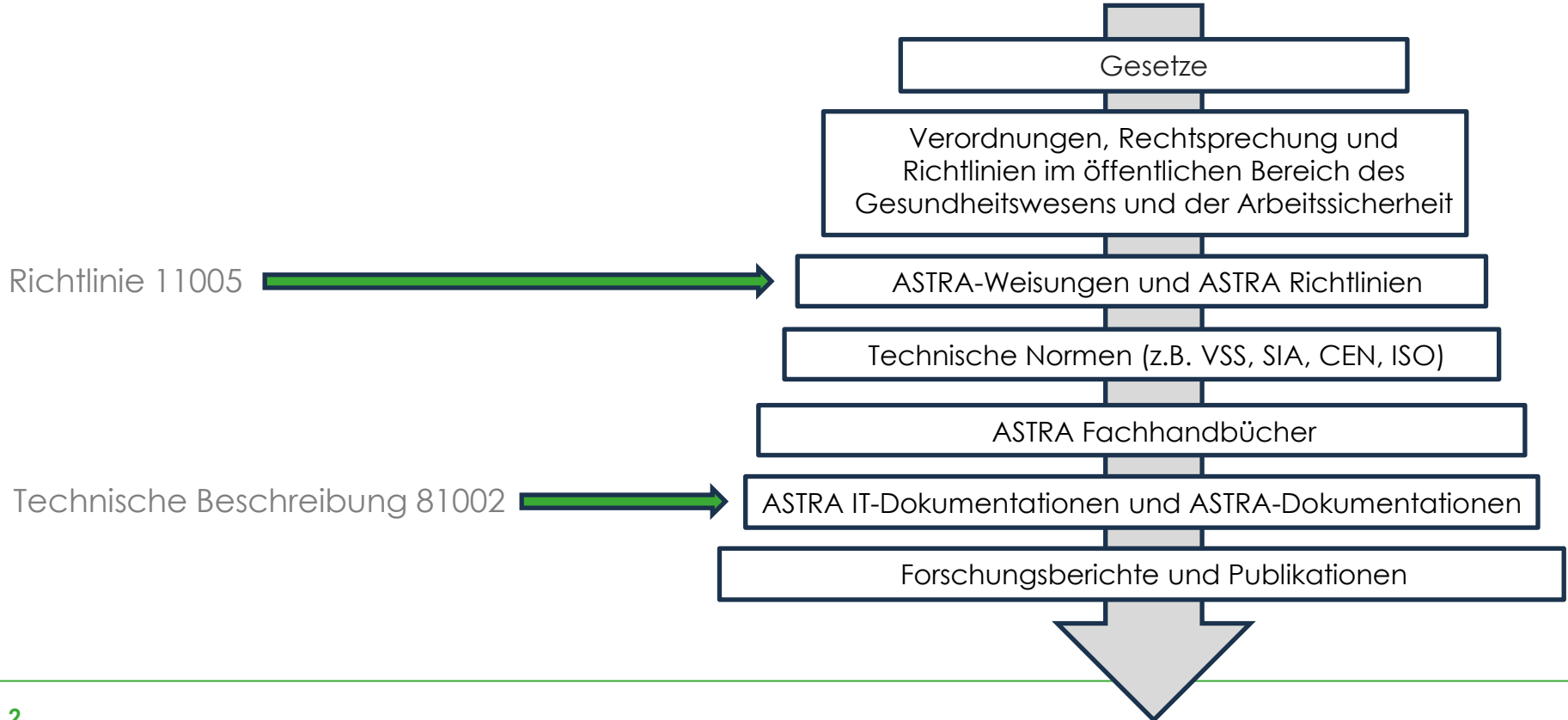


Neuigkeiten in der ASTRA- Richtlinie 11005 und technische Beschreibung der Systeme 81002

Klemens Bopp

TEKO Passiver Schutzsysteme SISTRA
Greuter AG, Hochfelden

Richtlinie 11005 und technische Beschreibung 81002



Die Geschichte der Richtlinie 11005

2002: Erste Fassung

- Einführung der grundlegenden Anforderungen und Spezifikationen für Leitschranken und Leitmauern

2005: Überarbeitete Fassung

- Anpassung an europäische Normen (EN 1317) für höhere Sicherheitsstandards

2013: Version 3.00

- Umfassende Umstrukturierung und Einführung neuer Systemvarianten
- Inkrafttreten Dokumentation 81002 "Technische Beschreibung Fahrzeugrückhaltesysteme "

2022: Version 3.10

- Bereinigung redundanter Inhalte und Präzisierung technischer Beschreibungen (ASTRA 81002)

2023: Version 3.20

- Präzisierungen und Ergänzungen: Klarere Begriffe und neue Grundsätze in Kap. 2, aktualisierte Systemtabellen

2024: Aktuelle Ausgabe 4.00

- Neue technische Anforderungen und Übergänge
- Erweiterte Plandarstellungen für Längen- und Situationsprofile
- Empfehlungen für Systemaustausch: Leitlinien für Ersatz und Reparaturen

Übersicht Richtlinie 11005

Zielgruppe: Fachpersonen in Projektierung, Realisierung und Unterhalt von FZRS.

Richtlinienstruktur: Übersicht zu Fachgrundlagen und Zuordnung zu wichtigen Themen:

- **Grundlagen**
- **Einsatz, Wahl und Anordnung**
- **Anforderungen**
- **Ausführung**

Kapitelüberblick:

- **Kap 1: Einleitung**
- **Kap 2 Grundlagen**
- **Kap. 3:** FZRS-Systemtypen, Klassen, Zertifizierung – Einführung in FZRS-Typen und deren Leistungsklassen, Pflichten für Hersteller und Anwender.
- **Kap. 4:** FZRS-Arten – Darstellung verschiedener Systeme, inkl. Leitmauern und temporäre Schutzeinrichtungen.
- **Kap. 5:** Projektierung – Planungsgrundsätze, Schutzmaßnahmen für Motorradfahrer, Dokumentation und Submission.
- **Kap. 6:** Realisierung – Hinweise zur Bauausführung und temporären Schutzmaßnahmen.
- **Kap. 7:** Unterhalt – Fokus auf Reparaturen und Inspektionen.

Hinweis: Die Richtlinie ergänzt Regelwerke, zeigt deren Zusammenspiel, ersetzt sie jedoch nicht.

Einleitung zur Richtlinie für Fahrzeugrückhaltesysteme

Zweck

- Leitfaden für rechtliche & technische Anforderungen in der Projektierung, Bauausführung, Lieferung & Unterhalt von Fahrzeugrückhaltesystemen (FZRS)
- Erläuterung der Systemtypen, Leistungsklassen & Produktzertifizierung
- Fokus auf Projektierung von dauerhaften FZRS, inklusive Regellösungen & Umgang mit Abweichungen

Geltungsbereich

- Gilt für Nationalstrassen der Klassen 1, 2 und 3
- Anwendung bei Erhaltungs-, Ausbau-, Neubauprojekten und im baulichen Unterhalt

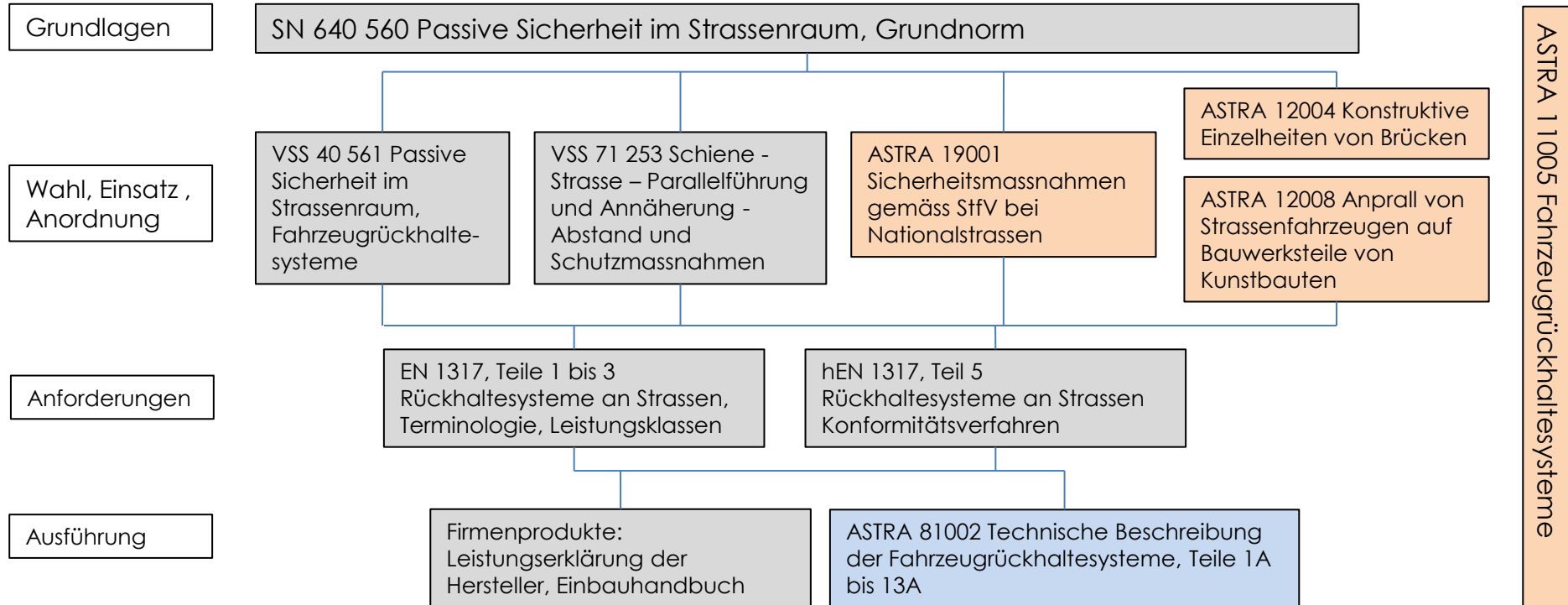
Adressaten

- Fachpersonen in Projektierung, Bauausführung, Herstellung & Unterhalt von FZRS für Nationalstrassen

Inkrafttreten

- Ab 01.10.2024, Änderungen dokumentiert auf Seite 61

Kap. 2 Grundlagen : Übersicht



Kap 2 Grundlagen

Kap 2.2 Technische Grundlagen

- Die Richtlinie zeigt die Beziehung zu wesentlichen technischen Regelwerken
- Projektbezogen können zusätzliche Normen und Richtlinien relevant sein, die im Literaturverzeichnis aufgelistet sind.

Kap 2.3 Rechtliche Grundlagen

- FZRS unterliegen dem Bauproduktrecht, wie in der EU-Bauprodukteverordnung und der schweizerischen Bauproduktgesetzgebung geregelt.
- Harmonisierte Norm EN 1317-5 (verbindlich) legt Anforderungen und Konformitätsverfahren für FZRS fest.
- Kapitel 3.4 beschreibt die Einhaltung von Zertifizierungs- und Konformitätsanforderungen.

Kap 2.4 Nutzen-Kosten-Verhältnismässigkeit

- Priorität auf aktive Sicherheitsmaßnahmen, FZRS als passive Sicherheit mit zweiter oder dritter Priorität.
- FZRS-Einsatz objektbezogen planen; Sicherheitssteigerung, aber auch mögliche Risiken bedenken.
- Ziel: Maximierung der Verkehrssicherheit unter Einhaltung relevanter Normen und ausgewogener Kosten-Nutzen-Relation

Kap 3.4 Zertifizierung nach EN 1317-5

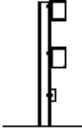
- **Norm EN 1317-5: Anwendungsbereich**
 - **Umfasst:** Schutzeinrichtungen, Anpralldämpfer
 - **Nicht umfasst:** Anfangs-, End- & Übergangskonstruktionen, temporäre Systeme
- **Zertifizierungsdokumente**
 - Leistungserklärung (Leistungseigenschaften gemäss Bauproduktrecht)
 - CE-Kennzeichnung in CH nicht erforderlich, aber erlaubt
 - Einbauhandbuch: Einbaubedingungen, Wartung und Inspektionsanweisungen
- **Modifikationen**
 - Änderungen an zertifizierten FZRS müssen von Zertifizierungsstelle geprüft werden
 - Nur zugelassene Originalbauteile verwenden; Fremd- und Zusatzbauteile sind unzulässig

Kap. 4.1 Arten von Fahrzeugrückhaltesystemen ASTRA Systeme

- Fahrzeugrückhaltesysteme ASTRA : In der ASTRA Dokumentationen 81002 enthalten





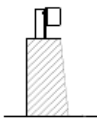
Tab. 11 Fahrzeugrückhaltesystem 6611

Skizze	Bezeichnung	Aufhaltestufe
	LS 2x150'180-50'100 2.00 m	
	Leitschranke mit 2 Kastenprofilen 150/180 mm und C-Profil 50/100 mm, Pfosten I PE 120, Pfostenabstand 2.00 m	H2
Systemhöhe	1.15 m	
Pfostenabstand	2.00 m	
Typische Anwendung	Hochleistungsstrassen / Nationalstrassen gem. Kap. 5.1.1 <ul style="list-style-type: none"> • Absicherung Signalportale oder Tragwerkstützen • auf Bauwerken 	
zugelassene Modifikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzgitter 	
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • siehe Dokumentation 81002 [28, Ziffer 4] 	

Kap.4.2 Arten von Fahrzeugrückhaltesystemen : Leitmauern

- Leitmauern : vor Ort in Beton hergestellt

Tab. 15 Leitmauern

Nummer	Kurzbezeichnung	Skizze	Aufhaltestufe	Stufe des Wirkungsbereichs	Dynamische Durchbiegung in m	Anprallheftigkeitsstufe
91	LM 800		H1	abhängig von der Systembreite ¹⁾	0	C
92	LM 1150		H2	abhängig von der Systembreite ¹⁾	0	C
93	LM 150'180		H2	abhängig von der Systembreite ¹⁾	0	C

1) Bemessung gemäss Norm SIA 261 [20]

Kap. 4.3 Arten von Fahrzeugrückhaltesystemen Firmenprodukte

Firmenprodukte

- Schutzeinrichtungen und Anpralldämpfer : Mittelstreifen, Anpralldämpfer und Unterfahrschutz : müssen zertifiziert sein
- Temporäre Schutzeinrichtung : Geprüft gemäss EN1317-2 aber NICHT zertifiziert



Art 5.1 Planungsgrundsätze

	Trassee Ausserorts	Kunstbaute	Tunnel	Siedlungsgebiet
ASTRA 12004 Richtlinie Konstruktive Einzelheiten von Brücken; Teil 4: Brückenrand und Mittelstreifen		x		X
ASTRA 12008 Richtlinie Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von Kunstbauten	X	X		
ASTRA 19001 Sicherheitsmassnahmen gemäss Störfallverordnung bei Nationalstrassen	X	X		
ASTRA 81002 Technische Beschreibung der Fahrzeugrückhaltesysteme, Teile 1A bis 14A	X	X	X	
SN 640 560 Passive Sicherheit im Strassenraum; Grundnorm	X	X	X	X
VSS 40 561 Passive Sicherheit im Strassenraum, Fahrzeug- Rückhaltesysteme	X	X	X	
VSS 40 562 Passive Sicherheit im Strassenraum; Massnahmen in Siedlungsgebieten				X
VSS 40 568 Passive Sicherheit im Strassenraum; Geländer		X		X
VSS 40 569 Passive Sicherheit im Strassenraum; Tragkonstruktionen der Strassenausstattung	X			
VSS 40 885 Temporäre Signalisation, Leiteinrichtungen; Signalisation von Baustellen auf Autobahnen und Autostrassen	X	X	x	
VSS 40 886 Baustellen; Signalisation von Baustellen auf Hauptund Nebenstrassen	X	X		
VSS 71 253 Schiene - Strasse - Parallelführung und Annäherung - Abstand und Schutzmassnahmen	X			
ASTRA Vollzugshilfe Infrastrukturmassnahmen Motorradsicherheit ; Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb	x	X		X
Passive Schutzmassnahmen auf Strassenbrücken über Gleisanlagen, Leitfaden BAV		X		

Art. 5.1.2 Projektierung : Motorradsicherheit

Standards

- Relevante Normen: VSS 40 561, ASTRA 81002, und ASTRA Vollzugshilfe „Infrastrukturmassnahmen Motorradsicherheit“

Einsatzkriterien

- **Hochleistungsstraßen:** Meist keine speziellen Maßnahmen nötig
- **Bestehende Straßen:** Bedarf anhand Unfallhäufung und Abkommenswahrscheinlichkeit prüfen
- **Neue Straßen:** Kritische Abschnitte auf erhöhte Abkommenswahrscheinlichkeit untersuchen

Unterfahrschutz

- Schutz vor schweren Verletzungen, kann jedoch Unterhaltsaufwand und Sicherheitsrisiken durch Laub/Schnee erhöhen

Zertifizierung & Prüfanforderungen

- Rückhaltesysteme müssen EN 1317 und technischer Spezifikation CEN/TS 17342 zertifiziert sein

Art. 5.2.3 Projektierung : Beurteilung von bestehenden Fahrzeugrückhaltesystemen

- **FZRS ASTRA - Gruppe 1** : kann für eine interventionsfreie Betriebszeit von 20 Jahren unverändert beibehalten werden
 - Das System kann eindeutig und ohne Abweichungen einem System entsprechend den Dokumentationen ASTRA 81002 zugeordnet werden
 - Keine Korrosion
- **FZRS ASTRA Gruppe 2** : kann für einen Zeitraum von zirka 15 Jahren bestehen bleiben wenn
 - Das System gemäss Richtlinie ASTRA 11005 2013 einem System für Reparaturen entspreche
 - Keine Korrosion
 - Fachgutachten durch Spezialist

Art. 5.2.6 Projektierung : Umgang mit Abweichungen

Relevante Abweichungen

- Die Bankettbreite entspricht nicht den Systemvorgaben.
- Die Systemlänge ist kürzer als die vorgegebene Mindestlänge.
- Der erforderliche Abstand des FZRS zu einer Gefahrenstelle ist nicht eingehalten.
- Das FZRS kann nicht regelkonform auf dem Konsolkopf von Brücken oder Stützmauern positioniert werden.

Bei **erheblichen, sicherheitsrelevanten Abweichungen** ist eine Beurteilung der Sicherheitsrelevanz durch einen **Fachgutachter** inklusive Empfehlung zu flankierenden Massnahmen erforderlich.

Kap. 6 Bauausführung

- Vor der **Installation der FZRS**
 - Übereinstimmung der gelieferten FZRS und Bauteile anhand der vom Hersteller gelieferten **Leistungserklärung** und der **Zertifikate** zu überprüfen.
 - Beschaffenheit der Bankette der Fundamente und der Konsolköpfe muss überprüft werden.
- Die systemspezifischen **Prüfpläne für den Einbau** sind einzuhalten.
- **Systemübergänge** zwischen verschiedenen Systemtypen müssen unter Beachtung der Herstellervorgaben ausgeführt werden.
- **Systeme der Gruppe 2** werden unter Berücksichtigung der Bestandsbeurteilung abgebrochen oder bleiben unverändert erhalten. Ein Umbau oder eine Umgestaltung ist nicht zulässig.
- **Ausgebautes Material** darf bei **Nationalstrassen** nur im Fall von lokal begrenzten Reparaturarbeiten (kleiner baulicher Unterhalt) wiederverwendet werden.

Kap 7 Unterhalt von FZRS

Wartungsbedarf: Keine regelmäßige Wartung erforderlich, außer bei Schäden durch Unfälle oder äußere Einflüsse wie Steinschlag oder Baumbruch.

Lebensdauer: Mindestens 30-40 Jahre; Inspektionen ab 25 Jahren alle 5 Jahre empfohlen (Korrosionsprüfung).

Wartungs-Schwerpunkte:

- Längselemente und Schraubverbindungen auf Korrosion prüfen.
- Korrosion an Pfosten oft nicht kritisch, außer in speziellen Bereichen wie Tunneln oder Brücken.

Reparaturen: Nur Originalteile und Herstellerangaben beachten. Bei fehlenden Ersatzteilen → System ersetzen.

Wiederverwendung von Material: Erlaubt nur, wenn:

- Zertifiziertes, unbeschädigtes Material mit ausreichender Verzinkung.
- Nur neue Befestigungsmittel verwendet werden.

Gruppe-2-ASTRA-Systeme: Einzelne Bauteile ersetzbar, bei hohem Korrosionsschaden → Totalaustausch prüfen.

Technische Beschreibung 81002

- **Zweck der Dokumentation:** Umfassende Anleitung für Projektierung, Bau, Lieferung, Herstellung und Unterhalt des ASTRA Fahrzeugrückhaltesysteme
- **Inhalte und Vorgaben:**
 - **Leistungsklassen:** Gemäß EN 1317-2
 - **Modifikationen und Zusatzeinrichtungen:** Zugelassene Anpassungen
 - **Konstruktionen:** Anfangs-, End-, Übergangs- und Anschlusskonstruktionen inkl. Anpralldämpfer
 - **Positionierung und Systemlängen, Zusammenbau-Vorgaben, Prüfplan für Bauausführung**
 - **Reparatur und Wartung, Systemzeichnungen**
- **Konformitätsverfahren:** Detaillierte Anweisungen nach EN 1317-5, inkl. Leistungskontrolle.
- **Geltungsbereich:** Systeme und alle Modifikationen für Schweiz und mögliche Anpassungen für den internationalen Einsatz.
- **Adressaten:** Bauherren, Betreiber, Fachpersonal und Hersteller, die ASTRA Systeme einsetzen oder zertifizieren.

Technische Beschreibung 81002

- Beispiel von einem System

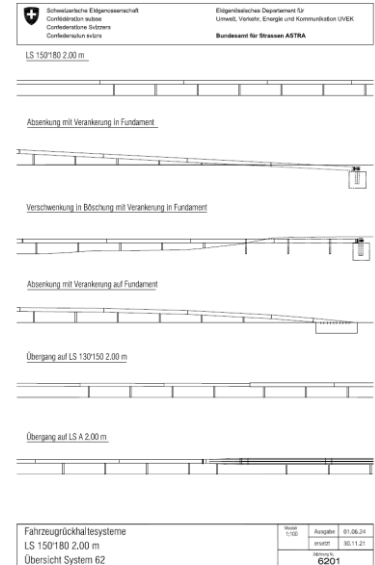


Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
1 Einleitung	5
1.1 Zweck der Dokumentation.....	5
1.2 Geltungsbereich.....	5
1.3 Adressaten.....	5
1.4 Inkrafttreten und Änderungen.....	5
2 Allgemeine Angaben zum System	6
2.1 Systembezeichnung und Leistungsklasse.....	6
2.1.1 Kurzbezeichnung.....	6
2.1.2 Längszeichnung.....	6
2.1.3 Leistungsklasse nach Norm EN 1317-2 [10].....	6
2.1.4 Systemhöhe/-breite und Pfostenabstand.....	7
2.1.5 Raden.....	7
2.1.6 Systemübersichtszeichnungen.....	7
2.2 Ergänzende Angaben.....	7
2.2.1 Einzelheiten zur Vorspannung.....	7
2.2.2 Zu überwachende Substanzen.....	7
2.2.3 Informationen zum Recycling.....	7
2.2.4 Beurteilung der Dauerhaftigkeit.....	7
3 Zugelassene Modifikationen	8
3.1 System mit Pfosten in Hülse.....	8
3.2 System mit Pfosten mit Fussplatte.....	8
4 Zusatzeinrichtungen	9
4.1 Dablatoren.....	9
4.2 Isolator 2 kV.....	9
4.3 Reflektoren.....	9
4.4 Aufhängemuffen.....	9
4.5 Unterfahrschutz.....	9
4.6 Zaun.....	9
5 Ergänzende Fahrzeurrückhaltesysteme	10
5.1 Anfangs- und Endkonstruktionen.....	10
5.2 Übergangs- und Anschlusskonstruktionen.....	10
5.3 Anpralldämpfer.....	10
6 Systemlängen und Positionierung	11
6.1 Systemlängen.....	11
6.2 Positionierung (Einbauhöhe und seitliche Lage).....	11
7 Bauausführung	13
7.1 Anforderungen Fachunternehmen.....	13
7.2 Zusammenbau.....	13
7.2.1 Vorgaben für den Zusammenbau.....	13
7.2.2 Zusätzliche Vorgaben für System mit gerammten Pfosten.....	14
7.2.3 Zusätzliche Vorgaben für System mit Pfosten in Hülse.....	15
7.2.4 Zusätzliche Vorgaben für System mit Pfosten mit Fussplatte.....	16
7.2.5 Stiehfundamente.....	16
7.2.6 Verbundankersysteme.....	17
7.3 Prüflin Bauausführung.....	19

ASTRA 81002 | Technische Beschreibung der Fahrzeurrückhaltesysteme Teil 6A System 62

8 Reparatur, Inspektion und Warnung	20
8.1 Reparatur.....	20
8.2 Inspektion und Wartung.....	20
9 Angaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	21
9.1 Allgemeine Anforderungen.....	21
9.2 Systemkomponenten.....	21
9.3 Werkstoff.....	21
9.4 Bearbeitung.....	21
9.5 Korrosionsschutz.....	21
9.6 Schweissverbindungen.....	22
9.7 Kennzeichnung.....	22
Anhang	23
Literaturverzeichnis	83
Auflistung der Änderungen	85

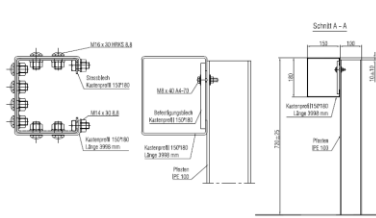
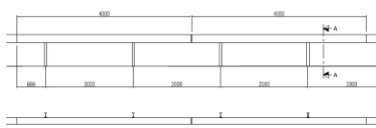


Technische Beschreibung 81002

Beispiel von einem System

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA



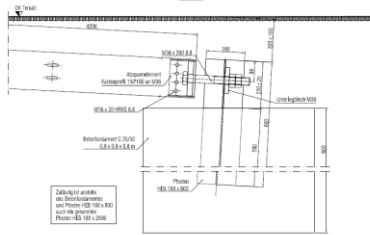
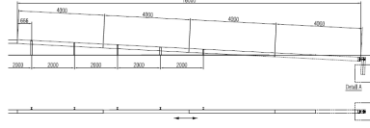
P 321	Platten PE 100 zum Normen Q1 LS 150*180	D 421	Behältergehäuse Kasernenkopf 150*180
P 322	Platten PE 100 mit Aussparung für LS 150*180	S 111	MH x 40 A4-70
P 323	Platten PE 100 zum Versetzen in Höhe für LS 150*180	S 117	MH x 30 B 8
S 111	Stoßblech Kasernenkopf 150*180	S 118	MH x 30 FHSC B 8

Fahrzeugschuttsysteme
LS 150*180 2,00 m
System

Preis	30.11.21
1,5	erweitert
1,00	97,63,02
6211	

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA



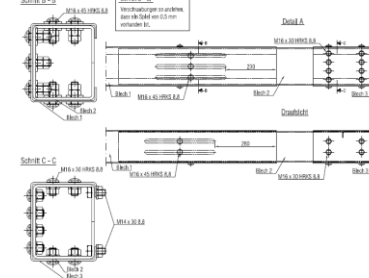
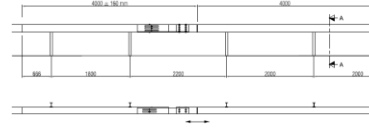
P 321	Platten PE 100 zum Normen Q1 LS 150*180	D 411	Stoßblech Kasernenkopf 150*180
P 322	Platten PE 100 mit Aussparung für LS 150*180	D 412	Abstandsblech Kasernenkopf 150*180 an MSH
P 323	Platten PE 100 zum Versetzen in Höhe für LS 150*180	D 421	Behältergehäuse Kasernenkopf 150*180
S 111	Stoßblech Kasernenkopf 150*180	S 117	MH x 30 B 8
S 117	Kasernenkopf 150*180 Länge 3098 mm	S 118	MH x 30 FHSC B 8
S 118	Stoßblech MSH	S 124	MH x 200 B 8

Fahrzeugschuttsysteme
LS 150*180 2,00 m
Abserkung mit Verankerung in Fundament

Preis	30.11.21
1,5	erweitert
1,00	61,08,05
6221	

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA



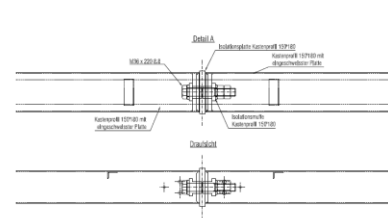
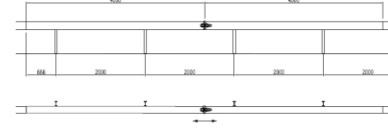
P 321	Platten PE 100 zum Normen Q1 LS 150*180	D 421	Behältergehäuse Kasernenkopf 150*180
P 322	Platten PE 100 mit Aussparung für LS 150*180	S 111	MH x 40 A4-70
P 323	Platten PE 100 zum Versetzen in Höhe für LS 150*180	S 117	MH x 30 B 8
S 111	Kasernenkopf 150*180 Länge 3098 mm	S 118	MH x 30 FHSC B 8
S 117	Stoßblech Kasernenkopf 150*180	S 121	MH x 40 FHSC B 8

Fahrzeugschuttsysteme
LS 150*180 2,00 m
System Dilatation \leq 320 mm

Preis	30.11.21
1,5	erweitert
1,00	62,61
6261	

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA



P 321	Platten PE 100 zum Normen Q1 LS 150*180	D 412	Induktionsblech für Isolator Kasernenkopf 150*180
P 322	Platten PE 100 mit Aussparung für LS 150*180	D 413	Induktionsblech für Isolator Kasernenkopf 150*180
P 323	Platten PE 100 zum Versetzen in Höhe für LS 150*180	S 111	MH x 40 A4-70
S 111	Kasernenkopf 150*180 Länge 3098 mm	S 117	MH x 30 B 8
S 117	Kasernenkopf 150*180 mit abgerundeten Platten	S 118	MH x 30 FHSC B 8
S 118	Stoßblech Kasernenkopf 150*180	S 127	MH x 200 B 8

Fahrzeugschuttsysteme
LS 150*180 2,00 m
System ZKV-Isolator

Preis	30.11.21
1,5	erweitert
1,00	97,63,02
6211	

Schutzgitter und Übersteigenschutz

Die folgenden Systeme mit Pfosten mit Fussplatte können mit Winkelstahl-Schutzgittern mit und ohne Zwischenblech ausgerüstet werden. Dies ist in der Regel erforderlich, wenn unterhalb des Bauwerks der Schutz Dritter (andere Verkehrswege) erforderlich ist.

- System 21
- System 22
- System 43
- System 64
- System 66
- System 67
- System 68



System mit Bauhöhe 1.3 m

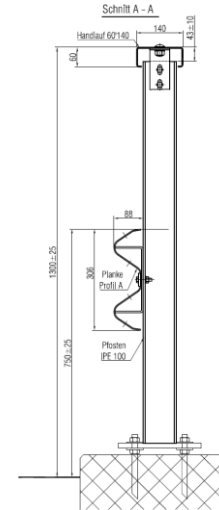
Die Norm 40 568 verlangt einen Bauhöhe von 1.30 m auf Brücken mit Veloverkehr (>200 Velos pro Tag) oder reinen Velowegen.

Die folgenden Systeme sind für den Einsatz auf Fussplatten mit einer Bauhöhe von 1.30m zugelassen : 21 und 22

Höhe der Fussgänger-Rückhaltesysteme	
Einsatzbereiche	Minimale Höhe H [m]
An Verkehrsflächen mit Fussverkehr, kleinem und mittlerem Veloverkehr ¹⁾	1,0
An Treppen	0,9
Auf Brücken und Stützmauern mit grossem Veloverkehr ¹⁾ oder an reinen Velowegen	1,3

- ¹⁾ Gross: >200 Velos/Tag
 Mittel: 20...200 Velos/Tag
 Klein: <20 Velos/Tag

Tab. 5
Höhe der Fussgänger-Rückhaltesysteme



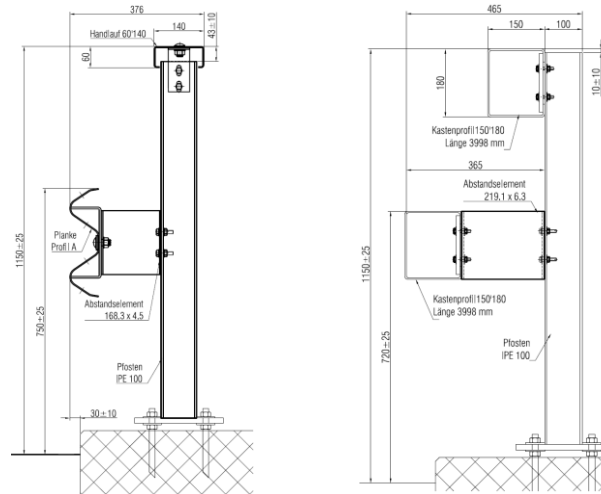
Systeme mit Abstandselementen

Abstandselemente werden in der Regel zum Schutz der Konsolköpfe im Zusammenhang mit der Schneeräumung eingesetzt.

Die folgenden Systeme sind für den Einsatz auf Fussplatten mit einer Bauhöhe von 1.30m zugelassen : 21, 22 und 64

Die Abstandselemente sind in den diesen Durchmesser verfügbar :

- 139.7 mm
- 168.3 mm
- 219.1 mm



Isolatoren

Der Einsatz von Isolatoren erfolgt auf Grundlage der relevanten Verordnungen, Normen und gegebenenfalls eines Erdungsplans.

Die Isolatoren können bei allen Systemen mit KP 150/180 eingesetzt werden.



Zukunft FZRS

- NPK 281 : wird 2025 publiziert
- Sistra Merkblatt NPK125 / VSS 40 885 : wird nächstes Jahr publiziert

- Fragen ?