

Erläuterungsbericht zur 1. Planänderung

0	1. Planänderungsverfahren: Antragsfassung	16.01.2026
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
Vorhabenträgerin: DB InfraGO AG  InfraGO Regionalbereich West, Investitionsplanung u. Segmentsteuerung Helmholtzstraße 17 40215 Düsseldorf		
Datum	Unterschrift	Datum
Vertreter der Vorhabenträgerin:  InfraGO DB InfraGO AG Regionalbereich West, Tunnel NRW Hermann-Pünder-Str. 3, Triangle-G 50679 Köln		
Datum	Unterschrift	Datum
Verfasser:  Engineering & Consulting DB Engineering & Consulting GmbH Part of DB E.C.O. Group Auenweg 7 50679 Köln		
Datum	Unterschrift	Datum
Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt		

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand der Planänderung	4
2	Begründung der Planänderung.....	5
3	Beschreibung der bisherigen Planung.....	7
3.1	Temporäre Anlagen im Rauentahler Tunnel.....	7
3.2	Anlagen für Kompensationsinjektionen	7
3.3	Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen.....	8
3.4	Bauverfahren und Bauablauf.....	8
3.5	Baulogistik	10
4	Beschreibung der geänderten Planung.....	11
4.1	Temporäre Anlagen im Rauentahler Tunnel.....	11
4.2	Anlagen für Kompensationsinjektionen	12
4.3	Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen.....	12
4.4	Bauverfahren und Bauablauf.....	12
4.5	Baulogistik	15
5	Bewertung der Planänderung.....	16
5.1.1	Umweltauswirkungen	16
5.1.2	Schutzgut „Mensch“.....	16
5.1.3	Schutzgut „Tiere und Pflanzen“	16
5.1.4	Schutzgut „Wasser“	16
5.1.5	Schutzgut „Klima, Luft“	16
5.1.6	Schutzgut „Landschaft“.....	16
5.1.7	Schutzgut „Boden“	16
5.1.8	Schutzgut „Kulturelles Erbe und Sachgüter“	16
5.2	Grunderwerb.....	17
5.3	Tunnelbauwerk, Erdbauwerke, Stützbauwerke, übrige bauliche Anlagen..	17
5.4	Leit- und Sicherungstechnik, Telekommunikation, Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom, Licht- und Kraftstrom.....	17
5.5	Kabel und Leitungen	17
5.6	Brand- und Katastrophenschutz Rettungskonzept	17
5.7	Bauzeit.....	17

6	Hinweise zur Darstellung in den Planunterlagen.....	18
7	Übersicht der geänderten bzw. ergänzten Planunterlagen.....	19
8	Abkürzungen.....	21

1 Gegenstand der Planänderung

Der Antragsgegenstand der 1. Planänderung ist die Anpassung und Optimierung der Planung auf Grundlage ergänzend, im Jahr 2023 durchgeführter Baugrunderkundungen des verkarsteten Kalksteins sowie der Lockergesteinsüberdeckung. Hieraus ergibt sich der Entfall des Kompensationsinjektionsschachtes sowie der hierfür vorgesehenen Baustelleneinrichtungsflächen. In diesem Zusammenhang sind Anpassungen des landschaftspflegerischen Begleitplans, des Grunderwerbsplans sowie des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags erforderlich. Darüber hinaus sind Optimierungen des Vortriebsablaufs vorgesehen, um den Aufwand und den Materialeinsatz bei der Ausbauherstellung zu reduzieren.

Lage

Die geplante Baumaßnahme befindet sich auf der Strecke 2700, zwischen dem Bahnhof Wuppertal-Rauenthal im Süden (Strecke 2700) und dem S-Bahnhof Wuppertal-Oberbarmen im Westen (S-Bahnstrecke 2525).

Der bestehende „Rauenthaler Tunnel“ auf der Strecke 2700 beginnt bei km 0,7+25,9 bis km 0,9+83,4 und hat eine Länge von ca. 257 m.

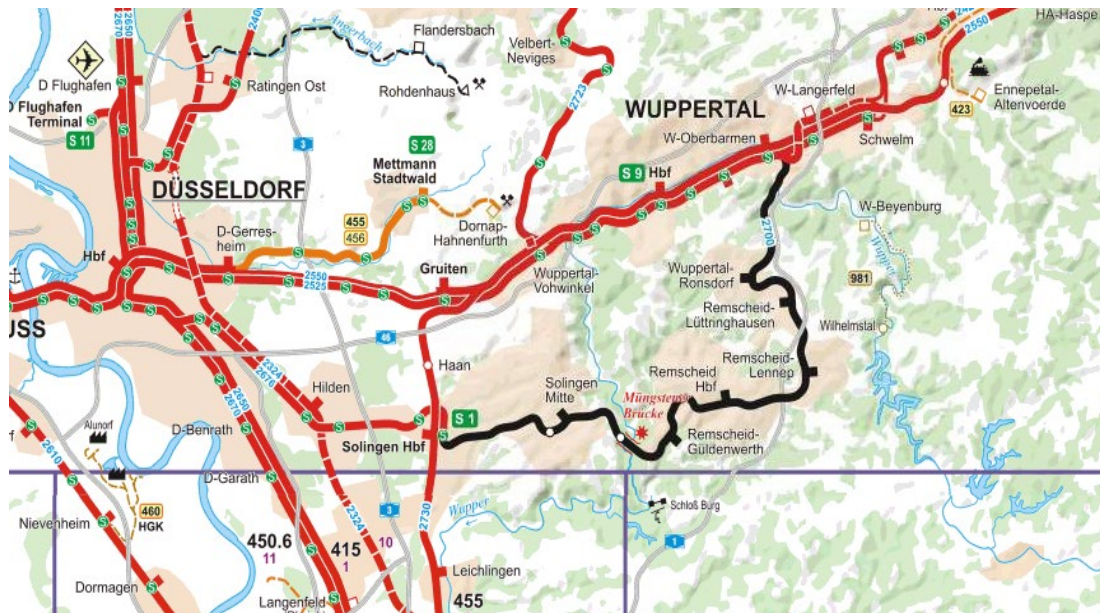


Abb. 1: Ausschnitt aus dem Eisenbahnatlas 2008

Zwischen Bf Wuppertal-Oberbarmen und Rauenthaler Tunnel gibt es einen Abzweig von der Strecke 2525 ab ca. km 43,6 in die Strecke 2701 Richtung Wuppertal-Langerfeld. Bei dem stillgelegten Langerfelder Tunnel handelt es sich um die bereits zurückgebaute Strecke 2702 (km -0,3 bis km 0,7) von Wuppertal-Rauenthal Richtung Wuppertal-Langerfeld.

Die Baumaßnahme befindet sich in dem Stadtteil Wuppertal-Langerfeld, wo sowohl Zugfahrten als auch Rangierfahrten stattfinden.

Die DB InfraGo AG, als Eisenbahninfrastrukturunternehmen des Bundes, ist Vorhabenträger für diese Maßnahme.

DB InfraGo AG

Regionalbereich West,

Investitionsplanung u. Segmentsteuerung (I.IA-W-N-DÜS-P)

Helmholtzstraße 17

40215 Düsseldorf

Der Vorhabenträger wird vertreten durch:

DB InfraGo AG

Regionalbereich West

Tunnel NRW, I.II-W-P-T

Hermann-Pünder-Str. 3, Triangle-Geb.

50679 Köln

Der Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 Abs. 1 AEG für das Vorhaben „Wuppertal (Baul. Änderung): Erneuerung Rauenthaler Tunnel in Wuppertal Bahn-km 0,531 bis 1,644 der Strecke 2700 Wuppertal-Oberbarmen - Opladen“ liegt seit 04.10.2022 vor (Az.: 641pa/033-2020#002).

2 Begründung der Planänderung

Das bereits planfestgestellte Vorhaben zur Erneuerung des Rauenthaler Tunnels (Planfeststellungsbeschluss; (Az.: 641pa/033-2020#002), erfordert weitere Anpassungen, die im Rahmen der vorliegenden 1. Planänderung beantragt werden.

Im Zuge der Erkundungen der Jahre 2016/2017 wurde eine Lockergesteinsüberdeckung festgestellt, die in den geotechnischen und tunnelbautechnischen Gutachten dem Homogenbereich 2 zugeordnet wurde. Aufgrund der geringen Überlagerungshöhen sowie der vorhandenen oberirdischen Bebauung sind in diesem Bereich bereits vor Beginn der Ausbrucharbeiten standsicherheitsrelevante Maßnahmen einschließlich erforderlicher Bodenstabilisierungsmaßnahmen im Lockergestein vorzusehen.

Die im Rahmen der Entwurfsplanung durchgeführten Berechnungen zeigen, dass der Vortrieb im Homogenbereich 2 zu Setzungen an der Geländeoberkante führen kann, die ein entsprechendes Schadenspotenzial für die vorhandene Bebauung aufweisen. Zur Gewährleistung eines standsicheren und setzungsarmen Vortriebs ist daher gemäß

Entwurfsplanung der Einsatz einer hohen Vortriebsklasse (7A-2) mit kurzen Abschlagslängen sowie eines vorausseilenden Rohrschirms vorgesehen. Ergänzend sind zur Begrenzung vortriebsbedingter Setzungen Kompensationsinjektionen unter der bestehenden Bebauung (Einfamilienhaus Langerfelder Straße 105c) vorgesehen.

Die im Jahr 2023 durchgeführten Karsterkundungen ermöglichten eine weitergehende Abgrenzung des Lockergesteinsbereichs zwischen TM 25 und TM 80. Dabei wurde ermittelt, dass sich dieser Bereich über eine größere Länge erstreckt als bislang angenommen (ca. 55 m gegenüber zuvor ca. 40 m). Zudem wurde festgestellt, dass der Lockergesteinsbereich an den äußeren Ulmen der Röhren Rau I und Rau II in größere Tiefen reicht, als in den bisherigen geotechnischen und tunnelbautechnischen Gutachten sowie in der Entwurfsstatik angesetzt. Ergänzend zu den im Jahr 2023 in der Röhre Rau I durchgeführten Karsterkundungen mittels Erkundungsbohrungen (Kernbohrungen im Gebirge) und geophysikalischer Untersuchungen wurden zwei zusätzliche Erkundungsbohrungen im Homogenbereich 2 aus der Röhre Rau II durchgeführt. Ziel dieser Maßnahmen war die belastungsrichtungsabhängige und nichtlineare Ermittlung des Spannungs- und Verformungsverhaltens der anstehenden Schluffe anhand von Feld- und Laborversuchen. Die hierbei gewonnenen Stoffparameter dienen der Durchführung von Setzungsberechnungen unter Anwendung höherwertiger Stoffgesetze (z. B. Hardening-Soil-Modell).

In Abhängigkeit von den Ergebnissen der Erkundungen und der darauf aufbauenden Berechnungen wurden die bislang vorgesehenen Hebungs- bzw. Kompensationsinjektionen unter dem Gebäude Langerfelder Straße 105c als nicht erforderlich eingestuft. In der Folge entfielen der hierfür vorgesehene Kompensationsinjektionsschacht sowie die zugehörigen Kampfmittelerkundungen; zugleich konnten die dafür vorgesehenen Baustelleneinrichtungsflächen reduziert werden.

Darüber hinaus wurde die bestehende Vortriebsplanung auf Grundlage der neu gewonnenen Erkenntnisse zum Baugrund sowie geänderter baubetrieblicher Randbedingungen angepasst (einseitiger Vortrieb von Süd nach West). Diese ergeben sich aus einer bereits zum Baubeginn vorgesehenen Vollsperrung infolge der Einführung eines getakteten Sperrzeitsystems.

Aufgrund der hieraus resultierenden Anpassungen der technischen Planung ist eine ergänzende Eingriffsbewertung sowie eine Aktualisierung des landschaftspflegerischen Begleitplans und des Grunderwerbsplans erforderlich.

3 Beschreibung der bisherigen Planung

3.1 Temporäre Anlagen im Rauentahler Tunnel

Die Röhren I und II des Rauenthaler Tunnels werden vor Beginn des Vortriebs temporär mit einer Spritzbetonschale (Ausbaubögen, Betonstahlmatten, Spritzbeton), ggf. einer Spritzbetonplombe und einer Systemankerung gesichert. Um die beiden Röhren werden die Hohlräume verfüllt und injiziert, um die Standsicherheit des Gebirges zu erhöhen.

In den Bereichen der bergmännischen Bauweise (Kalotte, Sohle) wird der ausgebrochene Querschnitt ebenfalls temporär mit einer Spritzbetonaußenschale und einer Systemankerung gesichert. Darüber hinaus kommen in Bereichen schlechter Gebirgsqualität Spießschirme zum Einsatz. Am Westportal und im Bereich, in dem der Schluff in der Kalotte vorhanden ist, werden doppelagige Rohrschirme zur besseren Umlagerung der Gebirgslasten hergestellt.

Die inneren Spritzbetonschalen der Ulmenstollen (Röhre I und II) werden im Zuge des Kernvortriebs abgebrochen. Die restlichen Sicherungsmittel verbleiben dauerhaft im Boden. Im Endzustand werden diese jedoch statisch nicht berücksichtigt. Zur Sicherstellung der Wasserdurchlässigkeit wird die Spritzbetonschale perforiert.

3.2 Anlagen für Kompensationsinjektionen

Die vortriebsbedingten Setzungen am Haus 105c (Bereich mit der niedrigsten Überdeckung) im Schluff werden durch die Durchführung von Kompensationsinjektionen entgegengewirkt. Hierfür wird ein Kompensationsschacht aus bewehrtem Spritzbeton gebaut, aus dem heraus ein Rohrschirm aus Manschettenrohren unterhalb des Hauses hergestellt wird. Zunächst wird eine Verfüllinjektion zur Herstellung des Injektionskörpers durchgeführt. Unterhalb des Injektionskörpers können ggf. Injektionen bis zum Kalkstein durchgeführt werden, um eine Art Widerlager für den Injektionskörper bei der Durchführung der Kompensationsinjektionen zu erzeugen.

Danach erfolgt eine Vorhebungsinjektion, die bei der Herstellung des Rohrschirms entstandenen Setzungen rückstellt und das Haus vor hebt. Wenn im Zuge des Vortriebs das Haus sich unterhalb des Anfangsniveaus setzt, werden Ausgleichsinjektionen durchgeführt. Ggf. erfolgen Nachinjektionen zur Kompensation von zeitverzögerten Setzungen.

Der Injektionskörper und der Rohrschirm verbleiben nach Abschluss der Bauarbeiten im Erdreich. Der Kompensationsschacht wird im oberen Bereich zurückgebaut und verfüllt.

3.3 Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen

Für die Baustelleneinrichtungsflächen sind Zufahrten und Flächennutzungen erforderlich, die in den Baustelleneinrichtungs- und Erschließungsplänen in Unterlage 10 ersichtlich sind.

Für die Andienung der BE-Fläche im südlichen Einschnitt werden zwei Baustraßen errichtet. Die erste Baustraße bindet an die Badische Straße an, die zweite an die Straße Schmitteborn, die über das Flurstück 159 führt. Die Baustraßen werden mit Asphalt befestigt.

Das Radwegprojekt beabsichtigt ggf. die im Zuge der Maßnahme Rauenthaler Tunnel hergestellte Baustraße zwischen der BE-Fläche und der Straße Schmitteborn als Unterbau für die neue Radwegtrasse zu verwenden.

Für die Andienung der BE-Fläche für die Kompensationsinjektionen im Bereich der Parksiedlung wird der Weg zwischen den Häusern 115 und 113 auf der Langerfelder Straße als Zuwegung für ca. 16 Mo. genutzt. Als Zuwegung zur BE-Fläche über dem Südportal für die Herstellung der Anschlagwand wird der Weg zum Haus 114d auf der Langerfelderstraße für ca. 3,5 Mo. benutzt. Für beide Zuwegungen wird eine temporäre Wendemöglichkeit aus Schotter errichtet.

3.4 Bauverfahren und Bauablauf

Die Vortriebsarbeiten werden in einer Art Ulmenstollenvortrieb durchgeführt. Die Sicherung der Röhre II des Rauenthaler Tunnels erfolgt während in der Röhre I der Eisenbahnbetrieb aufrechterhalten wird. Die Sicherung der Röhre I und die weiteren Tunnelarbeiten erfolgen unter Vollsperrung. Die gesicherten Bestandsröhren I und II werden bis zur Endlage vertieft und fungieren als Ulmenstollen. Anschließend findet eine Kalotte – Kernvortrieb statt, bei dem das Gebirge gesprengt wird. Das Bestandsmauerwerk zusammen mit der teerhaltigen Rückenabdichtung und der Hinterpackung werden mechanisch gelöst. Arbeitsschutzmaßnahmen bei der Entfernung der teerhaltigen Abdichtung werden dabei berücksichtigt.

Um Vortriebszeit zu sparen, werden gleichzeitig ein Hauptvortrieb von Süden nach Westen und ein Gegenvortrieb von Westen nach Süden vorgesehen. Die Herstellung der Innenschale erfolgt anschließend von Süden nach Westen.

- **Bauphase 0:** Bestand

- **Bauphase 1:** Einrichtung Baustelle, Vorabmaßnahmen Rauenthaler Tunnel - Röhre II und Langerfelder Tunnel:
In Phase 1 wird die BE-Fläche im südlichen Voreinschnitt bereichsweise eingerichtet.

Eine Regenwasserrückhalteanlage mit Anschluss an den städtischen Kanal wird im südlichen Voreinschnitt neu hergestellt. Diese Arbeiten erfolgen unter Aufrechterhaltung des Eisenbahnbetriebs in der Röhre I.

Des Weiteren werden Injektions- und Sicherungsmaßnahmen in der Röhre II des Rauenthaler Tunnels und Ertüchtigungsmaßnahmen in dem Langerfelder Tunnel hergestellt.

- **Bauphase 2:** Baustelleneinrichtung vervollständigen, Herstellung Behelfsbahnsteig, Vorabmaßnahmen Rauenthaler Tunnel - Röhre I und Parksiedlung

In Phase 2 beginnt die Vollsperrung der Strecke 2700 und werden die BE-Flächen vollständig erstellt. Der Behelfsbahnsteig und die restlichen Injektions- und Sicherungsmaßnahmen in Röhre I werden hergestellt. Im Bereich der Parksiedlung werden die entsprechenden Maßnahmen (Sicherung von Leitungen, Einrichtung der BE-Fläche, Bau des Kompensationsschachtes etc.) zur Herstellung der Kompensationsinjektionen unter Haus 105c durchgeführt.

- **Bauphase 3:** Sicherungsmaßnahmen Portale

In Phase 3 werden die Sicherungsmaßnahmen innerhalb der Portalkessel hergestellt.

- **Bauphase 4:** Rauenthaler Tunnel - Ulmenstollenvortrieb, Kompensationsinjektionen

In Phase 4 erfolgt der Tunnelvortrieb (Haupt- und Gegenvortrieb zum Teil gleichzeitig) in bergmännischer Bauweise. Im Langerfelder Tunnel und im Voreinschnitt des Nordportals wird das ggf. aufbereitete Ausbruchmaterial eingebaut. Weitere Ausbruchmassen werden im Bereich einer bestehenden Stützwand im südlichen Voreinschnitt wiederverwendet. Vorhebungsinjektionen sowie ggf. Ausgleichsinjektionen werden im Rahmen der Kompensationsinjektionen unter Haus 105c durchgeführt.

- **Bauphase 5:** Einbau Fundamente für Innenschale, vorbereitende Maßnahmen zur Herstellung der Innenschale

In Phase 5 ist der bergmännische Vortrieb im Bereich des Tunnelbauwerks abgeschlossen und die Rohbauarbeiten für das endgültige Bauwerk beginnen. Die Fundamente des Tunnelgewölbes und der Portalbauwerke inklusive der späteren Entwässerungsleitungen werden, ausgehend vom Westportal in Richtung Südportal, hergestellt.

- **Bauphase 6:** Herstellung der Innenschale, Bankette, Portale und Fledermaussommerquartier, Wiederherstellung des Ausgangszustands

In Phase 6 sind die Arbeiten an den Fundamenten abgeschlossen. Es folgt die Herstellung der Innenschale mittels profilfreier, verfahrbarer Wagen für den Bewehrungseinbau, den Betoneinbau und die Nachbehandlung der fertigen Innenschale. Die Portalbauwerke und die Bankette im Tunnel sowie das Fledermaussommerquartier am Westportal werden errichtet.

Im Bereich der Parksiedlung folgen der Rückbau der Anlagen für die Kompensationsinjektionen sowie die Wiederherstellung des Ausgangszustands.

- **Bauphase 7:** Einbau von zwei Gleisen in Endlage, Signal und Kabelarbeiten

In der Phase 7 ist der Rohbau des Tunnelbauwerks abgeschlossen. Die neuen Gleise und die entsprechenden Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik werden im Tunnel, im Voreinschnitt West und teilweise im Voreinschnitt Süd hergestellt. Im Zuge des Gleiseinbaus im Voreinschnitt West werden die Entwässerungssysteme hergestellt.

- **Bauphase 8:** Einbau von zwei Gleisen in Endlage und Baustellen räumen

In der Phase 8 erfolgen der Rückbau des Behelfsbahnsteigs und der vollständige Bau der neuen Gleise sowie die Beräumung der restlichen BE-Fläche im Voreinschnitt Süd. Diese Arbeiten werden ausgeführt, während der Eisenbahnbetrieb auf die in Phase 7 neu gebauten Gleise, jedoch im Tunnel nur eingleisig, stattfindet.

- **Bauphase 9:** Restarbeiten

In der Phase 9 erfolgen nach Vollendung der Baumaßnahme Nachstopfarbeiten.

3.5 Baulogistik

Die geplanten BE-Flächen, Lagerflächen und Baustraßen sind in Kapitel 7 beschrieben.

Der Transport der beim Gegenvortrieb anfallenden Ausbruchmassen erfolgt durch die gesicherten Röhren I und II des Rauenthaler Tunnels zum Zwischenlager auf der BE-Fläche im Voreinschnitt Süd. Die beim Hauptvortrieb anfallenden Ausbruchmassen können direkt zum Zwischenlager transportiert werden. Die Massen werden dort auf ihre Eignung zur Wiederverwertung als Einbaumaterial für den Langerfelder Tunnel und den Voreinschnitt des Nordportals analysiert und ggf. aufbereitet (z.B. mithilfe einer mobilen Brecheranlage zerkleinert). Nicht zur Wiederverwertung brauchbare Ausbruchmassen (>Z2, Z2 und Z1 gemäß LAGA Boden) werden von der BE-Fläche im Voreinschnitt Süd der ordnungsgemäßen

Entsorgung zugeführt. Weitere verwertbare Ausbruchmassen werden im Voreinschnitt Süd vor einer vorhandenen Stützwand dauerhaft angeschüttet.

Die Aushubmassen für die Herstellung des Kompensationsschachts werden auf der BE-Fläche Parksiedlung zwischengelagert und aufgrund ihrer Einstufung als >Z2 gemäß LAGA Boden entsorgt.

Für die Zwischenlagerung der Böden wird auf der Bereitstellungsfläche eine abgedichtete Unterlage erstellt. Ein Eindringen von Niederschlagswasser in die Haufwerke wird durch eine geeignete Abdeckung unterbunden. Die Bereitstellungsfläche und die dafür vorgesehenen Schutzvorkehrungen werden arbeitstäglich kontrolliert und die Kontrollen protokolliert.

Die Planung sieht vor, dass der größte Teil der Baustoffe, Baumaterialien und Baugeräte mittels LKW zur BE-Fläche im Voreinschnitt Süd geliefert wird. Die Versorgung der Baustelle im Tunnel erfolgt größtenteils vom Südportal aus. Für den Transport der Baustoffe, Baumaterialien und Baugeräte zur BE-Fläche im Voreinschnitt West wird die Möglichkeit eines schienengebundenen Transports über die Strecke 2701 vorgesehen.

Die Anlieferung und der Abtransport der Baustoffe, Baumaterialien und Baugeräte zu den BE-Flächen Parksiedlung und über dem Südportal erfolgt über private Straßen, die in die Langerfelder Straße münden.

Für die Anlieferung und den Abtransport von Großgeräten, wie Schalwagen oder Mobilkränen für Auf- und Abbau, Ein- und Ausheben von Großgeräten sind Schwertransporte im Bereich der BE-Fläche im Voreinschnitt Süd erforderlich.

Bei Transporten im Bereich des öffentlichen Straßennetzes wird darauf geachtet, dass die Beeinträchtigung für die Öffentlichkeit und Anlieger möglichst gering ist. Eine Beschränkung der Transporte innerhalb der Baustelle auf bestimmte Zeiten ist nicht möglich, da die Arbeiten innerhalb des Tunnels rund um die Uhr erfolgen müssen. Dadurch bedingte Umweltauswirkungen sind in Kapitel 9 beschrieben.

4 Beschreibung der geänderten Planung

4.1 Temporäre Anlagen im Rauenthaler Tunnel

Die Röhren I und II des Rauenthaler Tunnels werden vor Beginn des Vortriebs temporär mit einer Spritzbetonschale (Ausbaubögen, Betonstahlmatten, Spritzbeton), ggf. einer Spritzbetonplombe und einer Systemankerung gesichert. Um die beiden Röhren werden die Hohlräume verfüllt und injiziert, um die Standsicherheit des Gebirges zu erhöhen.

In den Bereichen der bergmännischen Bauweise (Kalotte, Sohle) wird der ausgebrochene Querschnitt ebenfalls temporär mit einer Spritzbetonaußenschale und einer Systemankerung gesichert. Darüber hinaus kommen in Bereichen schlechter Gebirgsqualität Spießschirme zum

Einsatz. Am Westportal und im Bereich, in dem der Schluff in der Kalotte vorhanden ist, wird ein einlagiger Rohrschirm zur besseren Umlagerung der Gebirgslasten hergestellt.

Die inneren Spritzbetonschalen der Ulmenstollen (Röhre I und II) werden im Zuge des Kernvortriebs abgebrochen. Die restlichen Sicherungsmittel verbleiben dauerhaft im Boden. Im Endzustand werden diese jedoch statisch nicht berücksichtigt. Zur Sicherstellung der Wasserdurchlässigkeit wird die Spritzbetonschale perforiert.

4.2 Anlagen für Kompensationsinjektionen

Entfällt.

4.3 Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen

Für die Baustelleneinrichtungsflächen sind Zufahrten und Flächennutzungen erforderlich, die in den Baustelleneinrichtungs- und Erschließungsplänen in Unterlage 10 ersichtlich sind.

Für die Andienung der BE-Fläche im südlichen Einschnitt werden zwei Baustraßen errichtet. Die erste Baustraße bindet an die Badische Straße an, die zweite an die Straße Schmitteborn, die über das Flurstück 159 führt. Die Baustraßen werden mit Asphalt befestigt.

Das Radwegprojekt beabsichtigt ggf. die im Zuge der Maßnahme Rauenthaler Tunnel hergestellte Baustraße zwischen der BE-Fläche und der Straße Schmitteborn als Unterbau für die neue Radwegtrasse zu verwenden.

Für die Andienung der BE-Fläche für die Sicherung / Umverlegung des Gastanks am Haus 105C und der betroffenen Leitungen im Bereich der Parksiedlung wird der Weg zwischen den Häusern 115 und 113 auf der Langerfelder Straße als Zuwegung für ca. 16 Mo. genutzt. Als Zuwegung zur BE-Fläche über dem Südportal für die Herstellung der Anschlagwand wird der Weg zum Haus 114d auf der Langerfelderstraße für ca. 3,5 Mo. benutzt. Für beide Zuwegungen wird eine temporäre Wendemöglichkeit aus Schotter errichtet.

4.4 Bauverfahren und Bauablauf

Die Vortriebsarbeiten werden in einer Art Ulmenstollenvortrieb durchgeführt. Die Sicherung der Röhre I und II und die weiteren Tunnelarbeiten erfolgen unter Vollsperrung. Die gesicherten Bestandsröhren I und II werden bis zur Endlage vertieft und fungieren als Ulmenstollen. Anschließend findet eine Kalotte – Kernvortrieb statt, bei dem das Gebirge gesprengt wird. Das Bestandsmauerwerk zusammen mit der teerhaltigen Rückenabdichtung und der Hinterpackung werden mechanisch gelöst. Arbeitsschutzmaßnahmen bei der Entfernung der teerhaltigen Abdichtung werden dabei berücksichtigt.

Der Vortrieb erfolgt von Süden nach Westen und die Herstellung der Innenschale erfolgt von Westen nach Süden.

- **Bauphase 0:** Bestand

- **Bauphase 1a und 1b:** Einrichtung Baustelle, 1. Vorabmaßnahmen Rauenthaler Tunnel - Röhre I und II und Langerfelder Tunnel:
In Phase 1 wird die BE-Fläche im südlichen Voreinschnitt bereichsweise eingerichtet. Eine Regenwasserrückhalteanlage mit Anschluss an den städtischen Kanal wird im südlichen Voreinschnitt neu hergestellt.
Alle Arbeiten ab dieser Bauphase erfolgen unter Vollsperrung.
Des Weiteren werden in den Röhren I und II des Rauenthaler Tunnels die Bohrung/Ankersetzung für Systemankerung und bei Bedarf zusätzlicher Bohrungen für gezielte Verfüllung der luftgefüllten Karsthohlräume durchgeführt. Es werden auch drucklose Verfüllungen der Hinterpackung und Einbau Horizontal-/Radialanker im Bereich Gebirgspfeiler durchgeführt. Gleichzeitig werden die Ertüchtigungsmaßnahmen im Langerfelder Tunnel hergestellt.

- **Bauphase 2:** Herstellung Behelfsbahnsteig, 2. Vorabmaßnahmen Rauenthaler Tunnel - Röhre I und II und Parksiedlung
Der Behelfsbahnsteig und die gezielten Verfüllungen der luftgefüllten Karsthohlräume gemäß Injektionskonzept und Sicherungsmaßnahmen in Röhre I und II werden hergestellt. Im Bereich der Parksiedlung werden die entsprechenden Maßnahmen für Sicherung / Umverlegung des Gastanks am Haus 105c und den betroffenen Leitungen durchgeführt.

- **Bauphase 3:** Sicherungsmaßnahmen Portale, Herstellung erste Reihe Rohrschirme (Westportal) und Spießschirme (Südportal)
In Phase 3 werden die Sicherungsmaßnahmen innerhalb der Portalkessel hergestellt.

- **Bauphase 4:** Vortrieb Rauenthaler Tunnel
In Phase 4 erfolgt der Tunnelvortrieb (Sohle, Kalotte und Kernausschub) von Südportal aus in bergmännische Bauweise.
Im Langerfelder Tunnel und im Voreinschnitt des Nordportals wird das ggf. aufbereitete Ausbruchmaterial eingebaut. Weitere Ausbruchsmassen werden im Bereich einer bestehenden Stützwand im südlichen Voreinschnitt wiederverwendet.

- **Bauphase 5:** Einbau Fundamente für Innenschale, vorbereitende Maßnahmen zur Herstellung der Innenschale

In Phase 5 ist der bergmännische Vortrieb im Bereich des Tunnelbauwerks abgeschlossen und die Rohbauarbeiten für das endgültige Bauwerk beginnen. Die Fundamente des Tunnelgewölbes und der Portalbauwerke inklusive der späteren Entwässerungsleitungen werden, ausgehend von Südportal in Richtung Westportal hergestellt.

- **Bauphase 6:** Herstellung der Innenschale, Bankette, Portale und Fledermaussommerquartier, Wiederherstellung des Ausgangszustands Parksiedlung

In Phase 6 sind die Arbeiten an den Fundamenten abgeschlossen. Es folgt die Herstellung der Innenschale mittels profilfreier, verfahrbarer Wagen für den Bewehrungseinbau, den Betoneinbau und die Nachbehandlung der fertigen Innenschale. Die Portalbauwerke und die Bankette im Tunnel sowie das Fledermaussommerquartier am Westportal werden errichtet.

Im Bereich der Parksiedlung folgen die Wiederherstellung des Ausgangszustands für den Gastank am Haus 105c und den betroffenen Leitungen.

- **Bauphase 7a und 7b:** Rückbau BE-Flächen und Einbau von Gleisen 703, 702, 761, 762, 771 und 772 und Weichen 702 und 713 in Endlage, Signal und Kabelarbeiten, IBN Gleis 702/762/772 (Ri und GRi) und IBN Rauenthaler Tunnel 2-Gleisig (nur 1 Gleis in Betrieb)

In der Phase 7 ist der Rohbau des Tunnelbauwerks abgeschlossen. Die neuen Gleise und die entsprechenden Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik werden im Tunnel, im Voreinschnitt West und teilweise im Voreinschnitt Süd hergestellt. Im Zuge des Gleiseinbaus im Voreinschnitt West werden die Entwässerungssysteme hergestellt.

- **Bauphase 8:** Rückbau temporäre Bahnsteig, Fertigstellung Gleis 701/761/771 und Weiche 704 in Endlage und Signale, Baustellen räumen, IBN Gleis 701/761/771 und 703, IBN-Rauenthaler Tunnel 2-Gleisig

In der Phase 8 erfolgen der Rückbau des Behelfsbahnsteigs und der vollständige Bau der neuen Gleise sowie die Beräumung der restlichen BE-Fläche im Voreinschnitt Süd. Diese Arbeiten werden ausgeführt, während der Eisenbahnbetrieb auf die in Phase 7 neu gebauten Gleise, jedoch im Tunnel nur eingleisig, stattfindet.

- **Bauphase 9:** Restarbeiten

In der Phase 9 erfolgen nach Vollendung der Baumaßnahme Nachstopfarbeiten.

4.5 Baulogistik

Die geplanten BE-Flächen, Lagerflächen und Baustraßen sind in Kapitel 7 beschrieben.

Die beim Vortrieb anfallenden Ausbruchmassen können direkt zum Zwischenlager transportiert werden. Die Massen werden dort auf ihre Eignung zur Wiederverwertung als Einbaumaterial für den Langerfelder Tunnel und den Voreinschnitt des Nordportals analysiert und ggf. aufbereitet (z.B. mithilfe einer mobilen Brecheranlage zerkleinert). Nicht zur Wiederverwertung brauchbare Ausbruchmassen werden von der BE-Fläche im Voreinschnitt Süd der ordnungsgemäßen Entsorgung entsprechend der aktuell gültigen Gesetze und Verordnungen zugeführt. Weitere verwertbare Ausbruchmassen werden im Voreinschnitt Süd vor einer vorhandenen Stützwand dauerhaft angeschüttet.

Für die Zwischenlagerung der Böden wird auf der Bereitstellungsfläche eine abgedichtete Unterlage erstellt. Ein Eindringen von Niederschlagswasser in die Haufwerke wird durch eine geeignete Abdeckung unterbunden. Die Bereitstellungsfläche und die dafür vorgesehenen Schutzvorkehrungen werden arbeitstäglich kontrolliert und die Kontrollen protokolliert.

Die Planung sieht vor, dass der größte Teil der Baustoffe, Baumaterialien und Baugeräte mittels LKW zur BE-Fläche im Voreinschnitt Süd geliefert wird. Die Versorgung der Baustelle im Tunnel erfolgt größtenteils vom Südportal aus. Für den Transport der Baustoffe, Baumaterialien und Baugeräte zur BE-Fläche im Voreinschnitt West wird die Möglichkeit eines schienengebundenen Transports über die Strecke 2701 vorgesehen.

Die Anlieferung und der Abtransport der Baustoffe, Baumaterialien und Baugeräte zu den BE-Flächen Parksiedlung und über dem Südportal erfolgt über private Straßen, die in die Langerfelder Straße münden.

Für die Anlieferung und den Abtransport von Großgeräten, wie Schalwagen oder Mobilkränen für Auf- und Abbau, Ein- und Ausheben von Großgeräten sind Schwertransporte im Bereich der BE-Fläche im Voreinschnitt Süd erforderlich.

Bei Transporten im Bereich des öffentlichen Straßennetzes wird darauf geachtet, dass die Beeinträchtigung für die Öffentlichkeit und Anlieger möglichst gering ist. Eine Beschränkung der Transporte innerhalb der Baustelle auf bestimmte Zeiten ist nicht möglich, da die Arbeiten innerhalb des Tunnels rund um die Uhr erfolgen müssen. Dadurch bedingte Umweltauswirkungen sind in Kapitel 9 beschrieben.

5 Bewertung der Planänderung

5.1.1 Umweltauswirkungen

Im Zuge der 1. Planänderung entfallen im geringen Umfang BE-Flächen. Zeitgleich sind Baustraßen als Zuwegung zu vereinzelter BE-Flächen neu hinzugekommen. Es handelt sich um kleinflächige Anpassungen innerhalb von Siedlungsbiotopen.

5.1.2 Schutzgut „Mensch“

Es bestehen keine erheblichen Beeinträchtigungen aufgrund der Anpassungen für das Schutzgut Mensch.

5.1.3 Schutzgut „Tiere und Pflanzen“

Es bestehen keine erheblichen Beeinträchtigungen aufgrund der Anpassungen für das Schutzgut Tiere und Pflanzen.

5.1.4 Schutzgut „Wasser“

Es bestehen keine erheblichen Beeinträchtigungen aufgrund der Anpassungen für das Schutzgut Wasser.

5.1.5 Schutzgut „Klima, Luft“

Das Schutzgut ist von der Planänderung nicht betroffen.

5.1.6 Schutzgut „Landschaft“

Das Schutzgut ist von der Planänderung nicht betroffen.

5.1.7 Schutzgut „Boden“

Nach Beendigung der Baumaßnahme werden alle bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen geräumt, Befestigungen zurückgebaut und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt. Erhebliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden durch die Anpassungen bestehen nicht.

5.1.8 Schutzgut „Kulturelles Erbe und Sachgüter“

Das Schutzgut ist von der Planänderung nicht betroffen.

5.2 Grunderwerb

Aufgrund des Entfalls des Kompensationsinjektionsschachtes und Reduzierung der Baustelleneinrichtungsflächen im Bereich Parksiedlung werden Teile der Flächen für die vorübergehenden Inanspruchnahme und Teile der dinglichen Sicherungsflächen nicht mehr benötigt. Die restliche Baustelleneinrichtungsflächen inkl. Zufahrten wird für Sicherung / Umverlegung des Gastanks bzw. Leitungen und evtl. damit verbundenen Arbeiten am Haus 105c vorgesehen und wird im Grunderwerbsverzeichnis als vorübergehende Inanspruchnahme beibehalten.

5.3 Tunnelbauwerk, Erdbauwerke, Stützbauwerke, übrige bauliche Anlagen

Aufgrund der Neuplanung der Baustelleneinrichtungsflächen und des Entfalls des Kompensationsinjektionsschachtes werden keine baulichen Veränderungen im Endzustand an Tunnelbauwerk und übrigen baulichen Anlagen erforderlich.

Eine Änderung des Geländes für die Baugrubenherstellung des Kompensationsinjektionsschachtes im Bereich der Parksiedlung ist nicht mehr erforderlich.

5.4 Leit- und Sicherungstechnik, Telekommunikation, Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom, Licht- und Kraftstrom

Aufgrund der Neuplanung der Baustelleneinrichtungsflächen und des Entfalls des Kompensationsinjektionsschachtes werden keine Veränderungen an den LST-, TK-, und EEA-Anlagen erforderlich.

5.5 Kabel und Leitungen

Der Gastank am Gebäude Langerfelder Straße 105c sowie die betroffenen Leitungen sind weiterhin aufgrund der geringen Überdeckung während der Bauausführung zu sichern bzw. umzuverlegen.

5.6 Brand- und Katastrophenschutz Rettungskonzept

Für den Brand- und Katastrophenschutz wurde ein Sicherheits- und Rettungskonzept nach Ril 123 aufgestellt. Dieses war im Rahmen des Ausgangsverfahrens in der Unterlage 21 beigelegt.

Die Änderung der Planung hat keine Auswirkung auf das Sicherheits- und Rettungskonzept im Bauzustand, da im Einsatzfall der Einsatzstellenfunk über den von der Feuerwehr selbst bereitgestellten Digitalfunk abwickelt wird.

5.7 Bauzeit

Aufgrund der Neuplanung der Baustelleneinrichtungsflächen, des Entfalls des Kompensationsinjektionsschachtes ändert sich die Gesamtbauzeit nicht.

6 Hinweise zur Darstellung in den Planunterlagen

Die Änderungen des gegenständlichen 1. Planänderungsverfahrens werden in blau in den Unterlagen des Ausgangsverfahrens gekennzeichnet.

7 Übersicht der geänderten bzw. ergänzten Planunterlagen

Tabelle 1: Übersicht der geänderten und ergänzten Planunterlagen

Unterlage	Bezeichnung	Maßstab	Index	Datum
1.1	Erläuterungsbericht zur 1. Planänderung			
2	Übersichtskarten und Übersichtspläne			
2.2	Übersichtslageplan	1:5000		
4	Bauwerksverzeichnis			
5	Grunderwerbspläne			
5.1	Grunderwerbsplan Strecke 2700, km 0,710 - 1,204	1:500		
6	Grunderwerbsverzeichnis			
6.1	Grunderwerbsverzeichnis verschlüsselt			
6.2	Grunderwerbsverzeichnis klar			
7	Bauwerkspläne			
7.9	Rauenthaler Tunnel Regelquerschnitte und Querschnitt für Kabelziehschacht	1:100		
7.13	Rauenthaler Tunnel Gegenvortrieb Vortrieb unter Haus 105c Bauzustandsplan	1:200		
7.14	Rauenthaler Tunnel Hauptvortrieb Vortrieb-Bauzustandsplan	1:200		
7.15	Anschlagwand für Westportal km 0,7+27.5	1:100		
10	Baustelleneinrichtungs- und erschließungspläne			
10.1	Strecke 2700, km 0,531 bis km 1,001	1:1000		
17	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)			
17.1	LBP-Bericht			
17.2	Bestands- und Konfliktplan	1:2000		
17.3	Maßnahmenplan	1:2000		
18	Schall und Erschütterung			

18.5	Stellungnahme zu den Auswirkungen der geänderten Bauablaufplanung			
20	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie			
X.02	Geotechnische Berichte			
X.02.3	230114_RAU1_Ergebnisbericht_v01-Verkarstung			
X.02.4	230113_RAU2_Ergebnisbericht_v01-Verkarstung			
X.02.5	240209-Stellgn. Ergebnisse Karsterkundung rau-Verkarstung			
X.04	Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept			
X.11	Nachweis über die Höhe der Baukosten			
X.14	Formblatt 5 des Eisenbahn-Bundesamtes für die Feststellung der UVP-Pflicht nach §§ 5 ff. UVPG			

8 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
BSH	Betonschaltheus
BT Drs.	Bundestag Drucksache
BÜ	Bahnübergang
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVerwGE	Amtliche Entscheidungssammlung des Bundesverwaltungsgerichtes
BWV	Bauwerksverzeichnis
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	Eisenbahnverkehrsunternehmen
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
FF	Feste Fahrbahn
GEV	Grundverkehrsverzeichnis
GG	Grundgesetz
GM	Gleismagnet
GO	Geländeoberkante
GRI	Gegenrichtung
GSM-R	Global System for Mobile Communication-Railway
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
IdB	Links der Bahn
LF	Leitfaden
LNatSchG	Landesnaturenschutzgesetzes 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	Rettungstollen
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