



Fahrzeug-Rückhaltesysteme Planung und Ausführung an Projektbeispielen

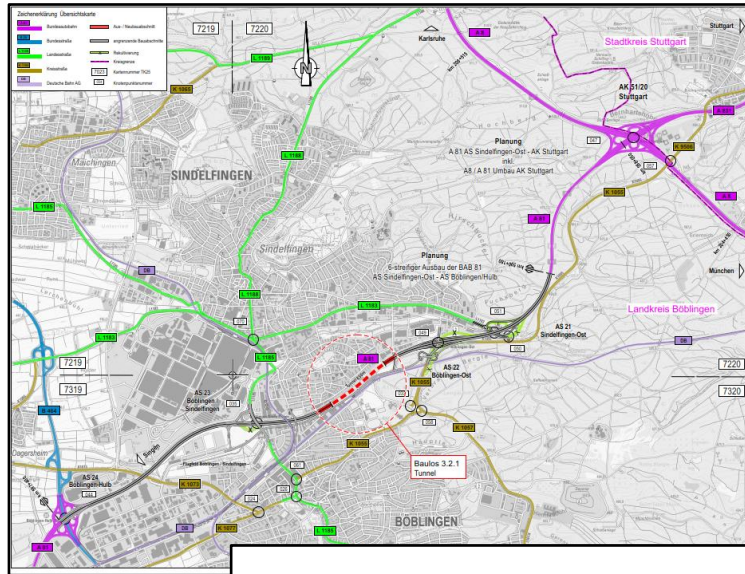
DEGES

Gliederung und Inhalt

- 1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb: FRS mit kombiniertem Lärmschutz für bauzeitliche Umfahrung Tunnel Goldberg**
- 2. FRS in Tunnelvorfeldern und an Portalen**
 - Absicherung Beginn Portalwand: A 44 Tunnel Boyneburg
 - Portalwand ÜK an angeschlossene FRS: Beispiele A 44 Tunnel Trimberg/Alberberg
 - Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg
- 3. FRS auf Behelfsbrücken**
 - Beispiel A81 Ausbau Böblingen –Sindelfingen: BW Dornierstraße
 - Beispiel A30 Erhaltung, Behelfsbrücke AS Ibbenbüren
- 4. A 3/A 4/A 59 AD Heumar, 2-streifige Überführungsrampe Schnittstellen Geländerhöhe und FRS auf Bauwerkskappe**

A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb
FRS mit kombiniertem Lärmschutz für bauzeitliche Umfahrung
Tunnel Goldberg

1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb



Baubedingung – Provisorische Baustellenverkehrsführung

14. Im Rahmen der Ausführungsplanung hat die Antragstellerin durch geeignete organisatorische bzw. temporäre bauliche (Lärmschutz-)Maßnahmen sicherzustellen, dass durch die provisorische Baustellenverkehrsführung keine gesundheitsgefährdende Lärmbelastung (70 dB (A) tags und 60 dB (A) nachts) für die jeweiligen Anwohner entsteht.

- Der Tunnel Goldberg liegt zwischen den beiden Städten Böblingen und Sindelfingen, südlich des AK Stuttgart
- Länge ca. 850 m
- Während Tunnelbau: Südliche Verschwenkung A 81 auf vierstreifiger Umfahrung (DTVw: ca. 115.000 Kfz/24h, SV-Anteil von ca. 10 %)
- Auflage der Planfeststellung: Beschränkung der Lärmbelastung aus der Verkehrsführung → Aktiver Schallschutz am FB-Rand Richtung Stuttgart



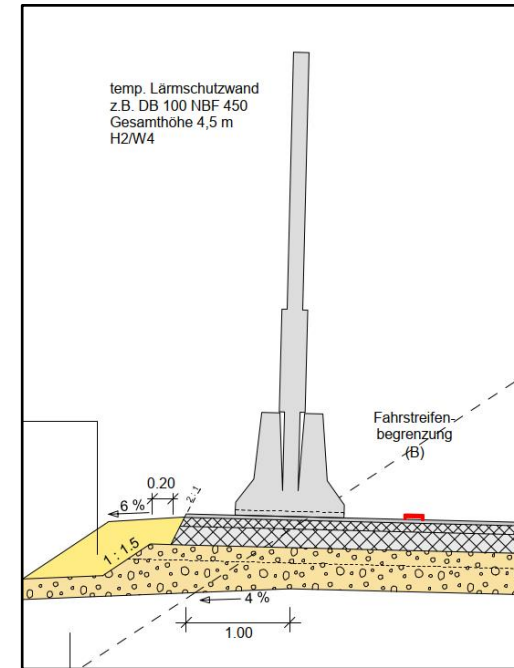
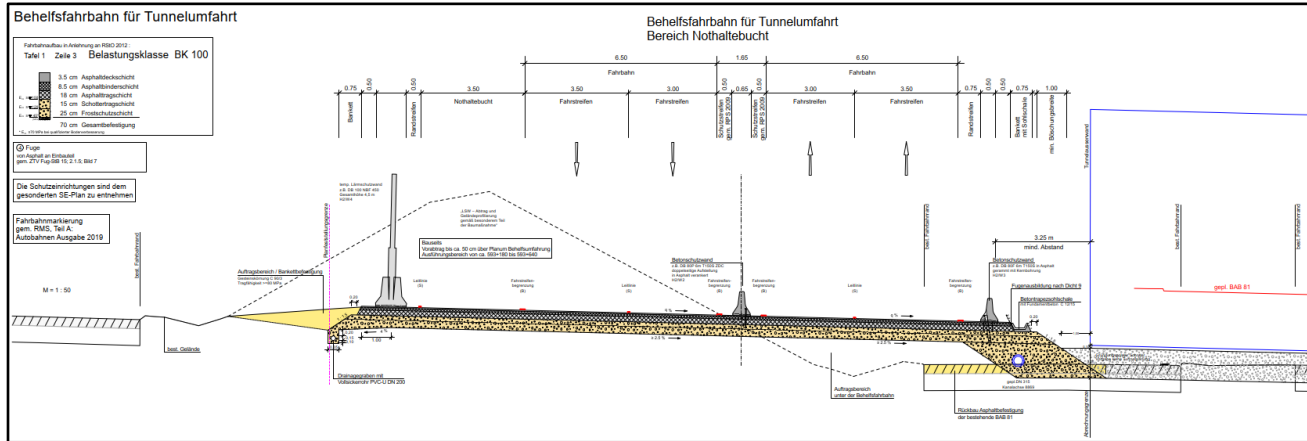
1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb



Lage der Umfahrung
mit dem Baufeld Tunnel Goldberg:
Vor den Portalen Verschwenkung aus
der bisherigen Trassenlage A 81

Bildnachweis: Hajo Dietz

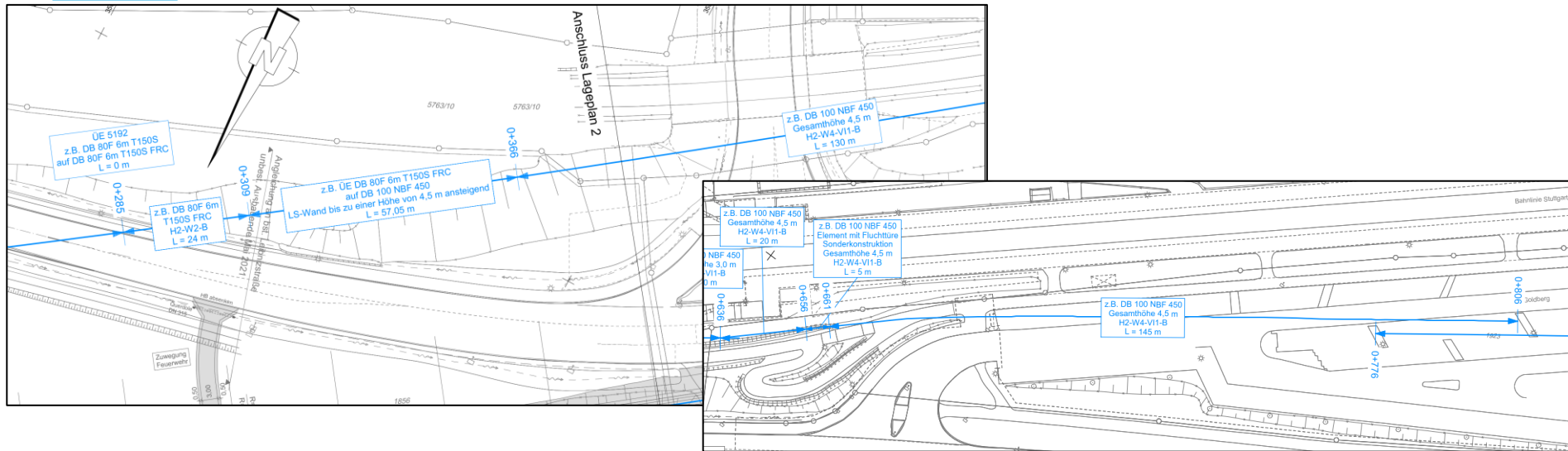
1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb



Gewählte Lösung für Lärmschutz und FRS:

- Beengter Platz + Anforderungen aus Bauablauf: keine Lärmschutzwand
=> Kombiniertes SE-LSW-System aus Betonfertigteilen (H2/W4/B), Höhe LSW 4,5 m
- Zusätzlich BSWF Aufhaltestufe H2 als Mitteltrennung und am FB-Rand zum Baufeld
- ÜK von SE-LSW auf BSWF H2 mit ÜK auf EDSP 2.0 (Bestand FB-Rand)
- Platzsparende BSWF, schnelle + flexible Aufstellung auf Asphaltfläche (modulare Bauweise)

1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb



- Detaillierte Planung mit Beispielsystemen, Klärung von Schnittstellen zum Streckenbau (inklusive Fluchttüren und Notzufahrt), Vergabe als Fachlos FRS
- Ergänzend a. W. Betreiber/Einsatzkräfte: Notöffnungssystem Duo Gate Double in BSWF der Mitteltrennung, manuelle Bedienung, ÜK auf BSWF als Sonderkonstruktionen
- Realisiertes System SE-LSW: DeltaBloc 100 NBF 450 (SE-1176 TÜL FRS)

1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb

Bauliche Umsetzung:

- Lieferung und Aufstellung Basiselemente DB 100 NBF 450 (L x B x H 5,00 x 1,05 x 1,00 m, Gewicht 8,4 t)



1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb

Bauliche Umsetzung:

- Montage LSW-Komponenten (Stützen + LSW-Elemente)



1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb

Bauliche Umsetzung:

- Übergangselement nach TLP –ÜK
DB 100 NBF auf DB 80 F T150S,
Länge: rd. 57 m, LSW-Elemente nach Höhe gestaffelt

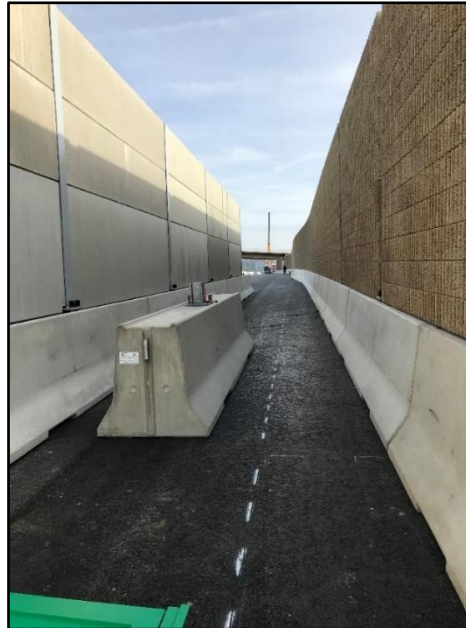


Bildnachweise: Hajo Dietz

1. A 81 Erweiterung AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb

Bauliche Umsetzung:

- Fluchttüren, Notzufahrt/Haltebucht, Notöffnungssystem Duo-Gate double
(Ziel: Entfluchtung bzw. gute Zugänglichkeit der relativ beengten Umfahrung bei Einsatzfällen)



FRS in Tunnelvorfeldern und an Portalen



2. FRS in Tunnelvorfeldern/an Portalen: Ausgangslage

- **RPS 2009:** Abschnitt 3.7 FRS an Wänden und Portalen (Tunnel). Ergänzend zeigt Bild 21 ein Beispiel für eine Tunnelendausbildung und eine ÜK von der SE auf die Portalwand

3.7.1 Schutzeinrichtungen

(1) Durchgehende massive Wände sind nicht als Hindernisse im Sinne dieser Richtlinien einzustufen, wenn sie keine Vor- oder Rücksprünge von mehr als 0,1 m aufweisen. Sicherheitstechnisch erforderliche Nischen in Tunneln von weniger als 4 m Länge können dabei unbeachtet bleiben.

(2) Der Beginn durchgehender Wände und Portale, Vorsprünge von mehr als 0,1 m und das Ende von Nischen mit mehr als 4 m Länge sind als nicht verformbare flächenhafte Hindernisse senkrecht zur Fahrtrichtung (Gefährdungsstufe 3 nach dem Abschnitt 3.3 und Bild 7 im Abschnitt 3.3.1.2) einzustufen, falls sie nicht so ausgebildet werden, dass ein Anprall für Pkw-Insassen ungefährlich ist.

(3) Für die Festlegung des Wirkungsbereiches der einzusetzenden Schutzeinrichtung gilt der Abschnitt 3.3.1.3.

Die erforderlichen Längen der Schutzeinrichtungen sind im Abschnitt 3.3.1.4 geregelt.

3.7.2 Übergangskonstruktionen

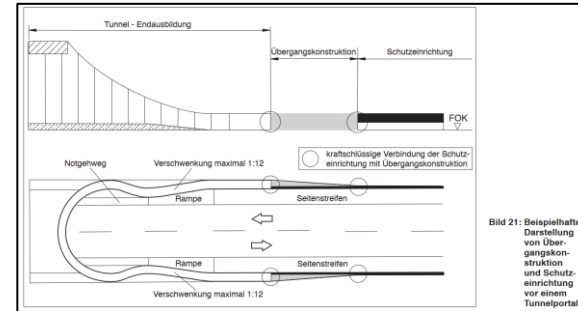
(1) Die erforderlichen Leistungsklassen von Übergangskonstruktionen sind im Abschnitt 2.3 geregelt.

3.7.3 Anfangs- und Endkonstruktionen

(1) Am Beginn und Ende der Schutzeinrichtung sind Anfangs- und Endkonstruktionen nach dem Abschnitt 2.4 anzuordnen.

3.7.4 Anpralldämpfer

(1) Vor dem Beginn von Wänden, Portalen und dem Ende von Nischen kann auch durch Anpralldämpfer geschützt werden. Die erforderlichen Leistungsklassen sind im Abschnitt 2.5 geregelt.



- Portale sind Hindernisse GF-Stufe 3, wenn sie nicht baulich ungefährlich für den Pkw-Anprall gestaltet sind.
- Bei Absicherung mit SE ist ÜK an Portal erforderlich. Schutz Portalbeginn auch mit APD möglich. Tunnelendausbildung nicht Gegenstand RPS sondern Tunnelplanung. RPS ohne Aussage zu Mittelstreifen in Tunnelvorfeldern
- Ergänzend **Einsatzempfehlungen FRS:** Forderung nach Regellösungen nach RPS, Empfehlung zur Berücksichtigung von VI an Portalen, Einhaltung Notgehwegbreite an ÜK gemäß RE-ING Tunnel und Berücksichtigung Zugänglichkeit für Einsatzfahrzeuge in den Tunnel-Ein- und Ausfahrtsbereichen (Rettungsüberfahrten und Zufahrten)
- **Fazit aus Regelwerk FRS:** nur wesentliche Grundsätze, wenig Standards im Detail, Schnittstellen zur BW-Planung (Tunnel) offen gehalten (vgl. u.a. Tunnelendausbildung)

A 44 Tunnel Boyneburg: Absicherung Portalwand am FB-Rand bei beengten Platzverhältnissen im Tunnelvorfeld aufgrund vorgelagerter Talbrücke

2. Absicherung Beginn Portalwand: A 44 Tunnel Boyneburg

Detailplanung FRS Portal mit ÜK/BSW/APD und Zugang zur NRS: Berücksichtigung einer Vielzahl technischer Randbedingungen auf kleinstem Raum/in kurzen Baustrecken (=> „Quadratur des Kreises“)

Fluchttür in Schutzwand am Ende BW hinter FRS BW

Endkonstruktion der SR BW

Zugang Fluchtweg/NRS zwischen FRS

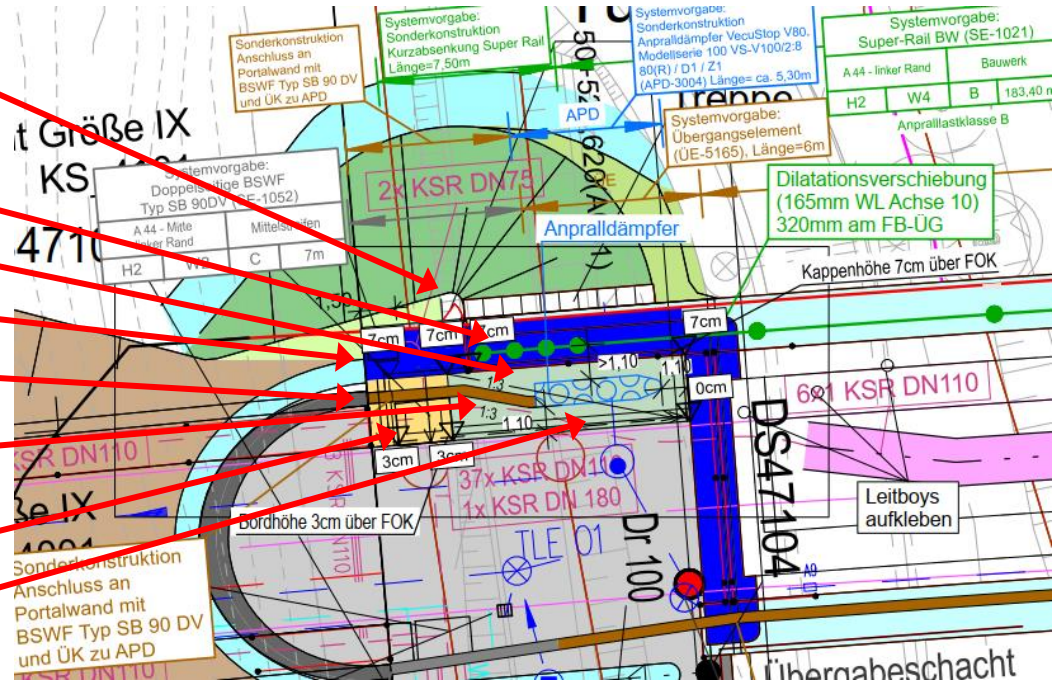
Lage NRS seitlich am Portal

ÜK von BSWF an Portal

Verschwenkung BSWF und Anschluss an APD (Absicherung „Portal“)

Schachtzugang Kabelkollektor Tunnel-BT

Fortsetzung Notgehweg
Breite > 1 m vor FRS/APD



2. Absicherung Beginn Portalwand: A 44 Tunnel Boyneburg

Bauliche Realität der Vorleistungen anderer Gewerke erfordert deutliche Anpassung der Detailplanung FRS:



Knackpunkte zunächst unvollständig sichtbar

Höhenversatz Bordanlage, Fahrbahn und BW-Kappe kritisch für Zugang NRS (Stolperfalle), Baulänge für Kombination ÜK, BSW und APD bis ÜKO BW sehr knapp

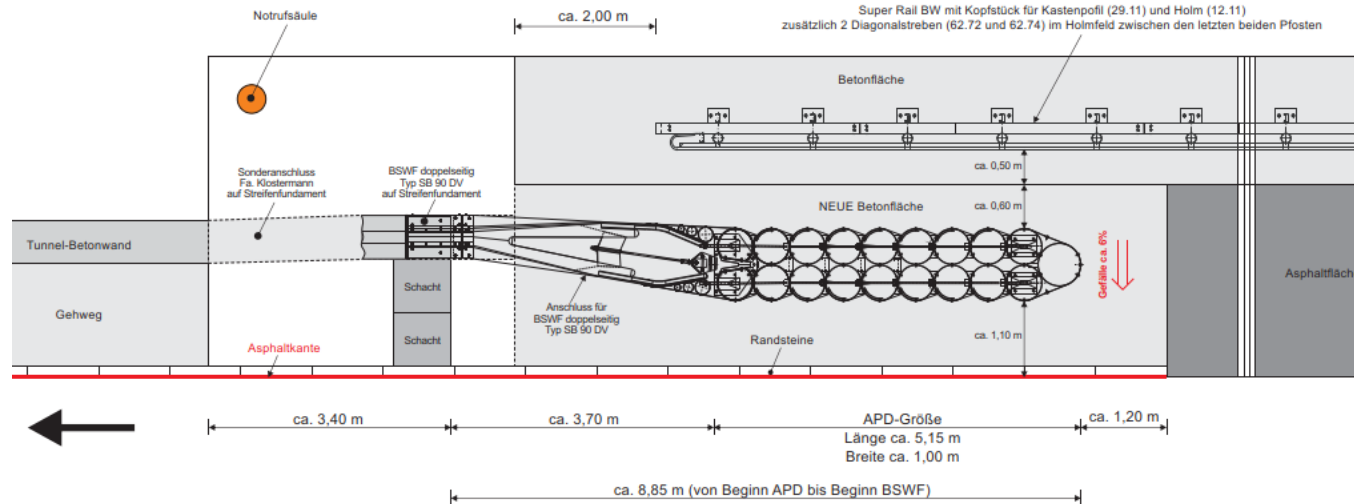


Baulänge für EK SR BW wegen Zugang NRS + Fluchttür nicht verfügbar

Schachtdeckel Kabeltrasse 90° gedreht zur geplanten Flucht der Tunnelwand-ÜK + BSW: Ausrichtung + Länge der ÜK ist anzupassen

2. Absicherung Beginn Portalwand: A 44 Tunnel Boyneburg

Fortgeschriebene Detailplanung FRS (In der Kombination als Sonderlösungen gemäß 3.1 (5) RPS):



- ÜK BSW auf Portal leicht nach hinten verschwenkt: Vermeidung Überdeckung Schachtzugang
- Passstück BSWF in Flucht Schachtbegrenzung
- Verschwenkung Anschlusskonstruktion APD zur FB-Kante nach Schacht, Lage APD angepasst auf Breite Notgehweg/NRS-Zugang $\geq 1,1$ m
- Zusätzliche Betonfläche für APD zw. Bord und BW-Kappe inkl. Höhenausgleich für barrierefreien Zugang NRS
- SR BW auf Außenkappe ohne EK mit Kopfstück Holm + Verschlusskappen für Kastenprofile

2. Absicherung Beginn Portalwand: A 44 Tunnel Boyneburg

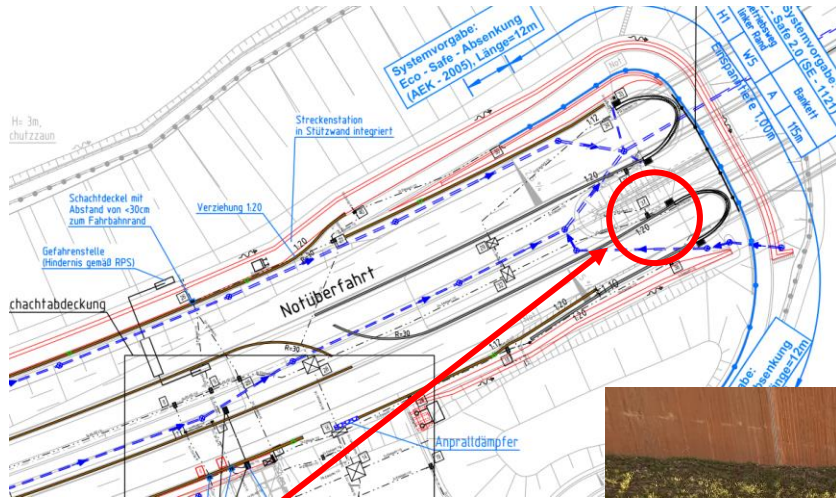
Bauliche Umsetzung der FRS-Lösung:



A 44 Tunnel Alberberg bzw. Trimberg: Technische Lösung Übergangskonstruktion Portalwand an angeschlossene FRS (BSWF)

2. Tunnelvorfelder: Beispiel A 44 Tunnel Trimberg

FRS im Tunnelvorfeld mit Rettungsüberfahrt + NRS-Öffnung nach RiZ-ING T RÜ 1 sowie ÜKs an Portalwände



Kraft- und formschlüssige ÜK BSWF auf Tunnelportal im Mittelstreifen
Kraftschluss erfolgt durch Bohrung und Verklebung der durchlaufenden Bewehrung aus Ort beton-
Anschlussstück in Portalwand



2. Tunnelvorfelder: Beispiel A 44 Tunnel Trimberg

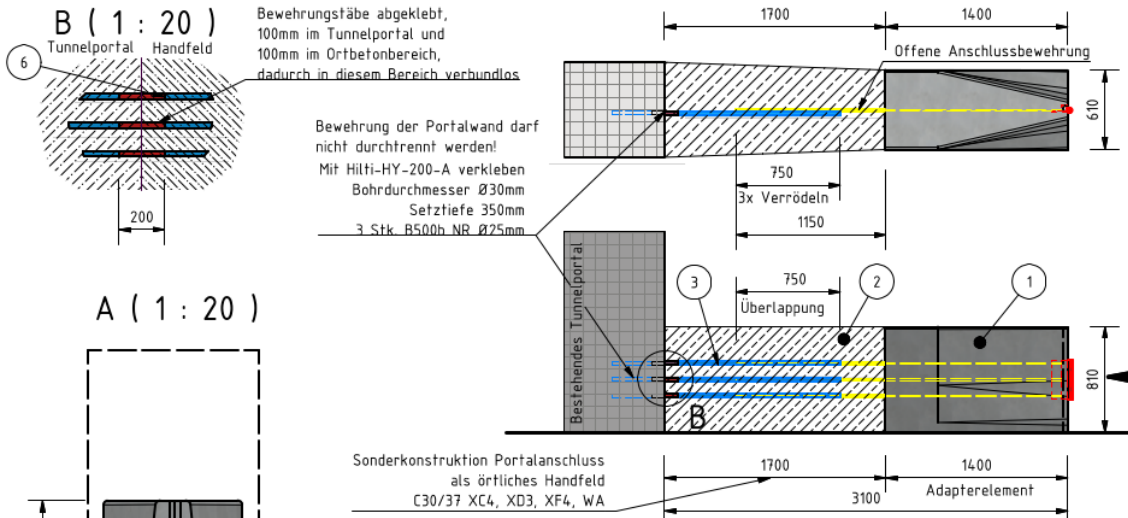
Kraftschlüssige ÜKs an Portalwand mit Kraftverbund auf kompletter Länge ggf. bautechnisch kritisch:

→ Ausfahrtsrampe AS Eschwege Schäden an Portalwand durch Übertragung der Kräfte aus temperaturbedingten Längenausdehnungen der BSWO → Sanierung mit Entkopplungslösung erforderlich



2. Tunnelvorfelder: Beispiel A 44 Tunnel Alberberg

Optimierung des Kraftschlüssigen Anschlusses der ÜK an den Wandabschluss des Tunnel-Portalkranzes durch verbundlose Bewehrungseinführung auf rd. 20 cm zwischen ÜK-Ortbetonfeld und Portalwand



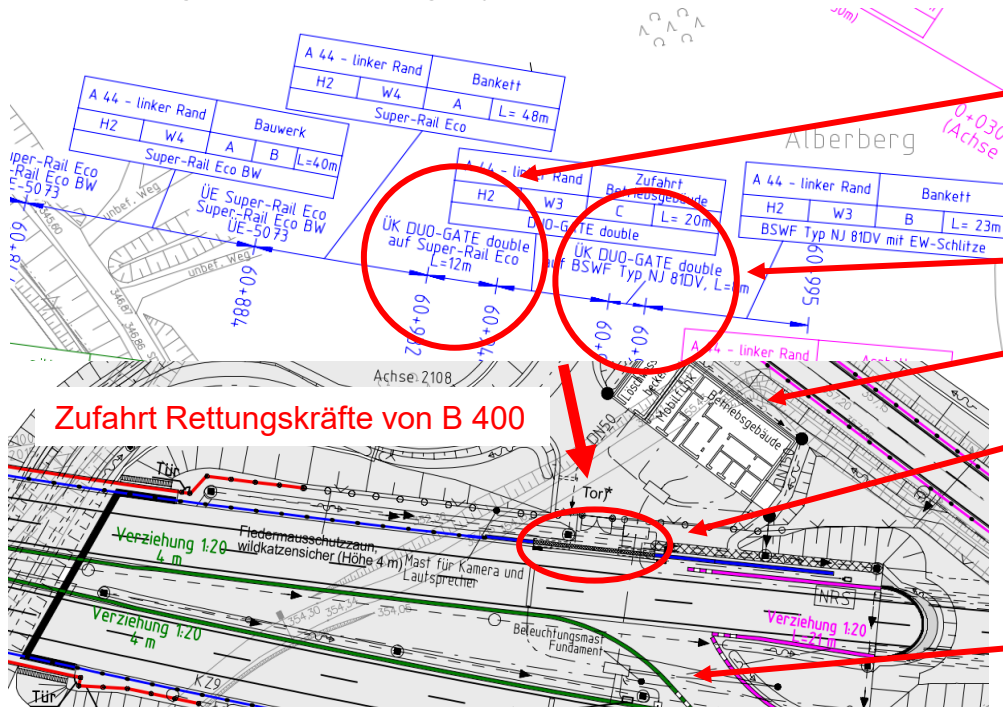
Quelle: Hermann Spengler GmbH

Hinweis: Zur Standardisierung erfolgt in Kürze eine Veröffentlichung einer Regelzeichnung für diesen Lösungsansatz bei der BAST und die Aufnahme in die Regelwerke des Ing-BW

FRS an Rettungsüberfahrten von Tunneln (Öffnungssysteme) am Beispiel Tunnel Alberberg

2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Tunnelvorfeld Nordportal mit Rettungszufahrt am Betriebsgebäude in Höhe Rettungsüberfahrt im MS, Sicherung durch Öffnungssystem Duo Gate Double im durchlaufenden SE-Band



ÜK Duo Gate auf Super-Rail Eco

ÜK Duo Gate auf BSWF Spengler NJ 81 DV

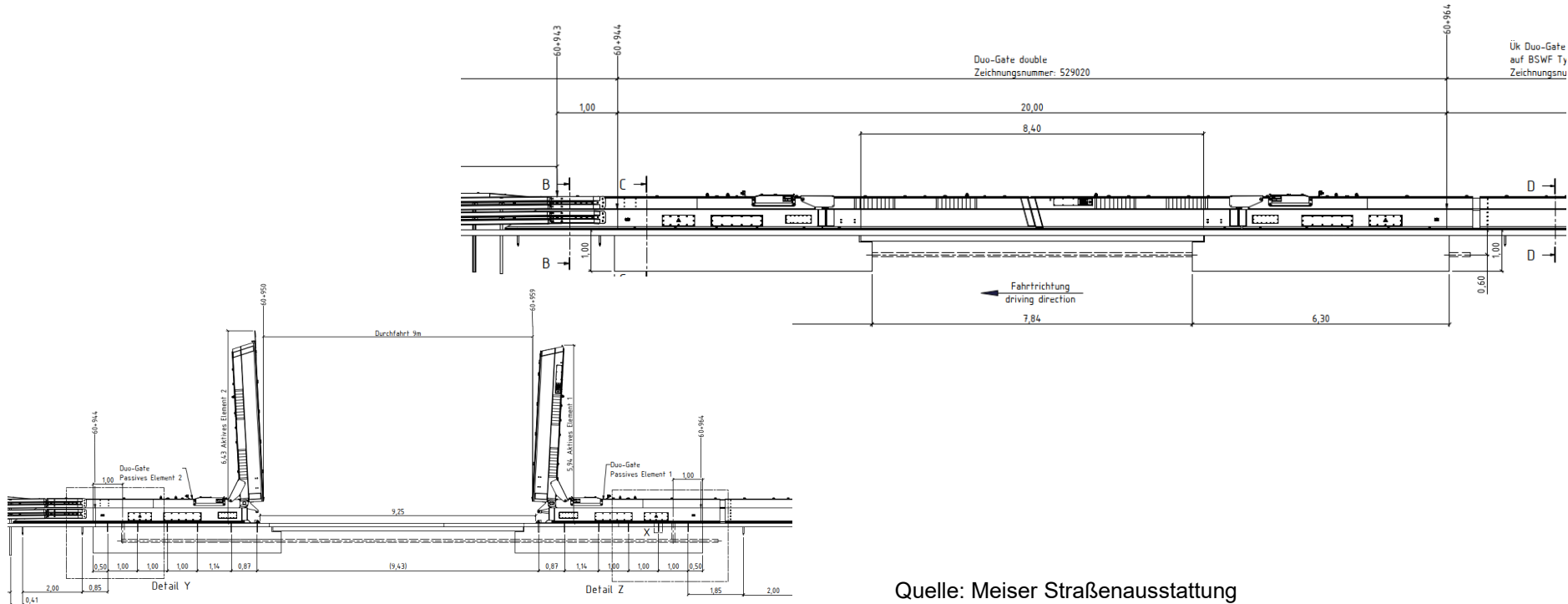
Tunnelbetriebsgebäude (Energieversorgung, Kommunikation mit TLZ)

Öffnungssystem Duo Gate Double (H2/W3) (Antrieb elektrohydraulisch, Bedienoptionen: aus der TLZ, mit Fernbedienung vor Ort oder am System)

Rettungsüberfahrt im Mittelstreifen

2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

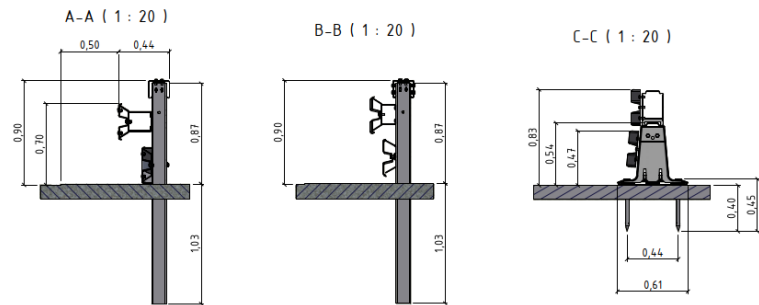
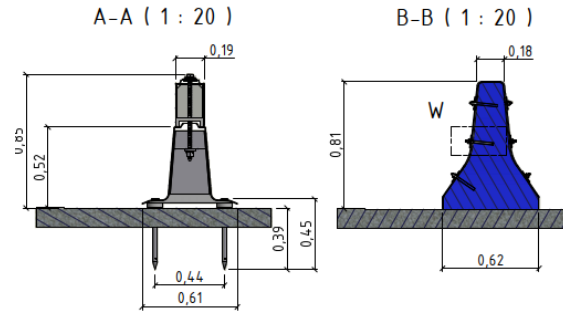
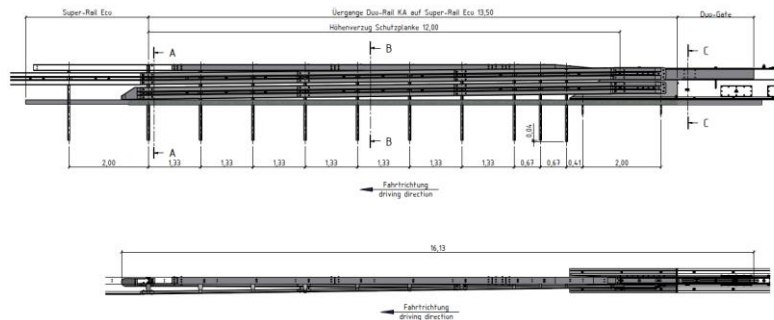
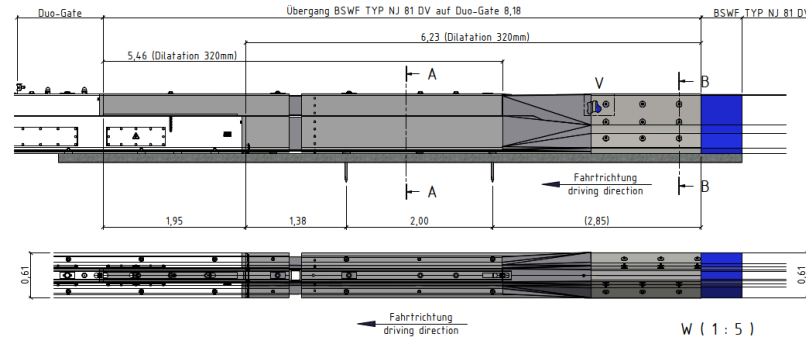
Öffnungssystem Duo Gate Double in der Übersicht (Geschlossen/Offen Durchfahrtsbreite 9m)



Quelle: Meiser Straßenausstattung

2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

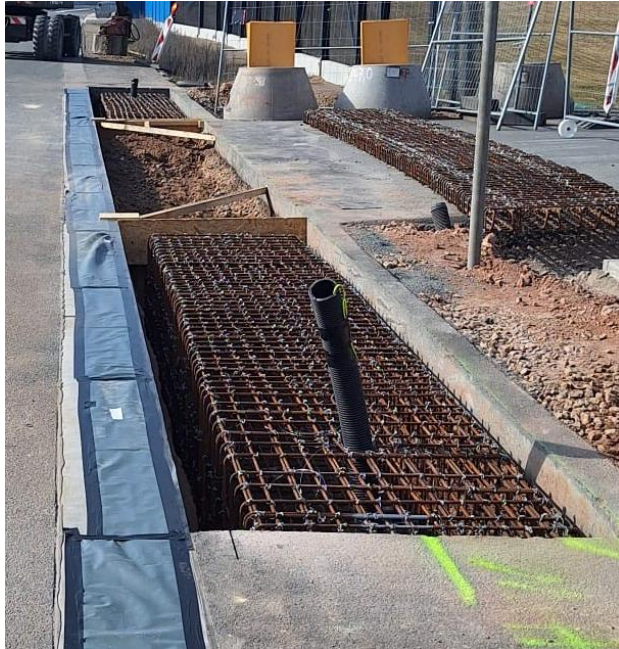
Übergangskonstruktionen Duo Gate auf BSWF Spengler NJ 81 DV und auf Super-Rail Eco:



Quelle: Meiser Straßenausstattung

2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Bauliche Umsetzung: Vorleistung Streifenfundamente für Duo Gate Verankerungselemente und für Durchfahrt (einschließlich Leerrohre für Energie- und Steuerkabel (Anbindung TLZ))



Quelle: VLE Traffic & Solution GmbH

2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Bauliche Umsetzung: Duo Gate Double



Ansicht Duo Gate Double und Verankerung auf Fundament



Lage Duo Gate Double zur Rettungsüberfahrt



Bedienebene am Gerät (Schlüsselschalter)



Bedienoption:
Fernbedienung



2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Bauliche Umsetzung: ÜK Duo Gate Double auf Super-Rail Eco



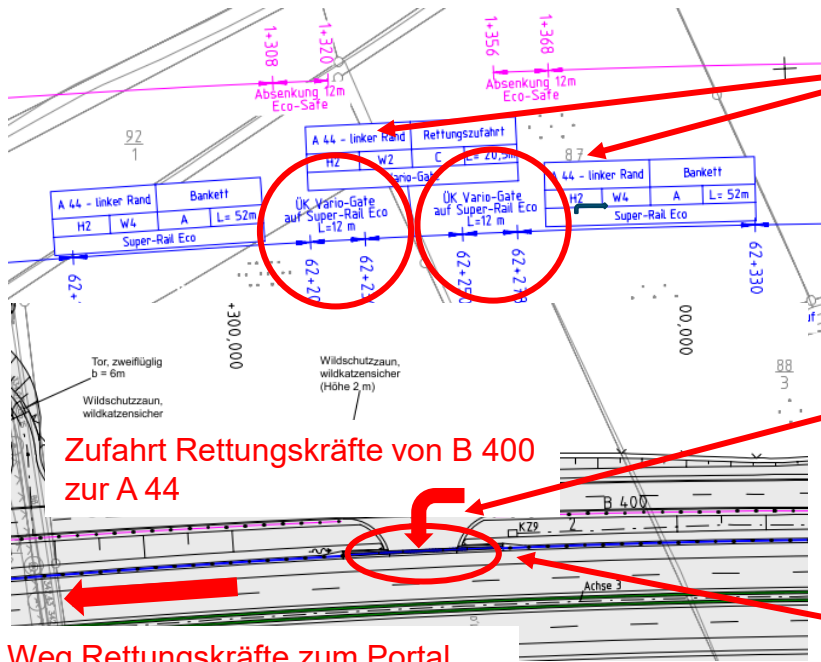
2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Duo Gate Double in Bewegung: Synchronisierte Öffnung beider Flügel, Dauer rd. 1 Minute nach Steuerbefehl



2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Tunnelvorfeld Südportal: Rettungszufahrt von Bundesstraße B 400 in Parallellage, Sicherung durch Öffnungssystem Vario Gate im SE-Band



ÜKs Vario Gate auf Super-Rail Eco (Vario Connect, H2/W3, geprüft nach den DIN EN-V 1317-4)

Unterbrechung SE-Band am Fahrbahnrand B 400

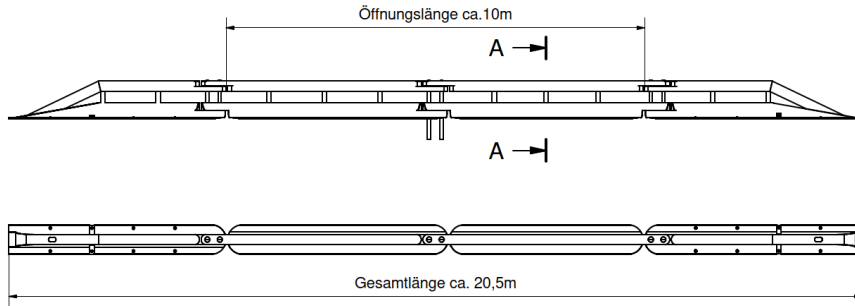
Zufahrt Rettungskräfte von B 400 zur A 44

Öffnungssystem Vario Gate (H2/W2) (Manuelle Öffnung)

Weg Rettungskräfte zum Portal

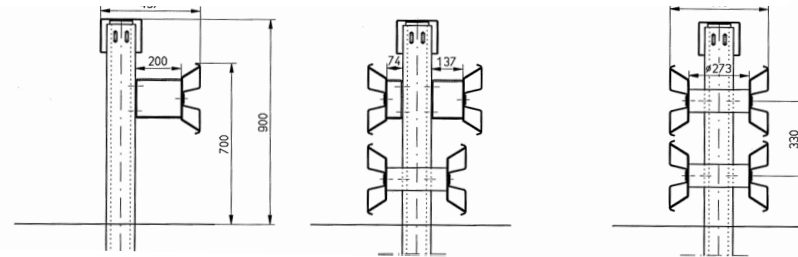
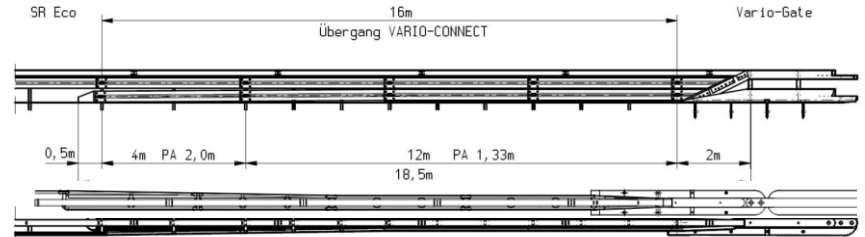
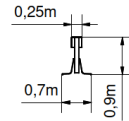
2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Öffnungssystem Gate Guard sowie geprüfte ÜK Gate Guard auf Super Rail Eco (Vario Connect) in der Übersicht:



Öffnungselemente können nach Ziehen der Bolzen und Absenken der Rollen entweder als Tor geschwenkt oder komplett seitlich verschwenkt werden.

Schnitt A-A



Quelle:
Volkman Strassen- und
Verkehrstechnik GmbH

2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Bauliche Umsetzung: Vario Gate



Festelemente der Vaio Gate



Öffnungselemente der Vario Gate



Montage ÜK Vario Connect auf SR Eco

2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Bauliche Umsetzung: Vario Gate Gesamtansicht, Variante: Toröffnung



2. Rettungszufahrten: Beispiele A 44 Tunnel Alberberg

Bauliche Umsetzung: ÜK Vario Gate auf Super-Rail Eco (Vario Connect)



FRS auf Behelfsbrücken

3. FRS auf Behelfsbrücken: Ausgangslage

- Geltungsbereich RPS 2009: Dauerhaft eingesetzte FRS. Daher Ränder von Behelfsbrücken nicht im Regelungsbereich der RPS (vgl. Fußnote zu Kapitel 4 der Einsatzempfehlungen FRS)

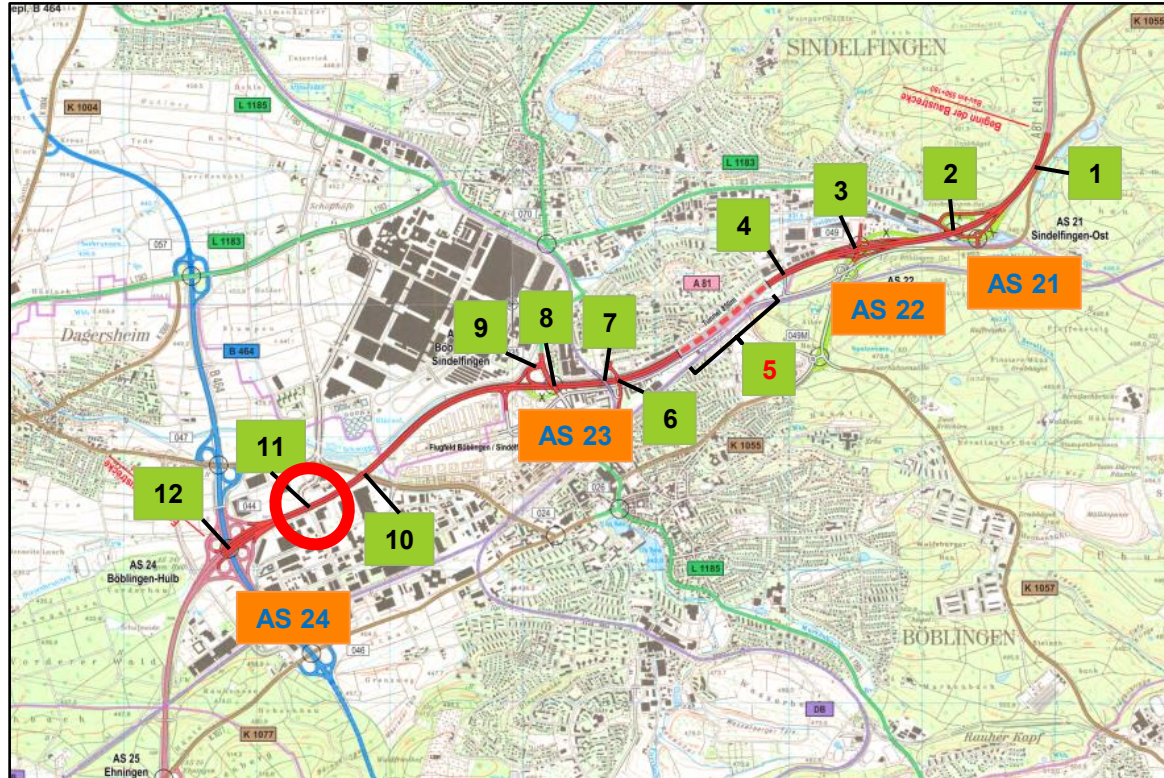
¹ Gilt nur für dauerhaft eingesetzte Schutzeinrichtungen (siehe Geltungsbereich der RPS) ohne Behelfsbrücken.

Einsatzempfehlungen Stand: 07/2020, Vers.06

Seite 13 von 59

- **Behelfsbrücken des Bundes** (D-Brücke oder Brückentyp SS 80) haben an den Rändern keine FRS (ggf. Holme als Leiteinrichtungen). Deren Fachwerke sind nicht auf Fzg-Anprall bemessen
- **Behelfsbrücken kommerzieller Anbieter** haben vielfach unterschiedliche Schutzsysteme (Holmgeländer auf Anprall bemessen bzw. Ausrüstung mit geprüften Fzg-Brüstungen)
- **Projektrealität:** Für Umfahrungen mit Behelfsbrücken im Zuge von VF ergeben sich Forderungen zur Absicherung Absturzbereiche mit Aufhaltestufe H2 (Strecke + Behelfsbrücke)
- **Hierfür:** FRS-Planungen mit Übergangskonstruktionen von Streckensystemen auf Behelfsbrücken
- **Häufig Vertraglich:** Behelfsbrücke bei AN Bau, FRS aus Fachlos → Schnittstellen in der baulichen Ausführung, Ausführungspraxis: Sonderlösungen für die Übergangsbereiche zur Behelfsbrücke

3. Beispiel A81 Ausbau Böblingen –Sindelfingen: BW Dornierstraße



Projektübersicht AS Sindelfingen Ost – AS BB/Hulb:

- AS 21 Sindelfingen-Ost
- AS 22 Böblingen-Ost
- AS 23 Böblingen-Sindelfingen
- AS 24 Böblingen-Hulb
- 1 UF Waldweg Mönchsbrunnen
- 2 UF L1183 Mahdentalstraße
- 3 UF Tilsiter Straße
- 4 UF Leibnizstraße
- 5 Überdeckungung
- 6 ÜF Sindelfinger Straße
- 7 ÜF Bahnlinie S60
- 8 ÜF L1185 Wolfgang-Brumme-Allee
- 9 UF Geh- und Radweg
- 10 ÜF K1073 Calwer Straße
- 11 UF Dornierstraße
- 12 UF B464

3. Beispiel A81 Ausbau Böblingen –Sindelfingen: BW Dornierstraße

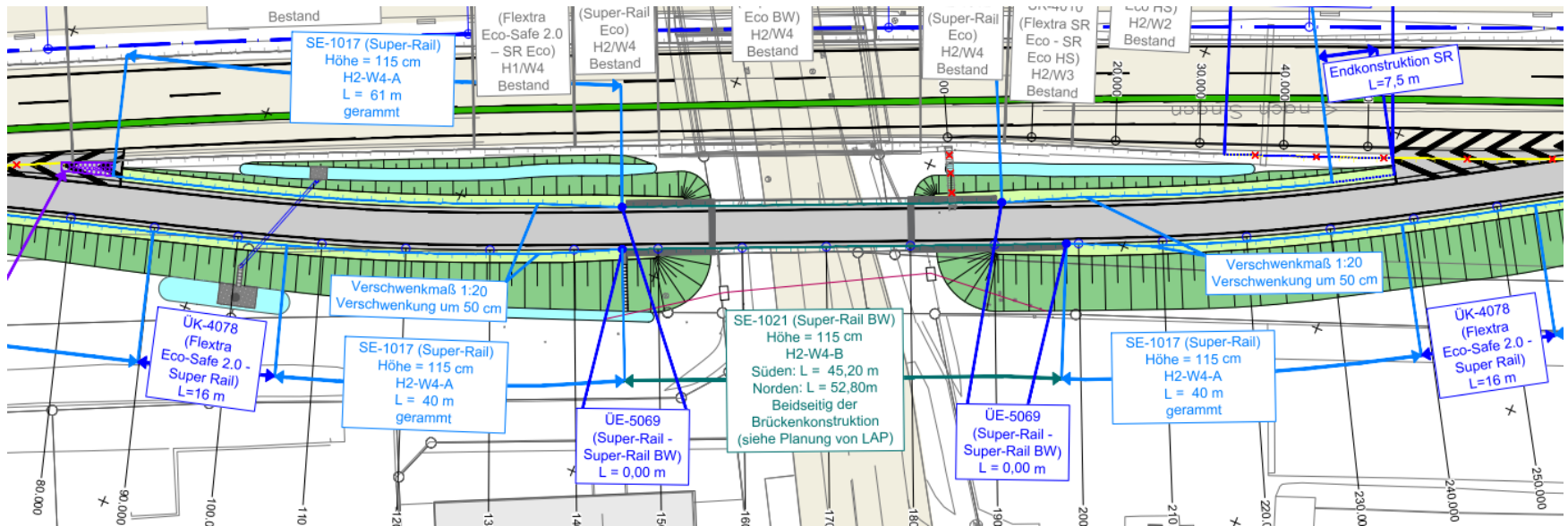
FRS-Konzept für 4+0-VF im Bereich BW Dornierstr.

- 4+0-VF für Streckenausbau westlich Lärmschutztunnel erfordert provisorische Verbreiterung der Richtungs-FB Singen zwischen AS 23 BB/Sindelfingen und AS 24 BB-Hulb
- Erforderlich: Umfahrung + Behelfsbrücke für Hauptfahrstreifen FR Singen



3. Beispiel A81 Ausbau Böblingen – Sindelfingen: BW Dornierstraße

- Bauvertrag Strecke: Systemneutral H2/W4-System auf Behelfsbrücke (Beispiel Super-Rail BW)
- Planung FRS + Vertrag FL FRS Stahl: Im Vor- + Nachlauf direkter Anschluss mit ÜE an Streckensystem Super-Rail H2/W4 mit ÜK an Eco Safe bzw. APD bzw. Endkonstruktion SR



3. Beispiel A81 Ausbau Böblingen – Sindelfingen: BW Dornierstraße

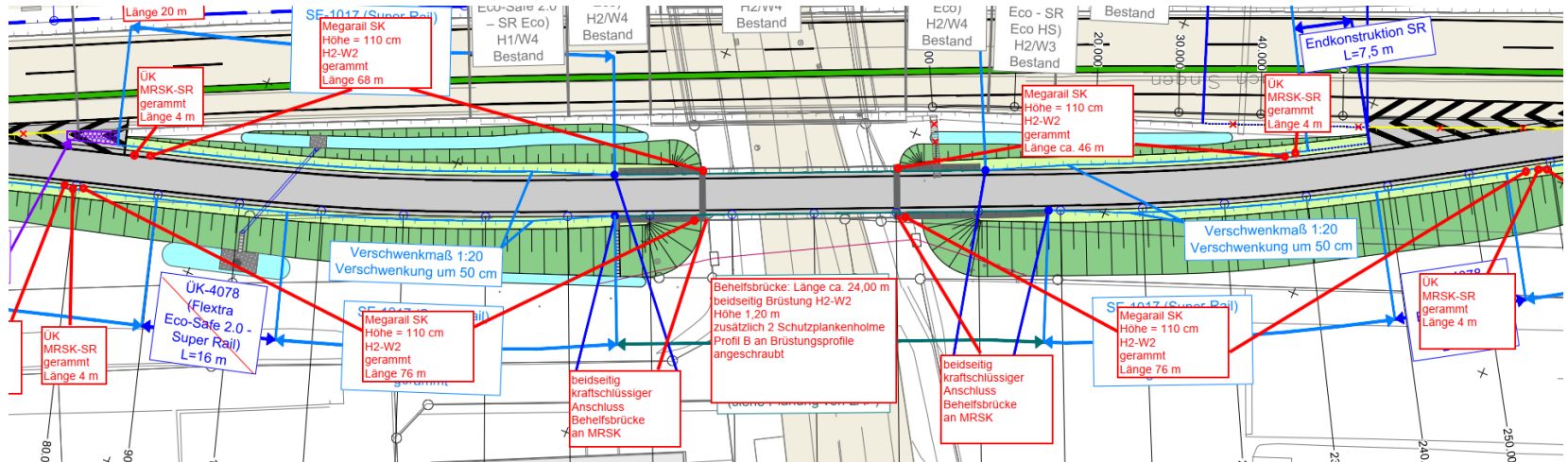
- **Realität Behelfsbrücke:** Nur Behelfsbrücke mit Fahrzeugbrüstung der Leistungsdaten H2/W2 getestet nach DIN-EN 1317-2 verfügbar → Damit keine Schutzeinrichtung nach RPS + nicht die im Projekt geplante SR BW
- Fahrzeugbrüstung besteht aus durchlaufenden Holmgeländern mit Pfostenabstand 3 m statt SE mit Schutzplankenholm und Kastenprofil



3. Beispiel A81 Ausbau Böblingen – Sindelfingen: BW Dornierstraße

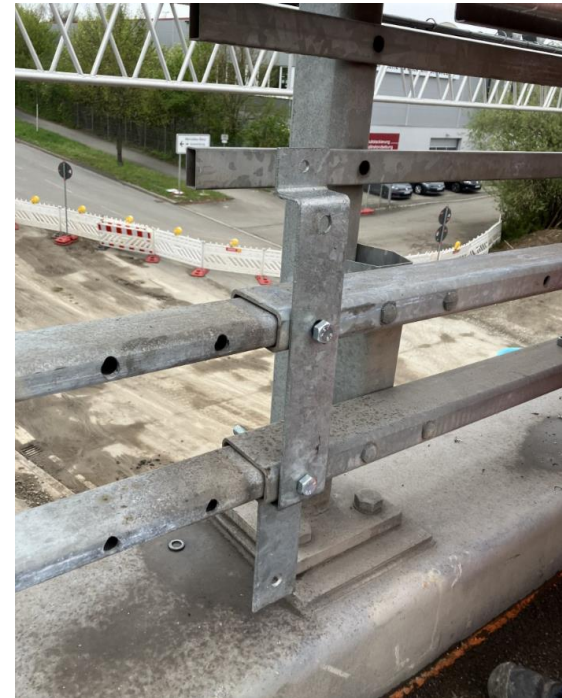
Anpassung Planung FRS und der Systeme aus dem Fachlos FRS Stahl:

- Im Vor- + Nachlauf Anschluss an Streckensystem MegaRail sk (H2/W2 = gleiche Leistungsdaten wie Brüstung auf BW)
- Keine ÜK MegaRail sk auf die H2/W2-Fahrzeugbrüstung auf dem Behelfs-BW nach den TLP-ÜK verfügbar
- Gemeinsam mit AN Fachlos Stahl: Entwicklung Sonderkonstruktion ÜK mit durchgehenden Längselemente (Holme) und Übergang Kastenprofil der MegaRail sk auf das obere Holmgeländer der Behelfsbrücke



3. Beispiel A81 Ausbau Böblingen – Sindelfingen: BW Dornierstraße

- Bauliche Umsetzung: Durchlaufende Montage des Holmbandes der SE MegaRail sk an der Brüstung der Behelfsbrücke an den Abstandshaltern der SE



3. Beispiel A81 Ausbau Böblingen – Sindelfingen: BW Dornierstraße

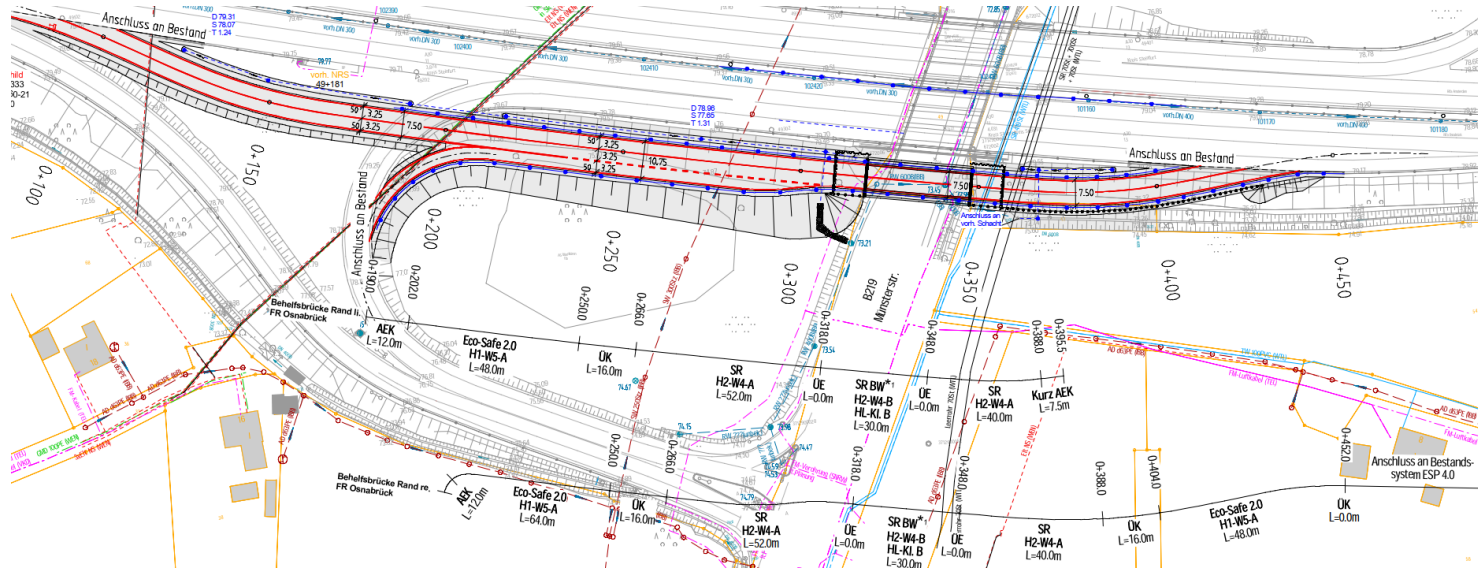
- Bauliche Umsetzung Sonderkonstruktion Übergang MegaRail sk auf Fahrzeugbrüstung Behelfsbrücke (Holmband und Formschlüssige Überlappung Kastenprofil SE auf das obere Holmgeländer)



3. Beispiel A30 Erhaltung, Behelfsbrücke AS Ibbenbüren

FRS-Konzept für 4+0-VF mit Behelfsbrücke für Verkehr FR Osnabrück im Bereich AS Ibbenbüren

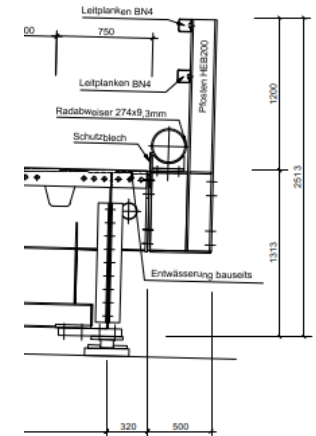
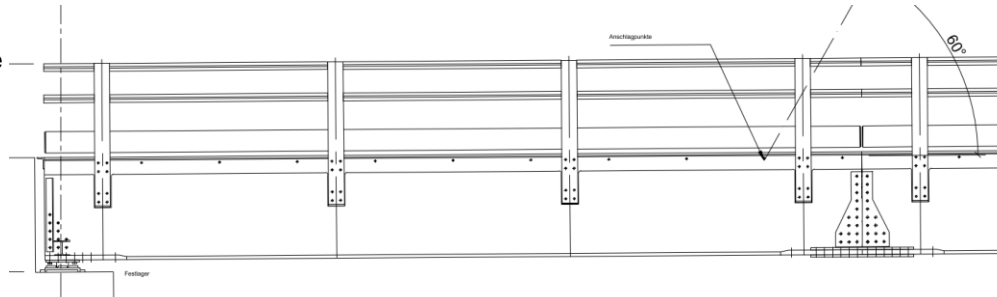
- Bauvertrag Strecke: H2/W4-System auf Behelfsbrücke (Planung FRS mit Super-Rail BW)
- Planung FRS + Vertrag Fachlos FRS Stahl: Im Vor- + Nachlauf direkte ÜE an Streckensystem Super-Rail H2/W4 mit ÜK an H1-System Eco Safe sowie AEK bzw. EK Super-Rail



3. Beispiel A30 Erhaltung, Behelfsbrücke AS Ibbenbüren

- **Realität Behelfsbrücke:**
Nur Behelfsbrücke verfügbar mit „Schutzsystem“ bestehend aus Pfosten mit Profil HEB200 + zwei bündig angeordneten Leitplanken bzw. Kastenprofile mit Profil BN4 + Radabweiser mit Schutzblech. System ohne Anpralltest, nur mit Bemessungs-Nachweis für eine Anpralllast von 100 kN
→ damit keine Schutzeinrichtung nach RPS + nicht die geplante SR BW
- Pfosten Schutzsystem mit Regelabstand 3,00 m bzw. an Verbindungen der Überbauelemente mit Abstand 1,50 m

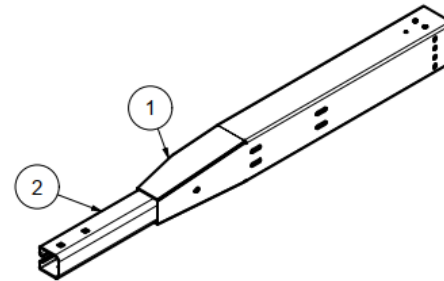
Auszug:
Ansicht Behelfsbrücke
mit Schutzsystem



Auszug: Querschnitt Behelfsbrücke

3. Beispiel A30 Erhaltung, Behelfsbrücke AS Ibbenbüren

- Damit Anpassung der Planung FRS:
Basis: Streckensystem H2/W4 Super-Rail bleibt unverändert
- Keine zugelassene Übergangskonstruktion von Super Rail auf das Schutzsystem mit HEB-Pfosten und BN4-Profile der Behelfs-BW nach den TLP-ÜK verfügbar
- Gemeinsam AN Bau + AN Fachlos Stahl: Entwicklung einer Sonderkonstruktion für den Übergang Super-Rail auf System Behelfsbrücke.
- Elemente der Sonderlösung:
 1. Übergang Kastenprofil Super-Rail auf Profil BN4
 2. Holm Super-Rail mit Holm-Endschwinge in Höhe unteres BN4-Profil
 3. Zusatzholm mit Endschwinge als Unterfahrerschutz für den Übergang zum Radabweiser auf Behelfs-BW



us.	Anz.	ProAlpha	Zeichnungsnr.	Bezeichnung	Description	Werkstoff
1	1	rs6642L4	MST-00008656	Kastenprofil 4mm	Box profile 4mm	S235JR
2	1	rs6642L5	MST-00008658	BN4 Kasten 4mm	BN4 box profile 4mm	S235JR

Übergang Kastenprofil SR auf BN 4, Quelle: Meiser Straßenausstattung

3. Beispiel A30 Erhaltung, Behelfsbrücke AS Ibbenbüren

- Bauliche Umsetzung: Sonderkonstruktion Übergang Super-Rail auf System Behelfsbrücke mit Übergang Kastenprofil Super Rail auf Kastenprofil BN4



Holm-Übergang Super-Rail
auf unteres BN4-Profil



Übergang Kastenprofil Super-Rail
auf Kastenprofil BN4

Unterfahrerschutz

A 3/A 4/A 59 AD Heumar, 2-streifige Überführungsrampe Schnittstellen Geländerhöhe und FRS auf Bauwerkskappe

4. Schnittstelle FRS und Geländerhöhe: Ausgangslage

- Auf Außenkappen von Bauwerken erfolgt die Bestimmung der erforderlichen Geländerhöhe in Abhängigkeit des FRS auf Grundlage der **ZTV-ING 6-9, Abschnitt 3.3, Gl. (I)**
- Bei FRS der Aufhaltestufe H2 wird die Höhe des Geländers gem. Gl. (II) auf 1,20 m begrenzt.
- Bei der Aufhaltestufe H4b: Abweichung von Höhenbegrenzung möglich, Geländerhöhe wird mit Gl. (I) bestimmt
- Insbesondere bei höheren H4b-Systemen kann bereits auf Regelkappen gem. RiZ-Kap 1 dann ein Geländer mit Übersteigschutz erforderlich werden (vgl. Einsatzempfehlungen FRS Kap. 4, Abs. (5))

$$h_{\text{Gel+Ü}} \geq h_{\text{SE}} + h - b - 0,05 \geq h_{\text{min}} \quad \text{Gl. (I)}$$

mit

- $h_{\text{Gel+Ü}}$: mind. erforderliche Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz [m]
- h_{SE} : Höhe der Schutzeinrichtung über OK Notgehweg [m]
- h : mind. erforderliche Geländerhöhe [m] am Brückenrand:
bei Absturzhöhen < 12 m: 1,00 m
bei Absturzhöhen \geq 12 m: 1,10 m
- b : Abstand Hinterkante Schutzeinrichtung in Höhe OK SE – Vorderkante Geländer [m]
- h_{min} : Mindestgeländerhöhe nach Tabelle 6.9.1 [m]

4. Schnittstelle FRS und Geländerhöhe: Ausgangslage

- In den Einsatzempfehlungen FRS, Kap. 4, Abs. (5) wird dieser Sachverhalt ausführlich beschrieben:

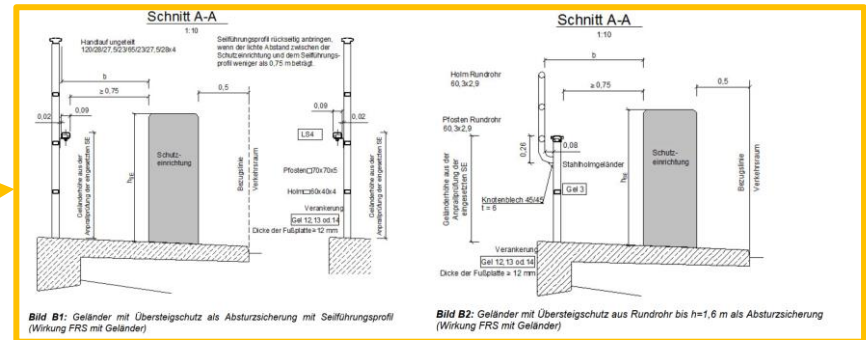
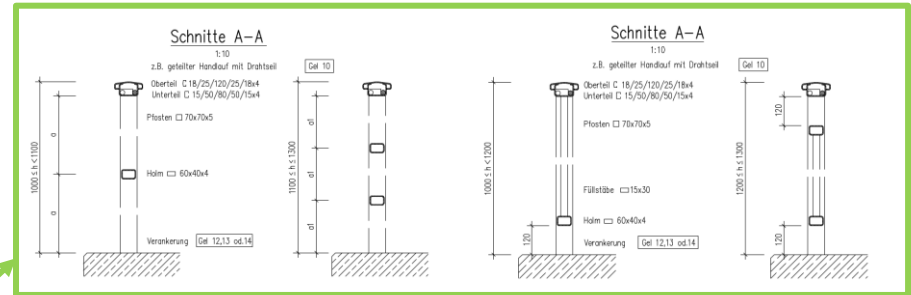
(5) Nach ZTV-ING 8-4 ist am äußeren Rand von Bauwerken in Abhängigkeit von den Abständen und Höhen der Schutzeinrichtung und des Geländers ein Übersteigschutz erforderlich. Der Übersteigschutz dient dem Schutz des Betriebspersonals und von Verkehrsteilnehmern, die im Falle einer Panne oder eines Unfalls versuchen, sich hinter der Schutzeinrichtung in Sicherheit zu bringen. Ziel ist es, den Absturz von Personen vom Bauwerk zu verhindern. Systeme unter Mitwirkung eines Geländers erfüllen diese Anforderung nicht immer bzw. entsprechende Modifikationen liegen nicht vor, so dass nicht alle Anforderungen gleichzeitig erfüllt werden können bzw. diese sich gegenseitig widersprechen. Bis zum Vorliegen geeigneter Systeme oder Modifikationen kann wie folgt vorgegangen werden:

Die mindestens erforderliche Geländerhöhe in Abhängigkeit von der Absturzhöhe ergibt sich nach ZTV-ING 8-4, Tabelle 8.4.1. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob ggf. ein zusätzlicher Übersteigschutz am Geländer erforderlich ist (ZTV-ING 8-4, 3.3).

- Geländer einschließlich Übersteigschutz mit Höhen bis 1,30 m können entsprechend RiZ Gel 3 oder Gel 4 ausgebildet werden. Die mitwirkende Seilhöhe wird damit entsprechend der notwendigen Übersteighöhe angepasst.

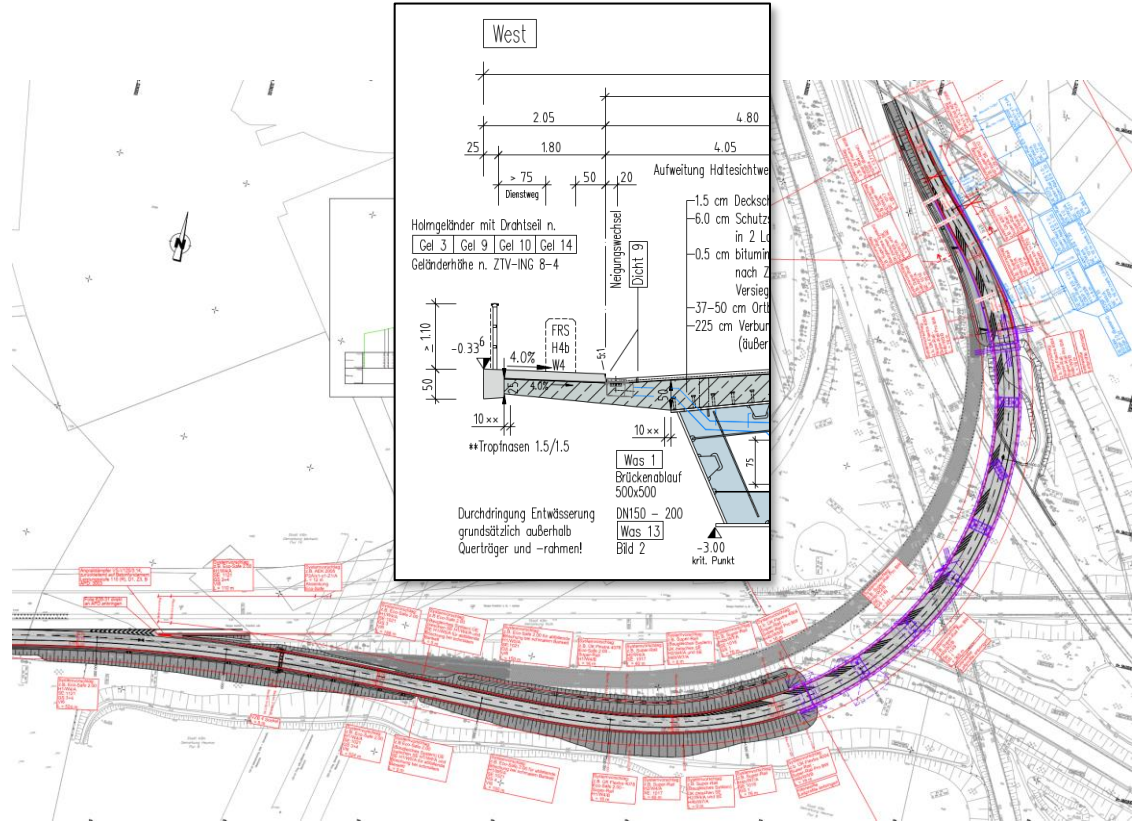
- Bei Geländern einschließlich Übersteigschutz mit Höhen > 1,30 m bis maximal 2,00 m kann dies gemäß der Bilder B1 oder B2 des Anhangs B realisiert werden. Die Höhe des Drahtseils im Handlauf des Geländers richtet sich nach der bei der Anprallprüfung nach DIN EN 1317-2 eingebauten Höhe für die entsprechende Schutzeinrichtung (in der Regel 1,0 m). Je nach Höhe werden ein oder zwei Zwischenholme eingeschweißt. Die maximale lichte Weite zwischen den waagerechten Profilen beträgt 500 mm.

Zur Berechnung der erforderlichen Höhe kann als Breite b der Abstand zwischen Hinterkante Schutzeinrichtung und Vorderkante Übersteigschutz angesetzt werden. Das Geländer einschließlich Übersteigschutz sollte eine Gesamthöhe von 2,00 m über der Kappe nicht überschreiten.



4. Schnittstelle FRS und Geländerhöhe am Beispiel Rampenbauwerk A 4/A 3 im AD Heumar

- Überführung einer hochbelasteten zweistreifigen Rampe über eine zweibahnige Hauptfahrbahn → H4b-System erforderlich
- Haltesichtweite muss gewährleistet sein (Verbreiterung des Bauwerks nach innen)
- Ansonsten Regelkappe gem. RiZ-Kap 1
- Ursprünglich gewähltes H4b-BW-System → **Super-Rail Pro BW**



4. Schnittstelle FRS und Geländerhöhe am Beispiel Rampenbauwerk A 4/A 3 im AD Heumar

- Problem: Entsprechend Planunterlage BW in den Ausschreibungsunterlagen ging der Bau-AN des Bauwerks von einem Geländer gem. RiZ-Gel 3 (Höhe $\geq 1,1$ m bis $\leq 1,3$ m) aus.
- Bei Super-Rail Pro BW ist gem. ZTV-ING 6-9, Abschnitt 3.3, Gl. (I) unter den geometrischen Randbedingungen ein höheres Geländer erforderlich
 $\rightarrow h_{\text{Gel}+\ddot{U}} = 1,30 \text{ m} + 1,10 \text{ m} - 0,98 \text{ m} - 0,05 \text{ m} = \underline{1,37 \text{ m}}$

- Die Systembreite der Super-Rail Pro BW im Kopfbereich beträgt ca. **0,32 m**. Damit ergibt sich bei einem Abstand von 1,80 m zw. Vorderkante Kappe und Geländer sowie einem Regelabstand des FRS von 0,5 m zur Vorderkante Kappe für das Maß
 $b = 1,80 \text{ m} - 0,50 \text{ m} - 0,32 \text{ m} = \underline{0,98 \text{ m}}$.

$$h_{\text{Gel}+\ddot{U}} \geq h_{\text{SE}} + h - b - 0,05 \geq h_{\text{min}} \quad \text{Gl. (I)}$$

mit

$h_{\text{Gel}+\ddot{U}}$: mind. erforderliche Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz [m]

h_{SE} : Höhe der Schutzeinrichtung über OK Notgehweg [m]

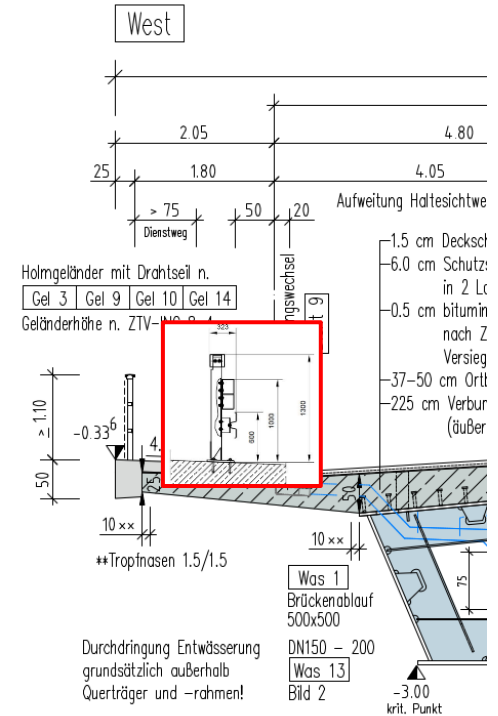
h : mind. erforderliche Geländerhöhe [m] am Brückenrand:

bei Absturzhöhen < 12 m: 1,00 m

bei Absturzhöhen ≥ 12 m: 1,10 m

b : Abstand Hinterkante Schutzeinrichtung in Höhe OK SE – Vorderkante Geländer [m]

h_{min} : Mindestgeländerhöhe nach Tabelle 6.9.1 [m]



4. Schnittstelle FRS und Geländerhöhe am Beispiel Rampenbauwerk A 4/A 3 im AD Heumar

- Fazit: Mit dem Wechsel auf Super-Rail HS BW in FRS-Planung ist die Ausbildung des Geländers mit einer Höhe von max. 1,3 m vertragskonform gem. RiZ-Gel 3 möglich → Keine Mehrkostenanmeldung des Bau-AN für eine geänderte Geländerkonstruktion
- Weitere Vorteile: Super-Rail HS BW besitzt zudem niedrigere Bauhöhe, ist einfacher als die Super-Rail Pro BW zu montieren und kann über verfügbare ÜK/ÜE mit der Zwischenstrecke Super-Rail HS auch gut in die weiteren Vor- und Nachlaufstrecken mit Super-Rail integriert werden.
- Hinweis: Zum Zeitpunkt der ursprünglichen FRS-Planung stand die Lösung Super-Rail HS BW + Super-Rail HS (Strecke) noch nicht als Gesamt-Alternative (mit allen ÜK/ÜE) gemäß den TK FRS zur Verfügung.
Mittlerweile bildet diese Lösung eine interessante Alternative zum System SR Pro BW.

Ansprechpartner

DEGES Deutsche Einheit
Fernstraßenplanungs-
und -bau GmbH

Zimmerstraße 54
10117 Berlin

Christoph Müller
Abteilungsleiter Planung
Verkehrsanlagen QM-EK

Telefon 030 20243-401
chmueller@deg.es.de

Christian Schulz
QM-EK 10

Telefon 03591 54987-21
cschulz@deg.es.de