

Einbauanleitung

CE



Schutzeinrichtung

Super-Rail Eco HS Bw

(SR Eco HS Bw)

Studiengesellschaft Stahlschutzplanken e.V.
Spandauer Straße 25
57072 Siegen
Telefon: +49 271 53038
info@guetegemeinschaft-stahlschutzplanken.de
www.guetegemeinschaft-stahlschutzplanken.de

Stand 03.05.2021
Versions-Nr. 02



Inhaltsverzeichnis

1.	Produktbeschreibung.....	4
1.1.	Allgemeine Beschreibung des Bauproduktes.....	4
1.2.	Technische Daten.....	4
1.2.1.	Leistungsvermögen	4
1.2.2.	Maße und Toleranzen.....	5
1.2.3.	Lasteinleitung.....	5
1.3.	Mitgeltende Dokumente.....	6
1.4.	Dauerhaftigkeit.....	6
1.5.	Gefährliche Substanzen	6
1.6.	Entsorgung und Recycling.....	6
1.7.	Anschlusskonstruktionen und Einbaulängen.....	6
1.7.1.	Zugelassene RAL-Anfangs- und Endkonstruktionen	6
1.7.2.	Zugelassene Übergangskonstruktionen an RAL-Systeme.....	7
1.7.3.	Mindesteinbaulängen auf Brücken	7
1.7.4.	Mindesteinbaulängen auf Streifenfundamenten	7
1.8.	Technische Zeichnungen.....	9
1.8.1.	Stückliste	9
1.8.2.	Zusammenbauzeichnung	10
1.8.3.	Verschraubungszeichnungen	11
1.8.4.	Verankerungszeichnungen.....	12
1.8.5.	Einzelteilzeichnungen	12
2.	Beschreibung der Montage	13
2.1.	Montagetafel	13
2.2.	Montage von Verbundankern	15
2.3.	Allgemeine Einbaubedingungen.....	18
2.3.1.	Anforderung an Montagepersonal.....	18
2.3.2.	Eigenüberwachung	19
2.3.3.	Geräte und Werkzeuge.....	19
2.3.4.	Arbeitssicherheit	19
2.3.5.	Arbeitsunterbrechung	20
2.3.6.	Beengte Verhältnisse.....	20
2.3.7.	Lagerung und Transport.....	20
2.4.	Umfeld des Fahrzeug-Rückhaltesystems.....	20
2.4.1.	Neigung des Untergrundes.....	20
2.4.2.	Bereich hinter der Schutzeinrichtung.....	20
2.4.3.	Borde, Absätze und Stufen.....	21
2.5.	Systemzusammenbau	21
2.6.	Verschraubung	22
2.7.	Modifikationen.....	22
2.8.	Gründung	23
2.8.1.	Brückenkappen und Stützwände aus Beton	23
2.8.2.	Streifenfundamente	23
2.8.3.	Pfosteneinbau.....	25

2.9.	Einbauhöhen.....	26
2.10.	Lage der Schutzeinrichtung.....	28
2.11.	Pfostenabstände.....	29
2.12.	Dilatationen.....	30
2.13.	Einbau in Kurven.....	30
2.14.	Verschwenkungen.....	31
2.15.	Bearbeitung vor Ort.....	31
2.16.	Ausrichtung der Konstruktion.....	32
3.	Nutzung des Fahrzeug-Rückhaltesystems.....	32
3.1.	Zweiradfaherschutz.....	32
3.2.	Zusatzeinrichtungen.....	32
3.3.	Inspektion und Wartung.....	33
3.4.	Reparaturen.....	33
3.5.	Wiederverwendbarkeit von Schutzplankenteilen.....	34
4.	Übersicht Aktualisierung der Einbauanleitung.....	34
4.1.	Versions-Nr. 01 – Stand 17.06.2015.....	34
4.2.	Versions-Nr. 02 – Stand 03.05.2021.....	34
5.	Quellenverzeichnis.....	35
6.	Anlagenverzeichnis.....	35

1. Produktbeschreibung

1.1. Allgemeine Beschreibung des Bauproduktes

Die Schutteinrichtung SR Eco HS Bw ist ein Fahrzeug-Rückhaltesystem aus Stahl, das eingesetzt wird an Straßen, um von der Fahrbahn abkommende Fahrzeuge aufzuhalten. Pfosten mit Fußplatte aus Baustahl S355JR werden in einem Abstand von 1,0 m auf einem Untergrund aus Beton verankert. An den Pfosten werden Deformationselemente angeschraubt, an denen längsgerichtete Holme aus Baustahl S235JR (einreihig) angeschraubt. Die Holme überlappen und sind mit mehreren Schrauben untereinander verbunden. Von oben werden ebenfalls längsgerichtete Kastenprofilholme aus Baustahl S235JR über die Pfosten gelegt und mittels Befestigungswinkeln an den Pfosten angeschraubt. Die Kastenprofile sind stumpf gestoßen und werden mit innen angeordneten Stoßverbindern fixiert. In jedem Kastenprofilholm ist jeweils ein innenliegender Verstärkungskasten aus Baustahl S235JR eingeschoben. Eine Feldlänge, bestehend aus je 4 Pfosten, einem Schutzplankenholm und einem Kastenprofil mit innenliegendem Verstärkungholm und 4 Deformationsrohren, beträgt 4,0 m. Alle Bauteile sind verzinkt nach EN ISO 1461 [1] bzw. EN 10346 [2].

1.2. Technische Daten

1.2.1. Leistungsvermögen

Die Schutteinrichtung wurde nach DIN EN 1317-2 [3] geprüft und hat folgendes Leistungsvermögen nachgewiesen:

Aufhaltestufe H2/L2

Aufhaltestufe	H2/L2
Anprallheftigkeitsstufe	B
Wirkungsbereichsklasse	W1
Normalisierter Wirkungsbereich W_N	0,5 m
Normalisierte dynamische Durchbiegung D_N	0,4 m
Klasse der Fahrzeugeindringung	VI2
Normalisierte Fahrzeugeindringung V_N	0,7 m
Mindestlänge	36 m
Beständigkeit Schneeräumung	Klasse 3
Zusätzliche Prüfanforderung	entfällt

Aufhaltestufe N2

Aufhaltestufe	N2
Anprallheftigkeitsstufe	B
Wirkungsbereichsklasse	W1
Normalisierter Wirkungsbereich W_N	0,5 m
Normalisierte dynamische Durchbiegung D_N	0,3 m
Klasse der Fahrzeugeindringung	-
Normalisierte Fahrzeugeindringung V_N	-
Mindestlänge	36 m
Beständigkeit Schneeräumung	Klasse 3
Zusätzliche Prüfanforderung	entfällt

Der Nachweis der Aufhaltestufe N2 ist erforderlich, um die Klasse L2 zu erfüllen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Schutteinrichtung schwere Fahrzeuge (Prüffahrzeug Bus TB51) aufhalten kann, gleichzeitig aber auch eine ausreichende Nachgiebigkeit beim Anprall sowohl von leichten Pkw (Prüffahrzeug TB11) wie auch schwereren Pkw (Prüffahrzeug TB32) aufweist. Ein Einsatz als reine N2-Schutteinrichtung wird eher eine punktuelle Lösung in Ausnahmefällen sein. Daher wird in der vorliegenden Einbauanleitung der Regeleinsatzfall als H2-Schutteinrichtung beschrieben. Die Regelungen gelten jedoch analog, wenn die Schutteinrichtung als N2-Schutteinrichtung eingesetzt wird.

Die Prüfungsergebnisse wurden unter den im Prüfbericht beschriebenen Bedingungen erreicht. Alle praktischen Einsatzfälle können aber nicht vom Prüfbericht-Szenario abgedeckt werden. Daher werden in dieser Einbauanleitung die dem Stand der Technik entsprechenden Randbedingungen für den Einbau

definiert, bei denen ein Einsatz erwarten lässt, dass die Funktionsweise der Schutzeinrichtung in der Praxis gewährleistet ist. Werden bei der Montage Randbedingungen vorgefunden, die nicht von der Einbauanleitung abgedeckt sind, muss vom Hersteller der Schutzeinrichtung eine Einschätzung getroffen werden, ob für das vorliegende Umfeld eine CE-konforme Montage möglich ist.

Damit die im Zertifikat der Leistungsbeständigkeit deklarierte Leistung erreicht wird, sind beim Einbau und bei der Montage der SR Eco HS Bw die Anforderungen der Einbauanleitung zu erfüllen. Wird beim Einbau ohne Rücksprache mit dem Hersteller von diesen Anforderungen abgewichen, so geht die Mängelhaftung für das Bauprodukt vom Hersteller auf das ausführende Montageunternehmen über.

1.2.2. Maße und Toleranzen

Einbauhöhe:	0,80 m ± 0,03 m,	vor der Schutzeinrichtung auf BW-Kappe gemessen: <ul style="list-style-type: none"> Schrammbordhöhe 4 cm – 10 cm und Abstand zum Schrammbord ≤ 1,5 m
	0,90 m ± 0,03 m,	vor der Schutzeinrichtung auf BW-Kappe gemessen: <ul style="list-style-type: none"> Schrammbordhöhe weniger als 4 cm Schrammbordhöhe 4 cm – 10 cm und Abstand zum Schrammbord > 1,5 m Schrammbordhöhe >10 cm und Abstand vom Schrammbord > 25 cm (Details Einbauhöhe: Abschnitt 2.9)
Lage:	± 5 cm	Der Abstand der Schutzeinrichtung zur Bezugslinie (Rand des Verkehrsraumes, bei Brücken meist Vorderkante Schrammbord) wird vom Auftraggeber festgelegt. Regelabstand in Deutschland: 0,5 m (Abschnitt 2.10)
Pfostenabstand:	1,0 m	Toleranz +0,3 m, sofern Pfosten aufgrund von Fugen etc. versetzt werden müssen. (Abschnitt 2.11)
Abstand Vorderkante SE zu Absturzkanten	Mind. 0,45 m	Größere Abstände zu Absturzkanten sind generell zulässig. (Abschnitt 2.3.6) Ein Mindestabstand von 0,45 m darf nicht unterschritten werden.
Systemflucht	± 2 cm	pro Feldlänge in Höhen- und Längsflucht (Abschnitt 0)
Systembreite	0,37 m	Breite ohne Überstand der Fußplatte
Querneigung	± 2%	Die Pfostenneigung kann ± 2% von der Querneigung des Untergrundes abweichen (Abschnitt 2.8.3)

Für die Überprüfung/Festlegung aller Maße und Werte dieser Einbauanleitung sind die angegebenen Nachkommastellen relevant. Vor Ort ermittelte Maße werden entsprechend den Nachkommastellen gerundet.

Beispiel:

Die Einbauhöhe ist angegeben mit 0,80 m ± 0,03 m. Wird vor Ort eine Einbauhöhe von 0,834 m ermittelt, liegt die Einbauhöhe gerundet auf 0,83 m innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen.

1.2.3. Lasteinleitung

Zur Bemessung von Bauwerken und Brückenkappen für den Lastfall Fahrzeuganprall an die Schutzeinrichtung müssen folgende Werte zu Grunde gelegt werden.

Bauwerksbemessung nach Ziffer 4.7.3.3 (1) der DIN EN 1991-2 [4]

Klasse Horizontallastklasse:	C
Horizontallast H:	270 kN
Lastangriffspunkt über OK Kappe:	0,70 m
Vertikallast V:	130 kN
Faktor f (bezogen auf die angepasste Achslast $0,75 \alpha_{Q1} Q_{1k} = 225$ kN):	1,0

Bemessung Bauteil/Kappe, auf dem die Schutzeinrichtung angeordnet ist nach Ziffer 4.7.3.3 (2) der DIN EN 1991-2

Unterlage	Beton C25/30	Beton C30/37	Beton C35/45	Beton C40/50	Stahlbrücke Schonblech
1,25-faches lokales charakteristisches Moment:	35,4 kNm	39,3 kNm	43,4 kNm	45,1 kNm	78,0 kNm
1,25-faches lokales charakteristisches Moment pro Meter:	35,4 kNm/m	39,3 kNm/m	43,4 kNm/m	45,1 kNm/m	78,0 kNm/m
1,25-fache lokale charakteristische Querkraft:	48,8 kN	54,2 kN	59,8 kN	62,3 kN	107,6 kN
1,25-fache lokale charakteristische Querkraft: pro Meter:	48,8 kN/m	54,2 kN/m	59,8 kN/m	62,3 kN/m	107,6 kN/m

Lasterhöhungsfaktor gemäß Nachrechnungslinie [5], 10.1.5

Lasterhöhungsfaktor α_{FRS} :	1,0
--------------------------------------	-----

1.3. Mitgeltende Dokumente

- RAL-RG 620 [6] in der jeweils aktuellen Ausgabe

Darüber hinaus gelten grundsätzlich die jeweils nationalen Regelwerke der Länder, in denen die Schutzeinrichtung eingebaut wird.

1.4. Dauerhaftigkeit

Die Dauerhaftigkeit des Bauproduktes einschließlich der Gründungskonstruktion ist durch die Verzinkung aller Bauteile gemäß RAL-RG 620 unter normalen Standortbedingungen sichergestellt. Die angenommene Gebrauchs- bzw. Schutzdauer in Abhängigkeit einer bestimmten atmosphärischen Umgebung entspricht den Angaben in DIN EN ISO 1461 bzw. DIN EN 10346. Die zu erwartende Gebrauchsdauer beträgt ca. 25 Jahre. Die tatsächliche Gebrauchsdauer kann an Standorten mit extremen korrosiven Umgebungsbedingungen wie z.B. bei sehr maritimer Atmosphäre oder bei Sandabrieb reduziert sein.

1.5. Gefährliche Substanzen

Das Bauprodukt enthält keine toxischen Stoffe oder zu überwachenden Substanzen.

1.6. Entsorgung und Recycling

Alle Bauteile bestehen aus verzinktem Stahl und können komplett der Wiederverwertung zugeführt werden.

1.7. Anschlusskonstruktionen und Einbaulängen

An die Aufbaulänge muss grundsätzlich eine für die Schutzeinrichtung zugelassene Übergangskonstruktion, Anfangs- und Endkonstruktion oder ein Anpralldämpfer anschließen. Auf Brückenbauwerken muss die Schutzeinrichtung mit einer geramten Schutzeinrichtung der gleichen Aufhaltstufe weitergeführt werden.

1.7.1. Zugelassene RAL-Anfangs- und Endkonstruktionen

Zugelassene Anfangs- und Endkonstruktionen, die ggf. nach Erscheinen der Einbauanleitung vom Hersteller frei gegeben werden, sind auf der Homepage der Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken in der Liste der RAL-Systeme unter der entsprechenden Rubrik aufgeführt.

1.7.2. Zugelassene Übergangskonstruktionen an RAL-Systeme

- ÜE SR Eco HS – SR Eco HS Bw (ÜE-5029)

Weitere Übergangskonstruktionen (ÜK) und Übergangselemente (ÜE), die ggf. nach Erscheinen der Einbauanleitung vom Hersteller frei gegeben werden, sind auf der Homepage der Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken in der Liste der RAL-Systeme unter der entsprechenden Rubrik aufgeführt.

1.7.3. Mindesteinbaulängen auf Brücken

Die Einbaulänge ist abhängig von der jeweiligen Länge der Brücke. Ist die Brückenkappe kürzer als die Mindestlänge der Schutzeinrichtung von 36 m, kann die Einbaulänge entsprechend der Kappenlänge kürzer ausgeführt werden. In diesem Fall muss jedoch die angeschlossene Schutzeinrichtung mit einem Übergangselement gemäß TLP-ÜK [7] anschließen. Die weiterführende gerammte Schutzeinrichtung (SR Eco HS) muss dann immer mit mindestens Prüflänge (Mindestlänge der gerammten Schutzeinrichtung) ausgeführt werden und darf nicht in Abhängigkeit der Aufhaltstufe in verkürzter Länge eingebaut werden.

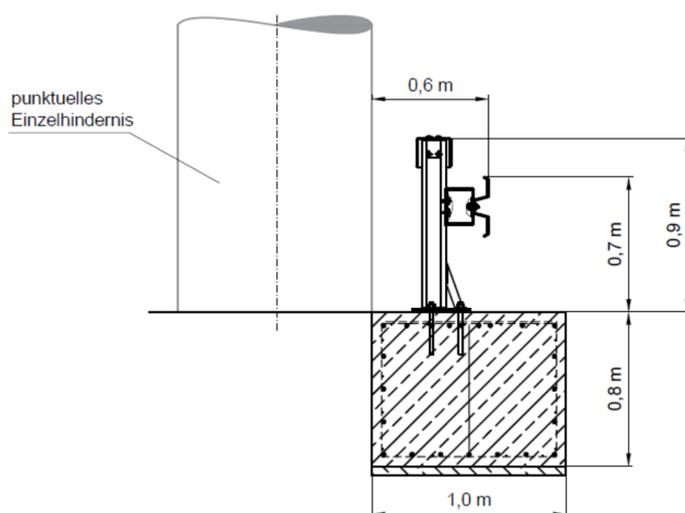
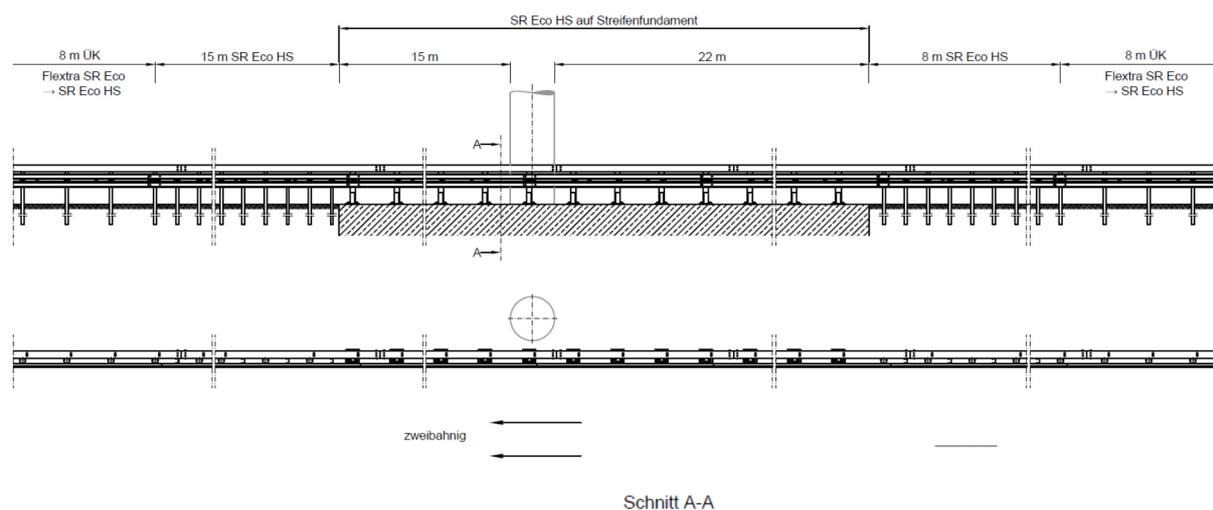
1.7.4. Mindesteinbaulängen auf Streifenfundamenten

Die erforderlichen Längen vor und nach einer Gefahrenstelle unterliegen nationalen Regelungen. In Deutschland gelten für die Schutzeinrichtung Super-Rail Eco HS Bw verkürzte Längen, wenn das System zur punktuellen Verstärkung innerhalb der Streckensysteme Super-Rail Eco bzw. Super-Rail Eco HS auf Streifenfundament eingesetzt wird.

Fall 1: Einsatz mit H2/L2-W1:

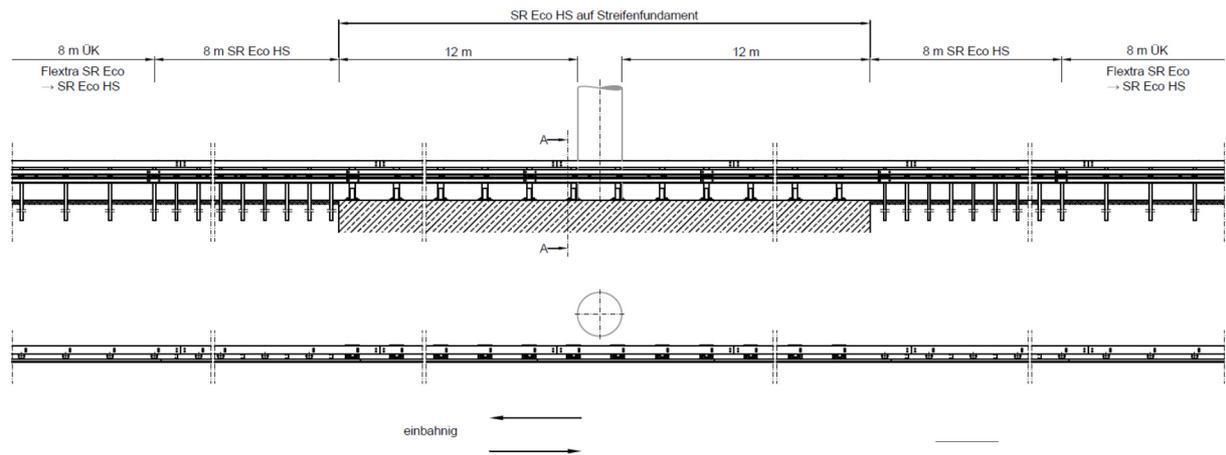
Vorlauflänge an zweibahnigen Straßen: 22 m SR Eco HS Bw auf Fundament plus 8 m SR Eco HS

Nachlauflänge an zweibahnigen Straßen: 15 m SR Eco HS Bw auf Fundament plus 15 m SR Eco HS



Fall 2: Einsatz mit H2/L2-W1:

Vorlaufänge an einbahnigen Straßen: 12 m SR Eco HS Bw auf Fundament plus 8 m SR Eco HS
 Nachlaufänge an einbahnigen Straßen: 12 m SR Eco HS Bw auf Fundament plus 8 m SR Eco HS

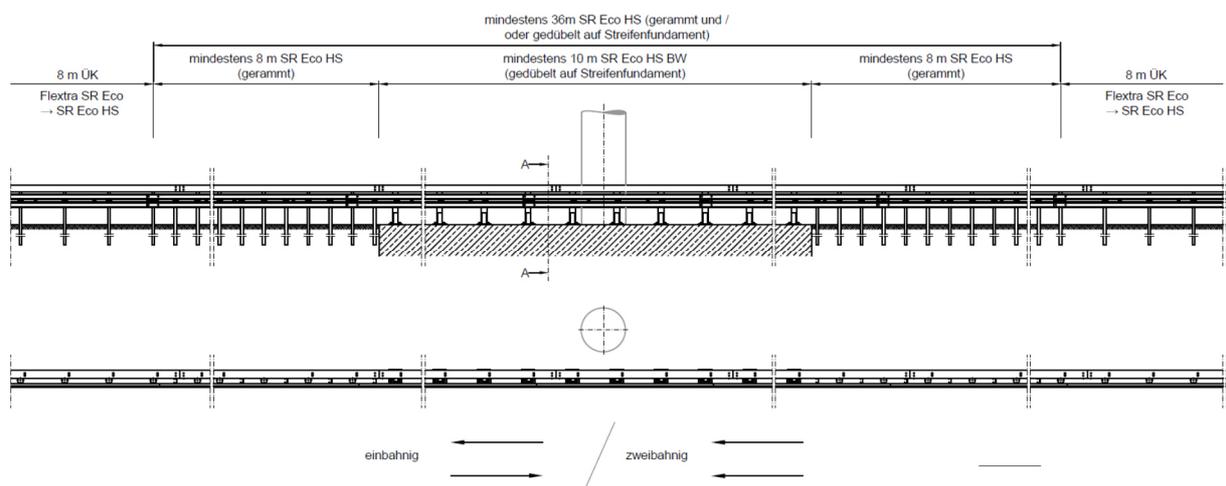


(Schnitt A-A wie Fall 1)

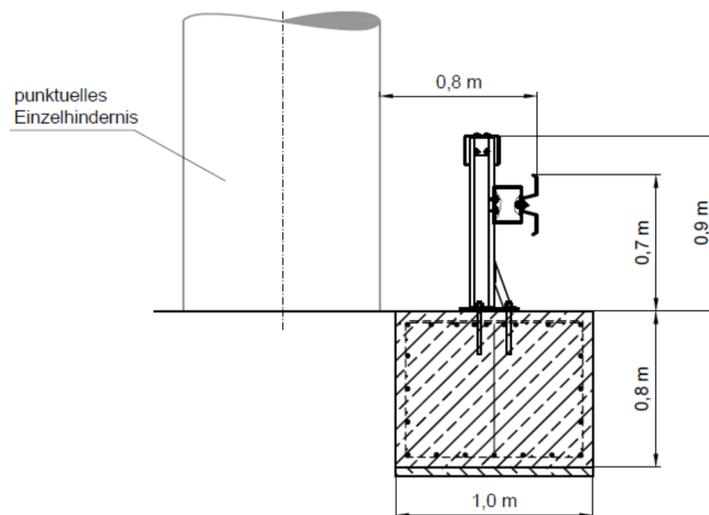
Fall 3: Einsatz mit H2/L2-W2:

Mindestlänge SR Eco HS Bw: 10 m

Zusammen mit Vor-/Nachlaufänge SR Eco HS mindestens 36 m gerammt und gedübelt auf Fundament
 Vor-/Nachlaufänge SR Eco HS an ein- und zweibahnigen Straßen: jeweils mindestens 8 m



Schnitt A-A



1.8. Technische Zeichnungen

1.8.1. Stückliste

Stückliste pro 4-Meter Feldlänge:

Super-Rail Eco HS Bw, Profil A

RAL-Nr.	Menge	Bezeichnung	Gewicht/St. [kg]
001.00	1	Schutzplankenholm Profil A, 4.300 mm	46,8
010.00	4	Decklasche M16	0,20
033.01	1	Stoßverbinder für Kastenprofil 3 mm	4,1
033.21	4	Befestigungswinkel für Super-Rail Eco	1,1
036.00	1	Kastenprofil 3 mm, 3.998 mm für SR Eco HS	54,3
036.01	1	Verstärkungskasten, 4 mm, 3.692 mm für SR Eco HS	53,8
036.20/ 036.21	4	Pfosten C-125/125 mit Fußplatte für SR Eco HS Bw, 4% Neigung, 790 mm (rechts/links)	27,1
060.12	4	Deformationsrohr 139,7 x 3,6 x 180 mm	2,3
040.00	8	HRK-Schraube m. Nase M 16x27, 4.6 mit Mutter 5; ISO 4032	0,10
040.03	12	HRK-Schraube mit Sechskant M16x30, 8.8 mit Mutter 8; ISO 4032	0,11
040.04	12	HRK-Schraube mit Sechskant M16x45, 8.8 mit Mutter 8; ISO 4032	0,13
040.30	44	Scheibe 16; ISO 7091	0,01
040.31	8	Scheibe 40x18x4 mm; ISO 4759-3	0,03
040.54	8	Sechskantschraube M 10x45, 8.8 mit Mutter 8; ISO 4017; ISO 4032	0,05
040.60	16	Scheibe 10, ISO 7091	0,004
040.80	8	Sechskantschraube M14x30, 4.6 mit Mutter 5; ISO 4016 oder ISO 4018, ISO 4034 oder DIN 601, DIN 934	0,08
040.82	8	Scheibe 14; ISO 7091	0,008
041.06	16	Hilti Verbundanker 8.8, Gewindestange fvz. HAS-F M20x125/30 mit Mutter, Folienpatrone HVU2 M20x125 und Scheibe 60x21x4 und Dichtscheibe 56x18x2	0,51
041.25	4	Dichtungsplatte 300/300, Lochung 150/200	0,30

Super-Rail Eco HS Bw, Profil B

RAL-Nr.	Menge	Bezeichnung	Gewicht/St. [kg]
002.00	1	Schutzplankenholm Profil B, 4.300 mm	43,1
010.00	4	Decklasche M16	0,20
033.01	1	Stoßverbinder für Kastenprofil 3 mm	4,1
033.21	4	Befestigungswinkel für Super-Rail Eco	1,1
036.00	1	Kastenprofil 3 mm, 3.998 mm für SR Eco HS	54,3
036.01	1	Verstärkungskasten, 4 mm, 3.692 mm für SR Eco HS	53,8
036.20/ 036.21	4	Pfosten C-125/125 mit Fußplatte für SR Eco HS Bw, 4% Neigung, 790 mm (rechts/links)	27,1
060.12	4	Deformationsrohr 139,7 x 3,6 x 180 mm	2,3
040.00	6	HRK-Schraube m. Nase M 16x27, 4.6 mit Mutter 5; ISO 4032	0,10
040.03	12	HRK-Schraube mit Sechskant M16x30, 8.8 mit Mutter 8; ISO 4032	0,11
040.04	12	HRK-Schraube mit Sechskant M16x45, 8.8 mit Mutter 8; ISO 4032	0,13
040.30	42	Scheibe 16; ISO 7091	0,01
040.31	8	Scheibe 40x18x4 mm; ISO 4759-3	0,03
040.54	8	Sechskantschraube M 10x45, 8.8 mit Mutter 8; ISO 4017; ISO 4032	0,05
040.60	16	Scheibe 10, ISO 7091	0,004
040.80	8	Sechskantschraube M14x30, 4.6 mit Mutter 5; ISO 4016 oder ISO 4018, ISO 4034 oder DIN 601, DIN 934	0,08
040.82	8	Scheibe 14; ISO 7091	0,008
041.06	16	Hilti Verbundanker 8.8, Gewindestange fvz. HAS-F M20x125/30 mit Mutter, Folienpatrone HVU2 M20x125 und Scheibe 60x21x4 und Dichtscheibe 56x18x2	0,51
041.25	4	Dichtungsplatte 300/300, Lochung 150/200	0,30

Die angegebenen Pfosten sind für Brückenkappen nach RIZ-ING [8] KAP1 mit 4% Neigung und 7,5 cm Schrammbordhöhe geeignet. Für abweichende Einbauorte können andere Pfostenlängen und -neigungen erforderlich werden. (Siehe Abschnitt 2.8.3 und 2.9)

Eine Montage mit einbetonierten Fertigteilankern ist nicht zulässig.

Alternativ zu den Dichtungsplatten können die Fußplatten auch mit einer Ausgleichsschicht (Teile-Nr. 41.30) unterfüttert werden. Dicke der Unterfütterung beträgt bis ca. 5 mm.

1.8.2. Zusammenbauzeichnung

36.50
(ab Werk komplett verschraubt)

36.51

40.04
40.30/40.31

16.15 (16.05)
(ab Werk komplett verschraubt)

1000

667

1333

"a"

1000

1000

36.51

36.51

36.51

36.51

36.51

36.51

Defo am Pfosten
nicht verschraubt

Konstruktion am linken Fahrbahnrand:
Befestigungswinkel rechts neben dem Dil-Stoß um 180° drehen.

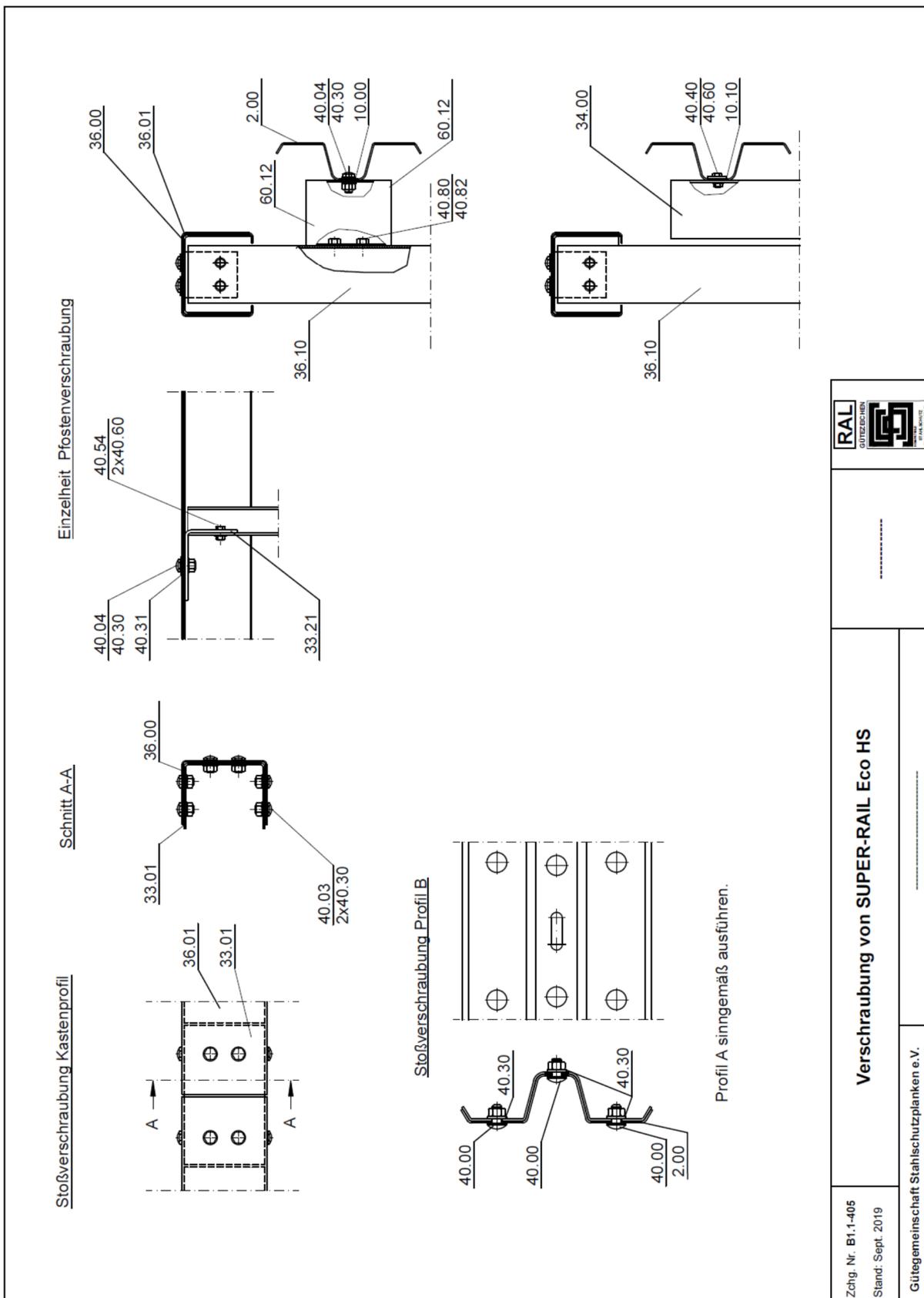
Alle Löcher im Kastenprofil sowie im Pfosten und in der Schutzplanke zur Befestigung des Bauteils 36.51 vor Ort bohren.

Nur vom Hersteller vormontierte Dilatation zulässig.
Profil A sinngemäß austühen, Teile Nummern in Klammern.

Der Pfostenabstand "a" muss bei der Montage entsprechend der mittleren Bauwerkstemperatur eingestellt werden, siehe S5.3-501.
Bei +10°C ist die Mittelstellung 4,00 m.

Zchg. Nr. S5.3-520 Stand: Mai 2021 Gütegemeinschaft Stahlenschutzplanke e.V.		DIN EN 1317-2 H2 / L2 - W1 - B
		SUPER-RAIL Eco HS Dilatation 320 mm mit Abspannung

1.8.3. Verschraubungszeichnungen



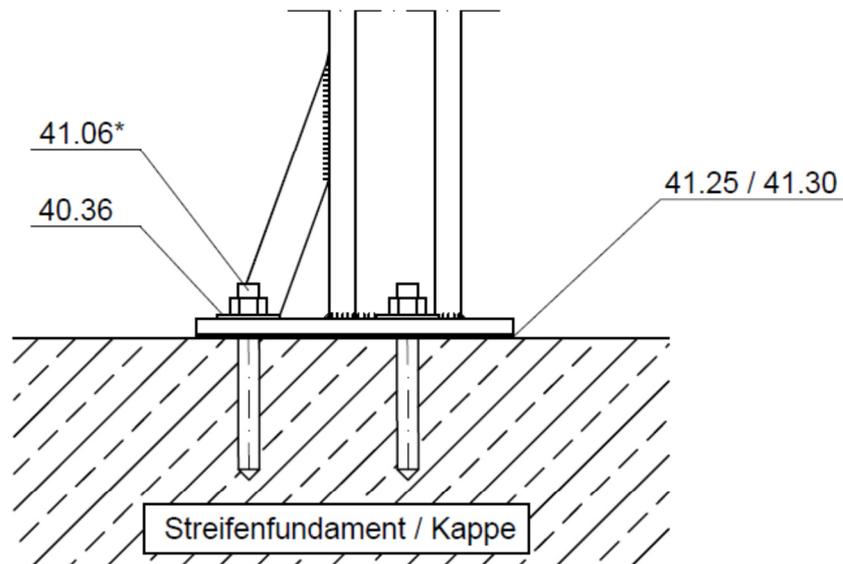
Stoßverschraubung Profil A gemäß B1.1-101.

Zölg. Nr. B1.1-405 Stand: Sept. 2019	Verschraubung von SUPER-RAIL Eco HS		
	Gütegemeinschaft Stahlenschutzplanke e.V.		

1.8.4. Verankerungszeichnungen

Verankerung mit Verbundklebeankern gemäß B2.1-216

Pfostenverankerung



* Alternativ ist bei
Streifenfundamenten
die Montage mit
Ankern 41.07 zulässig.

1.8.5. Einzelteilzeichnungen

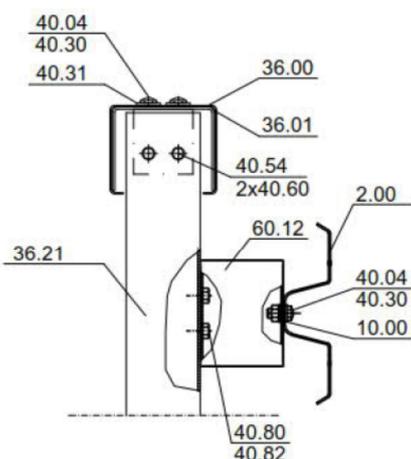
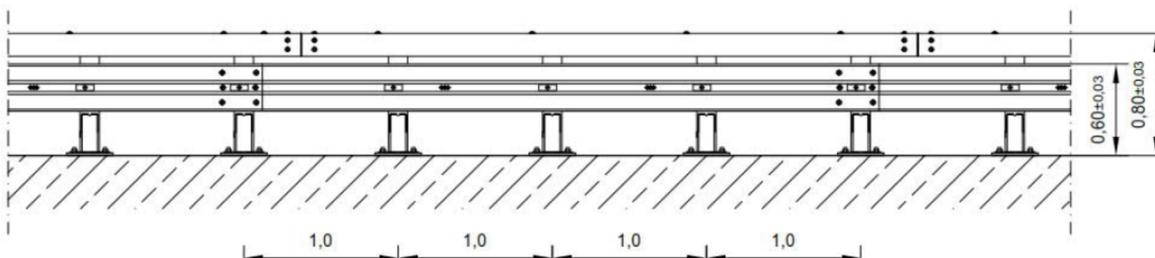
Alle Einzelteilzeichnungen mit Maßangaben und Toleranzen sind in der RAL-RG 620 bzw. der Vorab-Zeichnungssammlung für neue Systeme der Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken enthalten.

2. Beschreibung der Montage

2.1. Montagetafel

RAL-RG 620

Montagetafel für SUPER-RAIL Eco HS Bw

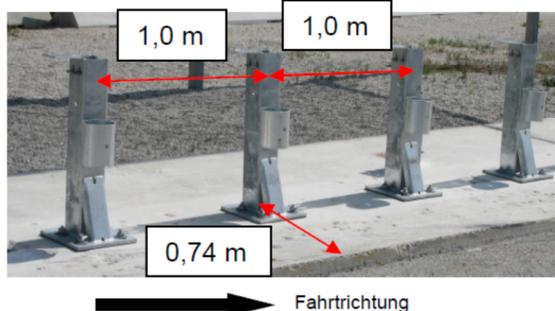


Stückzahl pro 4 m System:

6/8 St.	40.00	HRK-Schraube M 16x27, 4.6 mit Mutter
12 St.	40.03	HRK-Schraube M 16x30, 8.8 mit Mutter
12 St.	40.04	HRK-Schraube M 16x45, 8.8 mit Mutter
8 St.	40.54	Sechskantschraube M 10x45, 8.8 mit Mutter
8 St.	40.80	Sechskantschraube M 14x30, 4.6 mit Mutter
42/44 St.	40.30	U-Scheibe 16
8 St.	40.31	U-Scheibe 40/18/4
8 St.	40.82	U-Scheibe 14
16 St.	40.60	U-Scheibe 10
4 St.	10.00	Decklasche M16

Anzugsdrehmomente

Schraube M16:	70 Nm, maximal 140 Nm
Schraube M 10:	handfest



Pfosten C-125/C125 mit Fußplatte: 0,79 m (36.21)

Pfostenabstand: 1,00 m
Höhe Pfosten: 0,79 m
Geschlossene Seite zur Fahrtrichtung

Abstand Pfosten vom Fahrbahnrand=
Abstand der Konstruktion vom
Fahrbahnrand + 24 cm
Bei 50 cm Randabstand der Konstruktion
-> 74 cm Randabstand Pfosten



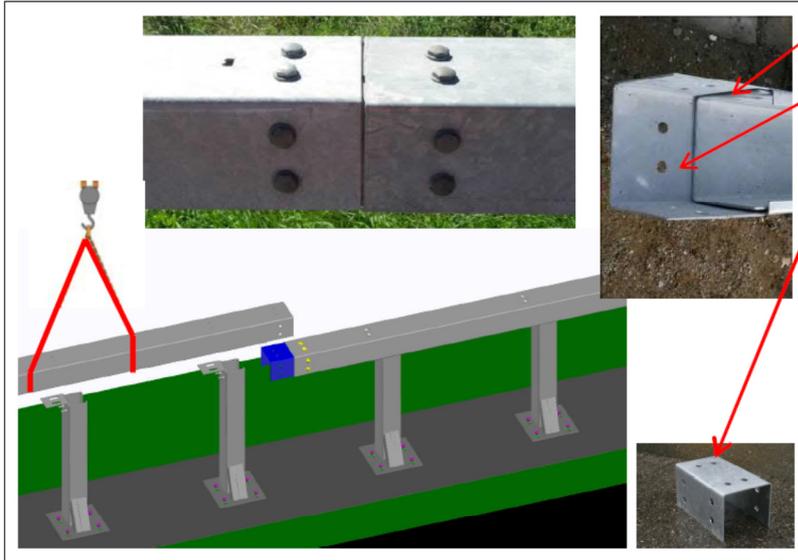
Befestigungswinkel (33.21)

am Pfosten befestigen
mit 2 Stück Sechskantschrauben M 10x45, Güte 8.8 mit Mutter (40.54) und 4 U-Scheiben 10 (40.60), je eine unter dem Schraubenkopf und eine unter der Mutter. Winkel weist zu Fahrtrichtung hin.



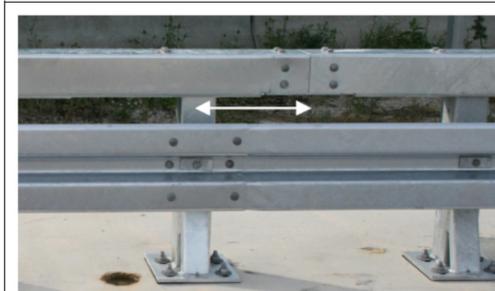
Deformationsrohr (60.12)

mit 2 Sechskantschrauben M 14x30-4.6 mit Mutter (40.80) und U-Scheibe U14 (40.82) am Pfosten befestigen. Schraubenkopf am Defo-Rohr, Mutter und U-Scheibe am Pfosten.

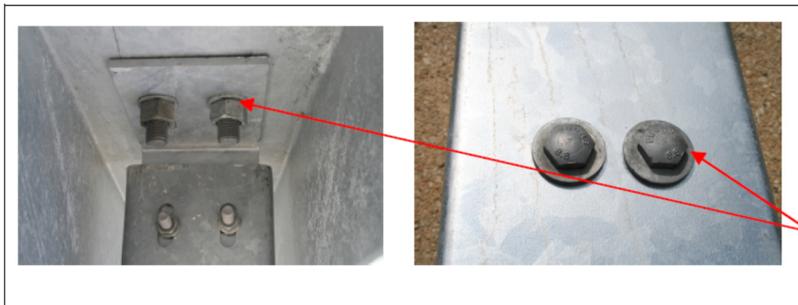
Montagetafel für SUPER-RAIL Eco HS Bw


Kastenprofil (36.00) mit innen eingeschobenen Verstärkungskasten (36.01) von oben auf Pfosten aufsetzen und verbinden mit **Stoßverbinder (33.01)** und 12 Stück HRK-Schraube M 16x30, Güte 8.8 mit Mutter (40.03) und 24 U-Scheibe 16 (40.30) je eine unter dem Schraubenkopf und eine unter der Mutter

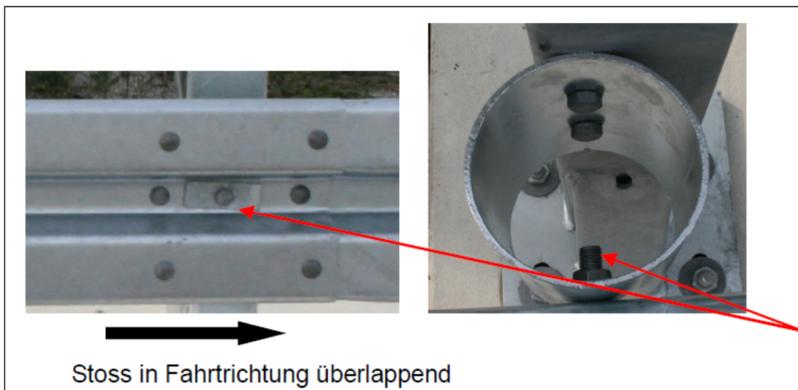
Hilfsmittel zum Heben nutzen, Gesamtgewicht ca. 105 kg



Kastenprofilstoß und Schutzplankenstoß zueinander versetzt:
40 cm am linken FBR
66 cm am rechten FBR
Es wird empfohlen den Kastenprofilstoß **rechts** vom Schutzplankenstoß anzuordnen.



Verbindung Pfosten-Kastenprofil:
2 Stück HRK-Schraube M 16x45, Güte 8.8 mit Mutter (40.04)
Je 1 U-Scheibe 40/18/4 (40.31) unter dem Schraubenkopf und 1 U-Scheibe 16 (40.30) unter der Mutter



B-Profil: 6 Stück HRK-Schraube mit Nase M 16x27, Güte 4.6 mit Mutter (40.00) und U-Scheibe 16 (40.30)
A-Profil: 8 Stück HRK-Schraube mit Nase M 16x27, Güte 4.6 mit Mutter (40.00) und U-Scheibe 16 (40.30)
Decklasche (10.00) und HRK-Schraube M 16x45, Güte 8.8 mit Mutter (40.04) und U-Scheibe 16 (40.30)

Stoß in Fahrtrichtung überlappend

2.2. Montage von Verbundankern

Die nachstehenden Regelungen sind ohne Gewähr aus den Montageanweisungen der Hersteller der Verankerung übernommen. Bei evtl. Widersprüchen gelten die jeweils zum Zeitpunkt des Einbaus gültigen Montageanweisungen des Ankerherstellers.

(1) Allgemeine Hinweise

- Die Patronen der Verbundklebeanker sind bei der Lagerung vor Sonneneinstrahlung zu schützen. Die optimale Lagertemperatur beträgt +5°C bis +25°C.
- Das Verfallsdatum ist zu beachten. Überlagerte Produkte müssen nach Gebrauchsanweisung entsorgt werden.
- Verbundklebeanker werden als Set geliefert (Ankerstange, Mörtelpatrone und Scheibe). Es dürfen keine einzelnen Teile des Sets ausgetauscht werden.
- Anker dürfen in „jungem“ Beton ab einer Festigkeit von 15 N/mm² gesetzt werden.
- Erforderliche Betontemperatur mind. -10°C für Hilti-Anker.
- Alternativ zur Verankerung mit Hilti Verbundanker 8.8, Gewindestange, feuerverzinkt. HAS-F M20x125/30 mit Mutter und Folienpatrone HVU2 M20x125 (Teile-Nr.41.06) kann auf Streifenfundamenten mit Hilti Verbundanker 8.8, Gewindestange feuerverzinkt HIT-C-F M20x275/55 mit Mutter und Injektionsmörtel HIT-HY 200-A verankert werden (Teile-Nr.41.07), vgl. 1.8.4.

(2) Bohrlöcher markieren

Wenn die Schutzplanke einen Abstand von 50 cm zum Schrammbord aufweisen soll, muss die vordere Ankerreihe einen Abstand von 65 cm zur Vorderkante Schrammbord haben.

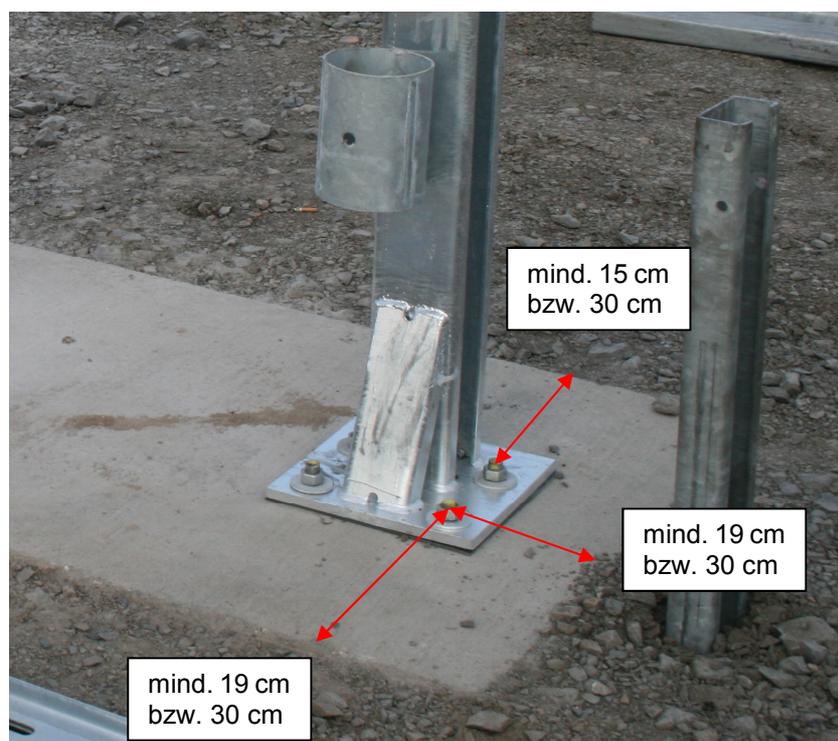
Darüber hinaus müssen folgende Mindestabstände eingehalten werden:

Die hinteren Anker müssen vom hinteren Kappenrand bzw. Fundamentrand mindestens entfernt sein:

- 15 cm bei Verwendung von Hilti HAS-F M20x125 mit HVU2
- 30 cm bei Verwendung von Hilti HIT-C-F M20x275 mit HIT-HY 200-A

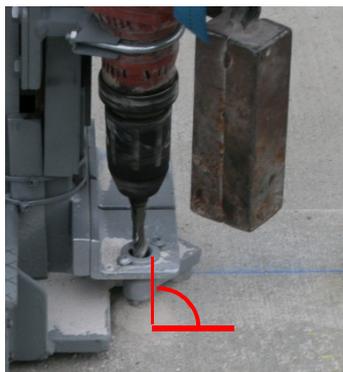
Der Mindestabstand zu allen anderen Betonkanten (Schrammbord, Granitbord, Fugen, ÜKO, Kappenbeginn bzw. Kappenende, Fundamenthinterkante) beträgt:

- 19 cm bei Verwendung von Hilti HAS-F M20x125 mit HVU2
- 30 cm bei Verwendung von Hilti HIT-C-F M20x275 mit HIT-HY 200-A



(3) Löcher in Beton bohren

Die Bohrlöcher müssen senkrecht zur Unterlage erstellt werden. Es wird empfohlen, einen Bohrständer zu nutzen.



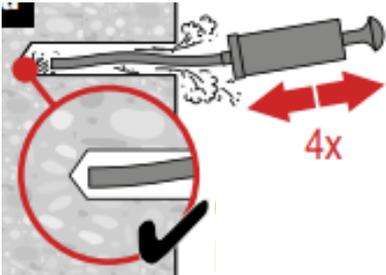
Bohrdurchmesser: 22 mm
Bohrtiefe: 125 mm (Hilti HVU2) bzw. 225 mm (Hilti HIT-HY 200-A)

Zugelassene Bohrmaschinen

- Bohrhammer mit Spiralbohrer oder Hohlbohrer
- Diamant-Kernbohrgerät

Es wird empfohlen, einen Tiefenanschlag nutzen, um die vorgeschriebene Bohrtiefe einzuhalten.

(4) Bohrloch reinigen

<p>Reinigung manuell mit Handausblaspumpe:</p> <p>Bohrloch mind. 4-mal mit der Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>  <p>Bild: Hilti IFU</p>	<p>Reinigung mit Druckluft:</p> <p>Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit <u>ölfreier</u> Druckluft (mind. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>  <p>Bild: Hilti IFU</p>
---	---

Bei Verwendung eines Hohlbohrers ist keine Reinigung erforderlich, sofern das Bohrloch trocken ist.

Feuchter oder nasser Staub muss durch Ausbürsten / -spülen + Ausblasen entfernt werden.

Das Ausblasen/Ausbürsten der Bohrlöcher muss solange erfolgen, bis keine Verunreinigungen bzw. Eis oder Wasser im Bohrloch vorhanden sind. Das Bohrloch muss nicht getrocknet werden.

(5) Setztiefe kontrollieren

Die Setztiefe wird beim Anker HAS-F M20x125 mittels Markierung (Setzring = Unterbrechung des Gewindes oder rote Kennzeichnung des Gewindes) mit einer Ankerstange kontrolliert. Das Bohrloch darf nicht tiefer als die Setztiefe sein. Wenn es nicht möglich ist, die Ankerstange bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch einzuführen, muss entsprechend tiefer gebohrt und erneut gereinigt werden.



Die Ankerstange HIT-C-F M20x275 weist keine Setztiefenmarkierung auf. Hier ist beim Bohren ein Tiefenanschlag erforderlich.



(6) Anker eindrehen

HVU2: Patrone in das Bohrloch stecken.



HIT-HY 200-A: Bohrloch verfüllen mit Injektionsmörtel (ca. 9-10 Hübe).

HVU2: Anker einsetzen



HIT-HY 200-A: Anker mit einer leichten Drehbewegung einbringen. Der Injektionsmörtel muss dabei mindestens bündig mit der Oberkante des Bohrlochs abschließen



Anker mit einem elektro-pneumatischen Bohrhämmer oder einer Schlagbohrmaschine mit Hammer-/Schlag-Bohren (axialer Schlag + Drehbewegung) eindrehen. Ein Schlagschrauber ist nicht geeignet, da dieser einen drehende Schlagfunktion (tangential) hat.

Die Umdrehungszahl muss mind. 450 bis max. 1300 U/min betragen. Dreht die Bohrmaschine zu schnell, besteht die Gefahr, dass der Mörtel verbrennt.

Setzwerkzeug nach Herstellerangaben verwenden. Für Bohrfutter sind in der Regel entsprechende Setzhilfen in den Anker-Sets enthalten. Für SDS-Aufnahmen müssen spezielle Setzwerkzeuge zugekauft werden.

Sobald der Anker die erforderliche Setztiefe erreicht hat, muss die Bohrmaschine ausgeschaltet werden, um ein Herausfordern des Mörtels zu vermeiden.

(7) Pfosten befestigen

Die vom Hersteller vorgegebenen Aushärtezeiten müssen beachtet werden.

Folienpatrone Hilti HVU2	
Temperatur	Aushärtezeit
-10°C bis -6°C	5 Std
-5°C bis -1°C	3 Std
0°C bis 4°C	40 Min
5°C bis 9°C	20 Min
10°C bis 19°C	10 Min
20°C bis 40°C	5 Min

Hilti HIT-HY 200-A	
Temperatur	Aushärtezeit
-10°C bis -6°C	7 Std
-5°C bis -1°C	4 Std
0°C bis 4°C	2 Std
5°C bis 9°C	75 Min
10°C bis 19°C	45 Min
20°C bis 40°C	30 Min

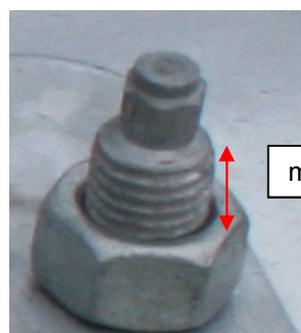
Nach Erreichen der Aushärtezeit kann das erforderliche Drehmoment von 150 Nm (Hilti HVU2) bzw. 80 Nm (Hilti HIT-HY 200-A) aufgebracht werden. Dabei handelt es sich um ein Montagedrehmoment. Das Montagedrehmoment dient der Qualitätskontrolle und ist mit einem Drehmomentschlüssel auf jeden Dübel aufzubringen. Zu beachten ist, dass eine durch das Montagedrehmoment aufgebrachte Vorspannung in einem Dübel im Beton bereits nach wenigen Stunden / Tagen teilweise bis vollständig durch Relaxation des Betons und Verformungen in der Konstruktion abgebaut sein kann. Eine dauerhafte Vorspannkraft wird für die korrekte Funktion nicht benötigt.

Unter der Mutter ist eine U-Scheibe 60x21x4 mm (Teile-Nr. 40.36) zu verwenden, entweder mit Dichtscheibe 56x18x2 mm, CR/SBR (Teile-Nr. 41.28) oder alternativ ohne Dichtscheibe. Sofern das Langloch in der Fußplatte nicht komplett durch die Scheibe 60x21x4 und die Dichtscheibe abgedeckt wird, muss eine zusätzliche Abdichtung mittels dauerelastischer Vergussmasse (Teile-Nr. 41.40) erfolgen. Wird auf eine Dichtscheibe verzichtet, muss das Langloch immer verfüllt werden.

Die Ankerstange sollte mind. 2 Gewindegänge über die Mutter herausstehen. Das Gewinde darf nicht mehr als 15 mm über die Mutter herausstehen.



mind. 2 Gewindegänge



max. 15 mm

In begründeten Ausnahmefällen (z.B. unebener Untergrund) kann der Überstand des Gewindes bei korrekt gesetztem Anker (Einhaltung der Setztiefe) geringer als 2 Gewindegänge sein. Das Gewindeende darf jedoch nicht tiefer sein als Oberkante Mutter.

2.3. Allgemeine Einbaubedingungen

2.3.1. Anforderung an Montagepersonal

Beim Einbau der SR Eco HS Bw müssen die eingesetzten Montagegruppen ständig von sachkundigem Fachpersonal des eigenen Betriebes betreut werden. Sachkundiges Fachpersonal ist z.B. eine geprüfte Schutzplanken-Montagefachkraft gemäß ZTV-FRS [9]. Alle Montagebetriebe, die Mitglied der Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken sind, und Montagebetriebe, die dem Anforderungsprofil der Güte- und Prüfbestimmungen gemäß RAL-RG 620 entsprechen, dürfen unter Beachtung der vorliegenden Einbauleitung die Schutzeinrichtung montieren und reparieren.

Der Einbau von Verbundklebeankern darf nur durch geschultes Personal erfolgen. Die Fachkompetenz gemäß DIBt, Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen [10] muss nachgewiesen werden.

2.3.2. Eigenüberwachung

Zur Sicherstellung der Montagequalität sind Eigenüberwachungsprüfungen durchzuführen. Über die Ergebnisse dieser Eigenüberwachungsprüfungen sind Protokolle zu führen. Ein Muster eines Eigenüberwachungsberichtes ist in Anlage 1 abgedruckt.

Es wird empfohlen, erforderliche Abweichungen von den Vorgaben der Einbauanleitung im Eigenüberwachungsbericht zu dokumentieren. Dies gilt auch für alle in der Einbauanleitung zugelassenen Ausnahmeregelungen.

Verbundklebeanker werden mit einem definierten Montagedrehmoment beaufschlagt. Das Montagedrehmoment dient der Qualitätskontrolle, sodass eine zusätzliche 3%-Prüfung mit einem Prüfgerät entfallen kann, wenn das Drehmoment manuell mit einem Drehmomentschlüssel aufgebracht wird und keine Mängel dabei auftreten.

Eine 3%-Stichprobenprüfung nach ZTV-FRS wird erforderlich, wenn entweder die Mutter nicht manuell mit einem Drehmomentschlüssel angezogen wird oder beim Aufbringen des Drehmomentes ein Anker versagt. Wird die 3%-Prüfung erforderlich oder im Rahmen der Abnahme vom Auftraggeber gefordert, müssen mindestens 3% der montierten Anker mit einem dafür vorgesehenen Prüfgerät (z.B. Hilti DPG 100) mit einer zentrischen Zuglast von mind. 50 kN bei HVU2 / 60 kN bei HIT-HY 200-A belastet werden. Die typische Prüfbelastung bewegt sich zwischen 55 kN und 65 kN bei HVU2 / ca. 75 kN bei HIT-HY 200-A, wobei innerhalb von ein bis zwei Minuten die 50 kN-Marke bei HVU2 bzw. 60 kN-Marke bei HIT-HY 200-A nicht unterschritten werden darf. Es dürfen keine Schäden am Bauwerk und kein Schlupf auftreten. Sind von den mindestens 3% geprüften Ankern mehr als die Hälfte fehlerhaft, sind alle Dübel des Bauwerks zu prüfen. Kann ein Dübel oder weniger als die Hälfte der geprüften Dübel die Kontrollbedingungen nicht erfüllen, so sind bei den betroffenen Pfosten sowie bei den linken und rechten Nachbarpfosten jeweils mindestens zwei weitere Dübel zu prüfen. Falls dabei ein weiterer Dübel die Kontrollbedingungen nicht erfüllt, sind alle Dübel des betroffenen Pfostens sowie alle Dübel der Nachbarpfosten zu prüfen.

Zur Dokumentation der Prüfergebnisse ist ein Formular in Anhang 2 enthalten.

2.3.3. Geräte und Werkzeuge

Folgende Geräte, Werkzeuge und Messzeuge werden zur Montage der Schutzeinrichtung empfohlen:

- Schlagschrauber (siehe Abschnitt 0)
- Steckschlüsseleinsatz und Schraubenschlüssel
 - für M16 SW 24 mm,
 - für M14 SW 22 mm oder SW 21 mm (je nach Schraubennorm)
 - für M10 SW 17 mm oder SW 16 mm (je nach Schraubennorm).
- Wasserwaage
- Gliedermaßstab (Zollstock)
- Drehmomentschlüssel
- Montagehilfen, wie Hammer, Dorn, Aufsatz für Pfosten zum Richten
- Trennschleifer
- Bohrmaschine mit Stufenbohrer bis 18 mm

Folgende zusätzlichen Geräte und Werkzeuge werden zur Montage der Verankerung empfohlen:

- Bohrhammer mit Spiralbohrer oder Hohlbohrer oder Diamant-Kernbohrgerät mit Bohrer Ø 22 mm und einer Arbeitslänge von mind. 130 mm (HVU2) bzw. 230 mm (HIT-HY 200-A)
- Druckluftpistole oder Handausblaspumpe zum Reinigen des Bohrloches
- Schlagbohrmaschine oder Bohrhammer mit mind. 450 bis max. 1300 U/min zum Eindrehen der Anker
- ggf. Setzwerkzeug zum Eindrehen der Anker
- Besen zum Abkehren der Betonoberfläche

2.3.4. Arbeitssicherheit

Die Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten und bei allen Arbeiten sind die notwendigen persönlichen Schutzausrüstungen zutragen.

Vor dem Beginn der Arbeiten müssen Erkundigungen über Versorgungsleitungen (Kabel, Rohre, Leitungen usw.) eingeholt werden, da in den Brückenkappen Leerrohre verlegt sein können. Die Kabelschutzanweisungen der Versorger sind zu beachten.

Bei Arbeiten an Straßen, die unter Verkehr stehen, müssen Verkehrssicherungsmaßnahmen nach Angaben des Auftraggebers durchgeführt werden.

2.3.5. Arbeitsunterbrechung

Auf unter Verkehr stehenden Betriebsstrecken sind nur Materialmengen auszulegen, die innerhalb eines Tages eingebaut werden können. Die Konstruktion muss bei arbeitstäglichen Unterbrechungen betriebsbereit (komplett verschraubt) hinterlassen und mit mindestens einer Behelfsabsenkung für Arbeiten kürzerer Dauer versehen werden. Schutzplankenholm und Kastenprofil werden dazu in ein bis zwei Feldlängen abgesenkt und mit abgeschrägten Kopfstücken versehen. Die Behelfsabsenkung wird am Ende mit einem Pfosten (Einbindetiefe mind. 1,0 m) fixiert. Alternativ kann bei Umrüstungsmaßnahmen ein kraftschlüssiger Anschluss mit einer Bestandsschutzplanke hergestellt werden. Die genannten Maßnahmen sind Mindestvoraussetzungen. Je nach Örtlichkeit und Anforderungen des AG können weitere Maßnahmen erforderlich sein.

Die deklarierte Leistungsfähigkeit des Systems wird erst nach endgültiger Fertigstellung der Schutzeinrichtung sichergestellt.

2.3.6. Beengte Verhältnisse

Der Abstand der Schutzeinrichtung zu Gefahrenstellen sollte mindestens gleich oder größer sein als der Wirkungsbereich der Schutzeinrichtung (0,5 m).

Bei Gefahr durch Absturz (äußerer Kappenrand oder äußere Kante einer Stützwand) kann der Mindestabstand von der Systemvorderkante bis zur Absturzkante auf 0,45 m reduziert werden.

Können aufgrund der örtlichen Situation und beengter Platzverhältnisse die Anforderungen an die zuvor beschriebenen Mindestabstände nicht eingehalten werden, so ist zu prüfen, ob der Regelabstand vom Fahrbahnrand (Bezugslinie) reduziert werden kann. Bei einem Einbau in Deutschland muss der Abstand jedoch mind. 0,25 m zum Verkehrsraum betragen.

2.3.7. Lagerung und Transport

Alle Schutzplanken-Konstruktionsteile und Verbundklebeanker sind fachgerecht zu lagern und zu handhaben. Dabei sind herstellerspezifische Anforderungen, z.B. Verfahrensweisungen für Lagerung und Transport, zu beachten.

Schutzplanken-Konstruktionsteile sind vor Verschmutzung, Korrosion und Beschädigung zu schützen. Konstruktionsteile, die zur Montage ausgelegt werden, sind kurzfristig einzubauen.

2.4. Umfeld des Fahrzeug-Rückhaltesystems

Das Umfeld (Bereich vor und unter dem Fahrzeug-Rückhaltesystem sowie Wirkungsbereich) muss so gestaltet sein, dass die Wirkungsweise der Schutzeinrichtung nicht beeinträchtigt wird.

2.4.1. Neigung des Untergrundes

Brückenkappen nach RIZ-ING KAP1 weisen eine Querneigung von 4% zur Straße hin auf (Regelneigung). Die Querneigung des Untergrundes darf maximal 15% (Neigung oder Gefälle) betragen. Sind größere Querneigungen vorhanden, muss die Schutzeinrichtung als Sonderkonstruktion eingesetzt werden.

2.4.2. Bereich hinter der Schutzeinrichtung

Es dürfen sich umfahrbare und verformbare Elemente der Straßenausstattung hinter der Schutzeinrichtung befinden. Dazu zählen beispielsweise Schilderpfosten oder Rohrgeländer mit einem Durchmesser bis max. 76,1 mm und einer Wandstärke von max. 2,9 mm.

2.4.3. Borde, Absätze und Stufen

Der Höhenunterschied von Schrammborden und Absätzen zwischen Fahrbahn und Seitenraum sollte maximal 7,5 cm betragen. In Ausnahmefällen dürfen Schutzeinrichtungen im Bereich von Hochborden bis zu einer maximalen Höhe von 20 cm eingesetzt werden. Ab einer Schrammbordhöhe von mehr als 10 cm sind besondere Einbauhöhen zu beachten. Siehe Abschnitt 2.9.

2.5. Systemzusammenbau

Es dürfen nur Bauteile von RAL-Herstellern eingesetzt werden, die für das Produkt über ein Zertifikat der Leistungsbeständigkeit verfügen, da ansonsten nach DIN EN 1317-5 [11] vorgeschriebene werkeigene Produktionskontrollen und Eingangskontrollen nicht eingehalten werden und somit die Schutzeinrichtung nicht dem Zertifikat der Leistungsbeständigkeit entspricht.

In der Konstruktion können Bauteile von unterschiedlichen RAL-Herstellern verwendet werden. Eine Liste der Hersteller und Produkte, für die eine Austauschbarkeit der Teile aktuell gegeben ist, ist veröffentlicht auf der Homepage der Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken.

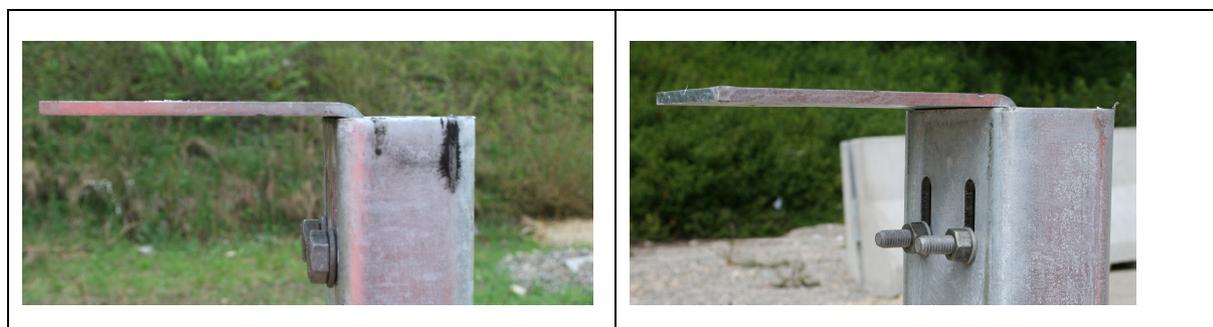
www.guetegemeinschaft-stahlschutzplanken.de/Liste-zur-Austauschbarkeit-nach-RAL.pdf

Die CE-Kennzeichnung erfolgt durch den Hersteller des Pfostens.

Die Schutzeinrichtung enthält keine im Werk vormontierten Bauteile und keine Vorspannung.

Hinweise zur Montage:

Die C-Pfosten werden mit der geschlossenen Seite zur Fahrtrichtung montiert. An den Pfosten werden die Deformationsrohre und die Kastenprofile befestigt. In dem Kastenprofil wird ein zweiter, innenliegender Verstärkungskasten eingeschoben. Die Kastenprofilkombination wird von oben auf die Pfosten aufgesetzt und mittels Befestigungswinkeln angeschraubt. Die Verbindung der Befestigungswinkel mit den Pfosten erfolgt mit zwei Schrauben M10x45. Dabei darf der Schraubenkopf sowohl im Pfosten angeordnet werden wie auch am Winkel. Beide Varianten sind CE-konform.



Untereinander werden die Kastenprofile mit Stoßverbindern verschraubt. Es wird empfohlen, die Kastenprofilkombination mit einem Hebekran aufzusetzen. An den Deformationsrohren werden die Schutzplankenholme befestigt. Die Holme müssen in Fahrtrichtung überlappen.

Um Übergänge einheitlich zu gestalten, sollen die Kastenprofilstöße in der Regel rechts neben den Schutzplankenstößen eingebaut werden. Wird der Schutzplankenstoß links neben dem Kastenprofilstoß angeordnet, wird das Leistungsvermögen der Schutzeinrichtung dadurch nicht verändert. Eine einheitliche Anordnung der Profile zueinander dient lediglich der Montagefreundlichkeit.

Werden keine Dichtungsplatten zur Unterfütterung der Fußplatten verwendet, müssen die Pfosten mit einem Betonerersatzsystem (Ausgleichsschicht aus Reaktionsharzbeton PRC oder Zementmörtel mit Kunststoffzusatz RM) unterfüttert werden. Die Dicke der Ausgleichsschicht sollte im Mittel bis ca. 5 mm betragen.

Weitere Details zum Systemzusammenbau enthält die Montagetafel in Abschnitt 2.1.

2.6. Verschraubung

Erforderliche Schrauben:

- Halbrundkopfschraube mit Nase M16x27 4.6 mit Mutter Güte 5 (40.00) und U-Scheibe 16 (40.30) zur Verbindung der Schutzplankenholmstöße.
- Halbrundkopfschraube mit Sechskant M16x30 8.8 mit Mutter Güte 8 (40.03) und U-Scheibe 16 (40.30) zur Verbindung der Kastenprofilstöße. Unter dem Schraubenkopf ist eine zusätzliche U-Scheibe 16 erforderlich.
- Halbrundkopfschraube mit Sechskant M16x45 8.8 mit Mutter Güte 8 (40.04) und U-Scheibe 16 (40.30) zur Verbindung der Schutzplankenholme mit den Deforohren und zur Verbindung des Kastenprofils mit dem Befestigungswinkel an den Pfosten. Für die Verbindung des Kastenprofils mit den Befestigungswinkeln ist pro Schraube eine zusätzliche U-Scheibe 18x18x4 (40.31) unter dem Schraubenkopf erforderlich.
- Sechskantschraube M10x45 8.8 mit Mutter Güte 8 (40.54) und U-Scheibe 10 (40.60) zur Verbindung der Befestigungswinkel mit den Pfosten. Unter dem Schraubenkopf ist eine zusätzliche U-Scheibe 10 erforderlich.
- Sechskantschraube M14x30 4.6 mit Mutter Güte 5 (40.80) und U-Scheibe 14 (40.82) zur Verbindung der Deformationsrohre mit den Pfosten.

Alle Schrauben und Befestigungsteile müssen von einem RAL-Hersteller hergestellt oder geliefert werden, da ansonsten nach DIN EN 1317-5 vorgeschriebene werkseigene Produktionskontrollen und Eingangskontrollen nicht eingehalten werden und somit die Schutzeinrichtung nicht dem Zertifikat der Leistungsbeständigkeit entspricht.

Es dürfen grundsätzlich nur feuerverzinkte Schrauben verwendet werden. Die vorgegebenen Festigkeitsklassen 4.6 und 8.8 dürfen jeweils weder über- noch unterschritten werden.

Verschraubungsmaterial, das bereits einmal eingebaut war, darf nicht wiederverwendet werden.

Die Schrauben müssen senkrecht in den zu verbindenden Konstruktionsteilen sitzen und ordnungsgemäß angezogen werden. Bei der Stoßverschraubung des Schutzplankenholms ist darauf zu achten, dass die Nase der Halbrundkopfschraube in der Spitze des Tropfloches platziert sein muss.



Folgende Mindestanzugsmomente sind zu beachten:

Schrauben M16: mind. 70 Nm

Schrauben M14: mind. 40 Nm

Schrauben M10: mind. handfest (ca. 15 Nm – ca. 20 Nm)

Es wird empfohlen, einen auf das jeweilige Drehmoment einstellbaren Schlagschrauber zu verwenden.

Verbundklebeanker M20: 150 Nm (Montagedrehmoment)

Im Dilatationsbereich dürfen die Stoßschrauben nur so fest angezogen werden, dass die Verschiebbarkeit der beweglichen Konstruktionsteile gewährleistet bleibt. Die Muttern sind fachgerecht zu kontern (Mindestanziehmoment ca. 70 Nm). Dilatationsstöße sollten vormontiert vom Hersteller geliefert werden.

Weitere Details zur Verschraubung enthält die Montagetafel in Abschnitt 2.1.

2.7. Modifikationen

Folgende Modifikationen sind bei der Montage der Schutzeinrichtung zulässig:

- Verwendung von Schutzplankenholmen Profil A (gemäß RAL-Zeichnung L1.1-101) anstelle von Schutzplankenholmen Profil B (gemäß RAL-Zeichnung L1.1-102).

- Korrosionsschutz durch Bandverzinken nach EN 10346 anstelle Stückverzinken nach EN ISO 1461 für Schutzplankenholme (Profil A oder B).
- Verwendung von Schutzplankenholmen (Profil A oder B) mit einer Zusatzbohrung bei 1,0 m und 3,0 m (= „Meterbohrung“) gemäß der Fußnote 2 in den RAL-Zeichnungen L1.1-101 und L1.1-102).
- Zulässige Modifikation ist der gleichwertige Einsatz von Pfosten auf Fußplatte mit einer von 4% abweichenden Neigung, wobei der Anwendungsbereich auf Fundament- und Kappenneigungsmaße zwischen -15% und +15% beschränkt ist.
- Verwendung der Kastenprofile (RAL-Teile 36.00 und 36.01 gemäß RAL-Zeichnungen L2.1-420 und L2.1-421) mit Zeichnungsstand Dez. 2020 anstelle der Kastenprofile mit Zeichnungsstand Sept. 2019.

2.8. Gründung

Die Pfostenfußplatten werden auf einem Untergrund aus Beton befestigt. Mögliche Befestigungsarten sind:

- Verbundklebeanker HAS-E-F 8.8 M20 mit HVU2, 125 mm tief in Beton verankert
- Verbundklebeanker HIT-C-F 8.8 M20 mit HIT-HY 200-A, 225 mm tief in Beton verankert

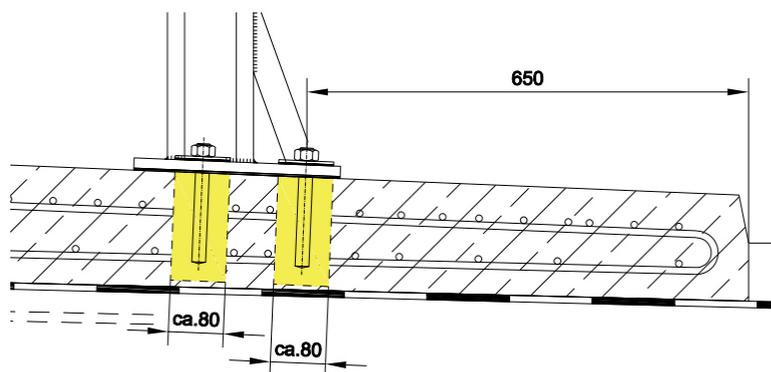
2.8.1. Brückenkappen und Stützwände aus Beton

Die Betongüte/Festigkeit von Brückenkappen muss mindestens der Richtzeichnung RIZ-ING KAP1 (C25/30) entsprechen. Zur Lasteinleitung für die statische Bemessung von Brückenkappen und Bauwerken siehe Abschnitt 1.2.3)

Brückenkappen müssen im Verankerungsbereich mindestens eine Stärke von ca. 15 cm aufweisen. Ist keine ausreichende Kappendicke vorhanden, besteht die Möglichkeit in Abstimmung mit dem Auftraggeber, verlängerte Ankerstangen (Güte 8.8, feuerverzinkt) mit Hilti HIT RE 500 oder HIT-HY 200-A in den unter der Kappe liegenden Konstruktionsbeton zu verdübeln. Damit die volle Tragwirkung erreicht wird, muss die Ankerstange dazu mindestens 125 mm tief in dem Konstruktionsbeton des Überbaus verankert werden.

Vor Beginn der Bohrarbeiten muss geprüft werden, ob Leerrohre in der Brückenkappe verlegt sind.

Es wird empfohlen, bei der Herstellung der Brückenkappe, wenn möglich eine Bewehrungsgasse mit einer Breite von ca. 70 mm – 80 mm freizuhalten gemäß den nachfolgenden Maßen (gelten für einen Randabstand der Schutzeinrichtung von 0,5 m):



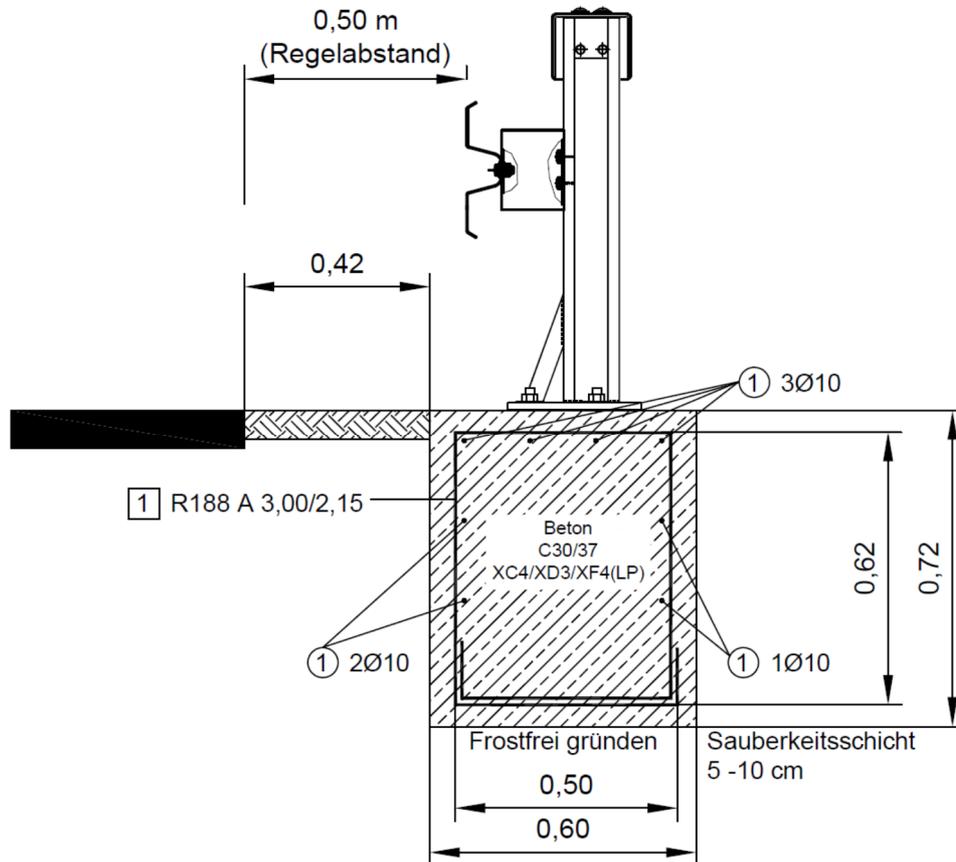
2.8.2. Streifenfundamente

Wird die Schutzeinrichtung auf Streifenfundamenten aufgestellt gelten folgende Mindestanforderungen:

- Mindestbreite: 0,6 m (bei HVU2) / 0,75 m (bei HIT-HY 200-A)
- Höhe: 0,72 m (plus Sauberkeitsschicht) bei Einhaltung der Mindestbreite 0,6 m
- Länge: 10 m
- Betongüte: C30/37 LP XC4, XD3, XF4, WA frost- und tausalzbeständig
- Bewehrung: B500A, konstruktiv mit einem Bewehrungsanteil von mind. 30 kg/m³
- Betondeckung: 5 cm

Der fahrbahnseitige Abstand des Fundamentes vom Fahrbahnrand ist abhängig von dem vorgegebenen Abstand der Schutzeinrichtung zur Bezugslinie. Für einen Regelabstand der Schutzeinrichtung von 0,50 m zur Bezugslinie und ein Fundament mit einer Standardbreite beträgt der Fundamentabstand zur Bezugslinie

- 0,35 m – 0,45 m bei Verwendung des HVU2 (Mindestfundamentbreite 0,60 m)
- 0,35 m bei Verwendung des HIT-HY 200-A (Mindestfundamentbreite 0,75 m)



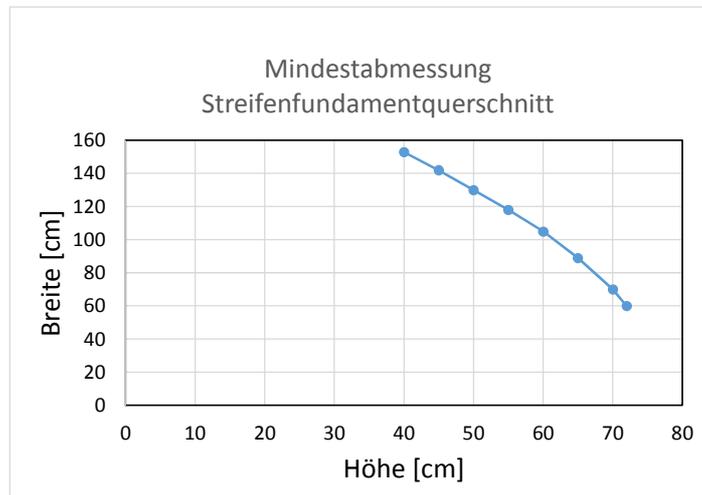
Für davon abweichende Randabstände der Schutzeinrichtung oder Fundamentbreiten ist das Randmaß entsprechend anzupassen.

Der Bereich zwischen Fahrbahn und Fundament kann mit unbewehrtem Beton verfüllt werden, um Aufwuchs zu verhindern.

Ab einer Fundamentlänge > 25 m sind Scheinfugen erforderlich. Der Abstand der Scheinfugen sollte 25 m nicht überschreiten. Zwischen den Scheinfugen ist ein Mindestabstand von 10 m in jedem Fall einzuhalten.

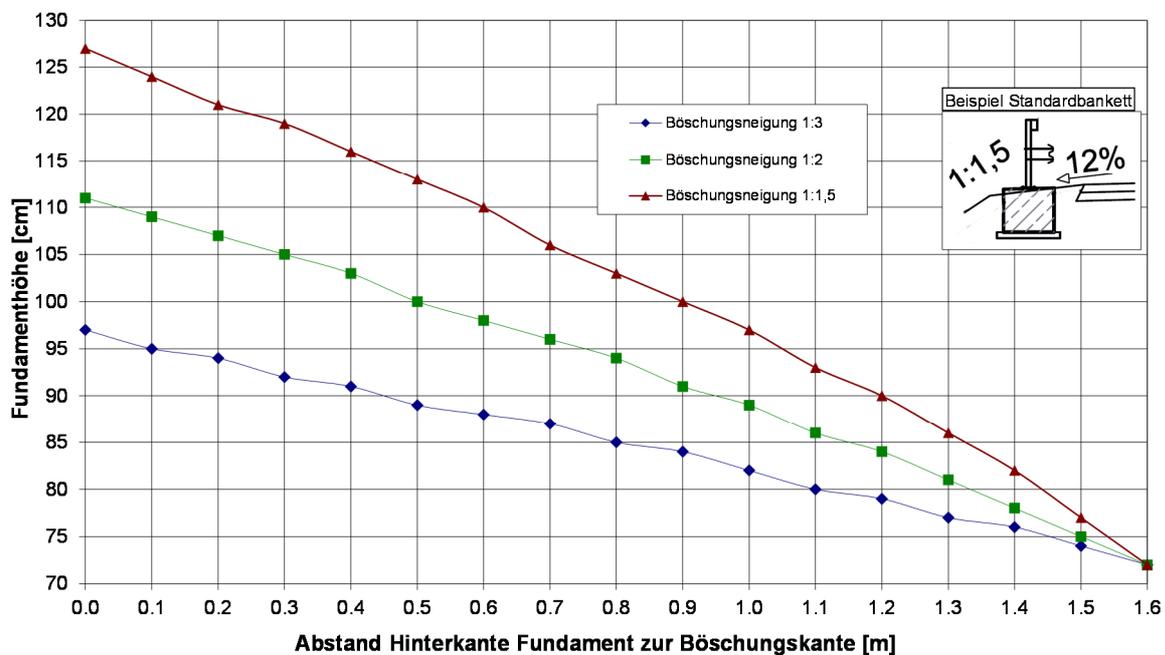
Nachstehend sind die Mindestabmessungen bei abweichenden Fundamenthöhen angegeben:

Höhe [cm]	Breite [cm]	Mindestlänge [m]	Maßgeblicher Nachweis
72	60	10	Kippsicherheit
70	70	10	Kippsicherheit
65	89	10	Kippsicherheit
60	105	10	Kippsicherheit
55	118	10	Kippsicherheit
50	130	10	Kippsicherheit
45	142	10	Kippsicherheit
40	153	10	Kippsicherheit



Die Streifenfundamente müssen eine ausreichende rückwärtige Einspannung aufweisen. Aus nachstehendem Diagramm können die Mindestabmessungen bei reduzierter Stützung / Bankettbreite entnommen werden.

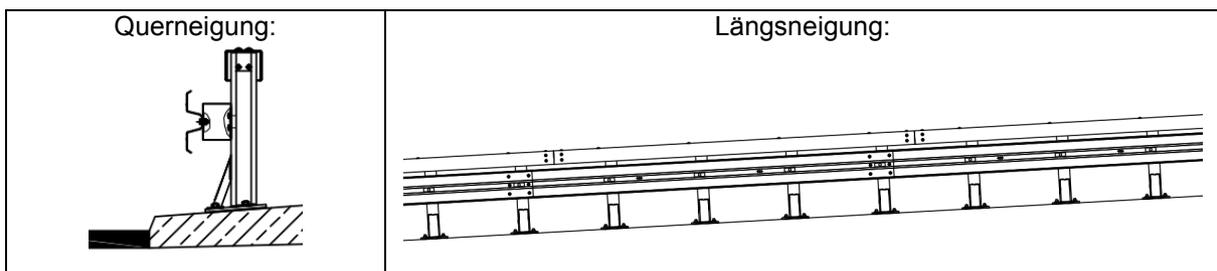
Erf. Streifenfundamenthöhe beim Einbau SR Eco HS Bw auf Standardbanketten
60 cm Fundamentbreite; Pfostenachse mittig auf Fundament; Boden ($\varphi = 40^\circ$; $\gamma = 20 \text{ MN/m}^3$)



Werden abweichende Fundamentabmessungen erforderlich, die nicht durch die oben genannten Fälle abgedeckt sind, sind gesonderte statische Nachweise zu erbringen.

2.8.3. Pfosteneinbau

Die Pfosten sind lotrecht quer zur Fahrtrichtung lotrecht einzubauen. In Längsrichtung werden die Pfosten senkrecht zur Unterlage gestellt.



Der Standardpfosten für Brückenkappen hat eine Querneigung von 4% (Teile-Nr. 36.20 / 36.21), der Standardpfosten für ebenerdige Streifenfundamente hat eine Neigung von 0% (Teile-Nr. 36.22 / 36.23).

Für abweichende Querneigungen sind ggf. Sonderpfosten erforderlich. Eine Abweichung von +/- 2 Prozent der Pfostenneigung von der Neigung des Untergrundes ist zulässig. So kann z.B. ein Bauwerkspfosten mit einer Neigung von 4% auch auf Kappen mit einer Neigung von 2% eingesetzt werden.

Bei Brückenkappe mit einem Neigungswechsel im Querschnitt, darf die Fußplatte nicht auf dem Knickpunkt stehen.

2.9. Einbauhöhen

Die Bezugspunkte zum Messen der Einbauhöhe sind von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Es wird unterschieden zwischen:

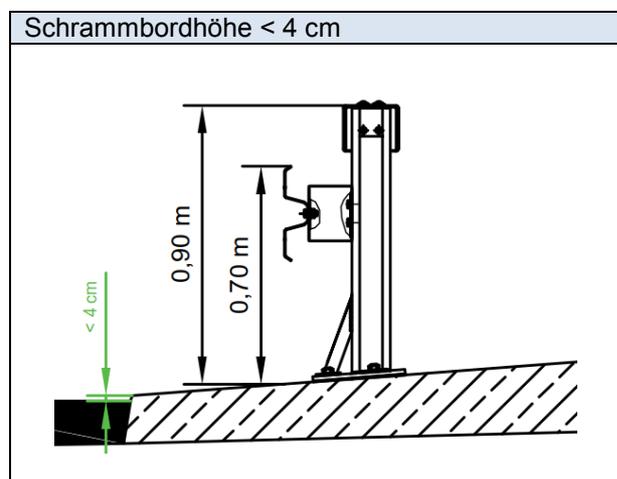
- Flachbord = 0 bis 4 cm Höhenunterschied zur Fahrbahnoberkante (FOK)
- Normalbord ≥ 4 cm bis 10 cm Höhenunterschied zur FOK
- Hochbord > 10 cm Höhenunterschied zur FOK

Bei einer wechselnden Schrammbordhöhe um eines der oben genannten Grenzmaße (4 cm bzw. 10 cm) herum sollte für die Festlegung des relevanten Bordtyps eine Durchschnittswertbetrachtung erfolgen. Liegt die Schrammbordhöhe im Mittel beispielsweise genau bei 10 cm, so ist der Bord über die gesamte Länge als Normalbord zu betrachten. Sind Borde oder Bordabsenkungen, die nicht entfernt werden können, nur über eine kurze Strecke von max. 8 m vorhanden, bleiben diese systembedingt bei der Festlegung der Höhe unberücksichtigt.

Flachbord (< 4 cm) bzw. fahrbahnhöhen gleicher Einbau

Bei Flachborden mit einem Höhenunterschied von weniger als 4 cm und Neigungen bis 15 % gilt die **Oberkante der Bauwerkskappe bzw. Oberkante Streifenfundament** unmittelbar vor dem System als Bezugspunkt für die Einbauhöhe, unabhängig vom Abstand der Schutzeinrichtung zum Schrammbord. Es ist die **volle Systemhöhe** als Einbauhöhe auszuführen:

0,90 m \pm 0,03 m (Schutzplankenholm 0,70 m \pm 0,03 m) gemessen auf OK Kappe/Fundament



Normalbord (4 bis 10 cm)

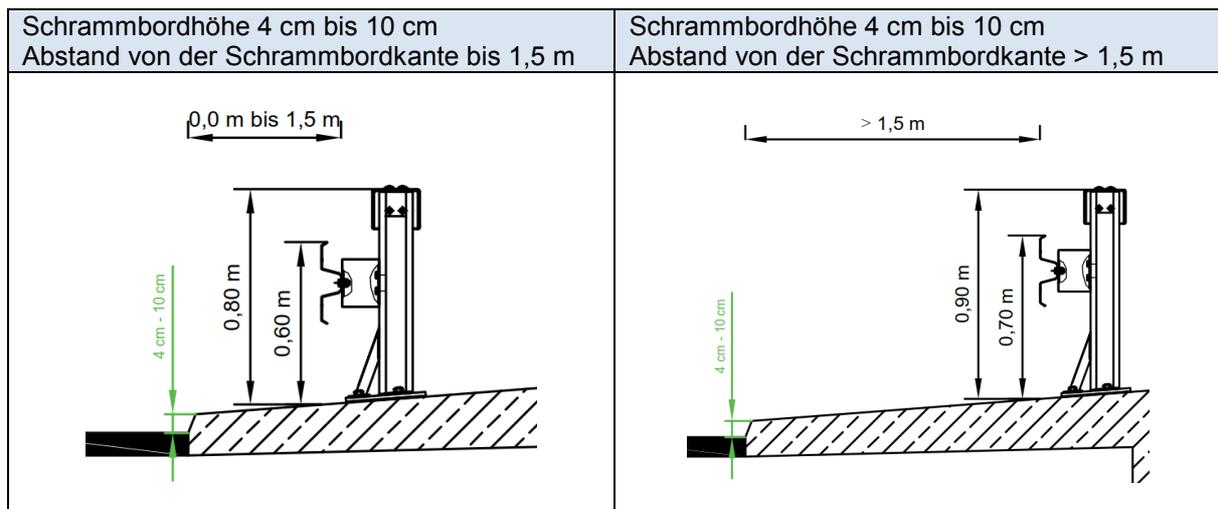
Bei Borden mit einem Höhenunterschied von 4 cm bis 10 cm und Neigungen bis 15 % gilt die **Oberkante der Bauwerkskappe bzw. Oberkante Streifenfundament** unmittelbar vor dem System als Bezugspunkt für die Einbauhöhe.

Für einen Abstand der Schutzeinrichtung zur Vorderkante Schrammbord bis 1,5 m wird die um **10 cm reduzierte Systemhöhe** als Einbauhöhe auszuführen:

0,80 m \pm 0,03 m (Schutzplankenholm 0,60 m \pm 0,03 m) gemessen auf OK Kappe

Für einen Abstand der Schutzeinrichtung zur Vorderkante Schrammbord von mehr als 1,5 m wird die **volle Systemhöhe** als Einbauhöhe auszuführen:

0,90 m ± 0,03 m (Schutzplankenholm 0,70 m ± 0,03 m) gemessen auf OK Kappe



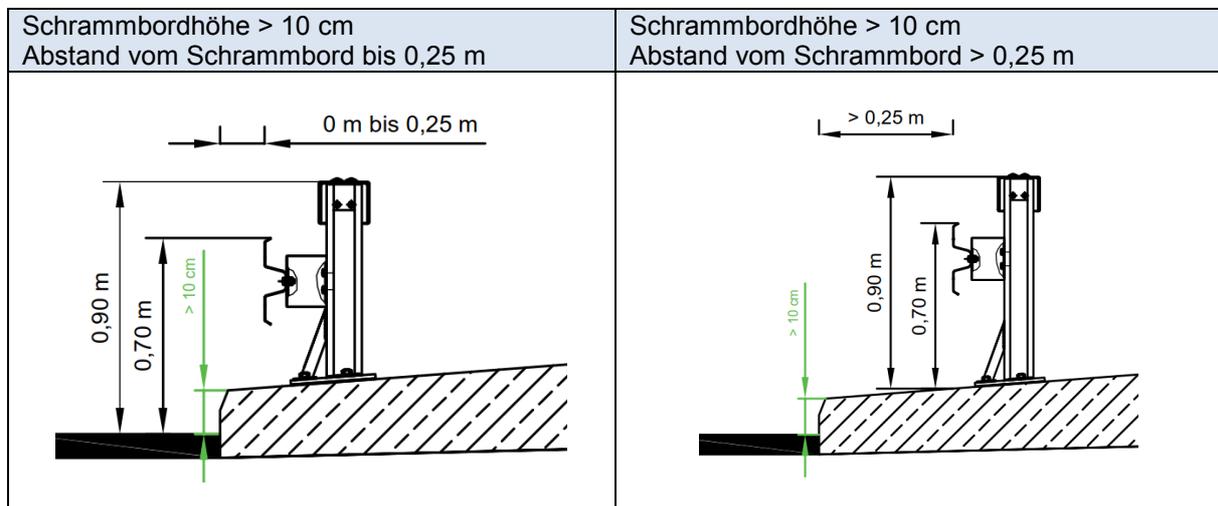
Hochbord (> 10 cm)

Bei Borden mit einem Höhenunterschied von mehr als 10 cm und Neigungen bis 15 % gilt für einen Abstand **bis 0,25 m** von Vorderkante Schrammbord die **Fahrbahnoberkante** als Bezugspunkt für die Einbauhöhe. Es ist die **volle Systemhöhe** als Einbauhöhe auszuführen:

0,80 m ± 0,03 m (Schutzplankenholm 0,60 m ± 0,03 m) gemessen auf OK Fahrbahn

Bei Borden mit einem Höhenunterschied von mehr als 10 cm und Neigungen bis 15 % gilt für einen Abstand **über 0,25 m** von Vorderkante Schrammbord die **Oberkante der Bauwerkskappe** unmittelbar vor dem System als Bezugspunkt für die Einbauhöhe. Es ist die **volle Systemhöhe** als Einbauhöhe auszuführen:

0,90 m ± 0,03 m (Schutzplankenholm 0,70 m ± 0,03 m) gemessen auf OK Kappe



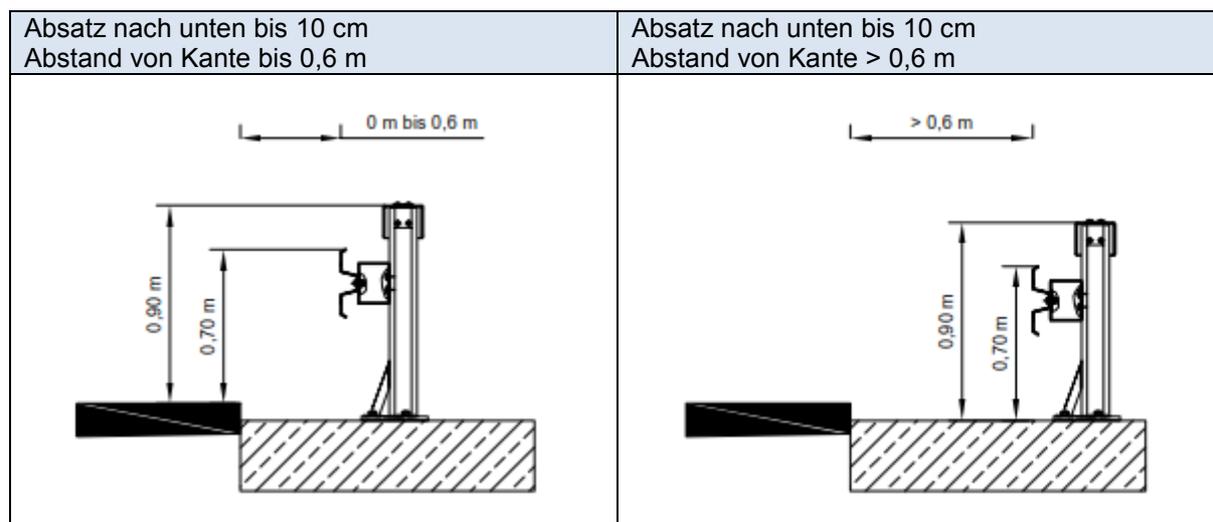
Pfosten in Sonderlänge sind für die beschriebenen Einbausituationen nur für den Fall Schrammbordhöhe > 10 cm und Abstand vom Schrammbord bis 0,25 m erforderlich. Alle anderen Fälle werden mit Pfostenhöhen 790 mm bzw. 890 mm abgedeckt.

Einbau unterhalb Fahrbahnoberkante (Absätze nach unten)

Sind Absätze nach unten bis max. 10 cm oder negative Querneigungen bis max. 15% vorhanden, sodass die Unterlage sich unterhalb der Fahrbahnoberkante befindet, gilt bis zu einem Abstand **von 0,6 m zu der Kante bzw. zum Knickpunkt die Oberkante Fahrbahn** als Bezugspunkt für die Einbauhöhe. Es ist die **volle Systemhöhe** als Einbauhöhe auszuführen:

0,80 m ± 0,03 m gemessen auf OK Fahrbahn

Ab einem Abstand von **mehr als 0,6 m** von der Kante/Knickpunkt gilt die **Oberkante der Bauwerkskappe bzw. Oberkante Streifenfundament** unmittelbar vor dem System als Bezugspunkt für die Einbauhöhe. Es ist die **volle Systemhöhe** als Einbauhöhe auszuführen: **0,90 m ± 0,03 m (Schutzplankenholm 0,70 m ± 0,03 m) gemessen auf OK Kappe**



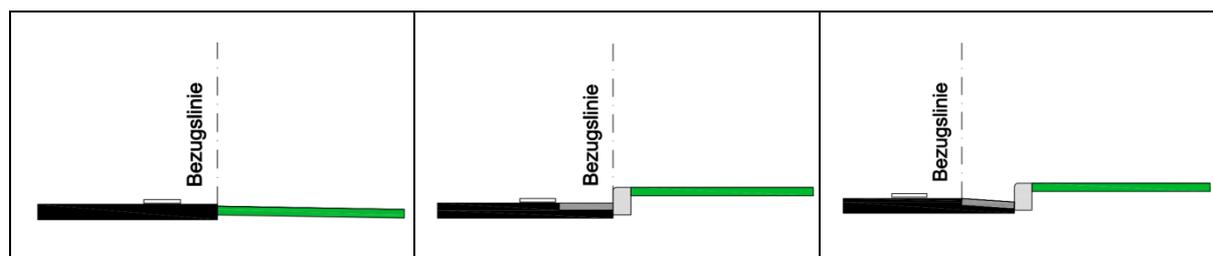
Einbauhöhe der angeschlossenen Schutzeinrichtung

Es ist zu beachten, dass im Übergangsbereich in Fahrtrichtung am Beginn und Ende von Brücken auf Anrampungen des Banketts zur Kappe mit einer Neigung von ca. 1:20 geachtet werden sollte, um einen abrupten Versatz zu vermeiden und damit sicherzustellen, dass die Schutzeinrichtung nicht unterfahren werden kann. Das Bankett sollte bis zur Kappe als Rampe angefüllt werden, um in diesen Bereichen eine CE-konforme Montage sicherstellen zu können.

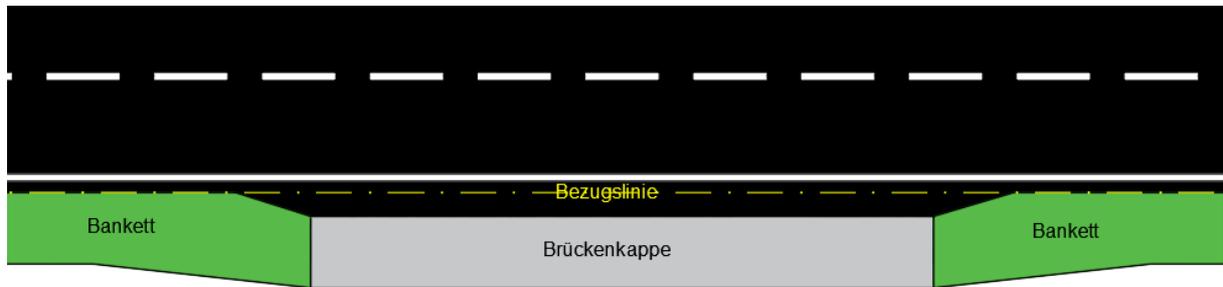
2.10. Lage der Schutzeinrichtung

Die Lage der Schutzeinrichtung im Querprofil der Straße wird durch den Auftraggeber festgelegt. In Deutschland beträgt der Regelabstand 0,5 m zum Verkehrsraum (Bezugslinie). Eine Abweichung der von Auftraggeber angegebenen Lage von $\pm 0,05$ m ist zulässig. Ausnahme: Eine Unterschreitung des Mindestabstandes von 0,25 m ist in Deutschland generell nicht zulässig. Die untere Toleranzgrenze entfällt in diesem Fall.

Der Verkehrsraum wird über den Regelquerschnitt der Straße festgelegt. Bei Fahrbahnrandern ohne Bordanlagen ist dies in den meisten Fällen die Asphaltkante (Rand der befestigten Fläche), bei Brücken in den meisten Fällen die Schrammbordkante. Ist dem Bord eine Rinne vorgelagert, gilt die straßenseitige Kante der Rinne als Bezugslinie, wenn die Rinne nicht als befahrbar gilt. Befahrbar sind in der Regel nur solche Rinnen, die die gleiche Quer- und Längsneigung haben wie die Fahrbahn. Pendelrinnen oder Spitzrinnen gehören nicht zum Verkehrsraum. Es empfiehlt sich, gemeinsam mit dem Auftraggeber die Bezugslinie festzulegen, wenn die Grenze des Verkehrsraumes nicht eindeutig bestimmt werden kann.

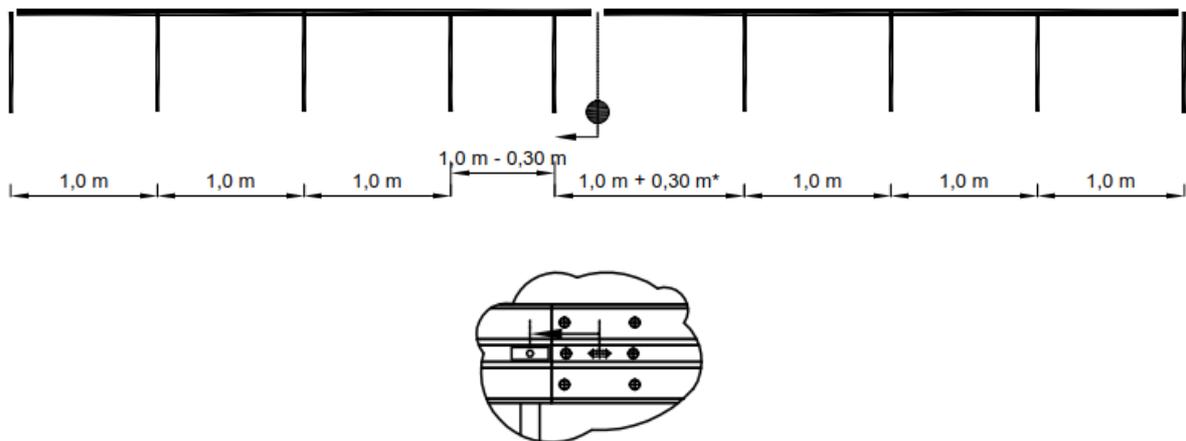


Bei rückversetzten Brückenkappen wird die Bezugslinie analog dem vor und nach der Brücke definierten Verkehrsraum angesetzt.

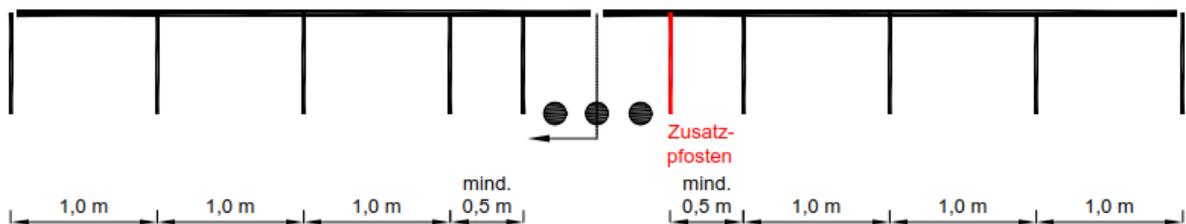


2.11. Pfostenabstände

Der Regelpfostenabstand beträgt 1,0 m. In begründeten Ausnahmefällen, z.B. aufgrund von Fugen in der Kappe oder zu geringem Abstand am Brückenende, darf ein Pfosten punktuell mit einer Toleranz von $1,0\text{ m} + 0,30\text{ m}$ montiert werden. Innerhalb des Stoßbereiches (Überlappung der Schutzplanke) muss der Pfosten so weit verschoben werden, dass sich die Befestigung (einschließlich Decklasche) nicht im Überlappungsbereich befindet.

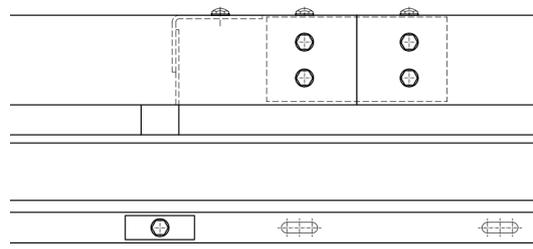


Kann ein Pfosten auch unter Ausnutzung der Toleranz von + 30 cm nicht an der vorgesehenen Stelle montiert werden, muss der Pfosten entsprechend verschoben und ein zusätzlicher Pfosten gesetzt werden. Der Abstand zwischen dem verschobenen Pfosten und dem Zwischenpfosten darf maximal $1,0\text{ m} + 0,30\text{ m}$ betragen.



Ein größerer Pfostenabstand ist nicht zulässig.

Werden Pfosten verschoben oder Zusatzpfosten montiert, ist darauf zu achten, dass diese Pfosten nicht in den Stoßbereich des Kastenprofils gesetzt werden dürfen. Der Abstand zum Kastenprofilstoß muss so groß sein, sodass Befestigungswinkel und Stoßverbinder sich nicht überlappen.



2.12. Dilatationen

Dilatationsstöße sind an Stellen einzubauen, wo eine planmäßige Bewegungsfuge (z.B. Bauwerksdehnfuge) vorgesehen ist und der Verschiebeweg mehr als ca. 2 cm erreichen kann. Das heißt z.B. bei Brücken mit 30 m Länge ist bei einer Temperaturdifferenz von 60°C der Verschiebeweg 2,2 cm und daher ein Dilatationsstoß erforderlich. Kurze Brücken mit bis zu 30 m Länge brauchen i.d.R. keinen Dilatationsstoß.

Im Bereich beweglicher Fahrbahnübergänge sind vorgesehene Dilatationsstöße symmetrisch einzubauen. Dabei muss beachtet werden, dass mit dem Einbau der Pfosten mit Fußplatte immer an der Bewegungsfuge zu beginnen ist. Dilatationsstöße sollen stets fertig vormontiert auf der Baustelle angeliefert und mit dem jeweils erforderlichen Pfostenabstand auf dem Bauwerk montiert werden.

Systemzeichnung und Montageanleitung des Dilatationsstoßes siehe Anhang 3.

Für die Einstellung der Dilatationsstöße ist die beim Einbau vorhandene mittlere Bauwerkstemperatur maßgebend. Die Bewegung der Brücke infolge Temperaturänderung muss beim Einbau der Pfosten bzw. der vorgefertigten Anker an der Dehnungsfuge berücksichtigt werden.

Für die Dilatationsstöße gelten +10 °C als Nullstellung, bei der sich die Langlöcher gerade genau decken. Der beim Einbau maßgebende Pfostenabstand ergibt sich aus der Systemlänge des Dilatationsstoßes plus Längenänderung. Bei Längen, die außerhalb der in der Zeichnung angegebenen Tabellenwerte liegen, ist das Maß für die Voreinstellung der Pfostenabstände zu extrapolieren.

2.13. Einbau in Kurven

Schutzplankenholme müssen spannungsfrei eingebaut werden.

In langgezogenen Kurven müssen aufgrund der unterschiedlichen Bogenlängen der Längselemente in regelmäßigen Abständen Passstücke eingebaut werden oder Schutzplankenholme länger überlappt werden. Für die Ausführung sind die Regelungen im Abschnitt 2.15 Bearbeitung vor Ort zu beachten.

Es sollte stets geprüft werden, ob in engen Radien (< 35 m) der Einbau der Schutzeinrichtung Super-Rail Eco Bw möglich ist. Ist dies nicht möglich, muss das System als Sonderkonstruktion wie folgt eingebaut werden:

In Kurven mit Radien < 30 m müssen vorgebogene Holme (sog. Radienholme) verwendet werden. Radienholme sind in Abstufungen von 2,5 m erhältlich:

25 m – 22,5 m – 20 m – 17,5 m – 15 m – 12,5 m – 10 m – 7,5 m – 5 m – 2,5 m

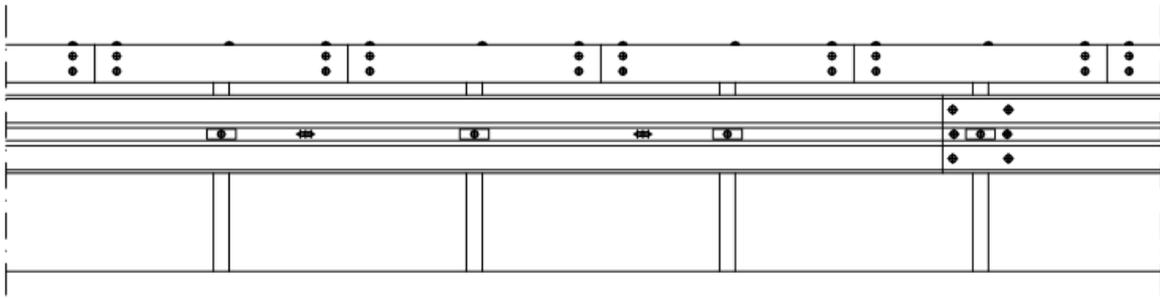
Bei den Radien ist zwischen Außenkurven und Innenkurven zu unterscheiden. In Außenkurven sind konkave, in Innenkurven konvexe Radien zu verwenden. Es ist nicht zulässig, Schutzplankenholme auf der Baustelle bzw. beim Einbau so stark zu biegen, dass bleibende Verformungen auftreten.

Beim Einbau von Radienholmen muss darauf geachtet werden, dass die Stoßüberlappung des Schutzplankenholms beim Verschrauben nicht auseinanderklafft. Es empfiehlt sich, zuerst die Stoßüberlappung zu verschrauben und erst danach den Holm an den Pfosten zu befestigen.

In Kurven können die Radien für Kastenprofile mit verkürzten Elementen segmentweise montiert werden. Dazu werden folgende Empfehlungen gegeben:

Radius	Länge des Kastenprofils
> 70 m	4,00 m
35 m bis 70 m	2,00 m
Ca. 16 m bis 35 m	1,00 m

Die genannten Grenzdiameter für den Einsatz der jeweiligen Kastenprofillängen dienen nur der Orientierung. Je nach toleranzbedingtem Spiel zwischen Kastenprofil und Stoßverbinder können die Werte in der Praxis variieren.



Bei noch engeren Radien kann die Schutzeinrichtung mit werkseitig hergestellten Sonderteilen montiert werden, die vom Hersteller an den erforderlichen Radius angepasst werden.

Für Radien, die mit Passstücken hergestellt werden, müssen entsprechend verkürzte Verstärkungskästen verwendet werden. Radien unter ca. 16 m mit werkseitig hergestellten Kastenprofilen als Sonderteile werden ohne Verstärkungskasten montiert.

In engen Radien, z.B. bei Einmündungen, ist mit stumpfen Anprallwinkeln zu rechnen, sodass die Leistungsfähigkeit der Schutzeinrichtung eingeschränkt ist.

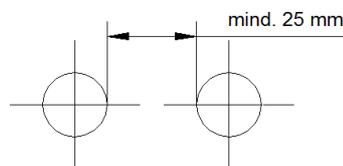
2.14. Verschwenkungen

Verschwenkungen mit einer Neigung von 1:20 – in Ausnahmefällen von 1:12 – sind zulässig.

2.15. Bearbeitung vor Ort

Müssen Pfosten oder Längselemente gekürzt werden, ist Folgendes zu beachten:

- Zum Ablängen eine Säge oder einen Trennschleifer benutzen, Schnittkanten entgraten.
- Bei Schutzplankenholmen darf sowohl die Rundlochseite wie auch die Tropflochseite abgetrennt werden. Wenn die Tropflochseite erhalten bleibt, wird die reduzierte Passgenauigkeit beim B-Profil aufgrund der fehlenden Verkröpfung toleriert.
- Die Mindestlänge für Passstücke von Schutzplankenholmen beträgt 0,75 m.
- Die Mindestlänge für Passstücke von Kastenprofilholmen beträgt 0,8 m.
- Werden Kastenprofilholme gekürzt, muss auch der Verstärkungskasten entsprechend gekürzt werden. Die Mindestlänge des Verstärkungskastens beträgt dementsprechend 50 cm.
- Die Länge des Passstückes muss so gewählt werden, dass der Abstand zwischen den Bohrlochrändern der neu zu bohrenden Löcher und den Bohrlochrändern der vorhandenen Lochungen mind. 2,5 cm beträgt.



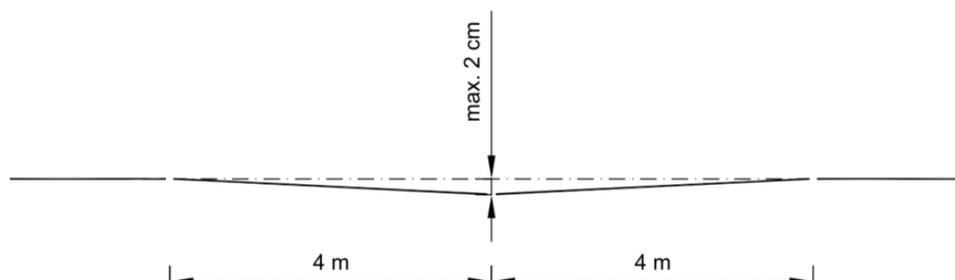
- Löcher fachgerecht bohren.
- Lochdurchmesser und –abstände entsprechend der Vorgaben der maßgebenden Zeichnungen der RAL-RG 620-Zeichnung einhalten. Insbesondere bei Schutzplankenholmen ist darauf zu achten, dass die Lochmitten der äußeren Bohrlöcher mind. 40 mm von dem Holmende entfernt sind.
- Abweichende Toleranz des Bohrlochdurchmessers: + 1 mm zulässig
- Schnittkanten und Bohrlöcher mit Zinkstaubbeschichtung (nach DIN EN ISO 1461) gegen Korrosion schützen.
- Das Aufweiten der Löcher, z.B. durch Aufdornen, ist nicht zulässig.

Thermische Bearbeitungen wie Schweißen oder Brennschneiden sind nicht zulässig.

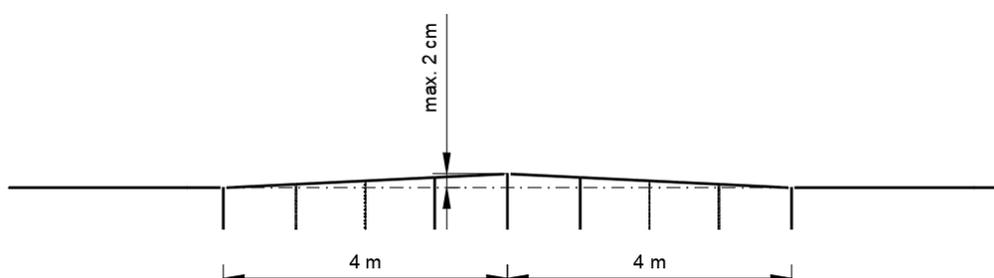
2.16. Ausrichtung der Konstruktion

Die Schutzeinrichtung muss optisch in Höhe und Längsflucht ausgerichtet werden. Die vorgegebenen Einbauhöhen gemäß Abschnitt 2.9 sind jedoch einzuhalten. Das Ausrichten erfolgt durch Ausnutzung der Langlöcher in Pfosten und Fußplatte.

In der Längsflucht darf die Schutzeinrichtung nicht mehr als 2 cm auf einer Feldlänge von 4 m abweichen.



In der Höhenflucht darf die Schutzeinrichtung nicht mehr als 2 cm auf einer Feldlänge abweichen.



3. Nutzung des Fahrzeug-Rückhaltesystems

3.1. Zweiradfahrerschutz

Die Schutzeinrichtung weist keine formaggressiven Teile auf. Um die Verletzungsschwere von gestürzten Motorradfahrern zu verringern, können die Pfosten ummantelt werden. Anforderungen an Pfostenummantelungen sind in Deutschland in den TL-SPU 93 [12] geregelt.

3.2. Zusatzeinrichtungen

An der SR Eco HS Bw dürfen folgende Zusatzeinrichtungen montiert werden:

- Aufsatzleitpfosten, die zusammen mit der Stoßverschraubung am Holm befestigt werden. Abweichend von den Zeichnungen muss dort anstelle der Schraube M 16 x 27 HRK (40.00) mit Nase eine M 16 x 45 HRK mit Nase (40.01) verwendet werden.
- Aufsatzleitpfosten, die mit dem Kastenprofil verschraubt werden. Sofern zusätzliche Löcher zur Befestigung erforderlich werden, sind die Regelungen unter Abschnitt 2.15 zu beachten.
- Schutzplankenreflektoren, die am Holm in der Mittelbohrung befestigt werden.
- Sonstige Anbauteile, die nicht mehr als 2 kg wiegen und analog den Aufsatzleitpfosten befestigt werden.
- Schutzplankenpfosten-Ummantelung nach TL-SPU 93
- Übersteighilfe gemäß RAL-Zeichnungen K1.8-101 / K1.8-102 / K1.8-103

Für die Befestigung weiterer Zusatzeinrichtungen (z. B. Aufsatzgeländer, Blendschutz, Verkehrszeichen) ist eine schriftliche Bestätigung des Herstellers der Schutzeinrichtung erforderlich. Durch die Anbringung von Zusatzeinrichtungen darf die Schutzeinrichtung nicht beschädigt oder bleibend verformt werden.

Der Einsatz von Gleitschutz für Fußgänger und Radfahrer ist für das System nicht erforderlich, weil die Pfosten komplett durch das Kastenprofil abgedeckt werden und dadurch rückseitig keine Kanten vorhanden sind.

3.3. Inspektion und Wartung

Über den Zeitraum der zu erwartenden Gebrauchsdauer (siehe Abschnitt 1.4) bestehen keine Anforderungen an Inspektion und Wartung.

3.4. Reparaturen

Grundsätzlich sind alle Schutzplankenfelder auszutauschen, in denen wesentliche Bauteile (Pfosten, Schutzplankenholm) eine bleibende (plastische) Verformung aufweisen. Befestigungsmaterial (Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben), das bereits eingesetzt war, darf nicht wiederverwendet werden.

Sofern die Bauteile nicht übermäßig deformiert sind, das Schutzplankenband geschlossen ist und nicht zu Boden gedrückt wurde, wird zwar die Leistungsfähigkeit des Systems eingeschränkt, jedoch ist eine Restsicherheit weiterhin gegeben.

Bei Reparaturen ist ausschließlich neues Material zu verwenden. Es dürfen nur Bauteile und Verschraubungsmaterial von RAL-Herstellern eingesetzt werden, die zum Zeitpunkt der Durchführung der Reparatur für das Produkt über ein Zertifikat der Leistungsbeständigkeit verfügen. Innerhalb einer Reparaturstelle dürfen Bauteile von verschiedenen RAL-Herstellern eingesetzt werden. Das ursprüngliche CE-Kennzeichen der Erstaufstellung bleibt weiterhin gültig, wenn die Reparatur durch eine qualifizierte Fachfirma, gemäß Abschnitt 2.3.1 nach den Regelungen der Einbauanleitung erfolgt.

Wenn beschädigte Schutzplankenteile ausgewechselt werden, muss in den Übergangsbereichen zu den unbeschädigten Holmen mit besonderer Vorsicht gearbeitet werden. Die nach der Demontage verbleibenden Holme dürfen nicht durch den Einsatz eines Winkelschleifers, Dorns oder Hammers beschädigt werden.

Aufgrund temperaturbedingter Längenänderungen oder großer Durchbiegung bei schweren Anfahrten, passen die Lochbilder in Längsrichtung bei der Verbindung der neuen Holme mit den vorhandenen Schutzplanken oftmals nicht mehr überein. Beträgt der Abstand zwischen den Lochachsen weniger als 5 cm, sollte versucht werden, die Differenz wieder auszugleichen, z.B. durch das Lösen mehrerer Stöße. Ansonsten ist wie folgt vorzugehen:

Werden Reparaturen bei sehr niedrigen Temperaturen durchgeführt, sind die neuen Holme in der Regel zu kurz, sodass die Überlappung weniger als 30 cm beträgt. Dies ist nicht zulässig. Es müssen deshalb in einem Schutzplankenfeld 2 Passstücke beim Lückenschluss angefertigt werden. Ein zusätzlicher Pfosten am Stoß zwischen den beiden Passstücken ist nicht erforderlich. Bei niedrigeren Temperaturen werden Passstücke meist auch bei geringeren Abständen als 5 cm zwischen den Lochachsen erforderlich. Es wird daher empfohlen, weniger dringliche Reparaturen bei Temperaturen über 0°C auszuführen.

Bei hohen Temperaturen oder großen Durchbiegungen sind die neuen Holme in der Regel zu lang, sodass die Überlappung mehr als 30 cm beträgt. In diesem Fall muss kein Passstück hergestellt werden, stattdessen werden neue Löcher gebohrt. Dies ist jedoch nur dann zulässig, wenn der Abstand zwischen dem Bohrlochrand der vorhandenen Bohrung und dem Bohrlochrand der neuen Bohrung mindestens 2,5 cm beträgt.

Grundsätzlich sollten jedoch Pass-Stücke sowie das Bohren neuer Löcher vermieden werden, auch wenn dies einen erhöhten Aufwand durch De- und Montage der angrenzenden Bereiche bedeutet.

Anker müssen ersetzt werden, wenn die Ankerstange verbogen oder abgerissen ist. Sofern die Möglichkeit besteht, innerhalb des Langloches des Pfostens einen zweiten Anker zu setzen, kann der beschädigte Anker abgetrennt werden. Vorgaben des Auftraggebers (Bündig abschneiden oder abtrennen unterhalb OK Beton / Korrosionsschutzmaßnahmen) sind zu beachten. Ist es nicht möglich, den neuen Anker neben dem beschädigten Anker zu setzen, ist eine Sanierungsmethode mit dem Herstellern abzustimmen.

Anker, die keine Beschädigung aufweisen, müssen nicht ersetzt werden. Die ausgebauten Muttern und Scheiben dürfen wiederverwendet werden.

3.5. Wiederverwendbarkeit von Schutzplankenteilen

Wenn die CE-gekennzeichnete Schutzeinrichtung vorübergehend abgebaut und später wieder aufgebaut werden soll, weil z.B. Kappensanierungen durchgeführt werden müssen, muss die De- und Montage durch eine qualifizierte Fachfirma, gemäß Abschnitt 2.3.1 erfolgen. Das ursprüngliche CE-Kennzeichen der Erstaufstellung bleibt weiterhin gültig, wenn die Arbeiten fachgerecht gemäß den Regelungen der Einbauanleitung durchgeführt werden.

Schutzplankenteile (dazu gehören u.a. Decklaschen, Anschlusslaschen) dürfen wiederverwendet werden, wenn:

- die Bauteile keine sichtbaren Verformungen und/oder Beschädigungen (z.B. ausgerissene, aufgedornete oder ausgebrannte Löcher) aufweisen,
- die Konstruktionsteile noch eine Verzinkungsstärke von mindestens 30 µm aufweisen, bei bandverzinkten Teilen genügen 20 µm bei Z600 und ZA600 bzw. 12 µm bei ZA 300,
- sich bei kennzeichnungspflichtigen Bauteilen das Herstellerkennzeichen, die Prüfzeitraumkennzeichnung und die Identnummer erkennen lassen.

Verbundanker müssen zur Wiedermontage der Schutzeinrichtung nicht erneuert werden, wenn:

- die Anker optisch einwandfrei und unbeschädigt sind,
- die Anker keinen Rost aufweisen,
- die Setztiefe korrekt ist,
- die Anker die erforderliche Festigkeitsklasse aufweisen.

Fertigteileanker dürfen bei der Wiedermontage der Schutzeinrichtung wiederverwendet werden, wenn:

- die Anker optisch einwandfrei und unbeschädigt sind,
- die Anker keinen Rost aufweisen,
- die Anker nicht älter als 15 Jahre sind,
- durch eine Vorort-Prüfung die Tragfähigkeit nachgewiesen ist, sofern nicht dokumentiert ist, dass es sich um zugelassene Fertigteileanker handelt.

Wird von wiederverwendeten Schutzplankenteilen eine Dauerhaftigkeit wie bei Neumaterial erwartet, ist eine Verzinkungsstärke von mindestens 55 µm erforderlich, bei bandverzinkten Teilen genügen 17 µm bei Überzug ZA300 bzw. 32 µm bei Überzug Z600 oder ZA600.

Befestigungsmaterial (Schrauben, Muttern, Scheiben), das bereits eingebaut war, darf nicht wiederverwendet werden. Es ist stets neues Befestigungsmaterial einzusetzen.

Müssen einzelne Bauteile ersetzt werden, darf nur Material von RAL-Herstellern eingesetzt werden, die zum Zeitpunkt der Durchführung der Wiedermontage für das Produkt über ein Zertifikat der Leistungsbeständigkeit verfügen. Innerhalb der Konstruktion dürfen Bauteile von verschiedenen Herstellern eingesetzt werden.

4. Übersicht Aktualisierung der Einbauanleitung

4.1. Versions-Nr. 01 – Stand 17.06.2015

- Erstveröffentlichung

4.2. Versions-Nr. 02 – Stand 03.05.2021

Komplette Neuüberarbeitung

Die Kapitel wurden neu angeordnet und textlich neu ausformuliert. Daher sind nachfolgend nur wichtige inhaltliche Neuerungen aufgeführt.

- Ersatz der Datenblätter durch Beschreibung der Leistungsdaten
- Fehlende RAL-Teilebezeichnungen in den Stückliste aufgenommen

- Ergänzung des Einsatzortes Brückenkappe und Regelungen für Dilatationen
- Austausch der Montagetafel
- Ergänzung der Verankerungsart mit Hilti HVU2
- Forderungen an minimale Einbautemperaturen sind entfallen
- Toleranzen für Pfostenabstände ergänzt
- Neuregelung der Angaben zu Streifenfundamenten
- Neuregelung von Einbauhöhen
- Einbau in Wasserschutzgebieten ist entfallen
- Austausch kompletter Felder bei Reparaturen

5. Quellenverzeichnis

- [1] DIN EN ISO 1461:2009, Durch Feuerverzinken auf Stahl angebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen
- [2] DIN EN 10346:2015, Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen
- [3] DIN EN 1317:2010; „Rückhaltesysteme an Straßen“; Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfung und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen und Fahrzeugbrüstungen; Berichtigung 1:2011-01
- [4] DIN EN 1991-2:2010; „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke“; Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
- [5] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (Nachrechnungsrichtlinie); Ausgabe 05/2011
- [6] RAL-RG 620, Güte- und Prüfbestimmungen für kompatible Stahlschutzplanken-Systeme, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken e.V. (Hrsg.), Ausgabe Februar 2020
- [7] Bundesanstalt für Straßenwesen: Technische Liefer- und Prüfbedingungen für Übergangskonstruktionen zur Verbindung von Schutzeinrichtungen TLP-ÜK 2017
- [8] Bundesanstalt für Straßenwesen: Richtzeichnungen für Ingenieurbauten RIZ-ING
- [9] FGSV: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Fahrzeug-Rückhaltesysteme ZTV-FRS 2013; Stand 2017
- [10] Deutsches Institut für Bautechnik: Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen; Ausgabe Oktober 2010
- [11] DIN EN 1317; „Rückhaltesysteme an Straßen“; Teil 5: Anforderungen an Produkte, Konformitätsverfahren und –bescheinigungen für Fahrzeugrückhaltesysteme; 2008-10
- [12] FGSV: Technische Lieferbedingungen für Schutzplankenpfostenummantelungen (TL-SPU 93)

6. Anlagenverzeichnis

- | | |
|------------|----------------------------------|
| Anlage 1 | Muster Eigenüberwachungsbericht |
| Anlage 2 | Muster Ankerprüf-Protokoll |
| Anlage 3.1 | Zeichnung Dilatationsstoß |
| Anlage 3.2 | Montageanleitung Dilatationsstoß |

Eigenüberwachung

Stichprobenkontrolle und Dokumentation Montage von Schutzeinrichtungen

01	Auftraggeber:	
02	Ausführende Firma:	
03	Vertrag / Reparaturvertrag Nr. / vom:	
04	Arbeitsstelle:	
05	Beschreibung der Stelle der Stichprobenkontrolle (z.B. Stat./Bau-km etc.):	
06	Verantwortliche Montagefachkraft (Name, direkte Mobiltelefonnummer):	
07	Namen der Mitarbeiter:	
08	Installiertes Fahrzeug-Rückhaltesystem:	
	Art der Arbeit:	Lieferung & Montage: <input type="checkbox"/> Montage vorh. Material: <input type="checkbox"/> Montage/Reparatur: <input type="checkbox"/>

Einbau gemäß Einbauanleitung und ZTV FRS

10	Stichprobenkontrolle (gemessene Werte eintragen)		
a)	Einbauhöhe		cm
b)	Abstand von der Bezugslinie (Fahrbahnrand)		cm
c)	Schraubenanzugsmomente Stoßverschraubung M16 – kontrolliert mit Anzugsmoment:		Nm
11	Zu dokumentierende Besonderheiten		
a)	Gekürzte Pfosten: Beschreibung der Einbaustelle/Anzahl/Grund/wie viel gekürzt/AG informiert		
b)	Pfostenabstände überschritten: Beschreibung der Einbaustelle/Pfostenabstand/Grund		
c)	Sonstige Abweichungen: Beschreibung der Abweichung/Grund		
12	Name und Unterschrift des Auftragnehmers:		
Ort/Datum:			

Eigenüberwachung

A-7 Checkliste – Prüfung Verbundanker

01	Auftraggeber:	
02	Ausführende Firma:	
03	Vertrag / Reparaturvertrag Nr. / vom:	
04	Arbeitsstelle:	
05	Verantwortliche Montagefachkraft (Name, direkte Mobiltelefonnummer):	
06	Namen der Mitarbeiter:	
07	Installiertes Fahrzeugrückhaltesystem:	
	Art der Arbeit:	Lieferung: <input type="checkbox"/> Lieferung & Montage: <input type="checkbox"/> Montage/Umbau: <input type="checkbox"/> Montage/Reparatur: <input type="checkbox"/>
08	Witterung:	trocken: <input type="checkbox"/> Regen: <input type="checkbox"/> Schnee: <input type="checkbox"/> Temperatur ca. _____ °C

Einbau gemäß Einbauanleitung und ZTV FRS

09	Angaben zum Bauwerk und Anker			
a)	Bauwerk			
b)	Ankertyp			
c)	Prüfgerät (z.B. Hilti DPG 100)			
d)	Gesamtzahl der Anker			
e)	Anzahl der geprüften Anker (min. 3%)			
10	Zugversuche			
Nr.	Beschreibung der Einbaustelle	Prüflast HVU2: min. 50kN HIT-HY: min. 60kN	PZ	Bemerkungen
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

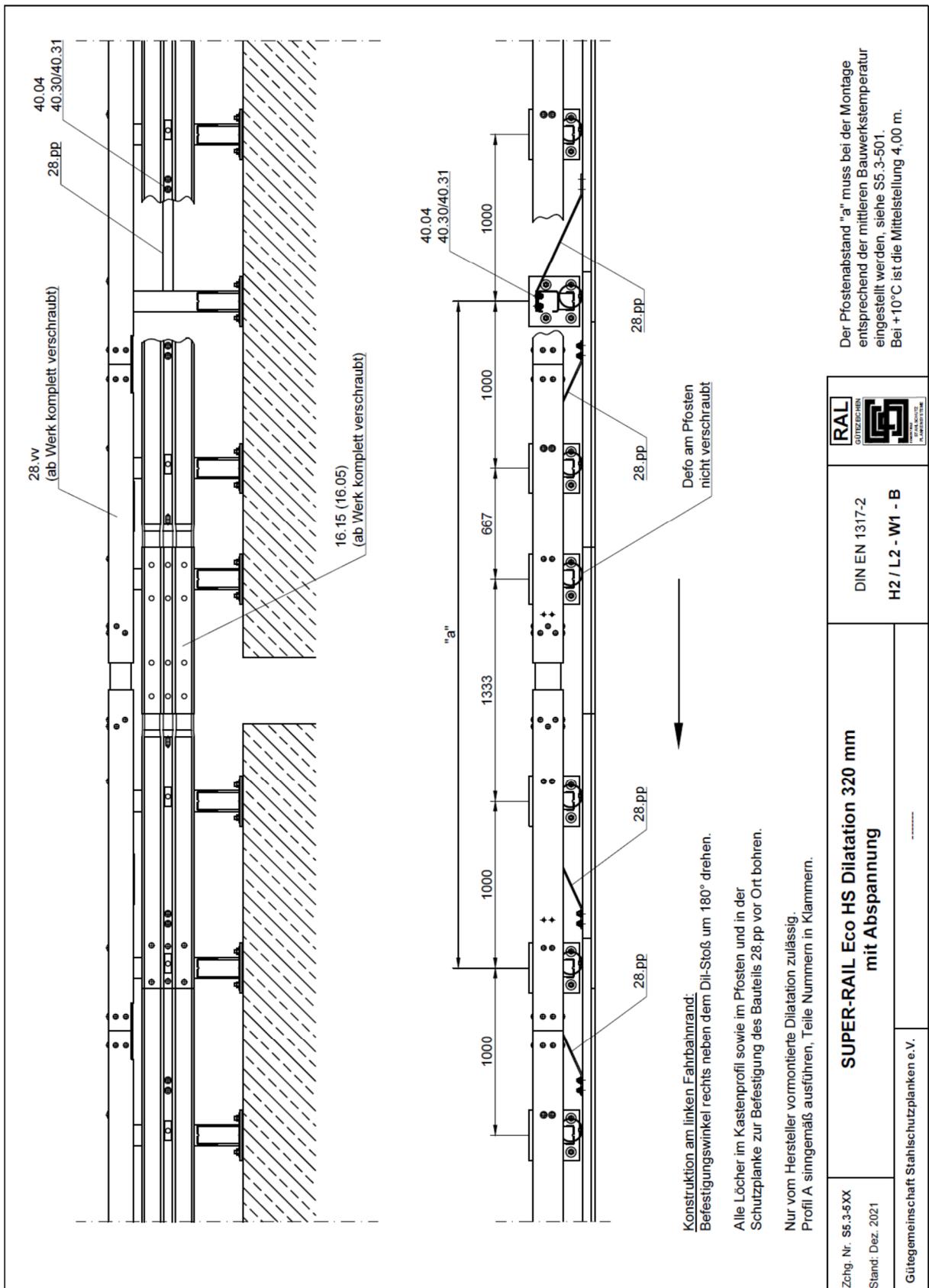
Vorgehensweise: Typische Prüflast für Anker 41.06 (HVU2) 55 - 60 kN / 41.07 (HIT-HY 200-A) ca. 75 kN. In 1-2 Minuten darf die 50 kN-Marke (HVU2) bzw. 60 kN-Marke (HIT-HY) nicht unterschritten werden. Sind von den geprüften Anker (mindestens 3%) mehr als die Hälfte fehlerhaft, sind alle Anker des Bauwerkes zu prüfen. Sind weniger als die Hälfte der geprüften Anker fehlerhaft, dann sind bei den jeweiligen betroffenen Pfosten sowie den rechten und linken Nachbarpfosten mindestens zwei weitere Anker zu prüfen. Falls dabei ein weiterer Anker die Kontrollbedingungen nicht erfüllt, sind alle Anker des betroffenen Pfostens sowie alle Anker der Nachbarpfosten zu prüfen und die fehlerhaften Anker auszutauschen.

Bemerkungen:

15 Name und Unterschrift des Auftragnehmers:

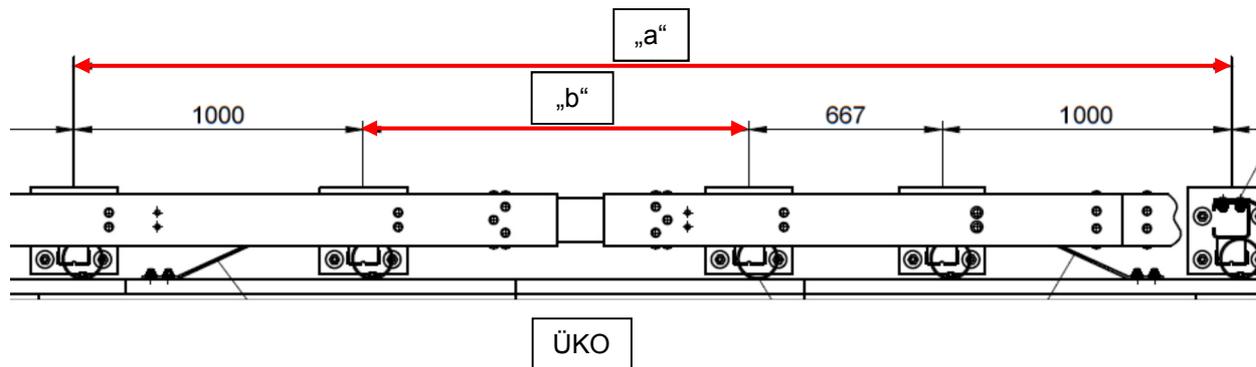
Ort/Datum:

Prüfzeichen: += in Ordnung, O = nicht in Ordnung, -- = nicht geprüft



Dilatationsholm einbauen

Schiebeelement der Dilatation über dem beweglichen Fahrbahnübergang (ÜKO) anordnen. Länge der Dilatation in Abhängigkeit der Bauwerkstemperatur einstellen:



Temperatur des Bauwerkes in C°	+40	+30	+20	+10	0	-10	-20
Länge des Bauwerkes	Einstelllänge Dilatationsholm „a“ (in mm)						
30 m	3989	3993	3996	4000	4004	4007	4011
50 m	3982	3988	3994		4006	4012	4018
75 m	3973	3982	3991		4009	4018	4027
100 m	3964	3976	3988		4012	4024	4036
150 m	3946	3964	3982		4018	4036	4054
200 m	3928	3952	3976		4024	4048	4072
250 m	3910	3949	3970		4030	4060	4090
300 m	3892	3928	3964		4036	4072	4108
350 m	3874	3916	3958		4042	4084	4126
400 m	3856	3904	3952		4048	4096	4144

Temperatur des Bauwerkes in C°	+40	+30	+20	+10	0	-10	-20
Länge des Bauwerkes	Einstellung Pfostenabstand „b“ (in mm)						
30 m	1322	1326	1329	1333	1337	1340	1344
50 m	1315	1321	1327		1339	1345	1351
75 m	1306	1315	1324		1342	1351	1360
100 m	1297	1309	1321		1345	1357	1369
150 m	1279	1297	1315		1351	1369	1387
200 m	1261	1285	1309		1357	1381	1405
250 m	1243	1273	1303		1363	1393	1423
300 m	1225	1261	1297		1369	1405	1441
350 m	1207	1249	1291		1375	1417	1459
400 m	1189	1237	1285		1381	1429	1477

Zwischenlängen müssen gemittelt werden.