleringhauser Tunnel in südlicher Richtung und schließt an den Rettungsstollen an. Im Bereich des Verbindungsbauwerkes ist eine Schleuse mit einer Länge von 19,74m geplant, somit ist die Forderung der Mindestlänge von 12m gemäß EBA-Tunnel RL eingehalten. Vom Verbindungsbauwerk führt eine feuerhemmende Tür zum Technikraum für die Ausrüstungsgewerke.

Die Abschnittslängen der Blöcke werden mit 7,0m bis 8,0m festgelegt. Für das Verbindungsbauwerk wird eine Ausführung mit wasserundurchlässigem Beton C35/40 vorgesehen. Auf der Sohle wird ein Betonestrich eingebaut. Die Blockfugen werden als Pressfugen mit innenliegenden Fugenbändern ausgeführt. In der Arbeitsfuge zwischen Gewölbe und Sohle wird ein innenliegendes Arbeitsfugenblech vorgesehen, welches mit dem Blockfugenband verschweißt wird. Das Verbindungsbauwerk wird drainiert ausgeführt und eine umlaufende Noppenbahn als Drainschicht vorgesehen. Um das Bergwasser abzuleiten, ist eine Sohl-drainageleitung geplant, welche in die Ulmendrainageleitung des Rettungsstollens entwässert. In der Sohle werden Kontroll- und Reinigungsschächte geplant. Die Kabelschutzrohre werden in der Sohle verlegt und Kabelziehschächte mit Deckel angeordnet. Der Technikraum wird mit einer Zu- und Abluftleitung ausgestattet, die weiter in den Rettungsstollen geführt wird. Im Technikraum wird ein aufgeständerter Doppelboden hergestellt unter dem die Leerohre für die Ausrüstungstechnik verlegt werden. Im Technikraum werden seitlich gemauerte Wände errichtet. Für Inspektionszwecke der dahinter verborgenen Stahlbetonkonstruktion werden Türen vorgesehen.

Bauwerksdaten:	Neubau Verbindungsbauwerk
Länge zwischen den Achsen:	31,20m
Länge Schleuse:	19,74m
Breite:	mind. 2,44m
Lichte Höhe:	2,95m
Überdeckung:	ca. 130m
Stahlbeton-Innenschale:	Mindestdicke 040m-WUBK

Bauwerksdaten:	Technikraum
Gesamtlänge:	4,45 m
Breite:	ca. 3,00m
Lichte Höhe:	ca. 2,95m

Für die Berechnungen sind die RL 853 und die allgemein technische Regelwerke nach DIN 1045, DIN 1054, DIN 1055 heranzuziehen.

Die Nachweise der Tragfähigkeit (ULS), der Gebrauchstauglichkeit (SLS) und der außergewöhnliche Lasten wie Temperatureinwirkungen im Brandfall gemäß RL 853.1001 sind in der Bemessungssituation zu führen und in der Ausführungsplanung zu erstellen.

5.3.6 Lüftungsschacht

Der Neubau des Lüftungsschachtes ist am Ende des Rettungstollens geplant. Er schließt im Bereich der Firste an das Gewölbe des Wendehammers an und verläuft senkrecht bis an die Geländeoberfläche. Er hat eine Gesamthöhe von 125,52m. Der Lüftungsschacht wird für die Be- und Entlüftung des Rettungstollens benötigt.

Bei der Herstellung des Lüftungsschachtes ist der Einbau einer Spritzbetonaußenschale und einer tragenden Ortbetoninnenschale aus wasserundurchlässigem Beton geplant, wobei eine Noppenbahn und ein Vlies dazwischen vorgesehen sind. Die Querschnittsform des Schachtes weist ein Kreisprofil auf.

Damit das Eigengewicht des inneren Schachtausbaus (Betoninnenschale) im Bereich des Wendehammers nicht vollständig auf dem Gewölbe des Rettungstollens lastet, werden Schubknaggen (Schubringe / Stahlbetonkonsolen) radial des Schachtringes im Abstand von 5m eingebaut welche eine Lastabtragung in das Gebirge ermöglichen. Der Lüftungsschacht wird mit einem Innendurchmesser von 3,0m geplant. Damit wird sowohl den aerodynamischen/entlüftungstechnischen als auch den baubetrieblichen und verfahrenstechnischen Anforderungen Rechnung getragen. Für den Endzustand wird in den Lüftungsschacht eine Stahlbeton-Innenschale C30/37 als WUBK mit einer Mindestdicke von 0,30m eingebaut. Der Lüftungsschacht erhält am oberen Ende eine abnehmbare Lüftungshaube für Revisions- und Wartungsarbeiten. Die Lüftungshaube wird auf einem Stahlbetonsockel montiert.

Bauwerksdaten:	Neubau Lüftungsschacht zweischalig
Gesamtlänge:	125,52 m, vertikal
Querschnitt:	Kreis, Innendurchmesser 3,00m
Stahlbeton-Innenschale:	Mindestdicke d=0,30m, WUBK

Lüftungsschacht als drainierter Schacht-Tragwerksplanung

Durch die beschriebenen Untersuchungen des tunnelbautechnischen Gutachters wurde ein maximaler Wasserstand von 106 m über der geplanten Sohle des Rettungstollens festgestellt. Aufgrund der vollständig drainierten Lösung für den Elleringhauser Tunnel und des Rettungstollens ist zu erwarten, dass die natürliche Bergwasserlinie im Bereich des Lüftungsschachtes stark abgesenkt wird. Die Angaben aus dem geo- und tunnelbautechnischen Gutachten beruhen auf einer angenommenen wasserdichten Ausführung des Rettungstollens und sind bei der Planung des Lüftungsschachtes nicht relevant. Demzufolge werden die Angaben gem. RL 853.4101 zur Herstellung einer rundum WUBK und KDB doppellagig oder einer WUBK und KDB einlagig 4mm dick bei Wasserdrücken über 60m nicht berücksichtigt. Allerdings wurde für die statische Bemessung des Schachtendausbaus der gemessene maximale Wasserstand von 548 m NHN auf der sicheren Seite liegend angesetzt und eine druckwasserdichte Ortbetoninnenschale berechnet.

Für die Berechnungen sind die RL 853 und die allgemein technische Regelwerke nach DIN 1045, DIN 1054, DIN 1055 heranzuziehen.

Die Nachweise der Tragfähigkeit (ULS), der Gebrauchstauglichkeit (SLS) und der außergewöhnliche Lasten wie Temperatureinwirkungen im Brandfall gemäß RL 853.1001 sind in der Bemessungssituation zu führen und in der Ausführungsplanung zu erstellen.

5.3.7 Entwässerung

Abzuführende Wassermengen

Die Bemessung der Entwässerung erfolgt auf Grundlage des geotechnischen Berichts und auf Grundlage ergänzender Abstimmungen mit dem geotechnischen und tunnelbautechnischen Gutachter. Es wird angenommen, dass das zu drainierende Bergwasser gleichmäßig

über die Länge des Tunnels verteilt anfällt und am Ostportal des Eisenbahntunnels maximal 10 l/s, am Westportal und am Rettungstollen jeweils maximal 5 l/s hiervon abfließt. Bauzeitlich ist zusätzliches Wasser zu erwarten. Die Menge wird vom gewählten Bauverfahren abhängen und entsprechend der Arbeiten variieren. Zur Bemessung wird eine zu dem Bergwasser hinzukommende maximale Wasserspende von 2,5 l/s pro Portal angenommen. Die Bereiche oberhalb der Tunnelportale sowie die auf Baustelleneinrichtungsflächen anfallenden Oberflächenwasser werden auf der Basis einer Regenspende von $r15(n=0,1) = 218,1$ [l/s x ha] (KOSTRA-DWD 2000 – Niederschlagspende- Daten) ausreichend dimensioniert.

Entwässerung Eisenbahntunnel

Das im Tunnel anfallende Oberflächenwasser wird zukünftig bahnlinks entlang der Gleisstrecke in neue Längsentwässerungsrohren DN 300 gefasst, die vom Hochpunkt, etwa bei km 240,8+30, in Richtung der beiden Portale entwässern.

Die Entwässerungsleitungen werden in einer Kiespackung verlegt und mit einem Geotextilvlies ummantelt, sowie jeweils nach ca. 100 m mit einem Revisions- bzw. Reinigungsschacht unterbrochen.

Weiterhin sind beidseits hinter den Widerlagerfundamenten Ulmenentwässerungsleitungen DN 200 geplant. Diese Leitungen führen ebenfalls vom Hochpunkt bei km 240,8+30 beidseits in Richtung der Portale.

Die aus dem Tunnel gefassten Wassermengen werden am Westportal aus dem Tunnel herausgeführt und in den bestehenden Entwässerungsschacht bahnlinks bei km 240,0+77 eingeleitet. Die Ulmenentwässerungsleitung bahnrechts unterkreuzt die Gleisanlagen bei km 240,0+77, um dann ebenfalls in den Schacht einzuleiten. Die bestehende Entwässerungsanlage (Leitungen DN 300) bahnlinks von km 239,8+75 bis km 240,0+77 bleibt unverändert. Das anfallende Wasser wird in die bestehende Mulde abgeleitet und versickert dort.

Am Ostportal werden die Ulmenentwässerung bahnlinks und die Gleisentwässerung in einem Schacht zusammengeführt und bis km 241,7+60 parallel der Strecke 2550 GRi als Sammel- und Transportleitung DN 300 geführt. Hier werden die Gleisanlagen in Richtung Stellwerksgebäude unterquert und am nächsten Schacht mit der Ulmenentwässerung bahnrechts und der Entwässerung aus dem Rettungstollen zusammengeführt.

Entwässerung Rettungstollen

Die Entwässerung des Rettungstollens erfolgt analog zu der des Eisenbahntunnels. Das im Rettungstollen oberflächlich anfallende Wasser wird mittig durch eine Sohlängsentwässerung mit Leitungen DN 300 abgeleitet. Die Entwässerungsleitungen werden nach jeweils ca. 50 m durch einen Revisions- bzw. Reinigungsschacht mit Einlauf unterbrochen. Weiterhin sind beidseits außerhalb der Widerlagerfundamente Ulmenentwässerungsleitungen DN 200 geplant. Diese Drainageleitungen werden nach jeweils ca. 100 m durch einen Revisions- bzw. Reinigungsschacht unterbrochen. Alle Leitungen führen in östlicher Richtung aus dem Tunnel heraus. Vor dem Portal des Rettungstollens werden die Leitungen in einem Schacht vereint. Ab diesem Schacht verläuft die Sammel- und Transportleitung DN 300 entlang der Zufahrt, über den vorhandenen Rettungsplatz bis km 241,7+60. Hier wird sämtliches am Ostportal des Eisenbahntunnels und am Rettungstollen anfallendes Wasser zusammengeführt. Bei km 241,6+55 (Strecke 2550) wird die Strecke 3944 (km 69,3+80) mit einer Leitung DN 300 unterquert und im weiteren Verlauf bahnrechts parallel der Bahnhofsanlage im Bereich des zurückzubauenden Gleises 513 geführt. Bei km 69,8 (Strecke 3944) wird das gesammelte Wasser in die Hoppecke abgeleitet.

Entwässerung der Bereiche vor den Tunnelportalen

Das über den Portalbereichen des Tunnels anfallende Oberflächenwasser, sowie das Wasser aus dem Gleisbereich wird unverändert abgeleitet.

Westlich des Tunnels wird das im Tunnel anfallende Wasser durch Drainagerohre bahnlinks zur Versickerungsmulde geführt.

Östlich des Tunnels wird das Wasser entweder seitlich durch die Entwässerungsgräben erfasst und dort durch die belebte Bodenzone oder über die Dammschulter flächig über die Böschungen versickert.

Regelung wasserwirtschaftlicher Sachverhalte

Für die Entwässerung bzw. die Einleitung von Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer sowie die Einleitung / Versickerung von Niederschlagswasser in das Grundwasser, wurden bei der Unteren Wasserbehörde des Hochsauerlandkreises entsprechende vorabgestimmte Anträge eingereicht (siehe Unterlage 19).

5.4 Bahnübergänge (BÜ)

Die Planung der Stellwerkstechnik hat nur redaktionelle Einflüsse auf die Bahnübergangssicherungstechnik des Bahnübergangs in km 247,732 der Strecke 2550. Die BÜ-Sicherung selbst wird nicht verändert.

5.5 Brücken

Im Planungsbereich sind keine Eisenbahnüberführungen geplant.

Es sind keine Änderungen an der Straßenüberführung“ B 251 Korbacherstr, Strecke 2550 km 241,480 und an den anschließenden Stützbauwerken geplant.

5.6 Schallschutzwände (Lärmschutzanlagen)

Für die Maßnahme wurde der Bericht „Untersuchung betriebsbedingter Schallimmissionen nach der 16.BImSchV für die Erneuerung des Elleringhauser Tunnels und den Neubau des Rettungstollens“ von der DB Systemtechnik vom 11.12.2017 erstellt. Hierin sind passive Lärmvorsorgemaßnahmen für das Gebäude Habbecke 5 vorgesehen. Das entsprechende Gutachten ist der Unterlage 18.1 zu entnehmen.

5.7 Oberbau

Im Bereich der Umtrassierung ist der Oberbau mit einer Oberbauform 54-1538-B70 im Schotter geplant.

Die Weiche 501 wird als IBW 54-760-1:18,5 ausgebildet. Die neuen Weichen 502 und 504 im Bf Brilon Wald werden als IBW 54-50-1:12 ausgebildet. Die bestehenden Weichen 501, 502 und 504 werden zurückgebaut. Die Lage der neuen Weichen ist den Trassierungsplänen (Unterlage 13) zu entnehmen.

Der Umbaubereich befindet sich in der Frosteinwirkungsklasse III. Gemäß Baugrundgutachten befinden sich Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 – F3 (mittel bis sehr frostempfindlich) im Umbaubereich. Unter Berücksichtigung der Streckenkategorie R 120 wird hierbei eine Schutzschicht erforderlich.

5.8 Hochbauten

Es sind keine Änderungen an den Hochbauten geplant.

5.9 Überdachungen

Es sind keine Überdachungen geplant.

5.10 Übrige bauliche Anlagen, Rettungsplätze

5.10.1 Bahnsteige, Laderampe

Im Bf Brilon Wald muss aufgrund der Anpassung in der Gleistrassierung die bestehenden Bahnsteigkante am Gleis 503 auf einer Länge von ca. 95 m zurückgebaut werden. Das neue Ausfahrtsignal P 503 wird bei km 241,743 aufgestellt. Somit muss auf ca. 22 m eine neue Bahnsteigkante (38 cm über SO) gesetzt werden. Die Anpassungen erfolgen im Bestand.

Der Zugang zu den Mittelbahnsteigen ist nicht betroffen. Die Bahnsteigausstattung ist ebenfalls nicht betroffen.

Die nicht mehr genutzte Laderampe des ehem. Hp Elleringhausen soll als Baustelleneinrichtungsfläche genutzt werden. Die Anbindung erfolgt über die bestehende Straße „Am Bahnhof“.

5.10.2 Rettungsplätze

Der Rettungsplatz West bleibt erhalten. Bauzeitlich wird dieser auf eine Mindestgröße von 1.500 m² verringert, um die Zufahrt zu der Baustelleneinrichtungsfläche und Baubereichen sicherstellen zu können. Am Ende der Maßnahme wird der Rettungsplatz wieder in seinen Ursprungszustand vor Baubeginn versetzt. Die Zufahrt bleibt weiterhin über die Straße „Habbecke“.

Die Zufahrt zum Rettungsplatz am Ostportal muss verlegt werden, um Baufreiheit für die Herstellung des Rettungsstollens zu bekommen. Hierzu wird die bestehende Zufahrt ab der Schrankenanlage gerade in Richtung des bestehenden Rettungsplatzes geführt, um dann parallel zur Strecke 3944 auf dem Rettungsplatz zu münden. Im Bereich der Zufahrt muss zwischen km 69,222 bis km 69,272 bahnrechts der Strecke 3944 der Neubau eines Stützbauwerks mit einer Bohrpfahlwand gesichert werden.

Bauzeitlich muss der vorhandene Rettungsplatz am Ostportal auf eine Größe von 780 m² verringert werden. Ein Teil des vorhandenen Rettungsplatzes muss als Zufahrt für die Herstellung des Rettungsstollens genutzt werden.

Um eine Größe des Rettungsplatzes Ost von 1.500 m² gewährleisten zu können, ist während der Bauzeit eine zweite Teilfläche gegenüber bei km 241,7 (Strecke 2550) mit einer Größe von 800 m² vorgesehen.

Der Deckenaufbau der neuen Zufahrt muss einer Achslast von 13,5 t für das HLF 24/14S der Feuerwehr Brilon genügen. Unter Berücksichtigung der Verkehrsbelastung und Frosteinwirkklasse wird ein Aufbau mit Asphaltdeckschicht gemäß RStO gewählt. Die bestehende Einmündung von der B 251 (Korbacher Straße) bleibt unberührt.

Für den Deckenaufbau der neuen Zufahrt vom bestehenden Rettungsplatz bis zu Portalbereich des Rettungsstollens muss ebenfalls einer Achslast von 13,5 t für das HLF 24/14S der Feuerwehr Brilon genügen. Unter Berücksichtigung der Verkehrsbelastung und Frosteinwirkklasse wird ein Aufbau mit Asphaltdeckschicht gemäß RStO gewählt.

Der Fahrbahnaufbau des Rettungsstollens muss einer Achslast von 13,5 t für das HLF 24/14S der Feuerwehr Brilon genügen. Aufgrund der Verkehrsbelastung, Frosteinwirkklasse und der Verwendung eines brandhemmenden Oberbaus wird ein Fahrbahnaufbau mit Beton gemäß RStO gewählt.

5.10.3 Weitere Anlagen

Am oberen Ende des Lüftungsschachtes ist eine Wartungsfläche erforderlich. Hierzu wird die für den Bau des Lüftungsschachtes vorbereitete Baustelleneinrichtungsfläche weitestgehend als Wartungsfläche weiter genutzt. Hierbei sind ebene Flächen für das Aufstellen eines Mobilkranes und eine Stellfläche für ein Wartungsfahrzeug vorgesehen. Für die Zufahrt (Rampe) zur Wartungsfläche wird die bereits bestehende Zufahrt, welche im Rahmen der Baustelleneinrichtungsfläche hergestellt wurde, genutzt.

Die Zufahrt erfolgt über bestehende Waldwege, welche dann auf den „Kirchweg“ in Brilon-Wald münden.

Für die gelegentlich benutzte Abstell- und Wartungsfläche ist ein Deckenaufbau mit einer Deckschicht ohne Bindemittel gemäß DWA-Regelwerk vorgesehen.

5.11 Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik (Signalanlagen)

Bedingt durch die Herstellung der Eingleisigkeit im Tunnel werden die Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik der Betriebsstellen Bf Brilon Wald und Abzw Nuttlar angepasst. Diese Anpassung wird in zwei Bauzuständen abgewickelt, wobei der zweite Bauzustand dem End-

zustand entspricht. Zusätzlich wird zur Beibehaltung der Kapazität auf dem Streckenabschnitt Bestwig – Brilon Wald eine neue Blockteilung in Höhe des Hp Olsberg errichtet.

5.12 Anlagen der Telekommunikation

Um die aktuellen Richtlinien und den Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln zu erfüllen, ist es erforderlich neue Telekommunikationsanlagen für die Änderung des Elleringhauser Tunnel zu errichten. Um den Bahnbetrieb während der Bauphase zu gewährleisten, wurde ein Bau- und ein Endzustand geplant werden.

Im Bauzustand werden die vorhandenen Kabelanlagen gesichert und weiterhin im Betrieb erhalten.

Für den Endzustand wird der Tunnel mit den Tk - Anlagen nach den aktuellen Richtlinien der DB AG und EBA errichtet. Es sind folgende Tk - Anlagen geplant:

- Notrufsystem NBS2010
- DBMAS
- Kabelanlagen
- Übertragungstechnik
- EMA/BMA für die Tk-Räume

Die vorhandene analoge BOS-Funkanlage wird vor Beginn der Tunnelerneuerungsarbeiten im Rahmen der Baufeldfreimachung komplett zurückgebaut, sodass diese den Rettungskräften im Tunnel und auf den Rettungskräften während der Bauphase nicht zur Verfügung stehen.

Die neue digitale BOS-Funkanlage wird erst mit Fertigstellung der Tunnelerneuerungsarbeiten errichtet.

In Abstimmung mit den zuständigen Feuerwehren der Städte Brilon und Olsberg vom 16.05.2017 werden zusätzliche OB-Fernsprechdosen im Tunnel bahnrechts in einem Abstand von jeweils 125m für die Kommunikation der Rettungskräfte installiert. Die Montage erfolgt bahnrechts an der Tunnelwand.

Gemäß den Forderungen der zuständigen Feuerwehren ist zwischen 2 OB-Dosen maximal ein Abstand von 250m zulässig. Die bestehende OB-Ringleitung ist entsprechend anzupassen.

5.13 Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom

Es handelt sich um eine nicht elektrifizierte Strecke, so dass keine Oberleitungsanlage geplant ist. Der Tunnel soll für eine eventuelle zukünftige Elektrifizierung durch den Einbau einer inneren Erdung vorbereitet werden. Hierzu wird ein Erdungsstab Durchmesser 16mm in jedem Betonierabschnitt der neuen Innenschale eingebaut und mit der Bewehrung verschweißt. Zur Verbindung der einzelnen Abschnitte werden Montagepunkte vorgesehen.

5.14 Elektrotechnische Anlagen für Licht- und Kraftstrom

5.14.1 Niederspannungsanlage Ostportal

Für die Versorgung der 50 Hz Weichenheizstation und des TK Schalthauses ist ein neue Zähleranschlusssäule geplant. Diese wird in unmittelbarer Nähe zur neuen EWHA W2 (Lastschwerpunkt) errichtet.

5.14.2 Niederspannungsanlagen Westportal

Aus der vorhandenen Trafostation werden folgende Anlagen versorgt:

- EWHA W1 (50 Hz Anlage)
- Tunnelsicherheitsbeleuchtung
- Tunnelelektranten
- TK-Anlagen am Westportal
- TK-Anlagen im Technikraum

5.14.3 Tunnelsicherbeleuchtung

Für den einseitig geplanten Rettungsweg im Fahrtunnel und im Rettungstunnel ist gemäß RL 954.9107 eine Tunnelsicherheitsbeleuchtung im Handlauf mit LED Leuchtmittel vorgesehen. Diese leuchtet den Rettungsweg mit einer mittleren Beleuchtungsstärke von 5 Lux aus.

5.14.4 Tunnelelektranten

Gemäß der Vorgaben der RL 954.9107 sind in Eisenbahntunneln von mehr als 1000 m potentialfreie Entnahmestellen (Elektranten) für Elektroenergie vorzusehen. Diese Elektranten sind mindestens alle 125 m bereitzustellen.

Im Rahmen der Vorstellung und Abstimmung zu den Sicherheitseinrichtungen für die Feuerwehr (siehe Unterlage 23.1 bis 23.4) sind ergänzende Festlegungen getroffen worden.

- Dem einseitigen Aufbau von Elektranten nur am Rettungsweg wurde zugestimmt.
- Zusätzlicher Elektrant im Fahrtunnel am Zugang zum Rettungstunnel (Schleusenbereich) außerhalb des Regelabstandes.
- Zusätzlicher Elektrant im Rettungstunnel in unmittelbarer Nähe zur Schleusentür.

5.15 Löschwasserversorgung und Trockenlöschleitung

Löschwasserbehälter

Für die Versorgung der Trockenlöschleitung werden die bereits im Bestand vorhandenen Löschwasserbehälter verwendet.

Trockenlöschleitungssystem

In dem Fahrtunnel ist eine durchgängige Löschwasserleitung mit 12 Entnahmestellen vorgesehen, die von dem Rettungsplatz (RP) West und Rettungsplatz Ost eingespeist wird. In dem Rettungsstollen (RS) wird auch eine Löschwasserleitung verlegt mit einer separaten Einspeisung am Rettungsplatz Ost. Die Löschwasserleitung in dem Rettungsstollen erhält keine Entnahmestellen, sondern wird durch das Verbindungsbauwerk geführt und an die Löschwasserleitung im Fahrtunnel angeschlossen.

An den jeweiligen Rettungsplätzen in unmittelbarer Nähe zu den Löschwasser-Sauganschlüssen werden Einspeiseschranken für die Löschwasserversorgung montiert.

Die Löschwasserleitungen werden von den Einspeisungen bis zu den Tunnelportalen unterirdisch und parallel zum Geländegefälle verlegt. An den Tunnelportalen werden die Leitungen aus dem Erdreich herausgeführt und an der Tunnelwand in einer Höhe von ca. 2,8 m über Geländeoberkante verlegt. Im Tunnel verläuft die Leitung parallel zur Tunnelsohle an der Tunnelwand.

5.16 Abweichungen von den technischen Regelwerken

Folgende Abweichungen von den technischen Regelwerk RL 853 „Eisenbahntunnel, planen, bauen und durchführen“ und RL 800 „Linienführung“ sind vorgesehen:

- Dachprofil im Elleringhauser Tunnel:
Aufgrund der Verhältnismäßigkeit wird das Dachprofil beibehalten (siehe auch Kapitel 3.2).
- Drainierte Ausführung des Elleringhauser Tunnels und des Rettungsstollens
Der bestehende Elleringhauser Tunnel ist in einer drainierten Form ausgeführt. Die Erneuerung des Tunnels ist in gleicher Form geplant. Begründet wird dies mit der Unverhältnismäßigkeit einer Herstellung in druckdichter Form.
- Bauwerk Elleringhauser Tunnel-Verbindungsbauwerk: ZIE und uiG Antrag für Notausgang/Fluchttür in Eisenbahntunneln:
Der Elleringhauser Tunnel hat eine Länge von 1.393m. Gemäß den „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutz an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“ darf der Abstand von sicheren Bereichen nicht mehr als 1.000 m betragen. Aufgrund dessen ist aus Richtung Brilon-Wald parallel zum Fahrtunnel der Bau eines ca. 447m langen, befahrbaren, Rettungsstollens vorgesehen. Etwa in Tunnelmeter 992 wird der Rettungsstollen mittels eines Verbindungsbauwerks mit Schleuse an den Fahrtunnel angeschlossen.
Dieses Verbindungsbauwerk verhindert Brand- und Rauchübertritt vom Fahrtunnel in den Rettungsstollen. Die Anforderungen an die Notausgangstüren zum sicheren Bereich ergeben sich aus der TSI SRT. Es ist eine bauliche Sicherheitsmaßnahme nach dem Stand der Technik für die Selbstrettung und für den Einsatz von Fremdreteungskräften.
Für Notausgangstüren / Fluchttüren, die nicht in von Schienenfahrzeugen befahrenen Eisenbahntunneln eingesetzt werden, liegen Zulassungen des DIBT vor. Für den Einsatz in Eisenbahntunneln sind zusätzliche Nachweise für die eisenbahnspezifischen Anforderungen zu führen (z.B. Aufnahme der aerodynamischen Lasten aus Eisenbahnbetrieb und Lastwechsel gemäß Nutzungsdauer, Ermüdungsnachweise infolge der Schwingen aus Druck und Sogbelastung).
Da diese Anforderungen von Bauwerk zu Bauwerk unter Anderem in Abhängigkeit von der gefahrenen Geschwindigkeit, vom Tunnelquerschnitt, von der Nutzungsdauer und vom Betriebsprogramm variieren, gibt es derzeit weder geregelte noch allgemein, für den genannten Anwendungsfall zugelassene Bauprodukte.
Es handelt sich somit um unregelter Bauprodukte für Eisenbahntunnel. Deshalb sind eine Zustimmung im Einzelfall (ZIE) und eine unternehmensinterne Genehmigung (ui-GUiG) erforderlich, die im Rahmen der Ausführungsplanung eingeholt werden müssen.
- Querschnitt des Elleringhauser Tunnels:
Der Querschnitt des Elleringhauser Tunnel weicht von den Richtzeichnungen der RL 853 ab. Deshalb wurde eine fachtechnische Stellungnahme bei der DB Netz AG, Zentrale Tunnel erstellt (siehe Unterlage 23.22).

5.17 Monitoring und messtechnische Überwachung

Im Rahmen der Erneuerungsarbeiten des Elleringhauser Tunnels inklusive des Rettungsstollens, des Verbindungsbauwerkes und des Lüftungsschachtes wird eine messtechnische Überwachung zur Kontrolle des bauzeitlichen Systemverhaltens des Tunnels durchgeführt. Details sind den Tunnelbautechnischen Gutachten in Unterlage 18 zu entnehmen.

5.18 Beweissicherung

Der Vorhabenträger wird vor Beginn der Baumaßnahmen einen Sachverständigen damit beauftragen ein Beweissicherungsgutachten zu erstellen.
Die Kosten dieser Begutachtungen trägt der Vorhabenträger.



6 Tangierende Planungen

Es liegen keine tangierenden Planungen vor.

7 Temporär zu errichtende Anlagen

7.0 Baustelleneinrichtung, Lagerflächen und Baustraßen

Für die Baustelleneinrichtungsflächen sind Zufahrten und Flächennutzungen erforderlich, die in den Baustelleneinrichtungs- und Erschließungsplänen in Unterlage 11 ersichtlich sind.

7.1 Leitungssicherungen

Als Maßnahmen werden die verlaufenen Kabel im Tunnel bauzeitlich verlegt und gesichert, um die notwendige Baufreiheit für die Abbrucharbeiten erreichen zu können.

Die Strecke querende Leitungen im Baufeld werden bauzeitlich entsprechend gesichert.

7.2 Entwässerungsanlagen

Während der Bauzeit wird das im Fahrtunnel und im Rettungsstollen gefasste Bergwasser zunächst einem Absetzbecken und einer Neutralisationsanlage zugeführt, bevor es abgeleitet wird (Details siehe Kapitel 10.5).

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden diese Anlagen zurückgebaut.

7.3 Gleisanlagen

Für die Bauzeit wird der Oberbau im Tunnel ohne Überhöhung hergestellt. Vorgesehen ist, die bestehenden Schienen eines Streckengleises für das Gleis im Bauzustand (km 239,8+30 bis km 241,5+29.) zu verwenden

7.4 Temporäre Gleisquerung vor Westportal

Für den Baubetrieb wird eine bauzeitliche Gleisquerung vor dem Westportal in ca. km 240,010 bis km 240,090 eingerichtet.

7.5 Temporäre Anlagen für Ingenieurbauwerke

7.5.1 Temporäre Anlagen für den Elleringhauser Tunnel

Die Sicherungsmaßnahmen mit System- und die Widerlageranker im Elleringhauser Tunnel werden als Vorabmaßnahme über die gesamte Tunnellänge hergestellt. In Teilabschnitten des Elleringhauser Tunnels werden des Weiteren Kämpferbalken mit Anker bahnrechts bzw. bahnlinks im Vorfeld eingebaut.

7.5.2 Temporäre Anlagen für Rettungsstollen inkl. Wendehammer

Die bauzeitliche Sicherung des Rettungsstollens erfolgt durch Anker und Rohrschirme. Die Sicherungen inkl. der Rohrschirme verbleiben im Gebirge.

7.5.3 Temporäre Anlagen für Verbindungsbauwerk und Technikraum

Der Vortrieb mit Vortriebsklassen und temporäre Sicherungen sind in Kap 8 beschrieben.

7.5.4 Temporäre Anlagen für Lüftungsschacht

Der Lüftungsschacht wird in bergmännischer Bauweise als Schachtbau hergestellt, wobei die Sicherungsmaßnahmen in Kap. 8 beschrieben sind.

7.5.5 Temporäre Anlagen für Stützbauwerk

Für die Herstellung des neuen Stützbauwerkes neben der Strecke 3944 rdB wird ein Schotterfang als Gleislängsverbau hergestellt und nach Einbau der Bohrpfähle und Rückverankerung wieder zurückgebaut.

8 Baudurchführung

8.0 Grundsätze der Baudurchführung , Baukonzept und Bauzeit

Für die Bauzeit bis zur Inbetriebnahme sind ca. 4 Jahre vorgesehen.

Die geplanten Maßnahmen sind von ihrer topographischen Lage und innerörtlichen Lage geprägt. Die Belange der Anlieger, des öffentlichen und des Individualverkehrs wie auch die Belange des Umwelt- und Landschaftsschutzes wurden entsprechend berücksichtigt.

Beeinträchtigungen, die bei entsprechenden Bauarbeiten unvermeidbar sind, werden, auf das notwendige Mindestmaß unter Berücksichtigung eines zweckmäßigen und zielgerichteten Bauablaufs beschränkt.

Das Baukonzept und der geplante Bauablauf sowie die konstruktive Ausbildung der Bauwerke und temporären Sicherungsmaßnahmen tragen dieser Randbedingung Rechnung.

Bei der Ausführung des Vorhabens wird die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor Baulärm beachtet (AVV-Baulärm) und bei der Bauausführung durch den Bauherrn überwacht.

Grundsätzlich werden Nacht-, Sonn- und Feiertagsarbeiten auf das unumgängliche Maß beschränkt und ortsüblich rechtzeitig bekannt gemacht.

Die Tunnelbauarbeiten in geschlossener Bauweise (Sprengvortrieb und Spritzbetonbauweise) werden rund um die Uhr durchgeführt. Auch die Tunnelbauarbeiten im Elleringhauser Tunnel (Sicherungsmaßnahmen und Spritzbetonbauweise) werden rund um die Uhr durchgeführt. Zusätzliche schalldämmende Maßnahmen zur Erfüllung der AVV-Baulärm werden im Bereich der Bauwerke nachts- und an Sonn- und Feiertagen ergriffen (siehe entsprechende Berichte in Unterlage 18).

Die Tunnelarbeiten stellen dabei maßgeblichen Anteil dar, der zahlreiche Schnittstellen mit der Erstellung der übrigen Anlagenteile aufweist.

8.1 Phase 1: Baustelle und Baustraßen einrichten, vorbereitende Arbeiten

Die Baustelleneinrichtungsflächen, die Baustraßen und der provisorische Rettungsplatz werden auf den Flächen erstellt, die den Plänen unter Unterlage 11 zur entnehmen sind.

8.2 Phase 2: Einbau von Sicherungen im Elleringhauser Tunnel l.d.B und Voreinschnitt und Anschlagwand für Rettungstollen

Elleringhauser Tunnel

Bei den Vorabmaßnahmen im Elleringhauser Tunnel werden im Hinblick auf die geplanten Bauzustände vorausseilende Sicherungen zur Stabilisierung des Bestandsgewölbes bahnlinks hergestellt.

Bau km 0.4+48 bis Bau km 0.4+74 Voreinschnitt und Herstellung der Anschlagwand für den Rettungstollen

Der neue Rettungsstollen beginnt südlich des vorhandenen Rettungsplatzes westlich der Korbacherstraße und erstreckt sich ca. 475m in Parallellage zum bestehenden Elleringhauser Tunnel.

Bei den Vorabmaßnahmen für den Rettungsstollen werden im Hinblick auf die geplanten Bauzustände vorausseilende Sicherungen zur Stabilisierung des Gebirges vorgenommen.

Bau km 0.4+40 Rettungsstollen - Unterquerung der Korbacherstr. B 251

Der neue Rettungsstollen unterquert bei Bau km 0.4+40 die Korbacherstr./ B 251. Für die Baumaßnahme wird eine einspurige Verkehrssicherung mit einer Ampelanlage erforderlich. Die Verkehrsführung wird derart eingerichtet, dass im unmittelbaren Vortriebsbereich die Lasten aus Straßenverkehr soweit möglich abgemindert werden.

Die Vorabmaßnahmen werden in Vollsperrungen an mehreren Wochenenden mit Schienenersatzverkehr und in mehreren nächtlichen Sperrpausen durchgeführt

8.3 Phase 3: Einbau von Sicherungen im Elleringhauser Tunnel r.d.B. und Herstellung des Rettungsstollens

Elleringhauser Tunnel

Bei den Vorabmaßnahmen im Elleringhauser Tunnel werden im Hinblick auf die geplanten Bauzustände vorausseilende Sicherungen zur Stabilisierung des Bestandsgewölbes bahnrechts hergestellt.

Bau km 0.4+ 48 bis Bau km 0.0 +00 bergmännischer Vortrieb Rettungsstollen

Der Vortrieb wird von Bau km 0.4+48 (Anschlagwand) in Richtung Rettungsstollen Bau km 0.0+0,00 entgegen der Bau km durch Sprengvortrieb erfolgen.

Diesbezüglich wurde ein Bericht „Erschütterungsimmissionen durch Sprengvortrieb im Rettungsstollen“ wurde von DB Systemtechnik, 10.01.2018 erstellt (siehe Unterlage 18).

Die Vorabmaßnahmen werden in Vollsperrungen an mehreren Wochenenden mit Schienenersatzverkehr und in mehreren nächtlichen Sperrpausen durchgeführt

8.4 Phase 4: Herstellung der Eingleisigkeit im Bauzustand durch Rückbau von zwei Gleisen, Weichen, LST-Anpassung und TK Kabelarbeiten

Elleringhauser Tunnel

In der Bauphase wird die eingleisige Betriebsführung eingerichtet.

Diese umfangreichen Bauarbeiten werden in mehrmonatigen Vollsperrungen mit Schienenersatzverkehr durchgeführt.

Bau km 0.4+ 48 bis Bau km 0.0 +00 bergmännischer Vortrieb Rettungsstollen

Der Vortrieb wird von Bau km 0.4+48 (Anschlagwand) in Richtung Rettungsstollen Bau km 0.0+0,00 entgegen der Bau km wird fortgesetzt.

8.5 Phase 5: Tunnel-im-Tunnel Methode- Vortrieb (Teilausbruch und Sicherung) im Elleringhauser Tunnel und Herstellung des Rettungsstollens

Elleringhauser Tunnel:

Auch während der Baumaßnahmen soll die Bahnverbindung für Reisende weitestgehend bestehen bleiben. Daher werden die Arbeiten mit der Tunnel-im-Tunnel Methode ausgeführt.

Bau km 0.4+ 48 bis Bau km 0.0 +00 bergmännischer Vortrieb Rettungsstollen

Der Vortrieb wird von Bau km 0.4+48 (Anschlagwand) in Richtung Rettungsstollen Bau km 0.0+0,00 entgegen der Bau km wird fortgesetzt.

8.6 Phase 6-7: Tunnel-im-Tunnel Methode im Elleringhauser Tunnel und Herstellung des Rettungsstollens und Wendehammer

Elleringhauser Tunnel

Der Vortrieb im Elleringhauser Tunnel mit der Tunnel-im-Tunnel Methode wird fortgesetzt. Die Vortriebs- und Sicherungsarbeiten sind in der Regel mit der Herstellung der Außenschale abgeschlossen. Die Einhausungen werden dann demontiert.

Für die Durchführung der Sprengungen (ca. 2-3 x täglich) im Rettungsstollen werden tagsüber kurze Sperrpausen im Elleringhauser Tunnel benötigt und geplant.

Bauverfahren Rettungsstollen offene Bauweise Bau km 0,4+50 bis Bau km 0,4+75

Von Bau km 0,4+50 bis Bau km 0,4+75 wird der Rettungsstollen als Hufeisenquerschnitt in offener Bauweise hergestellt. Dieser Bereich wird zeitlich nach Fertigstellung des bergmännischen Bereiches gebaut.

Das Ostportal in Bau km 0,4+75 wird als senkrechtes Portal in offener Bauweise in Stahlbeton hergestellt. Die Flügelwände aus Stahlbeton werden parallel zur Achse hergestellt. Für die Bauzustände ist das anfallende Bergwasser zu fassen und über bauzeitige Entwässerungsleitungen abzuführen.

Bauverfahren Wendehammer des Rettungsstollen- bergmännischer Bauweise, Bau km 0,0+00 bis Bau km 0,0+31

Der Bereich des aufgeweiteten Wendehammers befindet sich von Bau km 0,0+09 bis Bau km 0,0+21 auf der südlichen Seite des Rettungsstollens. Zuerst wird der Rettungsstollen bis Bau km 0,0+31,58 durchgängig im Sprengvortrieb mit Spritzbetonaußenschale inkl. Sicherungen hergestellt.

8.7 Phase 8-10: Fundamente im Elleringhauser Tunnel, Herstellung des Rettungsstollens, des Wendehammers, des Verbindungsbauwerk und des Lüftungsschachtes

Elleringhauser Tunnel

Im Tunnel werden als Widerlager für die Stahlbetoninnenschale beidseitig Fundamente hergestellt. Der Einbau der Fundamente erfolgt nach Abschluss sämtlicher Vortriebsarbeiten.

Diese Bauarbeiten werden in natürlichen, nächtlichen Sperrpausen durchgeführt.

Rettungsstollen und Wendehammer

Die Herstellung des Rettungsstollens und des Wendehammers wird fortgesetzt.

Verbindungsbauwerk

Das Verbindungsbauwerk wird bergmännisch beginnend vom Rettungsstollen aus hergestellt.

Der Durchschlag zum Verbindungsbauwerk wird vom Elleringhauser Tunnel erfolgen, wofür mehrere nächtliche Sperrpausen und einigen Vollsperrungen am Wochenende mit Schienenersatzverkehr erforderlich werden.

Lüftungsschacht

Um die Wasserzutritte bei den Schachtarbeiten nach unten abführen zu können, wird mit den Arbeiten am Lüftungsschacht erst begonnen, sobald der Rettungsstollen bis Bau km 0,0+95 aufgefahren und mit Spritzbeton gesichert wurde.

Danach wird mit den Schachtbauarbeiten für den Lüftungsschacht begonnen.

Für die Durchführung der Sprengungen im Lüftungsschacht sind natürliche Sperrpausen (tagsüber) im Elleringhauser Tunnel vorgesehen.

8.8 Phase 11: Innenschale im Elleringhauser Tunnel und Lüftungsschacht

Einbau der neuen Stahlbetoninnenschale im Elleringhauser Tunnel

Der Einbau der Innenschale im Tunnel erfolgt nach Abschluss sämtlicher Vortriebsarbeiten. Vorgesehen sind hierfür Bewehrungswagen, Schal- und Nachbehandlungswagen.

Für den Zeitraum der Bauarbeiten im Tunnel ist die Einrichtung einer Langsamfahrstelle erforderlich. Zudem erfolgen die Bauarbeiten in natürlichen und nächtlichen Sperrpausen.

Fortsetzung des Lüftungsschachtes

Die Herstellung des Lüftungsschachtes wird fortgesetzt.

8.9 Phase 12: Herstellung des 1-gleisigen Endzustandes durch Rückbau des 1-gleisigen Bauzustandes

Das bauzeitliche Gleis von km 239,8+30 bis km 241,5+29 wird in Vollsperrungen zurückgebaut

Diese umfangreichen Bauarbeiten werden in mehrmonatigen Vollsperrungen mit Schienenersatzverkehr durchgeführt.

Nach Beendigung der Rückbauarbeiten der bauzeitlichen Baustellenflächen werden die endgültigen Gleisanlagen wieder hergestellt.

Diese Bauarbeiten werden in natürlichen Sperrpausen durchgeführt.

8.10 Phase 13: Baustelle und Baustraße zurückbauen, Ausgleichsmaßnahmen LBP und nachlaufende Arbeiten

Die Baustelleneinrichtungsflächen, die Baustraßen und der provisorische Rettungsplatz werden zurückgebaut (Unterlage 11).

Die Ausgleichsmaßnahmen für den Landschaftspflegerischer Begleitplan werden durchgeführt.

8.11 Baulogistik

In Kapitel 7.0 sind die geplanten Baustelleneinrichtungsflächen, Lagerflächen und Baustraßen beschrieben.

Die Versorgung mit Oberbaustoffen wie Schienen, Schwellen und Schotter erfolgt vorrangig per Bahnwagen.

Des Weiteren sind folgende Verkehre mit LKW-Andienung geplant:

Die Ausbruchmassen zur Herstellung der Erdbauwerke und aus dem Vortrieb, die aus dem Abbruch im Elleringhauser Tunnel von Tunnelanfang bis ca. Tunnelmitte anfallen, werden zur BE Fläche rechts der Bahn (km 239,8) transportiert..

Der Teil der Ausbruchmassen aus dem konventionellen Vortrieb, der aus dem Abbruch im Elleringhauser Tunnel links der Bahn von ca. Tunnelmitte bis Tunnelende anfällt, wird auf die BE-Fläche links der Bahn (km 242,0) transportiert...

Ein anderer Teil der Ausbruchmassen resultiert aus dem konventionellen Vortrieb des Rettungsstollens und Verbindungsbauwerks. Dieser wird mit LKW auf die BE-Fläche rechts der Bahn (km 69,0 und km 69,25 (3944)) und km 242,0 transportiert..

Das Abbruchmaterial wird anschließend mit LKW's einer geeigneten Deponie zugeführt.

Des Weiteren sind Stoffe (z.B. Beton, Bewehrung, Anker) und Baumaterialien mit LKW zum Tunnelanfang und zum Tunnelende des Elleringhauser Tunnel sowie zum Rettungsstollen zu transportieren bzw. von dort zu entfernen.

Die Verkehrsanbindung erfolgt über das öffentliche Straßennetz mit folgenden Hauptverkehrswegen

- Straße „ Am Bahnhof“ km ca.239,2+100 rechts
- Straße „ Habbecke“ km 239,9 bahnrechts
- Neu zu errichtende Baustraße von Straße „Habbecke“ zum Tunnelportal in km 240,085
- Neu zu errichtende Baustraße von Waldwirtschaftsweg zum Bauplatz Lüftungsschacht
- Korbacherstraße B 251 in die bestehende Zufahrt zum Rettungsplatz West (Brilon Wald)
- Neu zu errichtende Baustraße vom Firmengelände DEGUSSA über stillgelegte Gleisanschluss zur BE-fläche der stillgelegten Gleise 512 und 523.

9 Zusammenfassung der Umweltauswirkungen

Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Die Erneuerung des Elleringhauser Tunnels wird im Textteil des Regionalplans für den Regierungsbezirk Arnsberg (Teilabschnitt Kreis Soest und Hochsauerlandkreis) als Zielsetzung formuliert; damit stimmt das Vorhaben mit den Erfordernissen der Raumordnung und Landesplanung überein (Kapitel C.4, Ziel 32).

Die Maßnahme unterliegt als Vorhaben der Anlage 1 zu § 1 UVPG der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Entsprechend der Zielsetzung nach § 2 UVPG ist es der Zweck der UVP, dass zur wirksamen Umweltvorsorge die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden.

Die UVP im Planfeststellungsverfahren erfolgt als unselbständiger Teil des Verwaltungsverfahrens.

Im Rahmen der Planung wurde eine Umweltverträglichkeitsstudie erarbeitet (siehe Unterlage 14). Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird auf Grundlage einer Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen vorgenommen und bei der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens berücksichtigt.

Landschaftspflegerische Begleitplanung (LBP)

Bei der Erneuerung der Tunnelanlage und der Erstellung des Rettungsstollens entstehen Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) bzw. des Landesnaturschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen (LNatSchG).

Der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) dient der Abarbeitung der Eingriffsregelung für das Planfeststellungsverfahren zur Erneuerung des Elleringhauser Tunnels. Der LBP hat die Aufgabe, die erheblichen Beeinträchtigungen, die durch das Vorhaben entstehen, zu ermitteln und die zur Vermeidung und zur Bewältigung der Eingriffe notwendigen Maßnahmen zu planen und darzustellen. Die artenschutzrechtliche Prüfung und die FFH-Verträglichkeitsprüfung erfolgen in eigenen Gutachten.

Im Rahmen der Planung wurde ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) erstellt. Dieser stellt die durch das geplante Vorhaben zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft dar und leitet daraus entsprechende Maßnahmen ab. (siehe Unterlage 17)

Die Planung stellt einen Eingriff gem. § 14 BNatSchG dar, da Gestalt und Nutzung von Grundflächen verändert werden. Auch Arten, die nach § 7 (2) Nr. 13 u. 14 BNatSchG besonders oder streng geschützt sind, können von den geplanten Maßnahmen betroffen sein. Folgende Beeinträchtigungen sind v.a. zu erwarten:

- Anlagebedingte neue Flächeninanspruchnahme in der anthropogen stark überprägten und vorbelasteten Rückschnittzone auf bahneigenem Gelände im Umfang von 7.513 m².
- Baubedingte Flächeninanspruchnahme im Umfang von ca. 4,05 ha.
- Baubedingte vorübergehende Erhöhung von Lärm, Erschütterungen und optischen Störungen durch Baustellenverkehr und Bautätigkeit.

Ein Teil der zu erwartenden Konflikte kann durch Vermeidungsmaßnahmen gem. § 13 BNatSchG auf ein unerhebliches Maß minimiert werden:

- durch vorsorgliche Maßnahmen zum Schutz von Gehölzen und Biotopen sowie zum Schutz von Boden und Wasser (gem. BBodSchG, WHG).
- durch Zurückführung von Baustelleneinrichtungsflächen in den ursprünglichen Zustand nach Bauabschluss.
- durch Maßnahmen zum Schutz der besonders und streng geschützten Arten während der Bauzeit.

Unvermeidbare Beeinträchtigungen werden gem. § 14 Abs. 2 BNatSchG durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege ausgeglichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder ersetzt (Ersatzmaßnahmen).

- Die baubedingt beanspruchten Ruderalfluren werden sich voraussichtlich in kurzer Zeit wieder von selbst einstellen, ggf. wird die Entwicklung durch Neuansaat unterstützt.
- Auf den BE-Flächen sind naturschutzfachlich wertvolle Bereiche und Gehölze soweit als möglich durch gezielte Maßnahmen vor Beeinträchtigungen zu schützen (z.B. Zäune gem. RAS LP). Angrenzend an die BE-Flächen sind durch Ausbringen von Nisthilfen für Brutvögel und Fledermauskästen die Habitatstrukturen in Wäldern und Gehölzen für diese Arten zu optimieren. Der „vorübergehende“ Verlust von Gehölzen „mit potenzieller Habitatbedeutung für gemeinschaftsrechtlich streng geschützte Arten“ soll nach Möglichkeit nach Abschluss der Bauarbeiten an gleicher Stelle durch Neupflanzung von Gehölzen ausgeglichen werden.
- Ein Teil des Fließgewässers Hoppecke soll im Bereich Brilon Wald durch Rückbau von Befestigung renaturiert werden.

Die vollumfängliche Umsetzung der vorgesehenen Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie der artenschutzrechtlich begründeten Maßnahmen wird von der umweltfachlichen Bauüberwachung sichergestellt.

9.0 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Um die durch das Vorhaben verursachten Eingriffe möglichst klein zu halten sind folgende Maßnahmen zur Umsetzung entwickelt wurden und im LBP (siehe Unterlage 17) ausreichend beschrieben.

Dabei sind während der Bauphase folgende Grundsätze zu beachten:

- In der Ausführung sind alle Baulärm mindernden Maßnahmen gemäß Stand der Technik zu berücksichtigen. Die ausführenden Baufirmen werden grundsätzlich verpflichtet, alle gebotenen Maßnahmen, wie die Wahl entsprechender geräusch- und erschütterungsarmer Bauverfahren und Maschinen, zur Minderung der Beeinträchtigung durch den Bau zu ergreifen. Die Bestimmungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) sind einzuhalten.
- Schadstoffeinträge in das Grundwasser sind durch entsprechende Schutzmaßnahmen gemäß der aktuellen Gesetzeslage (WHG, LWG) und dem Stand der Technik zu vermeiden. Kraftstoffe, Hydraulik- und Mineralöle sind nur auf befestigten und gegenüber dem Untergrund abgedichteten Flächen in dafür zugelassenen Behältnissen zu lagern. Ölbindemittel sind auf der Baustelle in ausreichender Menge vorzuhalten.
- Während der Durchführung der Bauarbeiten ist darauf zu achten, dass bei Unfällen während der Bauarbeiten (Leckagen von Tanks, Verkehrsunfälle durch Bau- und Transportfahrzeuge.) keine schädlichen Substanzen in den Boden bzw. in den Untergrund gelangen können.

Vermeidungsmaßnahmen:

V0: Vermeidung der Inanspruchnahme naturschutzfachlicher Flächen
V1: Gehölzschutz während der Bauzeit
V2: Einrichtung von Bautabuflächen
V3: Rückbau bauzeitlich versiegelter Flächen
V4: Maßnahmen zum Bodenschutz
V5: Maßnahmen zum Gewässerschutz
V7: Rekultivierung des Baufeldes.

Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen:

VA8: Ökologische Baubegleitung/Umweltfachliche Bauüberwachung
VA9: Wiederherstellung und Entwicklung von Ruderalfluren
VA10: Ausschlusszeiten Baufeldräumung und zeitliche Beschränkung von Gehölzeingriffen
VA11: Prüfung von Einzelbäumen auf Fledermausquartiere
VA13: Schutz von Reptilien
VA14: Vergrämung Reptilien.

CEF-Maßnahmen:

CEF16: Anbringung von Nisthilfen
CEF17: Anbringung von Fledermauskästen.

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen:

A19: Neupflanzung von Gehölzen
E20: Renaturierung Hoppecke.

Die genauen Maßnahmenbeschreibungen sind dem Landschaftspflegerischen Begleitplan zu entnehmen. Sollten während der Bauarbeiten auf archäologische Funde gestoßen werden, sind diese unverzüglich dem zuständigen Amt für Denkmalschutz zu melden.

9.1 Beschreibung der Auswirkungen auf die Schutzgüter

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme sind die folgende baubedingte Wirkungen zu erwarten:

- Flächeninanspruchnahme für Maschinen, Versorgungseinrichtungen, Zwischenlagerung von Baumaterialien etc. (Baustelleneinrichtungsflächen ca. 4.05 ha)
- Flächeninanspruchnahme für Baustellenzufahrten und Baustraßen (vorübergehender Vegetationsverlust, vorübergehender Flächen- und Funktionsverlust von Lebensräumen)
- Flächeninanspruchnahme durch die Zwischenlagerung von Aushubmaterial
- Bodenbewegungen und Bodenverdichtung
- Bodenerosion
- Verkehrszunahme/-behinderung durch Baustellenverkehr/-einrichtungen / mögliche Deponierung von Aushub
- Mobilisierung von Altlasten
- Beeinträchtigungen des Grundwassers (z.B. Grundwasserabsenkung / -anstau, Zerstörung grundwasserstauender Schichten)
- Verrohrung / Anstau / Umlegung von Oberflächengewässern
- Entstehung von Abwasser und Abfall
- Stoffliche und nichtstoffliche Emissionen (Lärm, Erschütterungen, Licht, Schadstoffe, Staub)
- Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.

Anlagenbedingte Wirkungen die im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme zu erwarten sind:

- Versiegelung und Flächeninanspruchnahme durch den Baukörper und sonstige technische Anlagen, inklusive Zufahrten (dauerhafter Vegetationsverlust, dauerhafter Flächen- und Funktionsverlust von Lebensräumen)(ca. 0,75 ha)
- Flächenbeanspruchung durch Erdbauwerke (dauerhafter Vegetationsverlust, dauerhafter Flächen- und Funktionsverlust von Lebensräumen)
- Flächenbeanspruchung durch Deponien und Bodenentnahmen
- Ableitung von Niederschlagswasser, Bau von Entwässerungssystemen
- Auswirkungen auf die hydrologischen, hydrogeologischen und hydrogeographischen Verhältnisse im Planungsraum
- Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Mögliche betriebsbedingte Auswirkungen der geplanten Baumaßnahme sind:

- Emission von Lärm und Licht
- Emission von Erschütterungen, elektromagnetischen Wellen
- Emission von Stäuben
- Unfallrisiken und Kollisionen.

9.2 Schutzgut „Mensch“

Die zu erwartenden Auswirkungen auf Menschen entstehen zum überwiegenden Teil durch bau- und betriebsbedingte Verlärmung. Betroffen sind Wohngebiete. In Kapitel 10.7 des Erläuterungsberichtes sind die Untersuchungen zum Schalltechnischen Gutachten sowie die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen summarisch beschrieben.

In Anbetracht der Vorbelastung des Gebietes durch die vorhandene Infrastruktur im Planungsraum werden die bau- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Erholungsnutzung auf weiten Teilen der Strecke als nicht erheblich eingeschätzt.

Die Beeinträchtigung des Menschen kann aufgrund der bauzeitlich beschränkten Auswirkungen und der Lage weitestgehend ausgeschlossen werden.

9.3 Schutzgut „Tiere und Pflanzen“

Für das Schutzgut Tiere wurde eine faunistische Untersuchung im Zeitraum 2016/2017 durchgeführt. Die erfassten Tiergruppen sind Amphibien, Avifauna, Fledermäuse, Reptilien und die Haselmaus. Die Ergebnisse sind im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag dargestellt. Im Maßnahmensgebiet liegt ein FFH-Schutzgebiet (Natura-2000-Gebiet).

Von den im Raum nachgewiesenen Europäischen Vogelarten sind insbesondere einige typische Waldarten durch Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten betroffen. Darüber hinaus sind bei einigen Vogelarten zudem bauzeitliche Störungen zu erwarten, die im Regelfall aber ohne vertiefte Prüfung als „nicht erheblich“ eingestuft werden. Bei einzelnen stark bestandsgefährdeten Arten, die im Nahbereich des Tunnels brüten, ist eine bewertungsrelevante Störung nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

Eine artenschutzrechtlich relevante Betroffenheit bezüglich der Fledermaus ist insbesondere bei einigen baumhöhlenbewohnenden Arten im Zusammenhang mit der Fällung älterer und höhlen- bzw. spaltenreicher Bäume denkbar. Nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann zudem eine Betroffenheit von gebäudebewohnenden Arten durch die Eingriffsnähe zur Straßenüberführung ‚Korbacher Straße‘, dem Mauerwerk entlang der ‚Hoppecke‘ und einigen Bahnhofsgebäuden. Aufgrund der sehr geringen Anzahl potenzieller Quartierstrukturen im Eingriffsbereich ist das Schädigungsrisiko allerdings gering. Von einem Besatz und einer Beeinträchtigung durch Fledermäuse innerhalb des Elleringhauser Tunnels wird nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausgegangen.

Mit einem Vorkommen streng geschützter Reptilienarten des Anhangs IV der FFH-RL ist im Eingriffsbereich des Vorhabens nicht zu rechnen.

Artenschutzrechtlich relevante Beeinträchtigungen streng geschützter Amphibienarten sind im Zusammenhang mit der Baumaßnahme nicht zu erwarten.

Es wurde auf eine Empfehlung zur Untersuchung der Gruppe der Libellen und Tag- und Nachtfalter verzichtet, da davon ausgegangen werden kann, dass sich keine streng oder besonders geschützten Arten im Untersuchungsraum befinden und keine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist.

Betreffend der Haselmaus ist im Zusammenhang mit der Baumaßnahme sowohl eine Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten als auch von Einzeltieren und ihren Entwicklungsformen zu erwarten.

Eine Zunahme der Barrierewirkung ist für diese Maßnahme auf vorhandener Strecke nicht zu erwarten. Eine signifikante Zunahme der Kollisionsrisiken von Individuen ist durch die Streckenbelegung und Geschwindigkeitsänderung nicht zu erwarten.

9.4 Schutzgut „Wasser“

Südlich der geplanten Maßnahme befindet sich in ca. 1 km Abstand das Trinkwasserschutzgebiet Brilon-Schmalatal Zone 2 sowie auf kleiner Fläche Zone 1. Weitere Wasserschutzgebiete oder Heilquellenschutzgebiete befinden sich nicht in der Nähe. Auch in Planung befindliche Schutzgebiete dieser Kategorien sind nicht vorhanden.

Oberflächengewässer sind im Gebiet vor allem während der Bauzeit durch Schadstoffeintrag und Einschwemmungen potenziell gefährdet.

Konflikte mit dem Schutzgut Wasser (W) sind durch die Wirkungen nicht zu erwarten, da die Beeinträchtigungen nicht als erheblich bzw. dauerhaft einzustufen sind (siehe auch UVP-Bericht in Unterlage 14). Dauerhafte Maßnahmen, wie Grundwasserabsenkung oder –anstau, Gewässerquerungen, –ausbau, –verlegung sind anlagebedingt nicht vorgesehen.

Bei einer Beachtung der aufgeführten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist für die Gewässer Hoppecke und Habbecke vorhabenbedingt nicht mit einer wesentlichen Beeinflussung des morphologischen, chemischen, physikalischen oder ökologischen Zustandes zu rechnen. Somit werden für die Hoppecke weder das Verschlechterungsverbot noch das Verbesserungsgebot der Wasserrahmenrichtlinie berührt.

Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut sind nicht zu erwarten.

9.5 Schutzgut „Klima, Luft“

Lufthygienische Vorbelastungen sind im Untersuchungsraum nicht zu erwarten. Mögliche Emissionen aus dem Straßen- und Bahnverkehr sind aufgrund der eher geringen Verkehrsdichte als untergeordnet einzustufen.

Da mit dem Vorhaben keine erheblichen Veränderungen in den die Klimaausbildung verursachenden Faktoren (Flächenversiegelung, Bodennutzung, Reliefformen) verbunden sind, sind für das Schutzgut Klima diesbezüglich auch keine Auswirkungen zu erwarten.

Auswirkungen auf den Klimawandel, insbesondere der durch das Projekt freigesetzten Treibhausgasemissionen, sind nicht zu erwarten. Eine Änderung der eher geringen Treibhausgasemissionen aus dem Bahnverkehr ist nicht zu erwarten. Somit sind auch keine erhebliche Auswirkungen auf die lufthygienische Situation zu erwarten.

Da eine potenzielle Erhöhung von Schadstoffen nur temporär während der Bauzeit zu erwarten ist, liegen keine Konflikte und erheblichen Beeinträchtigungen von Klima und Luft vor.

Klimawandelverträglichkeitsstudie

Für das vorliegende Vorhaben sind aus gutachterlicher Sicht die Auswirkungen durch den Klimawandel ohne größere negative Wirkungen. Aus gutachterlicher Sicht werden das geplante Vorhaben sowie die vorgesehenen Maßnahmen unter dem Aspekt Klimawandel nicht in Frage gestellt.

9.6 Schutzgut „Landschaft“

Der überwiegende Teil der geplanten Maßnahmen umfasst die Modernisierung bzw. den Rückbau vorhandener, bahntechnischer Anlagen und unterirdische Tunnelbauarbeiten ohne landschaftsbildrelevante Veränderungen.

Als Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen werden in Brilon-Wald und am westlichen Tunnelportal stillgelegte Gleisanlagen, Industriebrachen, Rettungsplätze, Lagerplätze etc. in Anspruch genommen. Auf diesen Flächen werden krautige Ruderalflächen, junger Gehölzaufwuchs und kleinflächig ein nicht standortgerechter, mittelalter Nadelbaumbestand beseitigt. Hierbei handelt es sich in keinem Fall um belebende oder gliedernde Elemente, deren Verlust zu erheblichen Auswirkungen führen könnte. Darüber hinaus handelt es sich um eine temporäre Inanspruchnahme; nach Beendigung der Baumaßnahme ist mit einem erneuten Bruchfallen dieser Flächen zu rechnen, wodurch sich kurzfristig dem Bestand vergleichbare Vegetationsstrukturen etablieren werden.

Am geplanten Standort des Lüftungsschachtes auf dem östlichen Hang des Bergrückens über dem Tunnel wird eine ca. 2.550 m² umfassende Waldfläche dauerhaft in Anspruch genommen. Die betreffende Fläche wird derzeit von einem Rotbuchen-Rotfichten-Mischbestand mittleren Alters eingenommen. Der Verlust des Bestandes lässt keine Auswirkungen auf das Landschaftsbild erwarten, weil es sich um eine untergeordnete Teilfläche des großräumigen Gesamtwaldbestandes handelt, deren Verlust lediglich im Nahbereich des Lüftungsschachtes bemerkbar ist. Auch die Errichtung eines ca. 3 m hohen und ca. 5 m

breiten Hochbauteils als Abschluss des Schachtes lässt aufgrund der auf den Nahbereich beschränkten visuellen Wirksamkeit keine erheblichen Auswirkungen erwarten.

Weitere ca. 625 m² Waldfläche werden bauzeitlich für das geplante Sprengstofflager benötigt. Es handelt sich um eine Waldparzelle mit jungem Laubbaumaufwuchs, der durch standortgerechte Aufforstung nach Abschluss der Bauarbeiten kurzfristig wiederhergestellt werden kann. Mit dem Verbleiben erheblicher Auswirkungen ist somit nicht zu rechnen.

9.7 Schutzgut „Boden“

Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben beschränkt sich weitgehend auf bereits anthropogen stark veränderte Aufschüttungsböden der Bahnanlagen. Als Baustelleneinrichtungsflächen sind vorhandene, schotterbefestigte Rettungsplätze vorgesehen. Eingriffe auf das Schutzgut Boden sind auf diesen Flächen nicht zu erwarten. Eine Dauerhafte Neuversiegelung beschränkt sich auf das Fundament des Lüftungsschachtes und umfasst ca. 25 m².

Eingriffe auf das Schutzgut Boden sind nicht zu erwarten, da es sich um die relativ geringflächige Inanspruchnahme von Böden mit Wert- und Funktionselementen allgemeiner Bedeutung handelt.

Ein Konflikt des Schutzgutes Boden liegt vor, da seine Funktionen potenziell erheblich und nachhaltig beeinträchtigt werden durch:

- Bauzeitlich temporäre (Teil-) Versiegelung von Böden, dadurch vorübergehend Verlust von Bodenfunktionen
- Baubedingt potenzielle temporär Beeinträchtigung von belebtem Oberboden bei unsachgemäßer Lagerung
- Baubedingt potenzielle Beeinträchtigung von Boden durch Schadstoffeintrag
- Dauerhafte neue Versiegelung.

Weitere Konflikte mit dem Schutzgut Boden sind nicht zu erwarten.

9.8 Schutzgut „Kulturelles Erbe und Sachgüter“

Im Stadtgebiet Brilon befinden sich folgende Baudenkmäler im Umfeld des Vorhabens:

- Essigturm (ehemalige Degussa-Fabrik)
- Bahnhofsgebäude Brilon-Wald.

Darüber hinaus befindet sich am Kirchweg oberhalb des östlichen Tunnelportals eine Kapelle, die nicht unter Denkmalschutz steht.

Im Stadtgebiet Olsberg (OT Elleringhausen) befinden sich keine Baudenkmäler im näheren Umfeld des Vorhabens (Stadt Olsberg, FB3). Jedoch sind der Tunnel sowie zwei Bahnwärt-erhäuser (Habbecke 5/Am Bahnhof 17) in der Kulturgutliste eingetragen. Für diese Objekte ist eine weitere Prüfung zur abschließenden Eintragung in die Denkmalliste vorgesehen.

Nach Auskunft des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe sind keine Bodendenkmäler, die in die Denkmalliste eingetragen sind, vorhanden. Jedoch wird auf gut erhaltene Abschnitte mehrerer Hohlwege auf Olsberger Seite im unmittelbaren Umfeld des Vorhabens hingewiesen.

Das kulturelle Erbe wird durch die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme nicht betroffen. Bauzeitlich wird der Weg Am Bahnhof in Elleringhausen als Baustellenzufahrt genutzt. Ein Teilabschnitt befindet sich in dem vom LWL ausgewiesenen Areal mit Hohlwegen. Ein Ausbau des Weges ist nicht vorgesehen, auch sind Erweiterungen des Lichtraumprofils nicht geplant. Eine erhebliche Auswirkung auf den Hohlwegcharakter ist somit nicht zu erwarten.

Sollte die denkmalschutzrechtliche Überprüfung der Tunnelportale deren Denkmalwürdigkeit feststellen, besteht bei der Sanierung der Tunnelportale die Gefahr von Auswirkungen durch eine nicht denkmalgerechte Ausführung der Sanierung.

9.9 Wechselwirkungen

Durch die direkten und indirekten Wechselwirkungen zwischen den betroffenen Schutzgütern bestehen zahlreiche, unterschiedlich stark ausgeprägte, in der örtlichen Situation erheblich variierende Beeinflussungen.

Die gesonderte Darstellung der schutzgutübergreifenden Wechselwirkungen ist sinnvoll in den Fällen, wenn die Gesamtcharakteristik, Bedeutung und auch die spezifische Empfindlichkeit eines Raumes maßgeblich von intensiven Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern bestimmt wird. Im vorliegenden Fall ist aufgrund der Gebietscharakteristik nicht von entsprechenden Verhältnissen auszugehen.

Die unterschiedlich stark ausgeprägten und variierenden Beeinflussungen des Schutzgutes Mensch durch Auswirkungen des Vorhabens werden durch die Schall- und Erschütterungsgutachten untersucht.

9.10 Bewertung der Umweltauswirkungen

Im Rahmen der Vorhabensplanung und der Erstellung der umweltfachlichen Unterlagen wurden zahlreiche Maßnahmen der Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen entwickelt. Es handelt sich im Wesentlichen um die technische und planerische Optimierung des Vorhabens, der Bauflächen sowie des Baubetriebs, um Eingriffe in die Schutzgüter weitgehend zu vermeiden bzw. zu vermindern.

Insgesamt gesehen können die potenziellen und tatsächlichen Beeinträchtigungen durch die vorgesehenen Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduziert werden. Die vorübergehend beeinträchtigten Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild lassen sich nach Abschluss der Bauarbeiten entweder durch die vorgesehenen Maßnahmen in gleicher Lage in gleichartiger Weise landschaftsgerecht wiederherstellen oder in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise landschaftsgerecht wiederherstellen.

Eine enge und frühzeitige Zusammenarbeit mit den zuständigen Naturschutzbehörden wird empfohlen.

10 Weitere Rechte und Belange

10.0 Grunderwerb

Die Umsetzung der Maßnahme soll weitestgehend unter Nutzung der Grundstücke, welche sich im Eigentum der DB Netz AG befinden, umgesetzt werden. Für die Herstellung von temporären Anlagen, wie z.B. Baustelleneinrichtungsflächen, Zuwegungen/Zufahrten sind Flächen betroffen, welche sich nicht im Eigentum der DB AG befinden. Die betroffenen Flächen sind in den Grunderwerbsplänen (Unterlage 5) und dem Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 6) erkennbar.

Betroffen sind folgende Bereiche:

Grundstück am Hp Olsberg bahnrechts km 233,95 (2550)

- Grundstück mit Wohnhaus bei km 239,935 bahnlinks
- Grundstück oberhalb des Tunnelportal West bei km 240,180
- Grundstück im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche Lüftungsschacht
- Zufahrt zum Lüftungsschacht
- Grundstücke oberhalb des neuen Rettungsstollen/Verbindungsbauwerks
- Grundstücke im Bereich des ehem. DEGUSSA Geländes
- Zufahrten zu den Baustelleneinrichtungsflächen im Bf Brilon Wald

10.1 Kabel und Leitungen

10.1.1 Stromleitung Bereich neuer Lüftungsschacht

Betroffene Leitungen sind im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 4) aufgeführt.

10.1.2 Kanal – Korbacher Straße B 251

Betroffene Leitungen sind im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 4) aufgeführt.

10.1.3 Gasleitung – unterer Kirchweg

Betroffene Leitungen sind im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 4) aufgeführt.

10.1.4 Wasserleitung – oberer Kirchweg

Betroffene Leitungen sind im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 4) aufgeführt

10.2 Straßen, Wege, Straßenüberführung und Kreuzung Rettungstollen

Die vorhandene Eisenbahnstrecke (2550) von Aachen nach Kassel kreuzt in Bahn km 241,480 die vorhandene Bundesstraße (B251 / Korbacher Straße) in Brilon Wald.

Die Straßenüberführung B 251 (Straßenanlage) ist eine Anlage von Straßen NRW und verläuft über den Portalbereich des Elleringhauser Tunnel (Bahnanlage). Im Rahmen der Baumaßnahme bleibt diese Brücke unberührt.

Der neue befahrbare Rettungstollen unterquert die B 251 (Korbacher Straße), den Kirchweg und mehrere Waldwege in Brilon-Wald.

10.3 Kampfmittel

Für die Baubereiche wurde über die zuständigen Ämter Informationen zu Kampfmittelverdachtsflächen eingeholt (siehe Unterlage 29). Für die betroffenen Bereiche liegen keine Anhaltspunkte für Kampfmittel vor.

10.4 Entsorgung von Aushub- und Abbruchmaterial

Das Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK) Stufe 2 Feinkonzept für das Projekt Erneuerung Elleringhauser Tunnel wurde erstellt und ist in der Unterlage 22 zu finden.

10.5 Gewässer

Im Bereich des Elleringhauser Tunnels verläuft im Süden das Fließgewässer „Habbecke“ parallel der zum Westportal führenden, gleichnamigen Straße. Östlich des Gewerbegebietes und der Gleisanlagen verläuft der Fluss „Hoppecke“.

Bauzeitliche Entwässerung / Gewässerschutzanlage

Während der Bauzeit wird das abzuführende Wasser voraussichtlich durch den Einsatz von Spritzbeton und dem teilweisen Rückbau des Bestands verunreinigt. Vor der Versickerung im Westen des Tunnels bzw. vor der Einleitung in die Hoppecke im Osten des Tunnels ist das Wasser daher derart zu behandeln, dass hiervon keine Gefährdung der Umwelt ausgeht. Als Maßnahmen hierfür sind im Westen und im Osten vor den Portalen jeweils ein Absetzbecken und eine Neutralisationsanlage geplant. Diese Anlagen sind für einen Durchfluss von 15 l/s zu dimensionieren.

Bei der Dimensionierung des Absetzbeckens als unbelüfteter Sandfang wird davon ausgegangen, dass sich bei einer Fließgeschwindigkeit von 0,2 m/s und einer durchflossenen Grundfläche von 75 m², ausreichend Schwebeteilchen absetzen.

Durch den Kontakt des Wassers mit Frischbeton wird es alkalisch. Um Schäden an der Umwelt zu vermeiden, ist dessen pH-Wert zu mindern, also dessen Alkalität zu neutralisieren. Geplant ist eine Neutralisationsanlage, die das Wasser mit Kohlensäure behandelt. Das saure Gas hebt rückstandslos den basischen Charakter des Wassers auf und das Wasser kann eingeleitet bzw. versickert werden.

Diese Maßnahmen sind über die gesamte Bauzeit erforderlich.

10.6 Brand- und Katastrophenschutz, Rettungskonzept

Für den Brand- und Katastrophenschutz wurde ein Sicherheits- und Rettungskonzept nach RL 123 aufgestellt. Dieses ist in der Unterlage 21 beigefügt.

Die nach dem Sicherheits- und Rettungskonzept notwendigen baulichen und betrieblichen Maßnahmen wurden während der Planung mit den zuständigen Stellen abgestimmt und in die Planung integriert.

10.7 Baubedingte Immissionen / Schutz vor Baulärm gemäß AVV Baulärm

Im Rahmen einer Baulärmabschätzung wurde die schalltechnische Situation während der Bauphasen anhand von maßgeblichen, lärmintensiven Arbeitsgängen untersucht und mit den Immissionswerten der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm)-Geräuschimmissionen“ verglichen. (siehe Unterlage 18)

Ergänzend werden die baubedingten Erschütterungen betrachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass im Tageszeitraum Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm auch unter Berücksichtigung einer Lärmvorbelastung aus dem Schienenverkehr zu erwarten sind. Die höchstens Überschreitungen treten bei den Abbrucharbeiten und den Sprengungen im Nachtzeitraum auf.

Zur Minimierung der Baulärmbelastung bzw. zur Einhaltung der Grenzwerte werden nachfolgend Lärminderungsmaßnahmen empfohlen und geplant:

- Der Einsatz von Baumaschinen entsprechend dem Stand der Technik als Standard. Die Baumaschinen und Bauverfahren sollten die Geräuschemissionsgrenzwerte nach der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV bzw. der Richtlinien 2000/14/EG und 2005/88/EG der Europäischen Parlamentes und des Rates einhalten.
- Für die Abbrucharbeiten in lärmintensiven Baubereichen wird der Einsatz gedämmter Spitzmeißel geplant.
- Prüfen ob akustische Warnsignalgeber an Baufahrzeugen im Nachtzeitraum abgeschaltet werden können
- Zeitliches Bündeln von lärmintensiven Arbeiten
- Bestücken von Bauzäunen mit Schwergewichtsmatten im Bereich von lärmintensiven Baubereichen.
- Ein schalldämmendes Verschließen der Tunnelzugänge zum Elleringhauser Tunnel ist nicht möglich, da der Zugverkehr aufrecht erhalten werden muss

Zur Minimierung der Baulärmbelastung wird zusätzlich eine Reihe von organisatorischen Punkten geplant:

- informieren der Anwohner über die Baumaßnahmen
- informieren der Verwaltung der Klinik Brilon Wald über Zeitpunkt und Dauer der Sprengarbeiten am Lüftungsschacht
- Benennen einer Ansprechstelle für die Bewohner für Lärmprobleme



10.8 Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung

Für die Baumaßnahme wurde eine frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung am 14. Und 15.11.2017 in der Schützenhalle Brilon-Wald durchgeführt. Hierbei wurde die Maßnahme mit einem Vortrag und „Informationsständen“ vorgestellt. Zeitlich versetzt wurden so zunächst am 14.11.2017 an die regionalen Behörden und Medienvertretern berichtet und im zweiten Teil am 15.11.2017 dann die interessierte Öffentlichkeit informiert.

Die Informationsunterlagen sowie die Fragen der Teilnehmer sind der Unterlage 31 beigelegt. Die mit der Informationsveranstaltung eingegangenen Hinweise werden ausgewertet. Wenn möglich werden die Hinweise in der weiteren Realisierung der Maßnahme berücksichtigt.

11 Abkürzungen

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
ALV	Anlagenverantwortlichen
AMbG	Allgemeines Magnetschwebbahngesetz
Art.	Artikel
AVV-Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor Baulärm
Az.	Aktenzeichen
BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BE	Baustelleneinrichtung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
Bf	Bahnhof
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMA	Brandmeldeanlage
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BoVEK	Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept
BSchwAG	Bundesschienenwegeausbaugesetz
BT Drs.	Bundestag Drucksache
BÜ	Bahnübergang
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVerwGE	Amtliche Entscheidungssammlung des Bundesverwaltungsgerichtes
DBMAS	DB Meldeanlagensystem
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBA-Tunnel RL	Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisentunneln“ des Eisenbahnbundesamtes Stand: 01.07.2008
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EBWU	Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung
EdB	Eisenbahn(-en) des Bundes
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmer
EKrG	Eisenbahnkreuzungsgesetz
EKrV	Eisenbahnkreuzungsverordnung
EMA	Einbruchmeldeanlage
ENeuOG	Eisenbahnneuordnungsgesetz
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmer
EWHA	Elektrische Weichenheizanlage
EÜ	Eisenbahnüberführung
Fdl	Fahrdienstleiter
EWHA	Elektrische Weichenheizanlage
FFH-RL	Richtlinie 92/43/EWG vom 21.05.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie wildlebenden Tiere und Pflanzen



FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GG	Grundgesetz
GM	Gleismagnet
GO	Geländeoberkante
GRI	Gegenrichtung
GSM-R	Global System for Mobile Communication-Railway
ha	Hektar
Hp	Haltepunkt
i. d. R.	in der Regel
IFG	Informationsfreiheitsgesetz
i. S.	im Sinne
i. V. m.	in Verbindung mit
KHV	Kommunikationshilfenverordnung
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LAWA Ril	Richtlinie Wasserrecht und die Eisenbahnen des Bundes
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
ldB	Links der Bahn
LF	Leitfaden
LNatSchG	Landesnaturchutzgesetzes Nordrhein-Westfalen
Ls	Leitsatz
LST	Leit- und Sicherungstechnik
LWG	Landeswassergesetz
LWL	Landschaftsverband Westfalen-Lippe
MbBO	Magnetschwebbahn-Bau- und Betriebsordnung
MBPIG	Magnetschwebbahnplanungsgesetz
MSB	Magnetschwebbahn(-en)
MSB-LärmschVO	Magnetschwebbahn-Lärmschutzverordnung
NSV	Niederspannungsverteilung
m. w. N.	mit weiteren Nachweisen
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
OB	Ortsbatteriebetrieb
OVG	Oberverwaltungsgericht
PF-RL	Planfeststellungs-Richtlinien des Eisenbahn-Bundesamtes
PSS	Planumsschutzschicht
rdB	Rechts der Bahn
RL	Richtlinie(-n)
Rn	Randnummer
ROG	Raumordnungsgesetz
RP	Rettungsplatz
RS	Rettungsstollen
RÜWA	Reisendenübergangswarnanlage
SO	Schienenoberkante
StVO	Straßenverkehrsordnung
TA	Tunnelanfang
TE	Tunnelende
TEIV	Transeuropäische-Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung
TEN	Transeuropäisches Netz
TiT	Tunnel-im-Tunnel-Methode
TM	Tunnelmeter
TÖB	Träger öffentlicher Belange
TSI	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität



TSI-HGV	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems
UIG	Umweltinformationsgesetz
uiG	Unternehmensinterne Genehmigung
UmwRG	Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
üNN	Über Normalnull
VBD	Verordnung über barrierefreie Dokumente in der Bundesverwaltung
VerkPBG	Verkehrswegeplanungsbeschleunigungsgesetz
VGH	Verwaltungsgerichtshof
VNB	Verteilnetzbetreiber
VO	Verordnung
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
VV BAU	Verwaltungsvorschrift über die Bauaufsicht im Ingenieurbau, Oberbau und Hochbau
VV BAU-STE	Verwaltungsvorschrift für die Bauaufsicht über Signal-, Telekommunikations- und Elektrotechnische Anlagen
VV IST	Verwaltungsvorschrift für die Verfahrensweise bei der Inbetriebnahme struktureller Teilsysteme des transeuropäischen Eisenbahnsystems für den Bereich ortsfester Anlagen
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz des Bundes
VwVG	Verwaltungsvollstreckungsgesetz des Bundes
VwZG	Verwaltungszustellungsgesetz des Bundes
VzG	Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
WUBK	Wasserundurchlässige Betonkonstruktion
ZiE	Zustimmung im Einzelfall



12 Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Ausschnitt aus dem Eisenbahnatlas	7
Abb. 2: Geologische Karte NRW im Bereich des Elleringhauser Tunnel	16
Abb. 3: Kennwerte Ausbau (Rechenwerte fett gedruckt)	23
Abb. 4: Hochbauten Ist-Zustand	26
Abb. 5: Übersicht der Betriebsstellen im Planungsbereich	27
Abb. 6: Lageskizze Bf Brilon Wald (Ist-Zustand)	27
Abb. 7: Lageskizze Hp Olsberg (Ist-Zustand)	28
Abb. 8: Lageskizze Abzw. Nuttlar (Ist-Zustand)	28
Abb. 9: Übersicht ZN im Planungsbereich	29

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Deutschland West

Köln, 27.04.2018

Jochen Havers Projektverantwortlicher	Beatrix Roos Konstruktiver Ingenieurbau
--	--