Einbauhandbuch

Protector
P2A-x1/y2-Z2-A

Inhalt **Seite**

Teil A. Produktbeschreibung

1. Allgemeine Beschreibung 2
2. Zusammenbauzeichnungen nach RAL-RG 620 3
3. Stückliste 5

Teil B. Beschreibung der Montage

4. Montageanleitung 8
5. Allgemeine Einbaubedingungen 11
6. Lagerung und Transport 12
7. Gründung 12
8. Systemzusammenbau 15
9. Verschraubung 16
10. Streifenfundamente 17
11. Einbauhöhen und Aufstellung bei vorgelagerten Borden 17
12. Bearbeitung vor Ort 17
13. Einbau in Kurven 17
14. Verschwenkungen 17
15. Einbau in Wasserschutzgebieten 18
16. Zusatzeinrichtungen 18
17. Reparaturen 18
18. Wiederverwendbarkeit von Schutzplankenteilen 19
19. Inspektion und Wartung 19

Teil C. Besondere Anforderungen und Modifikationen

20. Kompatibilität nach RAL-RG 620 20
21. Zugelassene Modifikationen 20

Teil D. Fortschreibung Einbauhandbuch

22. Übersicht der Aktualisierungen 21

Teil E. Technische Regelwerke

23. Quellenverzeichnis 22

Anlage 1: Eigenüberwachungsprotokoll 23

Teil A. Produktbeschreibung

1. Allgemeine Beschreibung

Die gerammte Anfangs- und Endkonstruktion (AEK) besteht aus durch Feuerverzinkung nach EN ISO 1461 [1] bzw. EN 10346 [2] korrosionsgeschützt ausgeführten Bauteilen aus Baustahl S235JR nach RAL-RG 620 [3]. Das 7,95 m lange System besteht aus einem Wabenkorb mit integriertem Plattenpfosten C 100, Rammpfosten C 100, 1700 mm lang, Deformations-Elementen Ø 273 mm, Schutzplankenholm Profil B und Stützbügeln. Das System wird in zwei Baugruppen, der vorderen Baugruppe mit dem Wabenkorb und der Anschlussbaugruppe, vormontiert. Das Einbauhandbuch der angeschlossenen Schutzeinrichtung ist zu beachten

Die Zusammenbauzeichnung und der Rammplan für das geprüfte Produkt entsprechen Zeichnung S4.1-500 in der RAL-RG 620, siehe 2., Bauteilzeichnungen für alle Einzelteile gemäß Stückliste, siehe 3., mit Maßangaben und Toleranzanforderungen sind in der jeweils aktuellen Ausgabe der RAL-RG 620 [3] enthalten.

Die AEK wurde nach EN 1317 [4] geprüft. Die Prüfungsergebnisse wurden unter den im Prüfbericht beschriebenen Bedingungen erreicht. Alle praktischen Einsatzfälle können aber nicht vom Prüfbericht-Szenario abgedeckt werden. Daher werden in diesem Einbauhandbuch die dem Stand der Technik aus RAL-RG 620 [3], ZTV-FRS 2013, Fassung 2017 [5] und RPS 2009 [6] entsprechenden Randbedingungen für den Einbau definiert, bei denen ein Einsatz erwarten lässt, dass die Funktionsweise des Fahrzeug-Rückhaltesystems in der Praxis gewährleistet ist.

Folgendes Leistungsvermögen ist nachgewiesen:

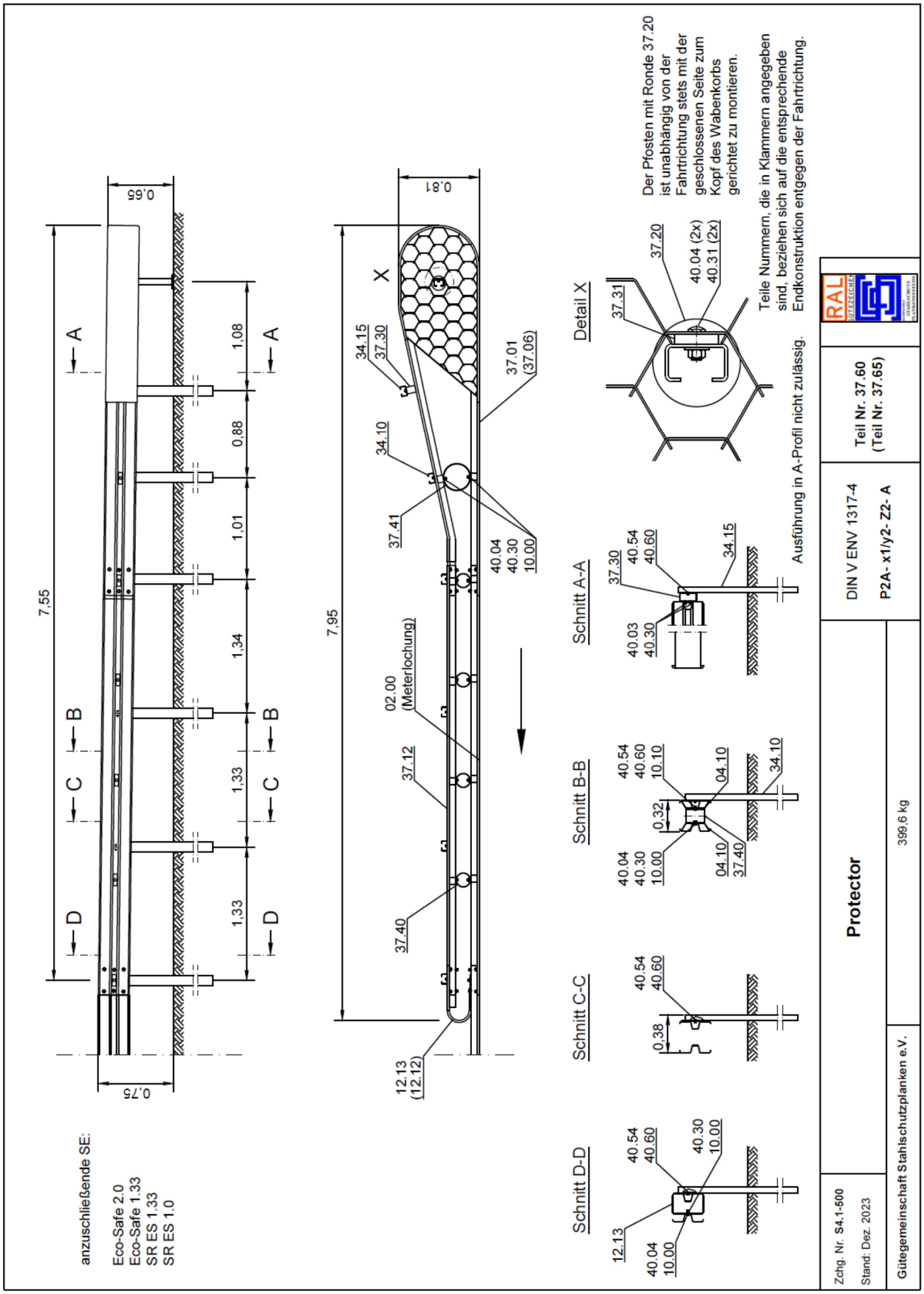
Leistungsklasse		P2A
Anprallheftigkeitsstufe		A
Dauerhafte seitliche Auslenkung straßenzugewandt	Klasse	x1
	gemessener Wert	D_a = 0
Dauerhafte seitliche Auslenkung straßenabgewandt	Klasse	y2
	gemessener Wert	D_d = 1,4 m
Klasse des Abprallbereiches		Z2
Länge des Systems		7,95 m
Breite des Systems		0,80 m
Höhe des Systems		0,65 – 0,75 m
Gesonderter Nachweis der AEK für beengte Verhältnisse		geprüft auf einem 1 Meter breiten Bankett vor abfallender Böschung (1:1,5)

Werden bei der Montage Randbedingungen vorgefunden, die nicht von der Einbauanleitung abgedeckt sind, muss vom Hersteller der AEK eine Einschätzung getroffen werden, ob für das vorliegende Umfeld eine regelkonforme Montage möglich ist.

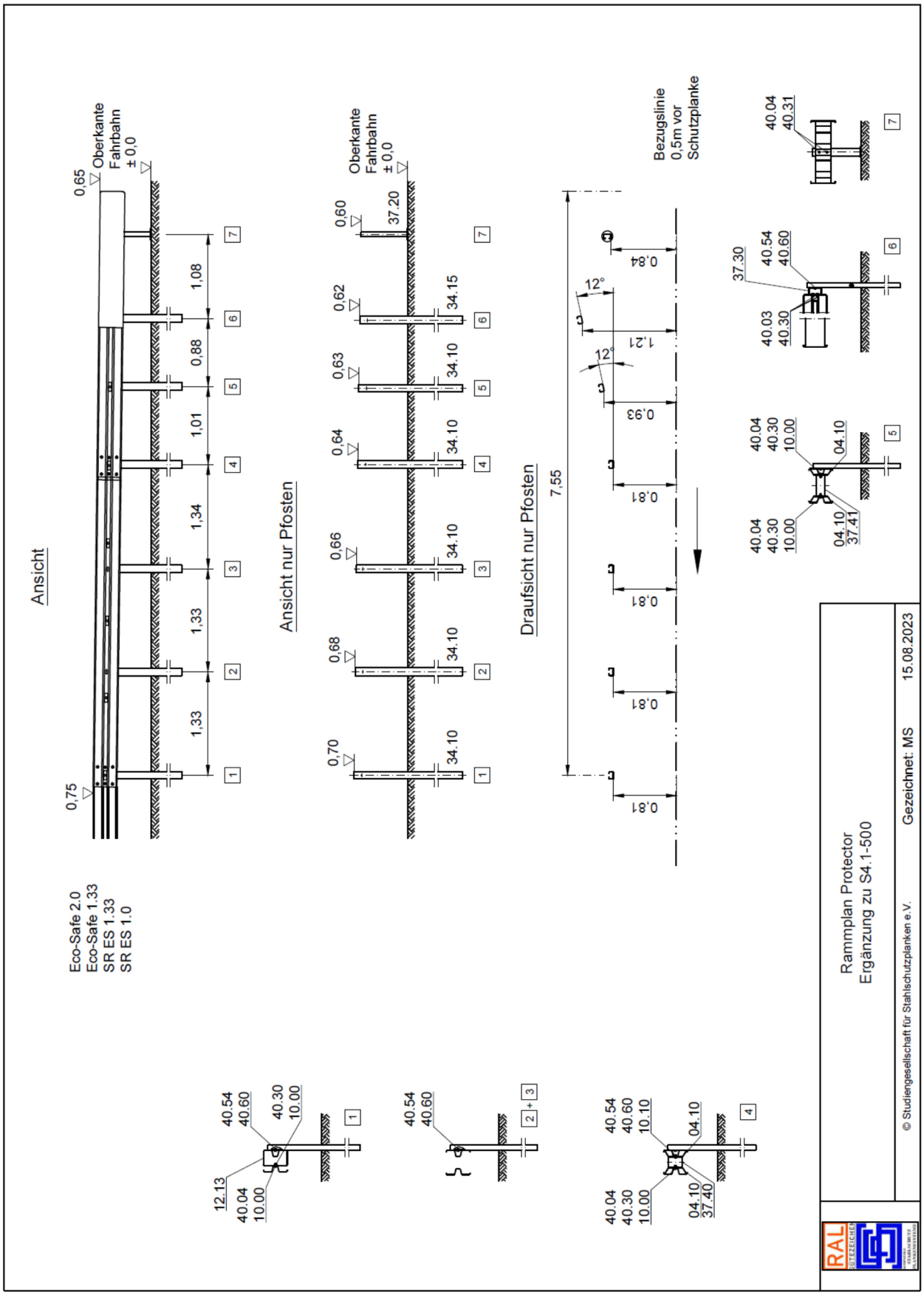
Die Dauerhaftigkeit der AEK einschließlich der Gründungskonstruktion ist durch die Verzinkung aller Bauteile gemäß RAL-RG 620 unter normalen Standortbedingungen sichergestellt. Die angenommene Gebrauchs- bzw. Schutzdauer in Abhängigkeit einer bestimmten atmosphärischen Umgebung entspricht den Angaben in EN ISO 1461 [1] bzw. EN 10346 [2]. Die tatsächliche Gebrauchsdauer kann an Standorten mit extremen korrosiven Umgebungsbedingungen wie z.B. bei sehr maritimer Atmosphäre oder bei Sandabrieb reduziert sein.

Das Bauprodukt enthält keine toxischen Stoffe oder zu überwachende Substanzen.

2. Zusammenbauzeichnungen nach RAL-RG 620



<u>Darstellung für die modifizierte Ausführung ohne Seil und Seilklemme:</u>


Ansicht
Oberkante Fahrbahn ± 0,0
0,65
0,75
1,33
1,33
1,34
1,01
0,88
1,08
Eco-Safe 2.0
Eco-Safe 1.33
SR ES 1.33
SR ES 1.0
Ansicht nur Pfosten
Oberkante Fahrbahn ± 0,0
0,60
0,62
0,63
0,64
0,66
0,68
0,70
37.20
34.15
34.10
Draufsicht nur Pfosten
Bezugslinie 0,5m vor Schutzplanke
7,55
12°
12°
1,21
0,84
0,93
0,81
40.04
40.31
37.30
40.54
40.60
40.03
40.30
40.04
40.30
10.00
04.10
04.10
37.41
12.13
40.04
10.00
40.54
40.60
40.30
10.00
40.54
40.60
10.10
04.10
04.10
37.40
Rammplan Protector
Ergänzung zu S4.1-500
© Studiengesellschaft für Stahlschutzplanken e.V.
Gezeichnet: MS
15.08.2023
RAL

	Stückliste	Protector Leistungsklasse P2A x1/y2-Z2-A					
	RAL-Zeichnungsnummer	Gewicht	**399.62 kg**				Datum
	S4.1-500 (modifiziert ohne Seil)					Erstellt	19.07.2023

Stück	RAL-Teile Nr.	Bezeichnung	Abmessung	DIN	Werkstoff	Zeichnung	Gewicht einzel	Gewicht gesamt
1	02.00	Schutzplankenholm Profil B	Bl. 435x 3x 4300	EN 10025-2	S235JR	L1.1-102	43.100 kg	43.10 kg
10	04.10	Stützbügel Profil B	Fl. 70x 5- 360 lg	EN 10025-2	S235JR	K1.1-101	1.000 kg	10.00 kg
8	10.00	Decklasche	M16	EN 10025-2	S235JR	K1.2-101	0.200 kg	1.60 kg
4	10.10	Decklasche	M10	EN 10025-2	S235JR	K1.2-101	0.200 kg	0.80 kg
1	12.12 / 12.13	Kopfstück Profil B, RL / TL, für Protector	550x204x310	EN 10025-2	S235JR	K1.3-103	10.100 kg	10.10 kg
5	34.10	Pfosten C-100/60/5 Eco-Safe	l=1700	EN 10025-2	S355JR	P1.4-101	16.200 kg	81.00 kg
1	34.15	Pfosten C-100/60 Eco-Safe, 1.700 mm, für Protector	l=1700	EN 10025-2	S355JR	P1.4-102	16.200 kg	16.20 kg
1	37.01 / 37.06	Wabenkorb Schweißbaugruppe Anfang/Ende	3700x805x316	EN 10025-2	S235JR	K9.1-101 / 102	162.000 kg	162.00 kg
1	37.12	Schutzplankenholm Profil B für Protector	l=4300	EN 10025-2	S235JR	L1.7-101	47.100 kg	47.10 kg
1	37.20	Pfosten mit Ronde C-100/60/5, 600 mm, für Protector	l=600	EN 10025-2	S355JR	P5.1-111	6.700 kg	6.70 kg
1	37.30	Distanzbügel für Protector	85x68x170	EN 10025-2	S235JR	K9.1-201	1.300 kg	1.30 kg
1	37.31	Unterlegblech, 200/70/12 für Protector	200x70x12	EN 10025-2	S235JR	K9.1-202	1.300 kg	1.30 kg
4	37.40	Deformationsrohr 139,7 x 3,6 x 180 mm, für Protector	139,7x3,6 l=180	EN 10025-2	S235JR	K2.3-209	2.300 kg	9.20 kg
1	37.41	Deformationsrohr 273 x 6,3 x 110 mm, für Protector	273x6,3 l=110	EN 10025-2	S235JR	K2.3-102	4.500 kg	4.50 kg
24	40.00	Halbrundkopfschraube mit Nase	M 16x27 + Mu	ISO 4032	4.6	B1.2-101	0.100 kg	2.40 kg
2	40.03	Halbrundkopfschraube mit 6 kt	M 16x30 + Mu	ISO 4032	8.8	B1.2-102	0.110 kg	0.22 kg
9	40.04	Halbrundkopfschraube mit 6 kt	M 16x45 + Mu	ISO 4032	8.8	B1.2-102	0.130 kg	1.17 kg
33	40.30	Scheibe für M 16	18	ISO 7091	S235JR	-	0.010 kg	0.33 kg
2	40.31	Scheibe für M 16	40x18x4	ISO 4759-3	S235JR	B1.2-101	0.030 kg	0.06 kg
10	40.54	6 kt Schraube	M 10x45 + Mu	ISO 4017	8.8	-	0.050 kg	0.50 kg
10	40.60	Scheibe für M 10	11	ISO 7091	S235JR	-	0.004 kg	0.04 kg

vormontierte Baugruppen

37.00	Baugruppe mit Wabenkorb für Protector, Anfang
37.05	Baugruppe mit Wabenkorb für Protector, Ende
37.10	Anschlussbaugruppe für Protector, Anfang
37.11	Anschlussbaugruppe für Protector, Ende

	Stückliste	Protector - vormontierte Baugruppe mit Wabenkorb					
	RAL-Nummer	Gewicht	**172.34 kg**				Datum
	37.00 / 37.05					Erstellt	14.07.2023

Stück	RAL-Teile Nr.	Bezeichnung	Abmessung	DIN	Werkstoff	Zeichnung	Gewicht einzel	Gewicht ges.
2	04.10	Stützbügel Profil B	Fl. 70x 5- 360 lg	EN 10025-2	S235JR	K1.1-101	1.000 kg	2.00 kg
2	10.00	Decklasche	M16	EN 10025-2	S235JR	K1.2-101	0.200 kg	0.40 kg
1	37.01 / 37.06	Wabenkorb Schweißbaugruppe Anfang/Ende	3700x805x316	EN 10025-2	S235JR	K9.1-101 / 102	162.000 kg	162.00 kg
1	37.30	Distanzbügel für Protector	85x68x170	EN 10025-2	S235JR	K9.1-201	1.300 kg	1.30 kg
1	37.31	Unterlegblech, 200/70/12 für Protector	200x70x12	EN 10025-2	S235JR	K9.1-202	1.300 kg	1.30 kg
1	37.41	Deformationsrohr 273 x 6,3 x 110 mm, für Protector	273x6,3 l=110	EN 10025-2	S235JR	K2.3-102	4.500 kg	4.50 kg
2	40.03	Halbrundkopfschraube mit 6 kt	M 16x30 + Mu	ISO 4032	8.8	B1.2-102	0.110 kg	0.22 kg
4	40.04	Halbrundkopfschraube mit 6 kt	M 16x45 + Mu	ISO 4032	8.8	B1.2-102	0.130 kg	0.52 kg
4	40.30	Scheibe für M 16	18	ISO 7091	S235JR	-	0.010 kg	0.04 kg
2	40.31	Scheibe für M 16	40x18x4	ISO 4759-3	S235JR	B1.2-101	0.030 kg	0.06 kg

	Stückliste	Protector - vormontierte Anschlussbaugruppe					
	RAL-Nummer	Gewicht	**115.64 kg**				Datum
	37.10 / 37.11					Erstellt	19.07.2023

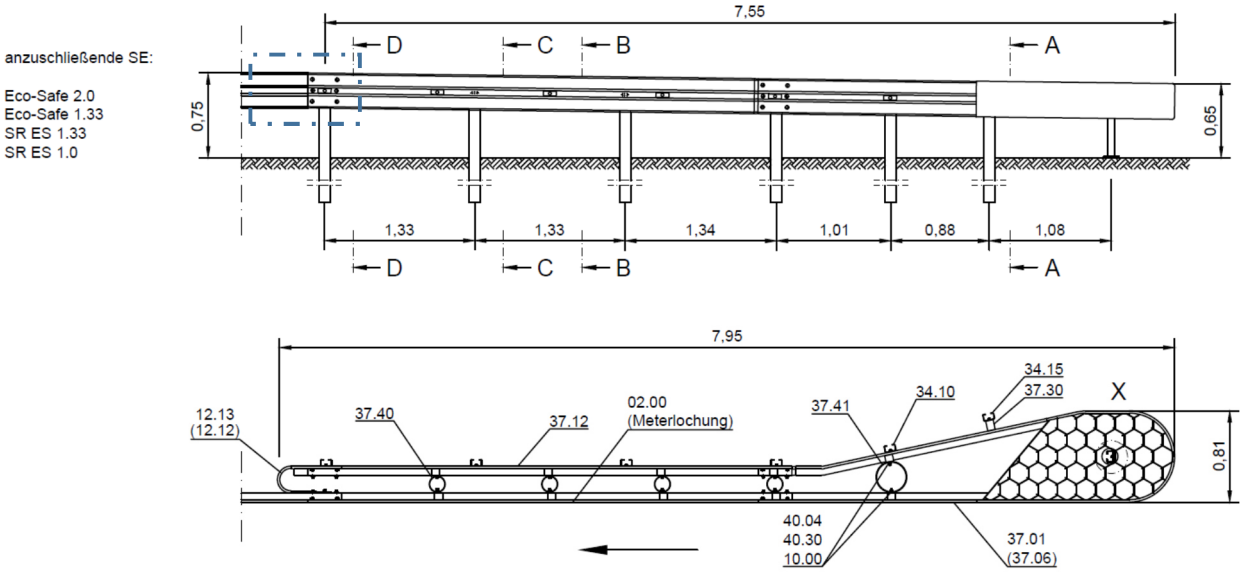
Stück	RAL-Teile Nr.	Bezeichnung	Abmessung	DIN	Werkstoff	Zeichnung	Gewicht einzel	Gewicht ges.
1	02.00	Schutzplankenholm Profil B	Bl. 435x 3x 4300	EN 10025-2	S235JR	L1.1-102	43.100 kg	43.10 kg
6	04.10	Stützbügel Profil B	Fl. 70x 5- 360 lg	EN 10025-2	S235JR	K1.1-101	1.000 kg	6.00 kg
3	10.00	Decklasche	M16	EN 10025-2	S235JR	K1.2-101	0.200 kg	0.60 kg
3	10.10	Decklasche	M10	EN 10025-2	S235JR	K1.2-101	0.200 kg	0.60 kg
1	12.12 / 12.13	Kopfstück Profil B, RL / TL, für Protector	550x204x310	EN 10025-2	S235JR	K1.3-103	10.100 kg	10.10 kg
1	37.12	Schutzplankenholm Profil B für Protector	l=4300	EN 10025-2	S235JR	L1.7-101	47.100 kg	47.10 kg
3	37.40	Deformationsrohr 139,7 x 3,6 x 180 mm, für Protector	139,7x3,6 l=180	EN 10025-2	S235JR	K2.3-209	2.300 kg	6.90 kg
6	40.00	Halbrundkopfschraube mit Nase	M 16x27 + Mu	ISO 4032	4.6	B1.2-101	0.100 kg	0.60 kg
3	40.04	Halbrundkopfschraube mit 6 kt	M 16x45 + Mu	ISO 4032	8.8	B1.2-102	0.130 kg	0.39 kg
9	40.30	Scheibe für M 16	18	ISO 7091	S235JR	-	0.010 kg	0.09 kg
3	40.54	6 kt Schraube	M 10x45 + Mu	ISO 4017	8.8	-	0.050 kg	0.15 kg
3	40.60	Scheibe für M 10	11	ISO 7091	S235JR	-	0.004 kg	0.01 kg

	Stückliste	Protector - Endmontage					
	RAL-Nummer	Gewicht	**111.64 kg**				Datum
	--- (modifiziert ohne Seil)					Erstellt	14.07.2023

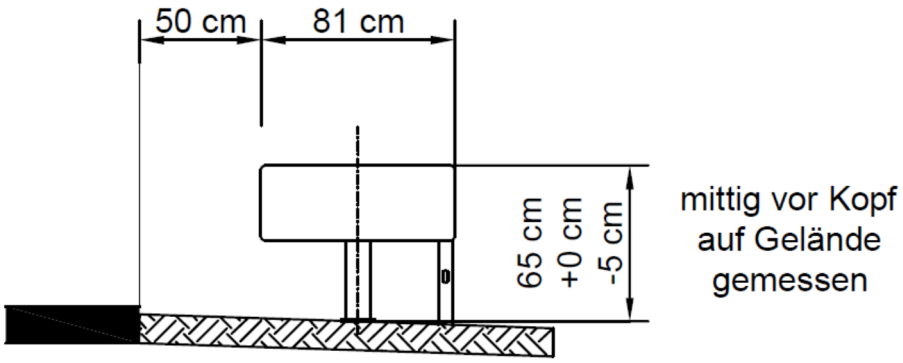
Stück	RAL-Teile Nr.	Bezeichnung	Abmessung	DIN	Werkstoff	Zeichnung	Gewicht einzel	Gewicht ges.
2	04.10	Stützbügel Profil B	Fl. 70x 5- 360 lg	EN 10025-2	S235JR	K1.1-101	1.000 kg	2.00 kg
3	10.00	Decklasche	M16	EN 10025-2	S235JR	K1.2-101	0.200 kg	0.60 kg
1	10.10	Decklasche	M10	EN 10025-2	S235JR	K1.2-101	0.200 kg	0.20 kg
5	34.10	Pfosten C-100/60 Eco-Safe, 1.700 mm	l=1700	EN 10025-2	S355JR	P1.4-101	16.200 kg	81.00 kg
1	34.15	Pfosten C-100/60 Eco-Safe, 1.700 mm, für Protector	l=1700	EN 10025-2	S355JR	P1.4-102	16.200 kg	16.20 kg
1	37.20	Pfosten mit Ronde C-100/60/5, 600 mm, für Protector	l=600	EN 10025-2	S355JR	P5.1-111	6.700 kg	6.70 kg
1	37.40	Deformationsrohr 139,7 x 3,6 x 180 mm, für Protector	139,7x3,6 l=180	EN 10025-2	S235JR	K2.3-209	2.300 kg	2.30 kg
18	40.00	Halbrundkopfschraube mit Nase	M 16x27 + Mu	ISO 4032	4.6	B1.2-101	0.100 kg	1.80 kg
2	40.04	Halbrundkopfschraube mit 6 kt	M 16x45 + Mu	ISO 4032	8.8	B1.2-102	0.130 kg	0.26 kg
20	40.30	Scheibe für M 16	18	ISO 7091	S235JR	-	0.010 kg	0.20 kg
7	40.54	6 kt Schraube	M 10x45 + Mu	ISO 4017	8.8	-	0.050 kg	0.35 kg
7	40.60	Scheibe für M 10	11	ISO 7091	S235JR	-	0.004 kg	0.03 kg

Teil B. Beschreibung des Einbaus

4. Montageanleitung

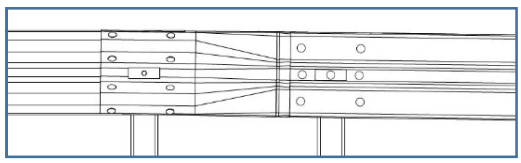


Die Einbauhöhe des Protector mittig am Wabenkorbkopf wird unmittelbar am System auf Geländeoberkante gemessen und darf höchstens 65 cm betragen. Für die Einbauhöhe gilt eine Toleranz von +0/- 5 cm.



Anschluss an A-Profil-Holm

Anschluss an A-Profil im Bereich Schnitt D-D außerhalb der AEK mithilfe Übergangsholm RAL-Teile-Nr. 20.10 und zusätzlichem Pfosten an der Stoßverschraubung

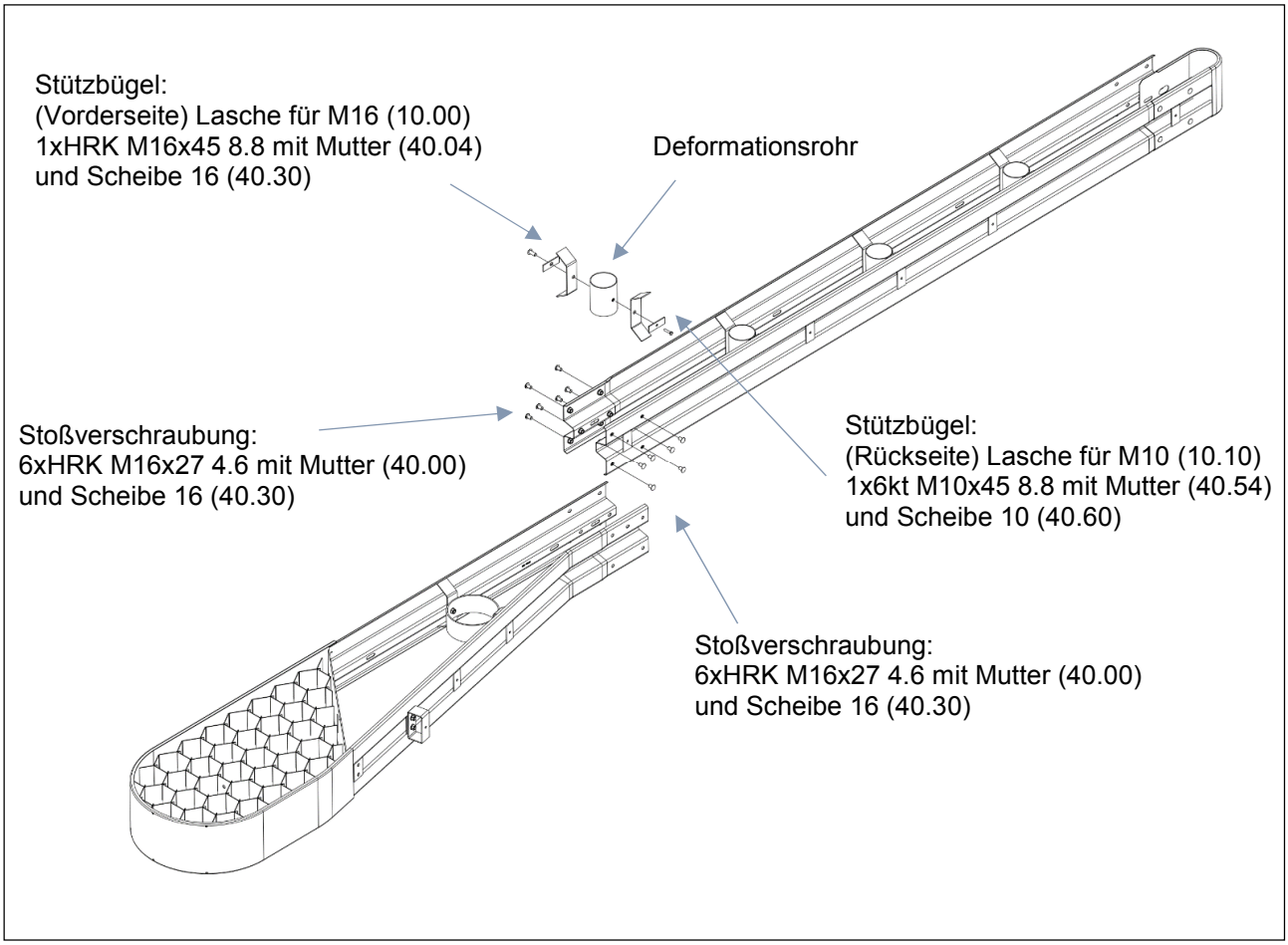


Stückliste Verschraubung		
RAL-Teile Nr.	Bezeichnung	Stück
10.00	Decklasche	3
10.10	Decklasche	1
40.00	Halbrundkopfschraube mit Nase	18
40.04	Halbrundkopfschraube mit 6 kt	2
40.30	Scheibe für M 16	20
40.31	Scheibe für M 16	2
40.54	6 kt Schraube	7
40.60	Scheibe für M 10	7

Anzugsmomente

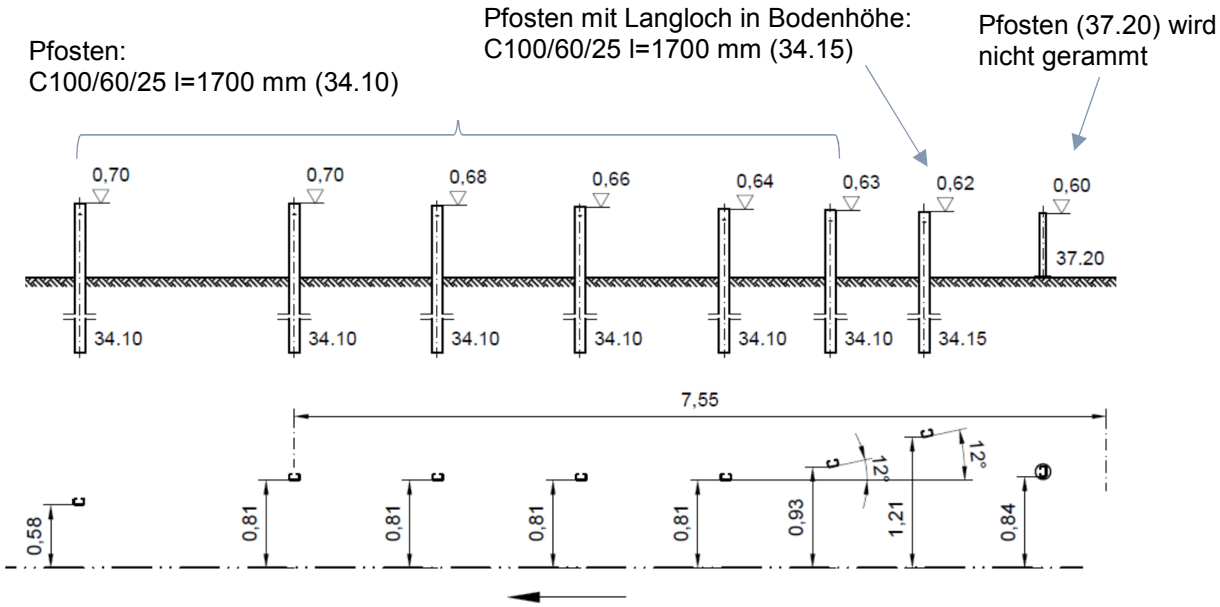
Schrauben M16 70 Nm
Schrauben M10 15-20 Nm (handfest)

Vormontage Protector

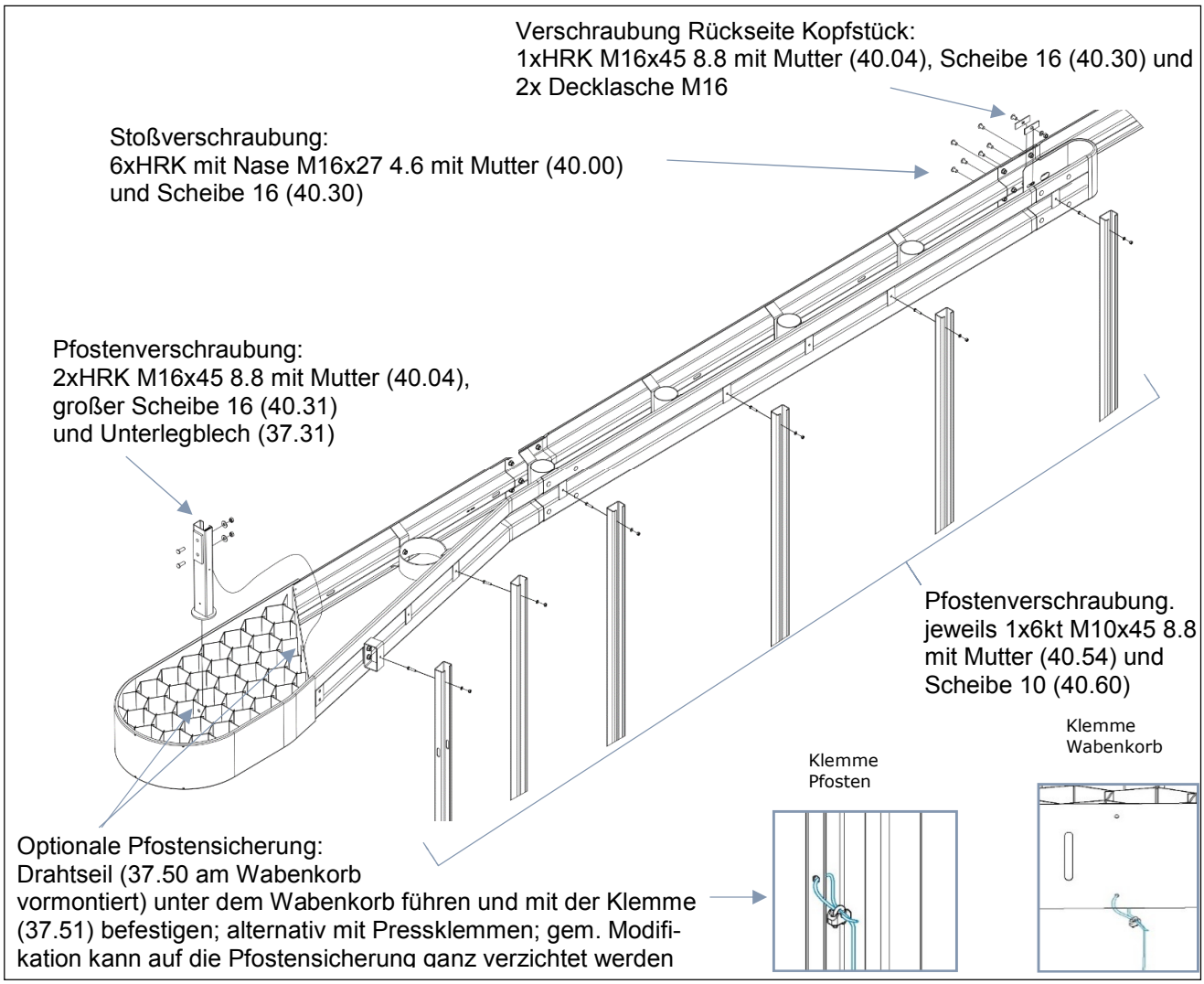


Pfosten rammen

Der Pfosten 37.20, welcher auf dem Bankett aufsteht, muss vor Ort gebohrt und die Länge angepasst werden.



Endmontage



5. Allgemeine Einbaubedingungen

Es gelten grundsätzlich die Regelungen der RAL-RG 620 in der jeweils aktuellen Ausgabe [3]. Damit die für die Erstprüfung (ITT) deklarierte Leistung gemäß der Prüfberichte erreicht wird, sind beim Einbau und bei der Montage der AEK Protector zusätzlich die nachfolgenden Anforderungen exakt zu erfüllen. Wird beim Einbau ohne Rücksprache mit dem Hersteller von diesen Anforderungen abgewichen, so geht die Mängelhaftung für das Bauprodukt vom Hersteller auf den Monteur über.

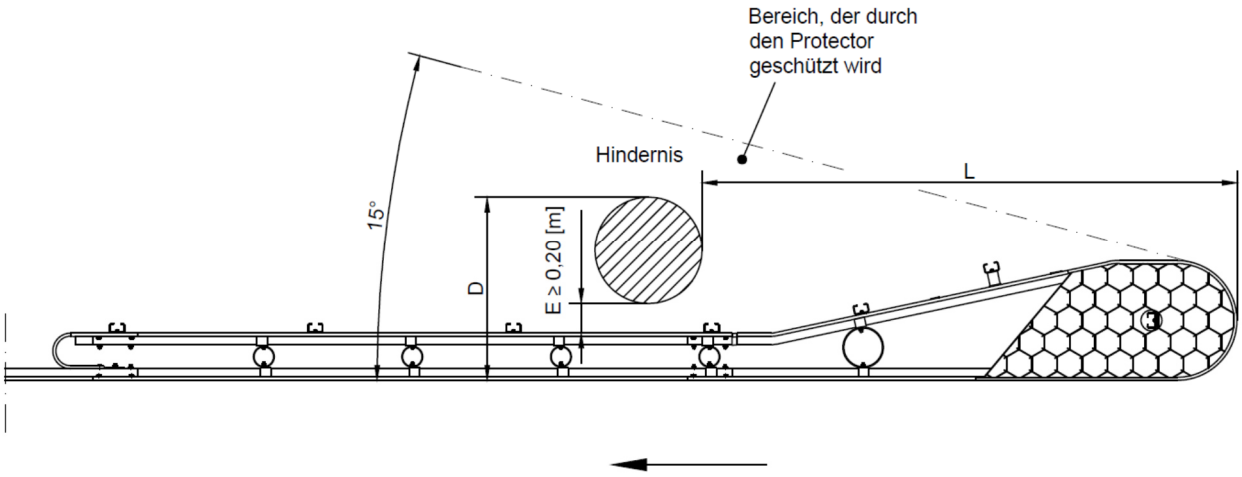
Beim Einbau der AEK Protector müssen die eingesetzten Montagegruppen ständig von sachkundigem Fachpersonal* des eigenen Betriebs betreut werden. Es sind Eigenüberwachungsprüfungen nach RAL-RG 620 durchzuführen. Über die Ergebnisse dieser Eigenüberwachungsprüfungen sind Protokolle zu führen, vgl. Anlage 1.

Erfolgt der Zusammenbau in Deutschland, so ist er unabhängig von der Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt des Einbaus (Ausnahme bei Reparaturen, siehe 17.). In Regionen, wo die minimale Außenlufttemperatur T_{min} gemäß EN 1991-1-5/NA [7] unter -24 °C liegt, darf der Einbau nur mit schriftlicher Bestätigung des Herstellers erfolgen.

<u>Anordnung als Anfahrschutz (Sonderlösung):</u> Endet oder beginnt eine Schutzeinrichtung direkt vor einem Hindernis, ist die AEK Protector im begründeten Ausnahmefall so anzuordnen, dass sie einen Anprallschutz gegen ein Auftreffen des Fahrzeuges auf das Hindernis bildet. Dabei ist es erforderlich, dass die Mindestlänge L des Systems vor dem Hindernis in Abhängigkeit vom Maß D eingehalten wird.

Die erforderliche Länge L ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Bei Zwischenwerten ist der nächsthöhere Wert zu wählen. Sind die vorgegebenen Längen wegen der örtlichen Gegebenheiten nicht einzuhalten, so sind Sonderlösungen in der Weise vorzunehmen, dass ein Abweisen des Fahrzeuges vom Hindernis bestmöglich gewährleistet wird, z.B. eine verschwenkte Anordnung der AEK Protector. Ein Mindestabstand von E ≥ 0,20 m ist stets einzuhalten.

D [m]	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
L [m]	4.0	4.0	5.0	7.0	9.0	10.5	12.5	14.5	16.0	18.0



* Sachkundiges Fachpersonal ist z.B. ein geprüfter Schutzplanken-Montagefachmann.

6. Lagerung und Transport

Alle Schutzplanken-Konstruktionsteile sind fachgerecht zu lagern und zu handhaben. Dabei sind herstellerspezifische Anforderungen, z.B. Verfahrensanweisungen 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. Bei Arbeitsstellen kürzerer Dauer dürfen im Arbeitsbereich (auf der Fahrbahn, im Mittelstreifen und im Bankett) nur Materialmengen ausgelegt werden, die innerhalb der Dauer der Verkehrsführung eingebaut werden.

7. Gründung

Der Bereich vor und unter Fahrzeug-Rückhaltesystemen ist so zu befestigen, dass er ausreichend tragfähig (für Pkw) ist.

Pfosten werden mit einem pneumatischen oder einem hydraulischen Rammgerät und Schlagstücken für C100-Pfosten in den Boden eingebracht.

Ein pneumatischer Rammhammer sollte eine Schlagenergie/Einzelschlag bei 6 bar von mindestens 420 Nm besitzen. Bei hydraulischen Rammgeräten wird ein Anpressdruck von mindestens 70 bar empfohlen.

Vor dem Beginn der Rammarbeiten müssen Erkundigungen über Versorgungsleitungen (Kabel, Rohre, Leitungen usw.) eingeholt werden. Die Kabelschutzanweisungen der Versorger sind zu beachten.

Pfosten werden in nachfolgend beschriebenen Böden eingerammt. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Bankettneigung/Absätze zwischen Fahrbahn und Bankett) kann es vorkommen, dass die Regeleinspanntiefe unterschritten wird. Ergeben sich dadurch Einspanntiefen, die die Regeleinspanntiefe um mehr als 10% unterschreiten, müssen entsprechend längere Pfosten eingesetzt werden.

Größere Einspannlängen sind generell zulässig.

Zur Verankerung der Pfosten durch Rammen sollte der Boden dem Homogenbereich HB1-FRS gemäß ZTV-FRS entsprechen.

Die Bodenfestigkeit unter dem Rondenpfosten (RAL-Teil Nr. 37.20) muss trotz freier Aufstellung des Pfostens mindestens dem HB1-FRS entsprechen und somit ausreichend tragfähig für Pkw sein.

Werden vereinzelt Rammhindernisse angetroffen, kann die Einspanntiefe einzelner Pfosten in Abhängigkeit der Bodeneigenschaften verkürzt werden:

- Mindesteinspanntiefe bei HB1-FRS: 0,9 m
- Mindesteinspanntiefe bei HB2-FRS und HB3-FRS (Rammzeiten>maximaler Rammzeit): 0,8 m

Das Kürzen von Pfosten bedarf grundsätzlich der Genehmigung des Auftraggebers und muss schriftlich festgehalten werden. Wird für das Kürzen von Pfosten keine Genehmi-

gung erteilt, sind mit dem Auftraggeber Sondermaßnahmen (Bohrloch erstellen, Versetzen des Pfostens, Einbau einzelner Eingrab- bzw. Plattenpfosten, Streifenfundament o.ä.) zu vereinbaren.

Einzelne Hindernisse (wie z.B. große Steine), die bis zu einer Tiefe von 50 cm angetroffen werden, sind zu entfernen. Alternativ können in Absprache mit dem AG Pfosten versetzt werden.

Bei Böden, die die Mindestkenngrößen des Homogenbereichs HB1-FRS nicht erreichen, wie z.B. Humus, sind Sondermaßnahmen mit dem AG bzw. dem Hersteller abzustimmen. Dabei kann es sich um den Austausch des Bodens oder um die Herstellung von Streifenfundamenten handeln.

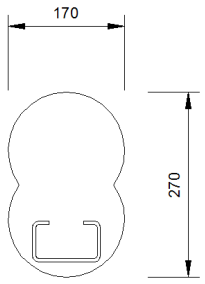
Je nach Zusammensetzung des Bodens ist unter Umständen das Rammen in Boden des Homogenbereiches HB2-FRS gemäß ZTV-FRS noch möglich. Die Rammzeiten liegen in diesen Fällen immer über der maximalen Rammzeit.

Der Untergrund muss vorgebohrt werden, wenn:

- die Rammzeit größer ist als die maximale Rammzeit und sich dabei die Pfostenköpfe stark verformen oder die Pfosten stark ausweichen,
- die Mindesteinspannlänge von 0,8 m nicht erreicht ist und kein Rammfortschritt mehr erkennbar ist,
- der Untergrund aus Fels oder verfestigten Baustoffen (z.B. Schlacken oder zementverfestigte Böden, die nicht mehr rammbar sind) mit einaxialer Druckfestigkeit q_u > 15 N/mm² (HB3-FRS) besteht.

Der Bohrlochdurchmesser muss mindestens 17 cm betragen. Bohrlöcher sind mit geeignetem Material zu verfüllen und im Anschluss daran die Pfosten einzurammen. Die Einspannlänge der Pfosten kann in diesen Fällen auf 0,8 m verkürzt werden. Das System kann nur dann in Fels oder verfestigten Baustoffen eingesetzt werden, wenn die Überdeckung mit Bankettmaterial mindestens 20 cm beträgt. Andernfalls muss eine zweite Bohrung mit einer Tiefe von mind. 20 cm überlappend hinter der ersten Bohrung hergestellt werden, analog einer Doppelbohrung in befestigter Asphaltfläche (siehe nachfolgender Absatz).

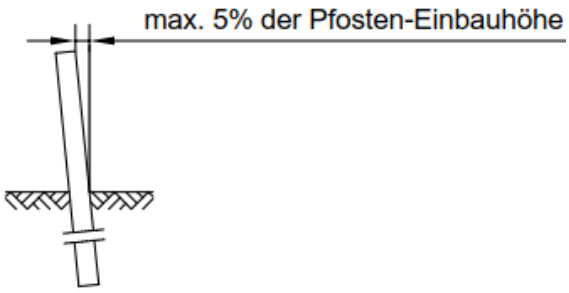
Erfolgt der Einbau in befestigten Oberflächen (z.B. Asphalt oder Pflasterfläche), muss gewährleistet sein, dass sich die Pfosten wie in unbefestigter Fläche bei einem Anprall bewegen können. Deshalb muss eine ausreichend große Aussparung in der befestigten Fläche hergestellt werden. Die Aussparung kann wahlweise rund oder rechteckig ausgeführt werden. Die Pfosten müssen außermittig auf der Fahrbahn zugewandten Seite eingerammt werden.



Bei dem hinteren Pfosten 34.15 sollte eine Doppelbohrung unter 45° ausgeführt werden, weil dieser Pfosten in den Anprallprüfungen eine diagonale Verschiebung aufwies, d.h. sowohl in Fahrtrichtung als auch quer.
Das Bohrloch muss mit Sand, Kies, unbelastetes Bohrgut oder ähnlichem Material verfüllt werden.
Optional kann die Öffnung mit einem Dichtungskragen (RAL-Teile-Nr. 41.52) abgedeckt oder mit einer dünnen, nicht verdichteten Kaltasphaltschicht von max. 3 cm Dicke, alternativ auch mit bituminösem Heißverguss abgedichtet werden.

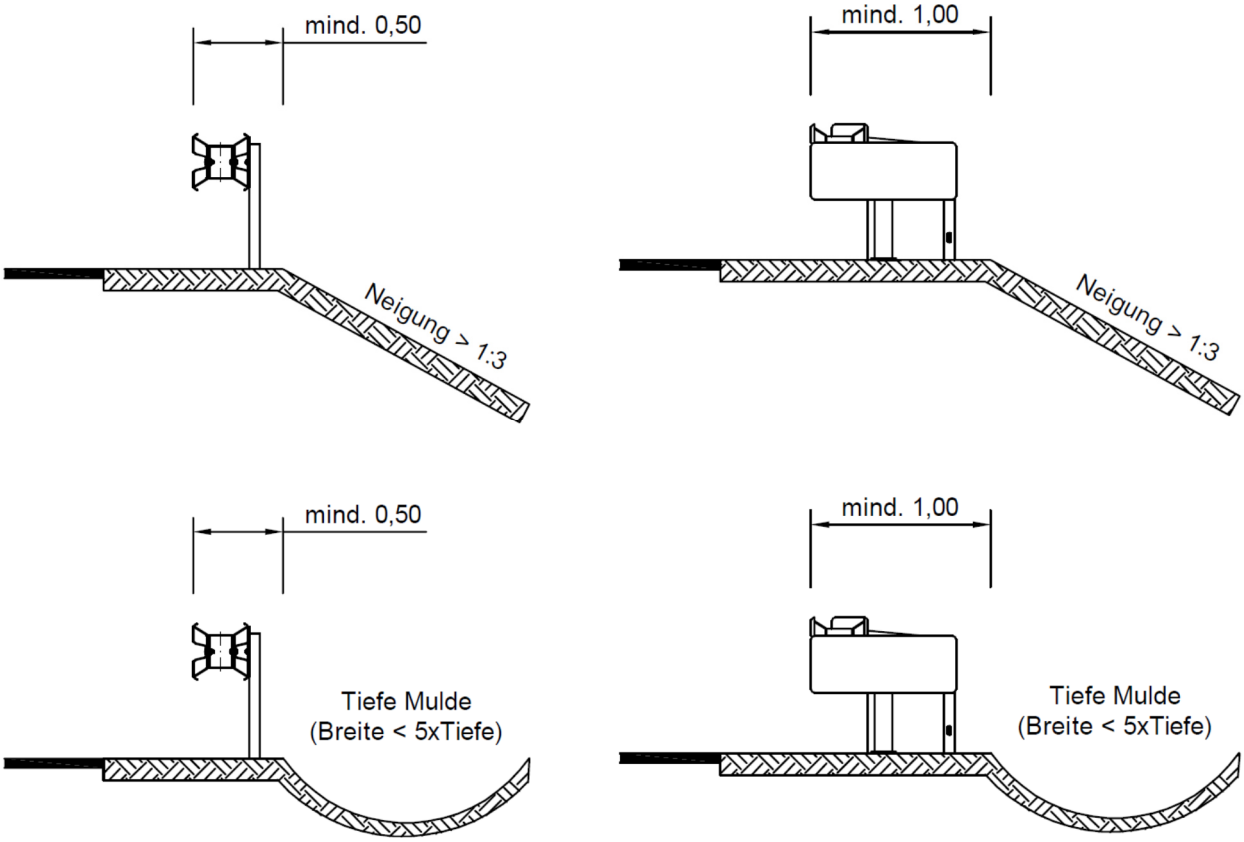
Bei sehr dicken Asphaltaufbauten (> 25 cm) muss nur das vordere Loch der Doppelbohrung durch den gesamten Aufbau gebohrt werden, für das hintere Loch ist eine Tiefe von 20 cm ausreichend.

Die Pfosten sind lotrecht einzurammen. Abweichungen von maximal ± 5% Neigung bezogen auf die Pfostenhöhe über Bezugspunkt sind zulässig. Aufgrund von Rammhindernissen im Erdreich (z.B. Steine, Wurzeln usw.) kann es vorkommen, dass einzelne Pfosten stärker ausweichen oder sich verdrehen. In diesen Fällen ist auch eine größere Neigung zulässig, sofern die Verschraubung noch möglich ist. Tritt dies bei mehr als 1 Pfosten in der AEK auf oder ist die Verschraubung nicht möglich, muss wie bei Rammhindernissen verfahren werden (siehe oben).

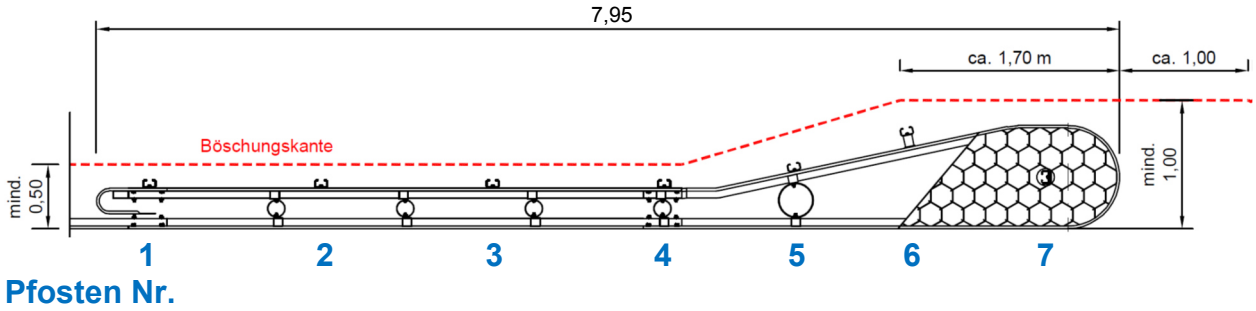


Der Systemeinbau darf bei einer Neigung des Untergrundes von bis zu 15% erfolgen.

Ist hinter der Schutzeinrichtung abfallendes Gelände mit einer Neigung > 1:3 vorhanden oder eine Mulde, die nicht den Mindestmaßen nach RAS-EW [8] entspricht, muss von der Systemvorderkante mindestens 0,5 m bis zur theoretischen Böschungskante eingehalten sein.



Der hintere Pfosten Nr. 6 (RAL-Teile-Nr. 34.15) muss jedoch im Bankettbereich stehen und analog zum Eco-Safe 2.0-System allseits einen Abstand von der Böschungskante (max. Neigung 1:1,5) aufweisen. Vom Wabenkorbkopf bis zum Beginn der Böschung in Fahrtrichtung sollte ein Abstand von ca. 1,7 m vorhanden sein, wobei der seitliche Abstand mind. 1,0 m beträgt. Der empfohlene Mindestabstand zur abfallenden Böschung ist nachfolgend dargestellt.



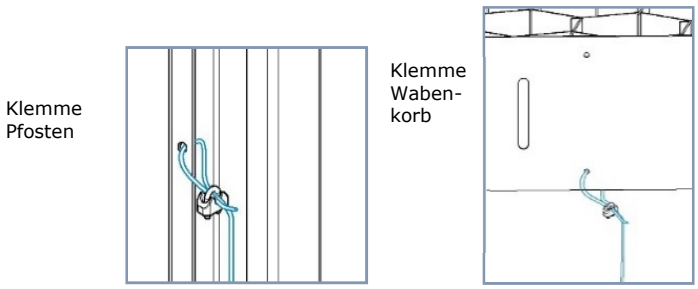
Im begründeten Ausnahmefall kann der Pfosten 5 (RAL-Teile-Nr. 34.10) dichter an der Böschungskante stehen. Dies ist mit dem Hersteller abzustimmen.

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.

8. Systemzusammenbau

Das Bauprodukt enthält im Werk vormontierte Bauteile gemäß Montagetafel (siehe 4.).

Optionale Pfostensicherung: Das Drahtseil (RAL-Teile-Nr. 37.50) wird mit der Seilklemme (RAL-Teile-Nr. 37.51) am Pfosten und am Wabenkorb befestigt, siehe nachfolgende Bilder. Alternativ kann mit Pressklemmen gem. EN 13411-3 befestigt werden. Aufgrund der zulässigen Modifikation ohne Einbau des Drahtseils und der Seilklemme, vgl. 21, kann auf diese Pfostensicherung aber auch ganz verzichtet werden.



Schutzplankenholme müssen in Fahrtrichtung überlappen. Die Pfosten C-100 werden mit der geschlossenen Seite zum Verkehr hin montiert. Erfolgt der Einbau in Fahrtrichtung am Ende (als Endkonstruktion), so ist jedoch der Rondenpfosten C-100 (RAL-Teile-Nr. 37.20) gegen die Fahrtrichtung einzubauen, so dass bei einer Anfahrt aus dem Gegenverkehr an geschlossene Seite angefahren wird. Die geschlossene Seite muss bei diesem Pfosten stets zum Ende der Wabenkorb-Konstruktion weisen.

Kann ein Pfosten im Anfangs- oder Endbereich der AEK Protector nicht an der vorgesehenen Stelle eingerammt werden, z.B. wegen eines Schachtes oder einer kreuzenden Versorgungsleitung, muss geprüft werden, ob die AEK Protector nicht verschoben werden kann, sodass das Hindernis außerhalb des Systems liegt.

Weitere Details zum Systemzusammenbau enthält die Montageanleitung in 4.

9. Verschraubung

Die Schrauben müssen senkrecht in den zu verbindenden Konstruktionsteilen sitzen und ordnungsgemäß angezogen werden, siehe Montagetafel in 4.

Die Verbindungsschrauben M 16x45 8.8 und M 10x45 8.8 zwischen Schutzplankenholm und Pfosten sind handfest anzuziehen. Dies entspricht einem Drehmoment von ca. 17 Nm.

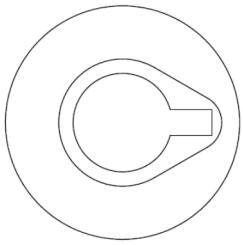
Alle übrigen Schrauben M 16 sind mit einem Drehmoment von mindestens 70 Nm zu verschrauben.

Es wird empfohlen, einen auf das jeweilige Drehmoment einstellbaren Schlagschrauber mit einem maximalen Drehmoment von 500 Nm zu verwenden.

Erforderliches Werkzeug zum Verschrauben:
Steckschlüsseleinsatz
- für M16 SW 24 mm,
- für M10 SW 17 mm

Schraubenschlüssel
- für M10 SW 17 mm

Bei der Stoßverschraubung ist darauf zu achten, dass die Nase der Halbrundkopfschraube in der Spitze des Tropfloches platziert sein muss.



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 wieder verwendet werden.

10. Streifenfundamente

Die Ausführung der AEK Protector auf Streifenfundamenten ist nur als Sonderkonstruktion zulässig und muss mit dem Hersteller abgestimmt werden. Der Pfosten mit RAL-Teile-Nr. 34.15 muss gerammt ausgeführt werden.

11. Einbauhöhen und Aufstellung bei vorgelagerten Borden

Die Einbauhöhe der AEK Protector beträgt im Regelfall 75 cm ± 3 cm auf der Seite, an der Eco-Safe anschließt, und fällt zum Anfang hin auf 65 cm 0/-5 cm ab, vgl. Montageanleitung in 4.

Der Höhenunterschied von Borden und Absätzen zwischen Fahrbahn und Seitenraum sollte maximal 7,5 cm betragen. In Ausnahmefällen darf die AEK im Bereich von Hochborden bis zu einer maximalen Höhe von 20 cm eingesetzt werden, wenn bereits Borde vorhanden sind und nicht entfernt werden können. Ab einer Bordhöhe von mehr als 10 cm sind besondere Einbauhöhen zu beachten, die mit dem Hersteller abzustimmen sind.

Es gilt der gleiche Bezugspunkt für die Einbauhöhe (Oberkante Fahrbahn oder unmittelbar vor dem System oder Oberkante Hochbord) wie für die angeschlossene Schutzeinrichtung, z.B. Eco-Safe.

12. Bearbeitung vor Ort

Müssen Pfosten oder Längselemente gekürzt werden, muss Folgendes beachtet werden:

- Zum Ablängen eine Säge oder einen Trennschleifer benutzen, Schnittkanten entgraten
- Löcher fachgerecht bohren
- Lochdurchmesser und –abstände entsprechend der Vorgaben der maßgebenden RAL-RG 620-Zeichnung einhalten
- Schnittkanten und Bohrlöcher mit Zinkstaubbeschichtung (nach EN ISO 1461 [1]) gegen Korrosion schützen

Thermische Bearbeitungen wie Schweißen oder Brennschneiden sind nicht zulässig.

13. Einbau in Kurven

Es dürfen keine vorgebogenen Holme (sog. Radienholme) verwendet werden. Der Einbau in Kurven mit Radien < 30 m ist daher nicht zulässig.

14. Verschwenkungen

Eine verschwenkte Ausführung der AEK Protector mit 1:20 (in Ausnahmefällen bis 1:12) ist zulässig. Soll verschwenkt werden, sollte der Beginn der Verschwenkung im Bereich der angeschlossenen Schutzeinrichtung liegen.

Im Bereich der Verschwenkung ist der gesamte Bereich vor und unter Fahrzeug-Rückhaltesystemen so zu befestigen, dass er ausreichend tragfähig (für Pkw) ist, siehe 7. Eine Mulde darf nicht gekreuzt werden.

15. Einbau in Wasserschutzgebieten

Wenn in Wasserschutzgebieten durch die Gründung der AEK die Wirksamkeit der Abdichtung beeinträchtigt werden kann, ist das System hier nur als Sonderkonstruktion, z.B. auf einem Streifenfundament gegründet, einsetzbar, siehe 10.

Vorzugsweise sollte die AEK in den Bereich außerhalb des Wasserschutzgebietes verlegt werden.

16. Zusatzeinrichtungen

Für die Befestigung von Zusatzeinrichtungen ist eine schriftliche Bestätigung des Herstellers erforderlich.

Verkehrszeichen sollten vorzugsweise gemäß der Anordnung als Anfahrschutz (Sonderlösung) abgesichert werden, siehe 5.

In begründeten Ausnahmefällen dürfen Verkehrszeichen innerhalb der dauerhaften seitlichen Auslenkung ($D_d \leq 1{,}4$ m entsprechend der Leistungsklasse y2 gemäß EN 1317 [4]) aufgestellt werden, sofern sie als umfahrbar bzw. abscherbar gelten.

17. Reparaturen

Grundsätzlich sind alle Schutzplanken-Bauteile auszutauschen, die eine bleibende (plastische) Verformung aufweisen, da die AEK keine Restsicherheit hat.

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.

Aufgeweitete Pfostenlöcher im Bankett müssen wieder so verdichtet werden, dass der neu eingerammte Pfosten ausreichend standfest ist. Bei mehreren Unfallschäden an der gleichen Stelle müssen bei Bedarf und nach Rücksprache mit dem Auftraggeber entweder das Bankett neu befestigt oder zusätzliche Pfosten montiert werden.

Werden AEK auf schon im Betrieb befindlichen Straßen eingebaut (z. B. bei Reparaturen), so muss überzähliges Material vollständig entfernt werden, so dass die Strecken betriebsfertig und die Schutzplanken-Holmenden bei mehrstündiger Unterbrechung der Arbeiten mit einer kurzzeitigen Behelfsabsenkung (Absenkwinkel, ein Holm, Kopfstück - auf Boden aufgelegt) vollständig verschraubt und gesichert werden.

Eine Teilreparatur der AEK Protector ist möglich, wenn nur Einzelteile der Konstruktion bleibende plastische Verformungen aufweisen. Es ist dann die vormontierte Baugruppe mit der plastischen Verformung komplett zu ersetzen. Die nicht bleibend verformte andere Baugruppe kann verbleiben.

18. Wiederverwendbarkeit von Schutzplankenteilen

Schutzplankenteile (dazu gehören u.a. Decklaschen, Anschlusslaschen) dürfen bei Umrüstungen und/oder Umbauten wieder verwendet werden wenn:

- die Baugruppe keine sichtbaren Verformungen und/oder Beschädigungen (z.B. ausgerissene, aufgedornte oder ausgebrannte Löcher) aufweist,
- 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,
- die kennzeichnungspflichtigen Bauteile das Herstellerkennzeichen und die Prüfzeitraumkennzeichnung noch gut erkennen lassen.

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 wieder verwendet werden. Es ist stets neues Material einzusetzen. Bei der Reparatur von Unfallschäden ist ausschließlich neues Material zu verwenden.

Nicht mehr verwendbare Konstruktionsteile sind, z.B. durch Abtrennen von Teilen oder Zerteilen, unbrauchbar zu machen und ebenso wie ausgebautes Verschraubungsmaterial der Verwertung zuzuführen.

19. Inspektion und Wartung

Es bestehen keine Anforderungen an Inspektion und Wartung.

Teil C. Besondere Anforderungen und Modifikationen

20. Kompatibilität nach RAL-RG 620

Bauteile von Herstellern, die nach RAL-RG 620 fertigen, sind mit diesem Produkt kompatibel.

Es sind nur Teile zulässig, die von einem RAL-Hersteller hergestellt oder geliefert wurden.

Es sind nur Schrauben zulässig, die von einem RAL-Hersteller hergestellt oder geliefert wurden.

21. Zugelassene Modifikationen

- Zulässige Modifikation für den Schutzplankenholm Profil B (gemäß RAL-Zeichnung L1.1-102) ist der gleichwertige Ersatz des mittels Stückverzinken nach EN ISO 1461 aufgebrachten Zinküberzugs durch einen mittels Bandverzinken nach EN 10346 aufgebrachten Zinküberzugs.
- Zulässig ist die modifizierte Ausführung des Protector für den Anschluss an Eco-Safe 1.33, wobei die Ausführung der AEK unverändert bleibt.
- Zulässig ist die modifizierte Ausführung des Protector für den Anschluss an SR ES 1.33 und an SR ES 1.0, wobei die Ausführung der AEK unverändert bleibt.
- Zulässig ist die modifizierte Ausführung des Protector ohne Einbau des Drahtseils zur Pfostensicherung (RAL-Teile-Nr. 37.50) und der Seilklemme (RAL-Teile-Nr. 37.51)
- Zulässig ist der gleichwertige Ersatz der Schrauben HRK M16x45, 4.6 (RAL-Teile-Nr. 40.01) durch HRK 6kt M16x45, 8.8 (RAL-Teile-Nr. 40.04)
- Zulässig ist die gleichwertige Verwendung des Rondenpfostens mit 5 mm Wanddicke (RAL-Teile-Nr. 37.20)
- Zulässig ist die gleichwertige Verwendung verkürzter rückseitiger Anschweißbleche zwecks korrosionssicherer Gestaltung (RAL-Teile-Nr. 37.01, 37.06 und 37.12)

Teil D. Fortschreibung Einbauhandbuch

22. Übersicht der Aktualisierungen

	Inhalt	Stand
01	Erstveröffentlichung Einbauhandbuch	31.01.2020
02	- in Kap. 21: Änderung des Normverweises EN 1317	04.05.2020
03	Umbenennung AEK „Protector M“ in „Protector“ Grundlegende Überarbeitung, u.a. - in Kap. 2, 3, 4: Austausch der Zeichnungen, Stücklisten und Montageanleitung - in Kap. 2: Ergänzung Rammplan - in Kap. 5: Ergänzung Anordnung als Anfahrschutz (Sonderlösung) - in Kap. 7: Ergänzung zum Einbau vor abfallenden Böschungen - in Kap. 16: Textanpassung zur dauerhaften seitlichen Auslenkung - in Kap. 17: Ergänzung Teilreparatur - in Kap. 21: Ergänzung Modifikationen für Anschluss an Eco-Safe 1.33, SR ES 1.33 und SR ES 1.0 - in Kap. 21: Ergänzung Modifikation Ausführung ohne Fangseil - in Kap. 21: Ergänzung Modifikation Schrauben 40.04 statt 40.01, korrosionssichere Gestaltung der Anschweißbleche und 5 mm Wanddicke des Rondenpfostens - in Kap. 23: Aktualisierung Quellenangaben - Anlage 1: Ergänzung Eigenüberwachungsprotokoll	15.08.2023

Teil E. Technische Regelwerke

23. Quellenverzeichnis

[1] EN ISO 1461:2022, Durch Feuerverzinken auf Stahl angebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen

[2] EN 10346:2015, Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen

[3] RAL-RG 620, Güte- und Prüfbestimmungen für kompatible Stahlschutzplanken-Systeme, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken e.V. (Hrsg.), Ausgabe Dezember 2021, 1. Aktualisierung Dezember 2022

[4] EN 1317-1:2010, EN 1317-2:2010 und ENV 1317-4:2002, Rückhaltesysteme an Straßen

[5] ZTV FRS 2013, Fassung 2017, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV Verlag, Köln, Ausgabe 2017

[6] RPS 2009, Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme, Ausgabe 2009, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV Verlag, Köln

[7] EN 1991-1-5/NA:2010, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen – Temperatureinwirkungen

[8] REwS, Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, Ausgabe 2021, FGSV Verlag, Köln

Anlage 1: Eigenüberwachungsprotokoll AEK aus Stahl

Stichprobenkontrolle und Dokumentation der Montage von Übergangskonstruktionen bzw. Anfangs- und Endkonstruktionen aus Stahl

01	Ausführende Firma:			
02	Verantwortliche Montagefachkraft:			
03	Kolonnenführer:			
04	Auftraggeber:			
05	Vertrag / Reparaturvertrag Nr. / vom:			
06	Arbeitsstelle:			
07	Beschreibung der Stelle der Stichprobenkontrolle (z.B. Stat./Bau-km etc.)			
08	Installiertes Fahrzeug-Rückhaltesystem:	Protector		
	Angeschlossene Schutzeinrichtung			
	Art der Arbeit:	Lieferung & Montage: ☐	Montage vorh. Material: ☐	Reparatur: ☐
09	Einbau gemäß Einbauanleitung und ZTV FRS		Ja: ☐	Nein: ☐

10	**Stichprobenkontrolle (gemessene Werte eintragen)**		
a)	Einbauhöhe am Anfang		cm
b)	Einbauhöhe am Ende		cm
c)	Abstand von der Bezugslinie (Fahrbahnrand)		cm
d)	Schraubenanziehmomente Stoßverschraubung – kontrolliert mit Drehmoment:		Nm
11	**Systemkennzeichnung (z.B. Ident-Aufkleber)**		
a)	Systemkennzeichnung angebracht:		☐
12	**Zu dokumentierende Besonderheiten**		
a)	Besonderheiten: z.B. Pfostenabstände / Einspannlänge Pfosten / Sonstige Abweichungen Beschreibung der Einbaustelle / Anzahl / Grund		
b)	Bauleitung oder AG informiert	Ja Nein	☐ ☐
13	**Name und Unterschrift des Auftragnehmers:**		
Ort/Datum:			