



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA

DOKUMENTATION

TECHNISCHE BESCHREI- BUNG DER FAHRZEUG- RÜCKHALTESYSTEME

TEIL 7A SYSTEM 5211

*Ausgabe 2022 V2.00
ASTRA 81002*

Impressum

Autoren / Arbeitsgruppe

Sabine Würmli (ASTRA N-SSI)
Schüler Wolfgang (Ing.-Büro W. Schüler, Sachbearbeitung)

Übersetzung (Originalversion in Deutsch)

Die Dokumentation 81002 besteht aus mehreren Teilen, welche einzeln veröffentlicht werden.

Teil 1A	System 1211
Teil 2A	System 2111
Teil 3A	System 2211
Teil 4A	System 3411
Teil 5A	System 4211
Teil 6A	System 4311
Teil 7A	System 5211
Teil 8A	System 6211
Teil 9A	System 6411
Teil 10A	System 6611
Teil 11A	System 6611d
Teil 12A	System 6711
Teil 13A	System 6811

Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA
Abteilung Strassennetze N
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI
3003 Bern

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von www.astra.admin.ch heruntergeladen werden.

© ASTRA 2022

Abdruck - ausser für kommerzielle Nutzung - unter Angabe der Quelle gestattet.

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	Langbezeichnung	6
2.1.3	Leistungsklasse nach Norm EN 1317-2 [7].....	6
2.1.4	Systemhöhe/-breite und Pfostenabstand	7
2.1.5	Radien	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	Dilatationen	9
4.2	Isolator 2 kV	9
4.3	Reflektoren	9
4.4	Aufsatzleitpfosten.....	9
4.5	Unterfahrschutz.....	9
5	Ergänzende Fahrzeugrückhaltesysteme	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.....	12
7.1	Anforderungen Fachunternehmen	12
7.2	Zusammenbau	12
7.2.1	Vorgaben für den Zusammenbau	12
7.2.2	Zusätzliche Vorgaben für System mit geramnten Pfosten.....	13
7.2.3	Zusätzliche Vorgaben für System mit Pfosten in Hülse	14
7.2.4	Verbundankersysteme	15
7.3	Streifenfundamente	16
7.4	Prüfplan Bauausführung	17

8	Reparatur, Inspektion und Wartung.....	18
8.1	Reparatur	18
8.2	Inspektion und Wartung	18
9	Angaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit.....	19
9.1	Allgemeine Anforderungen	19
9.2	Systemkomponenten	19
9.3	Werkstoff	19
9.4	Bearbeitung.....	19
9.5	Korrosionsschutz	19
9.6	Schweisverbindungen	20
9.7	Kennzeichnung	20
	Anhang.....	21
	Literaturverzeichnis.....	61
	Auflistung der Änderungen	63

1 Einleitung

1.1 Zweck der Dokumentation

Die Dokumentation behandelt Fahrzeurückhaltesysteme der Unterkategorie Schutzeinrichtungen [6].

Die vorliegende Dokumentation enthält für das Fahrzeurückhaltesystem 5211 alle relevanten Informationen und Vorgaben, die für die Projektierung, die Bauausführung, die Lieferung/Herstellung und für den Unterhalt relevant und zu beachten sind. Insbesondere sind das

- Leistungsklassen nach Norm EN 1317-2 [8]
- Zugelassene Modifikationen
- Zusatzeinrichtungen
- Anfangs-, End-, Übergangs- und Anschlusskonstruktionen sowie Anpralldämpfer
- Systemlängen und Positionierung
- Vorgaben für den Zusammenbau
- Prüfplan Bauausführung
- Reparatur, Inspektion und Wartung
- System- und Komponentenzeichnungen

Darüber hinaus dient die vorliegende Dokumentation der Durchführung des Konformitätsverfahrens nach Norm EN 1317-5 [10] für Fahrzeurückhaltesysteme. Alle relevanten Angaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit nach Norm EN 1317-5 [10] sind in Ziffer 9 zusammengestellt.

1.2 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich umfasst das Fahrzeurückhaltesystem mit der Bezeichnung 5211 gemäss der ASTRA Richtlinie Fahrzeurückhaltesysteme [3].

In Bezug auf die Anwendungsanforderungen wird in der vorliegenden Dokumentation auf die relevanten schweizerischen Normen verwiesen. Kommt das System 5211 ausserhalb der Schweiz zur Anwendung, sind die jeweiligen nationalen Anforderungen zu berücksichtigen.

1.3 Adressaten

Die vorliegende Dokumentation richtet sich an Bauherren und Betreiber von Strassen in deren Verlauf das System 5211 zur Anwendung kommt.

Die vorliegende Dokumentation richtet sich darüber hinaus an alle Fachpersonen, die mit der Projektierung, Bauausführung, Lieferung/Herstellung und dem Unterhalt des Systems 5211 betraut sind.

Weiterer Adressat sind Hersteller von Fahrzeurückhaltesystemen, die für das System 5211 ein Konformitätsverfahren durchführen möchten.

1.4 Inkrafttreten und Änderungen

Dieses Dokument tritt am 01.08.2022 in Kraft. Die Ausgabe 2022 ersetzt die Ausgabe 2011. Die „Auflistung der Änderungen“ ist auf Seite 63 dokumentiert.

2 Allgemeine Angaben zum System

2.1 Systembezeichnung und Leistungsklasse

2.1.1 Kurzbezeichnung

5211

2.1.2 Langbezeichnung

Leitschranke mit unten offenem Kastenprofil 150'180 mm, Pfostenabstand 2.00 m

2.1.3 Leistungsklasse nach Norm EN 1317-2 [8]

Aufhaltestufe		H1
Anprallheftigkeitsstufe		
	Pfosten gerammt	A
	Pfosten Fussplatte	A
	Pfosten Hülse	A
Normalisierter Wirkungsbereich		
	Pfosten gerammt	1.2 m
	Pfosten Fussplatte	1.2 m
	Pfosten Hülse	1.2 m
Klasse des normalisierten Wirkungsbereichs		
	Pfosten gerammt	W4
	Pfosten Fussplatte	W4
	Pfosten Hülse	W4
Normalisierte dynamische Durchbiegung (D_N)		
	Pfosten gerammt	1.0 m
	Pfosten Fussplatte	1.0 m
	Pfosten Hülse	1.0 m
Normalisierte Fahrzeugeindringung		
	Pfosten gerammt	2.1 m
	Pfosten Fussplatte	2.1 m
	Pfosten Hülse	2.1 m
Klasse der normalisierten Stufe der Fahrzeugeindringung		
	Pfosten gerammt	VI6
	Pfosten Fussplatte	VI6
	Pfosten Hülse	VI6

Das System erfüllt hinsichtlich des Widerstands gegen die Schneeräumung die Klasse 3.

2.1.4 Systemhöhe/-breite und Pfostenabstand

- Einbauhöhe 720 mm
- Systembreite 180 mm
- Pfostenabstand 2'000 mm

2.1.5 Radien

Das System 5211 kann bis zu einem minimalen Radius von 100 m angewendet werden. Für kleinere Radien sind die Hinweise in Ziffer 7.2.1 zu beachten.

2.1.6 Systemübersichtszeichnungen

Zeichnungen Nr. 5201 und Nr. 5211

2.2 Ergänzende Angaben

2.2.1 Einzelheiten zur Vorspannung

System ohne Vorspannung

2.2.2 Zu überwachende Substanzen

Keine zu überwachenden Substanzen. Bei sachgemässer Anwendung keine Toxizität oder dergleichen.

2.2.3 Informationen zum Recycling

Im Falle der Entsorgung sind sämtliche Metallbauteile und Verschraubungen der ordnungsgemässen Verwertung zuzuführen.

2.2.4 Beurteilung der Dauerhaftigkeit

Auf Grundlage jahrzehntelanger Erfahrungswerte ist von einer wartungsfreien Dauerhaftigkeit von mindestens 30 Jahren unter normalen Bedingungen auszugehen.

Unter extremen Bedingungen, wie zum Beispiel bei fehlender Beregnung in Kombination mit stark korrosiver Atmosphäre, wie zum Beispiel in Tunneln, ist mit einer verminderten Dauerhaftigkeit zu rechnen.

3 Zugelassene Modifikationen

3.1 System mit Pfosten in Hülse

Siehe Ziffer 7.2.3 und Zeichnungen im Anhang.

3.2 System mit Pfosten mit Fussplatte

Siehe Ziffer 7.2.4 und Zeichnungen im Anhang.

4 Zusatzeinrichtungen

4.1 Dilatationen

Im Bereich von Bewegungsfugen bei Brückenbauwerken mit Längen grösser als 50 m ist in der Regel der Einsatz von Dilatationen erforderlich.

Zeichnung der zulässigen Dilatation siehe Anhang.

4.2 Isolator 2 kV

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

Zeichnung der zulässigen elektrischen Auftrennung (Isolator 2 kV), siehe Anhang.

4.3 Reflektoren

Nach Norm VSS 40 822 [12].

4.4 Aufsatzleitpfosten

Nach Norm VSS 40 822 [12] (Gewicht < 2 kg).

4.5 Unterfahrschutz

Der Einsatz von Rückhaltesystemen für Motorräder, die die Anprallheftigkeit an Schutzeinrichtung für Motorradfahrer (Unterfahrschutz) reduzieren sind nur zulässig, wenn diese mindestens die Anforderung nach SNR CEN/TS 17342 [11] mit den nachstehenden Leistungseigenschaften erfüllen.

- Klasse C60
- Stufe der Anprallheftigkeit I
- Wirkungsbereich ≤ 0.4 m

Für den Einsatz eines Rückhaltesystems für Motorradfahrer ist gemäss Norm EN 1317-5 [10] die Zulassung seitens der zuständigen Produktzertifizierungsstelle für das Gesamtsystem, Schutzeinrichtung und Unterfahrschutz auf Grundlage von Prüfungen nach Norm EN 1317-2 [8] zwingend erforderlich.

5 Ergänzende Fahrzeugrückhaltesysteme

5.1 Anfangs- und Endkonstruktionen

Der Anschluss des Systems 5211 an die Anfangs-/Endkonstruktionen 5221 ist unter Berücksichtigung der erforderlichen Anforderungen betreffend der Vorlängen zur Reduktion der Risiken des Aufgleitens und Hinterfahrens möglich. Die Anwendungsanforderungen der Norm VSS 40 561 [6] sind zu beachten.

Zeichnungen siehe Anhang (I.1).

5.2 Übergangs- und Anschlusskonstruktionen

Im Falle des Übergangs/Anschlusses an andere Schutzeinrichtungen und Leitmauern sind die systemspezifischen Übergangs- und Anschlusskonstruktionen zu verwenden.

Zeichnungen siehe Anhang (I.1).

5.3 Anpralldämpfer

In Verbindung mit dem System 5211 dürfen für die permanente Anwendung nur nach Norm EN 1317 Teil 3 [9] und Teil 5 [10] geprüfte und zugelassene zurückleitende Anpralldämpfer (Typ R) an das System angeschlossen werden, wenn hierdurch nachweislich weder die Funktion noch die Leistungsklasse des Systems 5211 (u.a. Aufnahme der Zugkräfte) gemäss Ziffer 2.1.3 und die Funktion und Leistungsklasse des Anpralldämpfers verändert wird. Der erforderliche Nachweis ist durch eine technische Beurteilung einer Fachperson für Fahrzeugrückhaltesysteme zu erbringen.

Falls ein direkter Anschluss des Systems 5211 an einen Anpralldämpfer unter vorgenannten Bedingungen nicht möglich ist, muss eine technische Lösung durch eine Fachperson für Fahrzeugrückhaltesysteme ausgearbeitet werden, womit unter Berücksichtigung der relevanten Regelwerke und Einbauhandbücher die Leistungseigenschaften des Systems 5211 als auch des Anpralldämpfers nicht negativ verändert werden.

6 Systemlängen und Positionierung

6.1 Systemlängen

Die Mindestaufbaulänge beträgt 32 m.

Ausser den Mindestaufbaulängen sind die erforderlichen Längen für die zum System zugehörigen Übergangs- und Anfangs-/Endkonstruktionen zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sind die Mindestlängen gemäss der Norm VSS 40 561 [6] zu beachten.

6.2 Positionierung (Einbauhöhe und seitliche Lage)

In der nachfolgenden Abbildung (Abb. 6.1) sind für das Trasse die zulässigen Positionierungen des Systems 5211 in Bezug auf die Einbauhöhen und der seitlichen Lage dargestellt.

Die Regeleinbauhöhe (h) von 720 mm \pm 25 mm gilt für die Fälle 1, 2 und 3.

Bei den Fällen 1, 2 und 3 muss im Bereich der normalisierten dynamischen Durchbiegung D_N (siehe Ziffer 2.1.3) der Oberbau derart beschaffen sein, dass ein Einsinken der Räder von Schwerlastfahrzeugen ausgeschlossen werden kann.

In den Fällen 1 und 3 darf die Neigung des Banketts/Terrains innerhalb der normalisierten dynamischen Durchbiegung D_N des Systems maximal 1:10 betragen.

Im Fall 2 muss bei einer Neigung der an das Bankett anschliessenden fallende Böschung von grösser als 1:10 der Abstand von Vorderkante des Systems 5211 bis zur Böschungskante grösser gleich D_N sein.

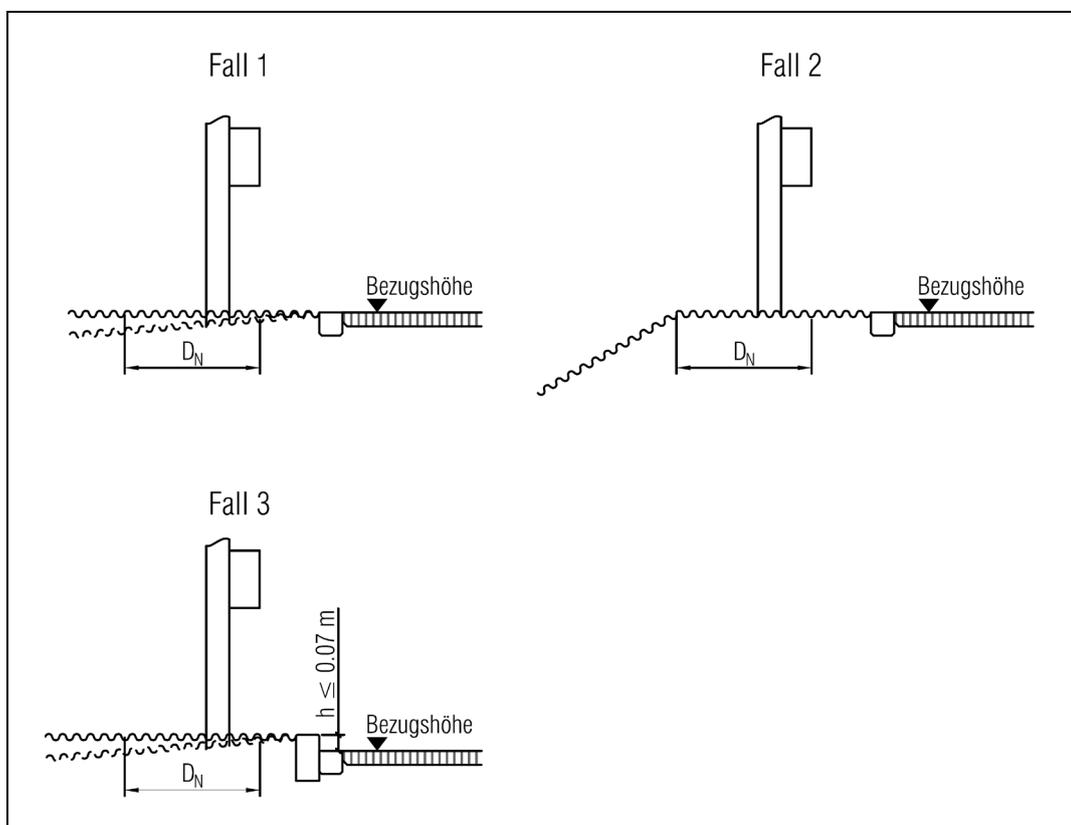


Abb. 6.1 Positionen und Bezugshöhen des System 5211 (Anwendung, siehe Ziffer 6.2).

7 Bauausführung

7.1 Anforderungen Fachunternehmen

Die mit der Montage beauftragten Fachunternehmen müssen für die fachgerechte Bewerks-
stellung der Arbeiten nachweislich folgende Voraussetzungen gewährleisten:

- Die mit der Montage beauftragten Personen (Ausführende, Bauführer) müssen für die Montage von Fahrzeurrückhaltesystemen über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügen. Des Weiteren muss sichergestellt sein, dass alle systemspezifischen Details bekannt sind und vollumfänglich bewerkstelligt werden.
- Die Montage hat mit den hierfür erforderlichen spezifischen Werkzeugen und Maschinen zu erfolgen.
- Grundsätzlich ist nur der Einsatz von Bauteilen und Verschraubungsmaterial von nach Norm EN 1317-5 [10] für das System zugelassenen Herstellern zulässig, welche durch ein Zertifikat der Leistungsbeständigkeit und der Leistungserklärung des Herstellers nachzuweisen und mit der erforderlichen Kennzeichnung versehen sind. Der Einsatz von systemkonformen Verschraubungsmaterial von zertifizierten Schraubenherstellern ist zulässig, sofern dieses dementsprechend gekennzeichnet ist.

7.2 Zusammenbau

7.2.1 Vorgaben für den Zusammenbau

Die Schutzeinrichtung mit der Bezeichnung 5211, besteht aus geramnten Pfosten IPE 100 mit einem Pfostenabstand von 2.00 m +/- 0.05 m. Anstelle der geramnten Pfosten kann das System auch mit Pfosten IPE 100 mit Fussplatte oder mit Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse angewendet werden.

An den Pfosten wird ein Längselement mit der Bezeichnung Kastenprofil 150'180 und einer Baulänge von 3'998 mm mittels eines am Kastenprofil durch zwei Schrauben M12 x 35 (8.8 feuerverzinkt) verschraubten Befestigungsbügels mit zwei Schrauben M10 x 25 (4.6 feuerverzinkt) befestigt.

Die Einbauhöhe beträgt im Regelfall 750 mm +/- 25 mm. Weitere Angaben zu Einbauhöhen sind unter 6.2 enthalten.

Bei Radien kleiner 100 m können Längselemente mit einer Baulänge von 1'998 mm oder 1'329 mm verwendet werden. Bei sehr kleinen Radien können, entsprechend dem erforderlichen Radius, polygon geschweisste Längselemente verwendet werden. In den geschweissten Stößen sind zusätzlich Verstärkungsbleche einzuschweißen.

Die Verschraubung zwischen den Kastenprofilen und dem Stossblech erfolgt mit acht Stück Schrauben M16 x 30 HRKS (8.8 feuerverzinkt) mit U-Scheibe auf der innenliegenden Seite des Kastenprofils und zwei Stück Schrauben M14 x 30 (8.8 feuerverzinkt) und U-Scheibe auf der aussenliegenden Seite des Kastenprofils.

Tab. 7.1 Stückliste: System 5211

Menge pro 4 m	Zch.-Nr.	Bezeichnung	Masse	Einzelgewicht
1	L 511	Kastenprofil 150'180 mm	3'998 mm	68.1 kg
1	D 411	Stossblech Kastenprofil 150'180 mm	-	3.2 kg
2	P 311	Pfosten IPE 100 gerammt	-	15.4 kg
2	P 312	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte	-	12.6 kg
2	P 313	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse	-	9.4 kg
2	D 412	Befestigungsbügel Kastenprofil 150'180	-	1.3 kg

Grundsätzlich ist nur der Einsatz von Bauteilen und Befestigungsmaterial von nach Norm EN 1317-5 [10] für das System zugelassenen Herstellern zulässig, welches durch ein Zertifikat der Leistungsbeständigkeit und der Leistungserklärung des Herstellers nachzuweisen ist.

Die Montage der Längselemente erfolgt kontinuierlich unter Beachtung der erforderlichen Anzahl Schrauben, deren Grösse und Festigkeitsklasse und der Montagerichtung gemäss Zusammenbauzeichnung. Die Schrauben sind so zu montieren, dass die Schraubenköpfe plan aufliegen.

Folgende Anzugsmomente gelten für die Schraubverbindungen:

Tab. 7.2 Anzugsmoment bei Schraubverbindungen

Gewindedurchmesser der Schraube	Minimales Anzugsmoment in Nm
M10	zirka 30 (Handfest)
M12, M14 und M16	70 ¹⁾

¹⁾ Bei Verbundankern gelten die Herstellerangaben

Geringfügige Beschädigungen der Verzinkung, wie zum Beispiel Abplatzungen an den Pfostenköpfen von gerammten Pfosten sind wie folgt zu behandeln:

- Die Oberfläche muss frei von Öl, Fett, Schmutz und anderen Verunreinigungen sein. Die Pfostenköpfe sind von losen Verzinkungsresten zu säubern.
- Es ist ein Zinkstaub-Grundbeschichtungsmittel mit einem Gehalt an metallischem Zink von min. 89 % Massenanteil des Festkörpergehalts in ausreichender Schichtdicke lückenlos zu applizieren.

Das fertig montierte System muss eine visuell befriedigende Linienführung unter Beachtung der zulässigen Einbautoleranzen aufzuweisen.

Die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt des Einbaus sollte idealerweise zwischen + 3°C bis + 30°C liegen. Wenn die Montage ausserhalb der empfohlenen Temperaturspanne erfolgt, können zu einem späteren Zeitpunkt eventuell Korrekturmassnahmen, zum Beispiel der Einbau von Passstücken, Dilatationen (Bewegungsstössen) und Nachbesserungen beschädigter Bereiche infolge von zu grossen Spannungswechseln, erforderlich sein.

7.2.2 Zusätzliche Vorgaben für System mit gerammten Pfosten

Vor dem Montagebeginn muss die Lage von Werkleitungen (Gas, Strom, Wasser, Datenkabel, Bahntrasse, etc.) bekannt sein. Da die Pfosten in der Regel 1.3 m tief in den Untergrund gerammt werden, besteht im Falle vorhandener Werkleitungen (Strom, Gas) eine erhöhte Unfallgefahr für Ausführende und Dritte.

Die Pfosten werden in einem Abstand von 2.00 m +/- 0.05 m und in dem der Örtlichkeit nach Norm und in Abstimmung mit dem Auftraggeber erforderlichen seitlichen Abstand

zum Fahrbahnrand gerammt. Die Vorgaben gemäss Ziffer 6.2 sind zu beachten.

Zur Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit des Systems muss der Boden mindestens der Tragfähigkeitsklasse S4 ($M_{E1} > 60 \text{ MN/m}^2$) entsprechen [5]. Der Untergrund muss auf der ganzen Rammtiefe genügend verdichtet sein.

Wenn die Einspannlänge von 1.3 m wegen Hindernissen im Untergrund (Werkleitungen) nicht eingehalten werden kann, ist bei einzelnen hiervon betroffenen Pfosten eine minimale Rammtiefe, Einspannlänge der Pfosten im verdichteten Boden (Tragfähigkeitsklasse S4, $M_{E1} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ [5]), von 0.80 m zulässig. Andernfalls sind Pfosten mit Fussplatten auf Streifenfundamenten oder vereinzelt Pfosten in Hülsen (Ziffer 7.2.3) vorzusehen.

Beim Rammen der Pfosten in bituminösen Belägen sind der Regel vorgängig Bohrungen oder Belagsausschnitte mit anschliessendem Verfüllen der Löcher mit Kaltbitumen vorzusehen. Mit dieser Massnahme lassen sich Belagschäden infolge von eindringendem Wasser (Frostschäden) oder Belagsausbrüche beim Ziehen der Pfosten im Reparaturfall reduzieren.

7.2.3 Zusätzliche Vorgaben für System mit Pfosten in Hülse

Der Einbau des Systems mit Pfosten in Hülse ist in Asphalt-/Betonbelägen oder in Betonfundamenten möglich.

Für das direkte Versetzen von Pfostenhülsen in Asphalt-/Betonbeläge sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Dicke des Belags $\geq 16 \text{ cm}$
- Standfeste Fundamentalschicht für nicht verrohrtes Bohren (Felsbohrung)
- Bohrtiefe ab OK Belag 65 cm
- Die letzten 15 cm ist die Hülse in den Untergrund zu rammen oder zu pressen
- OK Hülsekragen muss OK Belag entsprechen

Die Verwendung von Einzelfundamenten ist nur in Einzelfällen zulässig. Bei mehreren in kurzen Abständen aufeinander folgenden Einzelfundamenten sollen anstelle dessen Streifenfundamente erstellt werden.

Das direkte Einbetonieren von Pfosten ist nicht zulässig.

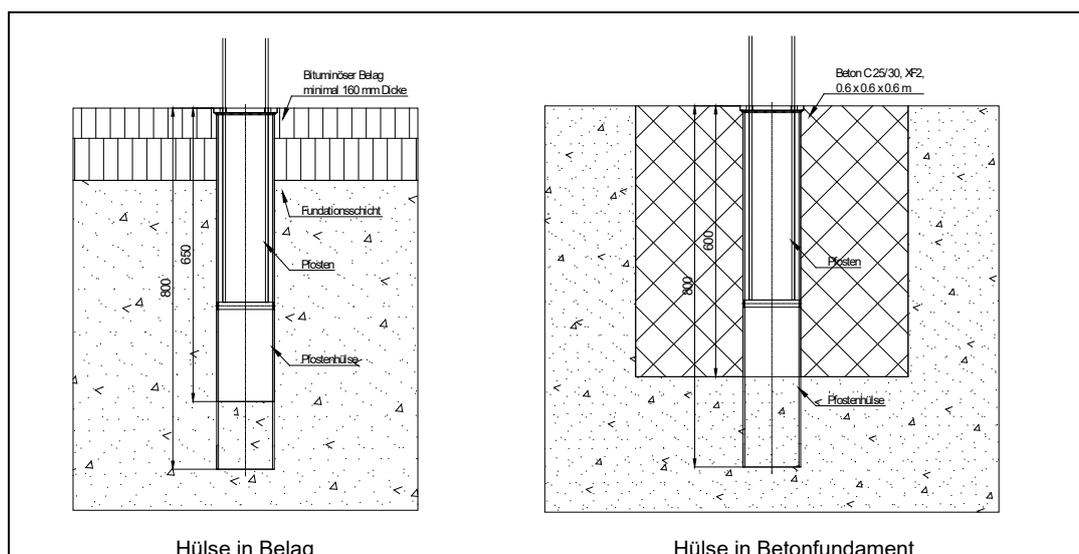


Abb. 7.1 Pfosten in Hülsen.

7.2.4 Verbundankersysteme

Es sind nur Verbundankersysteme (Verbundanker + Ankerstange) zulässig, für die eine gültige Europäische Technische Bewertung (ETA) einer Zulassungsstelle für Bauprodukte (EOTA) und der dazugehörigen Leistungserklärung des Herstellers vorliegt.

Das Verbundankersystem muss folgende **Kennwerte** aufweisen:

- Der Verbundanker muss gemäss ETA Zulassung für den Verwendungszweck in Bereichen des Strassenraums mit einer erhöhten Konzentration von Calciumchlorid (Streusalz) und einem Temperaturbereich von - 40 °C bis + 80 °C eingesetzt werden können.
- Das Versetzen des Verbundankers muss bei Temperaturen des Verankerungsgrunds von - 10 °C bis + 40 °C zulässig sein.
- Ankerstange Grösse M16; Werkstoff A4 der Festigkeitsklasse 70 ($f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$) für die Verwendung mit einem Verbundanker gemäss technischer Bewertung ETA.
- Die Geometrie der Ankerstange muss im vorderen einzudrehenden Teil konform mit den Angaben gemäss der technischen Bewertung ETA sein.
- Charakteristischer Widerstand Zugbeanspruchung Stahlversagen $NR_{k,s} > 100 \text{ kN}$.
- Charakteristischer Widerstand Querbeanspruchung für Stahlversagen ohne Hebelarm $VR_{k,s} > 50 \text{ kN}$.
- Die charakteristischen Widerstände gelten bei statischer und quasistatischer Belastung für ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern.

Die nachstehenden **Verfahrensabläufe beim Versetzen der Verbundanker** sind einzuhalten, auch wenn seitens der Hersteller der Verbundanker und der Zulassungen geringere Anforderungen bestehen sollten. **Abweichungen** zu den nachstehenden Verfahrensabläufen können zu geringeren Versagenslasten der Verankerung und somit zu einer Reduktion der erforderlichen Leistungseigenschaften der Fahrzeugrückhaltesysteme und Geländer führen.

- Die Montage der Verbundankersysteme ist durch firmeninternes oder extern geschultes Personal auszuführen.
- Die Montage kann ab einer charakteristischen Zylinderdruckfestigkeit von mindestens 15 kN/m^2 für eine Betonfestigkeitsklasse von C25/30 oder höher, in der Regel ab einer Aushärtezeit des Betons von drei Tagen, erfolgen.
- Der Randabstand der Anker muss grösser gleich 120 mm sein. Geringere Randabstände sind durch eine Fachperson für die Verankerung von FZRS/Geländer unter Berücksichtigung aller Faktoren (u.a. Erstprüfung Gesamtsystem FZRS + Verbundanker) zu prüfen.
- Das Erstellen des Bohrlochs muss mittels Hammerbohren erfolgen. Andere Bohrverfahren sind in Abstimmung mit der Bauleitung unter Beizug einer Fachperson für die Verankerung von FZRS/Geländer zu prüfen, Die erforderlichen Kennwerte des Verbundankersystems müssen nachweislich eingehalten werden und sind dementsprechend durch die Bauleitung zu dokumentieren.
- Die Angaben des Herstellers bezüglich des Bohrdurchmessers und der Bohrtiefe müssen eingehalten werden.
- Bei reprofilierten Konsolköpfen und/oder einer Bewehrungsüberdeckung von $> 40 \text{ mm}$ sind die Verbundanker mit 1.5-facher Setztiefe zu versetzen.
- Vor dem Versetzen sind die Bohrlöcher dreimal mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar) und zweimaligen Zwischenbrüsten mittels Rundbürste über die gesamte Bohrlöchlänge zu reinigen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Andere Reinigungsverfahren im Zusammenhang mit durch Hammerbohrung erstellten Bohrlöchern sind nicht zulässig. Diese Regelung ist auch dann einzuhalten, wenn gemäss ETA-Zulassung andere Verfahren zulässig wären.
- Im Falle von anderen Bohrverfahren, z.B. Diamant-Kernbohrung, ist das erforderliche Reinigungsverfahren mit der Bauleitung und Beizug einer Fachperson für die Veranke-

zung von FZRS/Geländer festzulegen. Die erforderlichen Kennwerte des Verbundankersystems müssen nachweislich eingehalten werden und sind dementsprechend durch die Bauleitung zu dokumentieren.

- Vor dem Einstecken der Klebpatrone ist zu kontrollieren, dass kein stehendes Wasser und im Falle von Temperaturen unter null Grad keine Eisbildung im Bohrloch vorhanden ist.
- Das Versetzen der Ankerstangen erfolgt durch Eindrehen mit dem vom Hersteller vorgegebenen Maschinen und deren Anwendung. Vor dem Versetzen ist sicherzustellen, dass die Ankerstangen frei von Wasser, Schmutz und/oder öl-/fetthaltigen Substanzen sind.
- Bei Erreichen der Setztiefe ist der Eindrehvorgang sofort zu beenden. Nach dem Erreichen der korrekten Setztiefe muss Klebmasse (Überschuss) aus dem Bohrloch austreten. Während den vom Hersteller in Abhängigkeit der Temperaturen vorgegebenen Aushärtezeiten sind die versetzten Ankerstangen ruhen zu lassen, damit es zu keiner Beeinflussung des Reaktionsprozesses kommt.

Bei jedem Bauprojekt sind seitens der ausführenden Firma und der Bauleitung ausser den visuellen Prüfungen **Zugprüfungen an den versetzten Verbundankersystemen** durchzuführen und zu dokumentieren.

- Die Anzahl der durch die Bauleitung durchzuführenden stichprobenartigen Kontrollprüfungen sollten pro Bauprojekt mindestens 3 % der Anzahl versetzter Verbundanker betragen. Zusätzlich sollten die Kontrollprüfungen der ausführenden Firma und deren Aufzeichnungen integrierter Bestandteil der technischen Abnahme sein.
- Die Prüfungen sind sowohl von der Bauleitung als auch der ausführenden Firma durch eine Fachperson durchzuführen, die nachweislich über die erforderlichen Kenntnisse und Referenzen für die Durchführung von Prüfungen und Beurteilung der Prüfergebnisse verfügt.
- Die Prüfungen sind mit einem geeigneten Prüfgerät in der Art durchzuführen, dass zentrisch auf die Ankerstange eine Zugkraft aufgebracht werden kann. Das Prüfgerät muss sich zu 360 Grad um die Ankerstange herum mit einem Abstand von maximal 22 mm zum Mittelpunkt hin vollflächig zum konstruktiven Beton abstützen können. Des Weiteren muss das Prüfgerät eine Messgenauigkeit von ± 1.5 kN aufweisen, kalibriert sein und für das Prüfgerät ein dementsprechendes Kalibrierungsprotokoll vorliegen.
- Mittels der Prüfungen ist nachzuweisen, dass eine Kraft von 57 kN für 2 Minuten ohne eine in diesem Zeitraum äussere auf den Prüfvorgang wirkende Manipulation vom Verbundankersystem aufgenommen werden kann. Sinkt die Prüflast innerhalb von 2 Minuten unterhalb der geforderten Prüflast von 57 kN, ist der Verbundanker zu ersetzen.
- Die Prüfungen können in der Regel ab einer Aushärtezeit des Betons von sieben Tagen, und unter Berücksichtigung der vom Hersteller vorgegebenen Aushärtezeiten der Verbundanker durchgeführt werden.

7.3 Streifenfundamente

Im Fall des Einsatzes von Streifenfundamenten müssen diese der nachstehenden Abbildung (Abb. 7.2) entsprechen.

Anstelle von Streifenfundamenten können bei einzelnen Pfosten mit Fussplatte nicht bewehrte Einzelfundamente erstellt werden.

Das direkte Einbetonieren von Pfosten ist nicht zulässig.

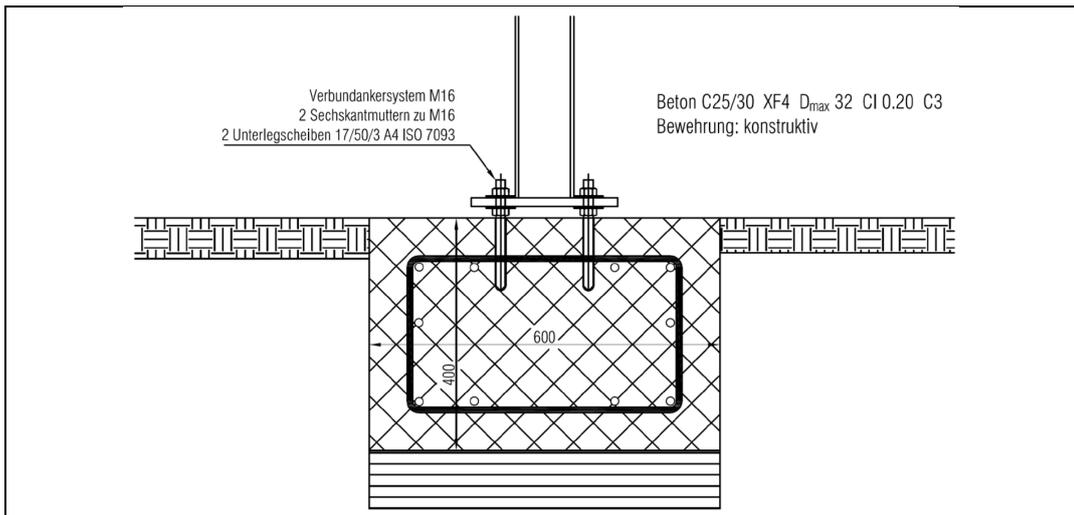


Abb. 7.2 Streifenfundament System mit Pfosten IPE 100.

7.4 Prüfplan Bauausführung

Für die Sicherstellung der konformen Bauausführung (Montage) sollte der nachstehende Prüfplan angewendet werden. Die Mindestanforderungen sind nach Art und Umfang des Projekts sinnvoll anzupassen.

Tab. 7.3 Prüfplan Bauausführung

Prüfbereich	Prüfkriterium	Prüfverfahren	Anzahl/ Häufigkeit	Zuständigkeit
Kennzeichnungspflichtige Bauteile	Kennzeichnungen vorhanden und übereinstimmend mit Zertifikat der Leistungsbständigkeit gemäss Ziffer 9.7	visuell	während Montage und nach Fertigstellung	Bauleitung
Einspannung gerammter Pfosten	Rammzeit	Rammen Probestpfosten	bei Unsicherheit bzgl. Untergrund	Unternehmung/ Bauleitung
Verbundanker	Verbund mit Beton	Zentrischer Zugversuch einschliesslich Dokumentation	3 % aller Verbundanker, min. 10 pro Bauwerk	Unternehmung/ Bauleitung
Zusammenbau	Anordnung und Vollständigkeit Bauteile und Schrauben	visuell	durchgängig	Unternehmung/ Bauleitung
Schraubverbindungen	Anzugsmomente	Drehmomentenschlüssel	Längselemente: min. 3 % aller Stossschrauben Übrige Schrauben: nach Bedarf	Bauleitung
Montagetoleranzen	Linienführung	visuell	nach Fertigstellung	Unternehmung/ Bauleitung
	Abweichungen vom Sollmass in der Vertikalebene	Höhe der Längselemente über Bezugshöhe messen	nach Bedarf	Unternehmung/ Bauleitung
Korrosionsschutz beschädigter Bauteile	Vollständigkeit der Beschichtung	visuell	nach Bedarf	Unternehmung/ Bauleitung

8 Reparatur, Inspektion und Wartung

8.1 Reparatur

Es sind sämtliche Bauteile auszutauschen, die bleibende Verformungen und/oder Rissbildungen aufweisen.

Schrauben, die im Zuge der Reparatur gelöst wurden, sind grundsätzlich durch neue Schrauben einschliesslich den dazugehörigen Unterlegscheiben und Muttern zu ersetzen.

Grundsätzlich ist nur der Einsatz von Bauteilen und Befestigungsmaterial von nach Norm EN 1317-5 [10] für das System zugelassenen Herstellern zulässig, welches durch ein Zertifikat der Leistungsbeständigkeit und die Leistungserklärung des Herstellers nachzuweisen ist.

8.2 Inspektion und Wartung

Ausgenommen von Unfallschäden oder äusseren Einwirkungen, wie zum Beispiel Steinschlag, Baumbruch sind in der Regel keine Wartungsarbeiten erforderlich.

Bei fehlender Beregnung in Kombination mit stark korrosiver Atmosphäre, wie zum Beispiel in Tunneln oder Unterführungen, empfiehlt sich eine regelmässige (jährliche) Reinigung mittels Wasserhochdruck.

Das System und/oder dessen Bauteile sind zu erneuern, sofern infolge von Korrosion die zulässigen unteren Toleranzgrenzen der Systembauteile und der Verschraubungen unterschritten sind.

9 Angaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit

9.1 Allgemeine Anforderungen

Ergänzend zu den in der Norm EN 1317 Teil 5 [9] enthaltenen Regelungen und Vorgaben für die konforme Herstellung und Lieferung des Fahrzeurückhaltesystems und die Einhaltung der für das Konformitätssystem 1 gemäss der Bauproduktenverordnung geregelten Aufgaben, gelten zusätzlich die im Nachgang aufgeführten Anforderungen.

9.2 Systemkomponenten

Die für das System erforderlichen Bauteile und Verschraubungsmaterialien müssen konform den im Anhang aufgeführten Zeichnungen hergestellt und geliefert werden.

9.3 Werkstoff

Es sind folgende Werkstoffe einzusetzen.

Tab. 9.1 Bauteile und Werkstoffe

Bauteilkategorie	Werkstoff
Pfosten, Längselemente, übrige Teile	Stahl S235JR+AR nach Norm EN 10 025 [15]
Schrauben und Muttern	gemäss Angaben Anhang

9.4 Bearbeitung

Das Stanzen der Löcher ist erlaubt. Die Lochwandungen müssen glatt sein und rechtwinklig zu den Anschlussflächen liegen. Sofern diese Bedingung erfüllt ist, kann auf ein Entgraten verzichtet werden. Dasselbe gilt für gebohrte Löcher und Schnittkanten.

9.5 Korrosionsschutz

Alle Bauteile aus Stahl sind nach der Bearbeitung mit einer Feuerverzinkung zu versehen. Bezüglich Eigenschaften, Schichtdicke und Prüfung der Verzinkung gelten die Anforderungen gemäss Norm EN ISO 1461 [14].

Die Verschraubungsmaterialien sind Norm EN ISO 10684 [16] Feuer zu verzinken.

Die nachstehenden Schichtdicken sind einzuhalten.

Tab. 9.2 Bauteile und Korrosionsschutz

Bauteil	Durchschnittliche Schichtdicke (Mindestwert in μm)	Örtliche Schichtdicke (Mindestwert in μm)
Bauteile Dicke ≥ 6 mm	85	70
Bauteile Dicke ≥ 3 mm und < 6 mm	70	55
Bauteile, die nach der Verzinkung geschleudert werden (z.B. Decklaschen)	55	45
Schrauben und Muttern mit Durchmesser ≥ 10 mm bis ≤ 36 mm	45	35

9.6 Schweißverbindungen

Die Ausführung und Qualität der Schweißnähte definiert sich über die Vorgaben der Norm EN 1090-2 für die Ausführungsklasse EXC2 in der Schadensfolgeklasse CC2, der Herstellungskategorie PC1 und der Beanspruchungskategorie SC1.

9.7 Kennzeichnung

Es sind folgende Teile dauerhaft derart zu kennzeichnen, dass die Kennzeichnungen auch im fertig montierten Zustand des Systems eindeutig erkennbar sind.

Tab. 9.3 Kennzeichnung Systemkomponenten

Systemkomponente	Anbringen der CE-Kennzeichnung** in Kombination mit Notified-Body Nr. der Zertifizierungsstelle	Herstellere Kennzeichen	Herstellerinterne Zahlen- und/oder Nummernkombination zur Rückverfolgbarkeit
Kastenprofil 150'180 mm	X	X	X
Stossblech Kastenprofil 150'180 mm	X	X	X
Befestigungsbügel Kastenprofil 150'180	X	X	X
Pfosten IPE 100 gerammt	X	X	X
Pfosten IPE 100 mit Fussplatte	X	X	X
Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse	X	X	X
Schrauben	X*	X*	-
<p>* Eine Kennzeichnung seitens des Herstellers des Fahrzeugrückhaltesystems ist nicht erforderlich, wenn Schrauben von zertifizierten Schraubenherstellern bezogen werden, dementsprechend bereits gekennzeichnet sind.</p> <p>** Für die Verwendung in der Schweiz ist die Anbringung der CE-Kennzeichnung (CE Zeichen) nicht zwingend erforderlich, aber für die eindeutige Zuordnung zu den in der Schweiz zwingend erforderlichen Konformitätsbescheinigungen empfehlenswert. Die Kennzeichnung mit dem Herstellere Kennzeichen und die erforderliche Kennzeichnung zum Zweck der eindeutigen Rückverfolgbarkeit sind zwingend erforderlich.</p>			

Anhang

I	Anhang System- und Komponentenzeichnungen zu System 5211.....	23
I.1	Übersicht	23
I.2	Zeichnungen (PDF-Dateien)	25
I.2.1	Systemzeichnungen	25
I.2.2	Systemübergänge	33
I.2.3	Systemkomponenten: Pfosten	35
I.2.4	Systemkomponenten: Längselemente.....	39
I.2.5	Systemkomponenten: Übrige Teile	45
I.2.6	Systemkomponenten: Verschraubungsmaterial	53

I Anhang System- und Komponentenzeichnungen zu System 5211

I.1 Übersicht

Systemzeichnungen

5201	Übersicht
5211	LS 150'180 u 2.00 m System
5221	LS 150'180 u 2.00 m Absenkung mit Verankerung in Fundament
5223	LS 150'180 u 2.00 m Absenkung mit Verankerung auf Fundament
5261	LS 150'180 2.00 m \leq 320 mm System Dilatation
5271	LS 150'180 2.00 m System 2KV-Isolator

Systemübergänge

5231	LS 2 x 150'180 2.00 m Übergang auf LS 150'180 2.00 m (System 6211)
------	--

Systemkomponenten: Pfosten

P311	Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180 u
P312	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180 u
P313	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180 u

Systemkomponenten: Längselemente

L511	Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm
L512	Kastenprofil 150'180 Länge 1998 mm
L515	Kastenprofil 150'180 Dilatation \leq 320 mm
L530	Kastenprofil 150'180 mit eingeschweisster Platte für Einbau Isolator 2 KV

Systemkomponenten: Übrige Teile

D411	Stossblech für Kastenprofil 150'180
D412	Befestigungsbügel Kastenprofil 150'180
D413	Abspannelement Kastenprofil 150'180 an M36
D418	Abspannelement Kastenprofil 150'180 u auf Fundament
D611	Pfostenhülse IPE 100
D811	Isolationsplatte für Isolator Kastenprofil 150'180
D812	Isolationsmuffe für Isolator Kastenprofil 150'180

Systemkomponenten: Verschraubungsmaterial

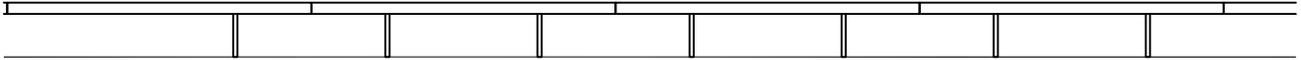
S112	M10 x 25
S116	M12 x 35 HRKS
S117	M14 x 30
S119	M16 x 30 HRKS
S124	M36 x 260
S127	M36 x 220

I.2 Zeichnungen (PDF-Dateien)

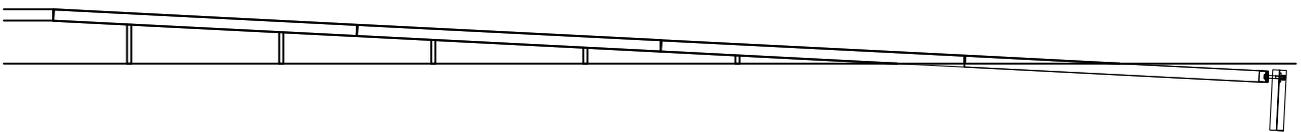
I.2.1 Systemzeichnungen



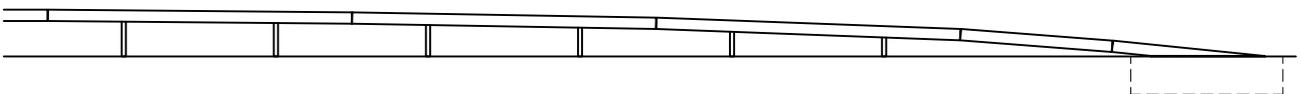
LS 150'180 u 2.00 m



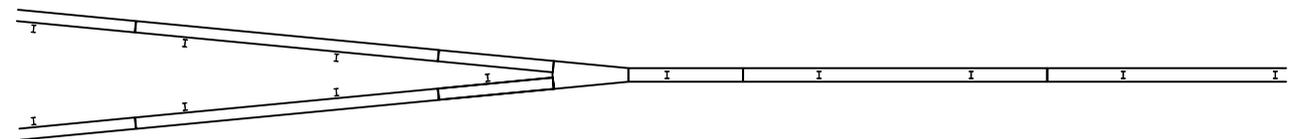
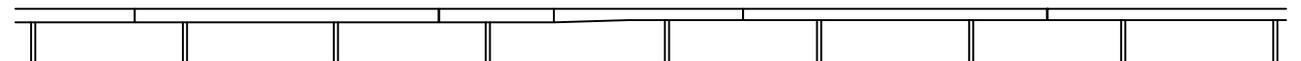
Absenkung mit Verankerung in Fundament



Absenkung mit Verankerung auf Fundament



Übergang auf 2 LS 150'180 2.00 m



Fahrzeugrückhaltesysteme
LS 150'180 u 2.00 m
Übersicht

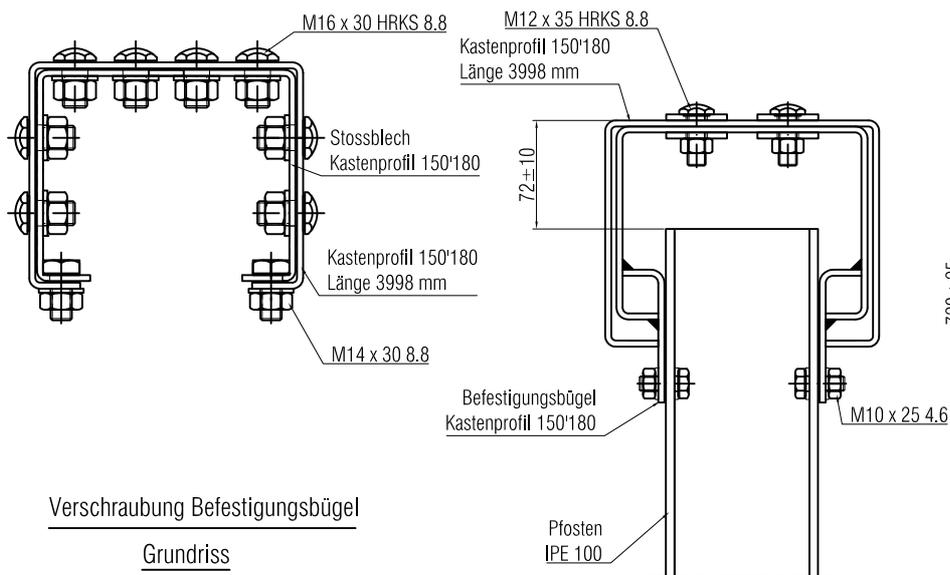
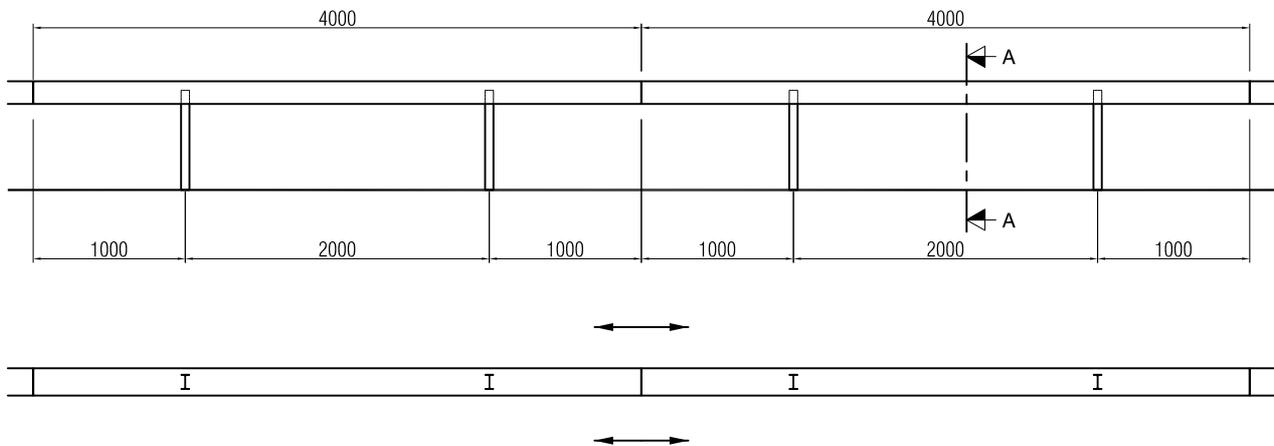
Masstab
1:100

Ausgabe 30.11.21

ersetzt 01.03.02

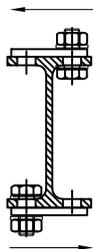
Zeichnung Nr.

5201

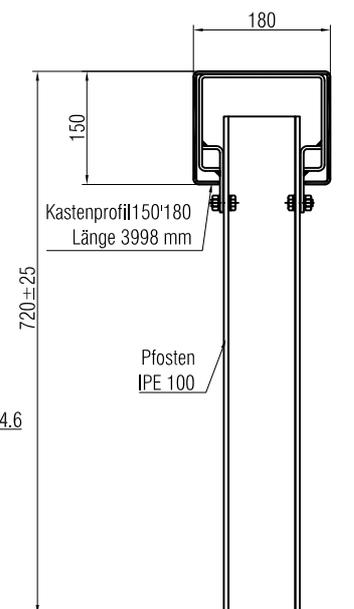


Verschraubung Befestigungsbügel

Grundriss



Schnitt A - A



- P 311 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150*180 u
- P 312 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150*180 u
- P 313 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150*180 u
- L 511 Kastenprofil 150*180 Länge 3998 mm
- D 411 Stossblech Kastenprofil 150*180

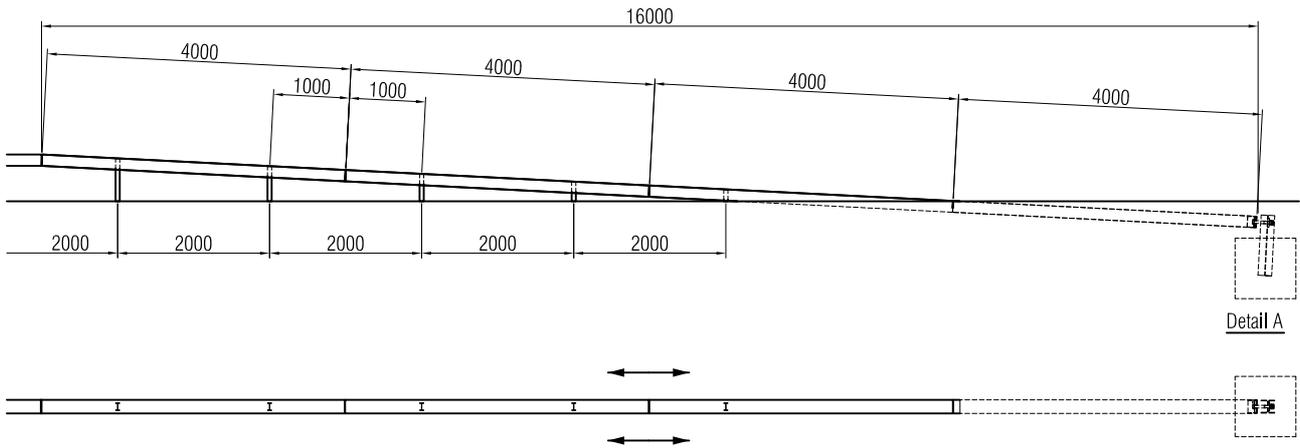
- D 412 Befestigungsbügel Kastenprofil 150*180
- S 112 M10 x 25 4.6
- S 116 M12 x 35 HRKS 8.8
- S 117 M14 x 30 8.8
- S 119 M16 x 30 HRKS 8.8

Fahrzeugrückhaltesysteme

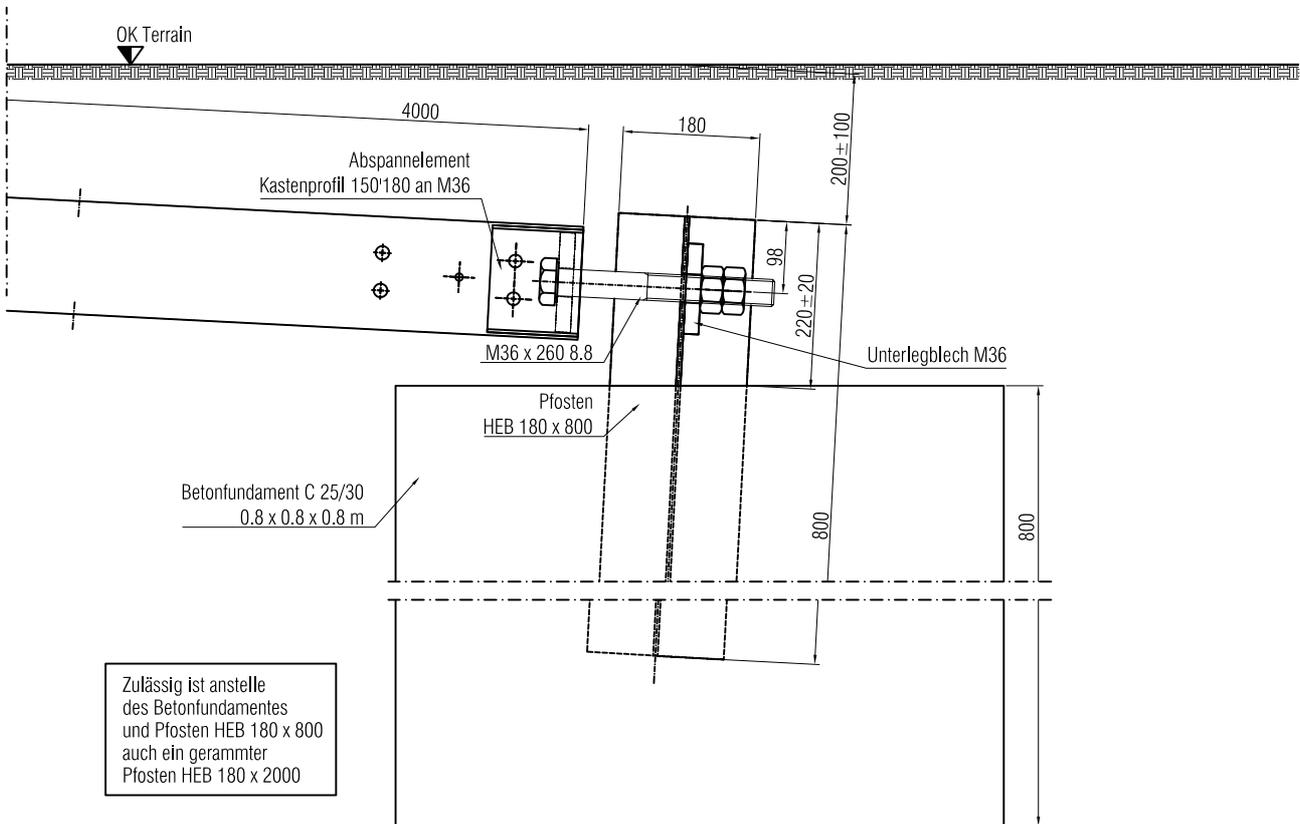
LS 150*180 u 2.00 m

System

Masstab 1:5 1:10 1:50	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
	Zeichnung Nr. 5211	



Detail A

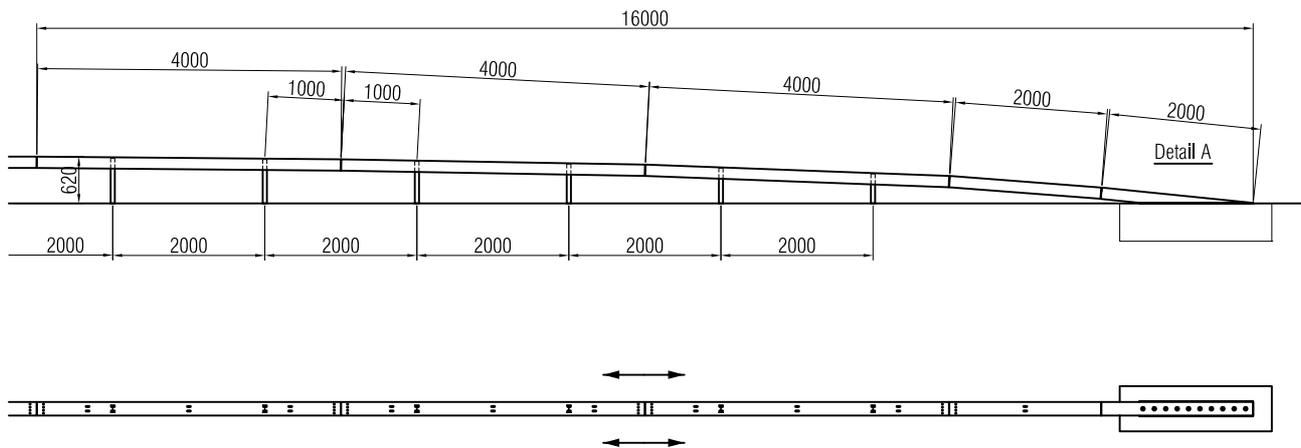


- P 311 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180 u
- P 312 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180 u
- P 313 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180 u
- P 511 Pfosten HEB 180 x 800
- P 512 Pfosten HEB 180 x 2000
- L 511 Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm
- D 317 Unterlegblech M36
- D 411 Stossblech Kastenprofil 150'180

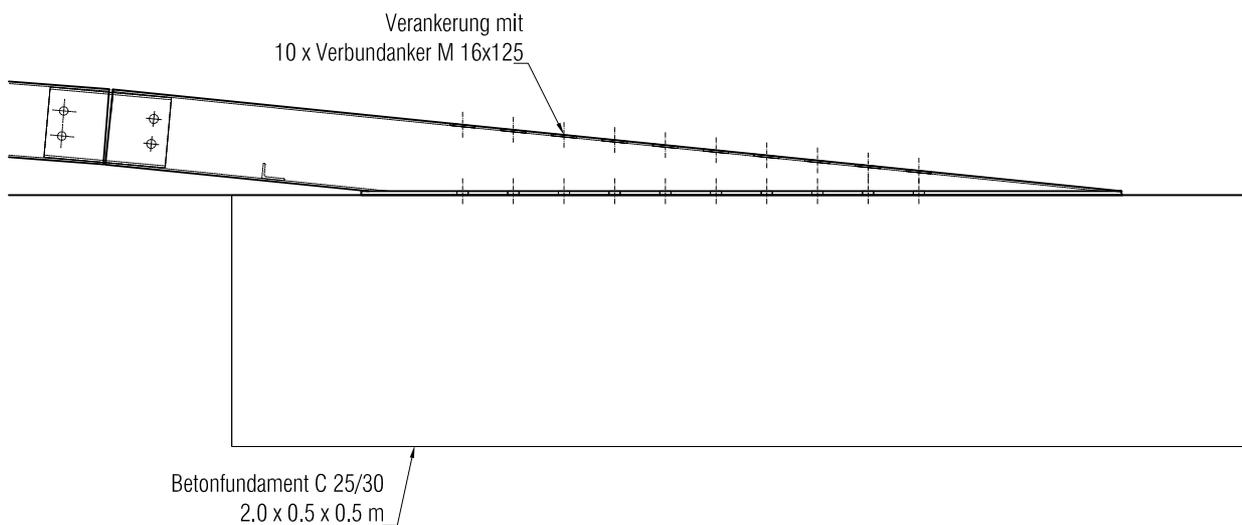
- D 412 Befestigungsbügel Kastenprofil 150'180
- D 413 Abspannelement Kastenprofil 150'180 an M36
- S 112 M10 x 25 4.6
- S 116 M12 x 35 HRKS 8.8
- S 117 M14 x 30 8.8
- S 119 M16 x 30 HRKS 8.8
- S 124 M36 x 260 8.8

Fahrzeugrückhaltesysteme
LS 150'180 u 2.00 m
Absenkung mit Verankerung in Fundament

Masstab 1:10 1:100	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. 5221		



Detail A



- P 311 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180 u
- P 312 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180 u
- P 313 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180 u
- L 511 Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm
- L 515 Kastenprofil 150'180 Länge 1998 mm
- D 317 Unterlegblech M36
- D 411 Stossblech Kastenprofil 150'180

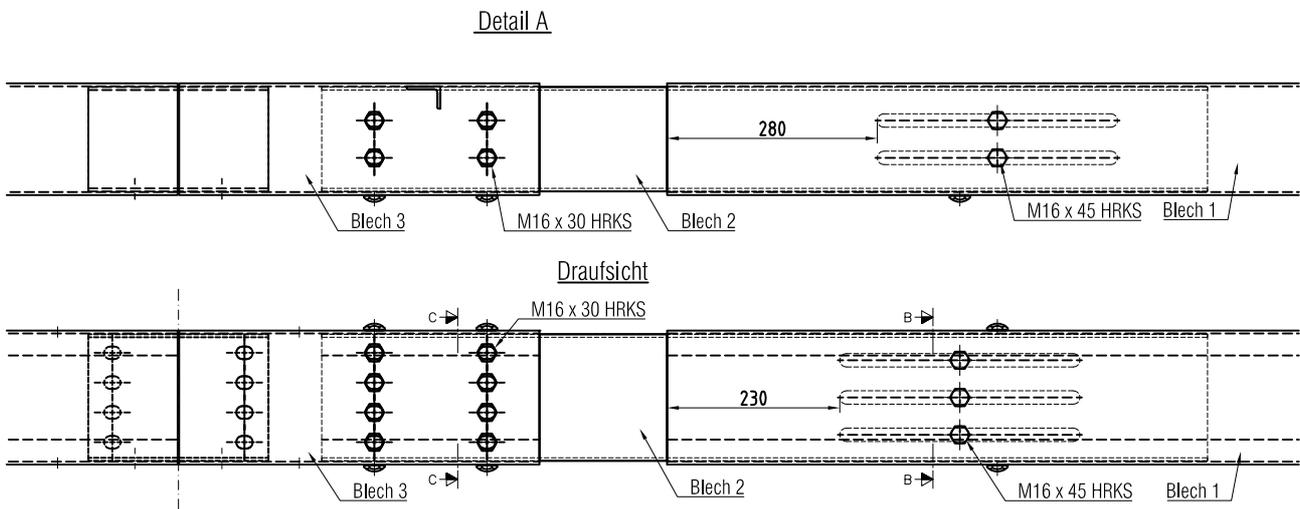
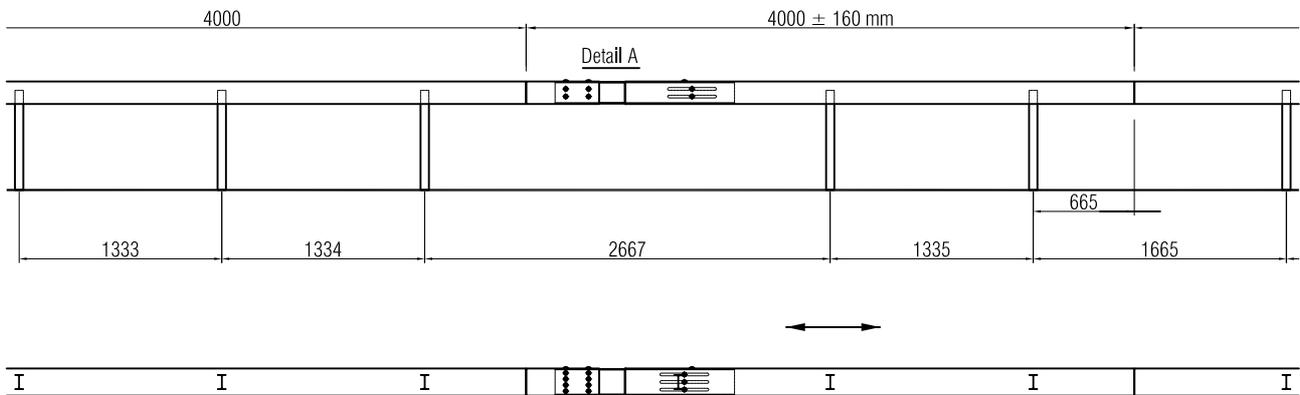
- D 412 Befestigungsbügel Kastenprofil 150'180
- D 418 Abspannelement Kastenprofil 150'180u auf Fundament
- S 112 M10 x 25 4.6
- S 116 M12 x 35 HRKS 8.8
- S 117 M14 x 30 8.8
- S 119 M16 x 30 HRKS 8.8
- S 124 M36 x 260 8.8

Fahrzeugrückhaltesysteme

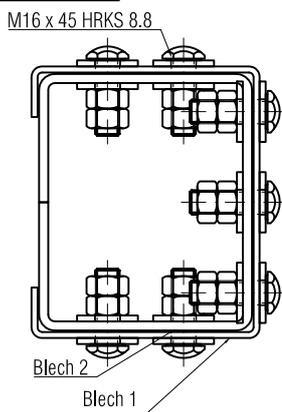
LS 150'180 u 2.00 m

Absenkung mit Verankerung auf Fundament

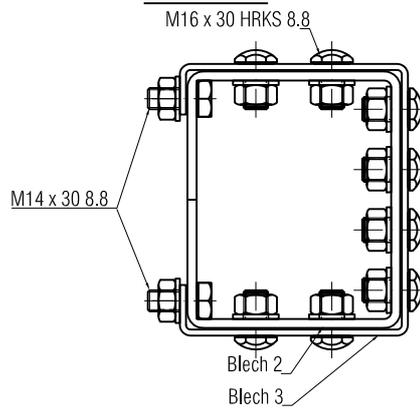
Masstab 1:15 1:100	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr.		5223



Schnitt B - B



Schnitt C - C



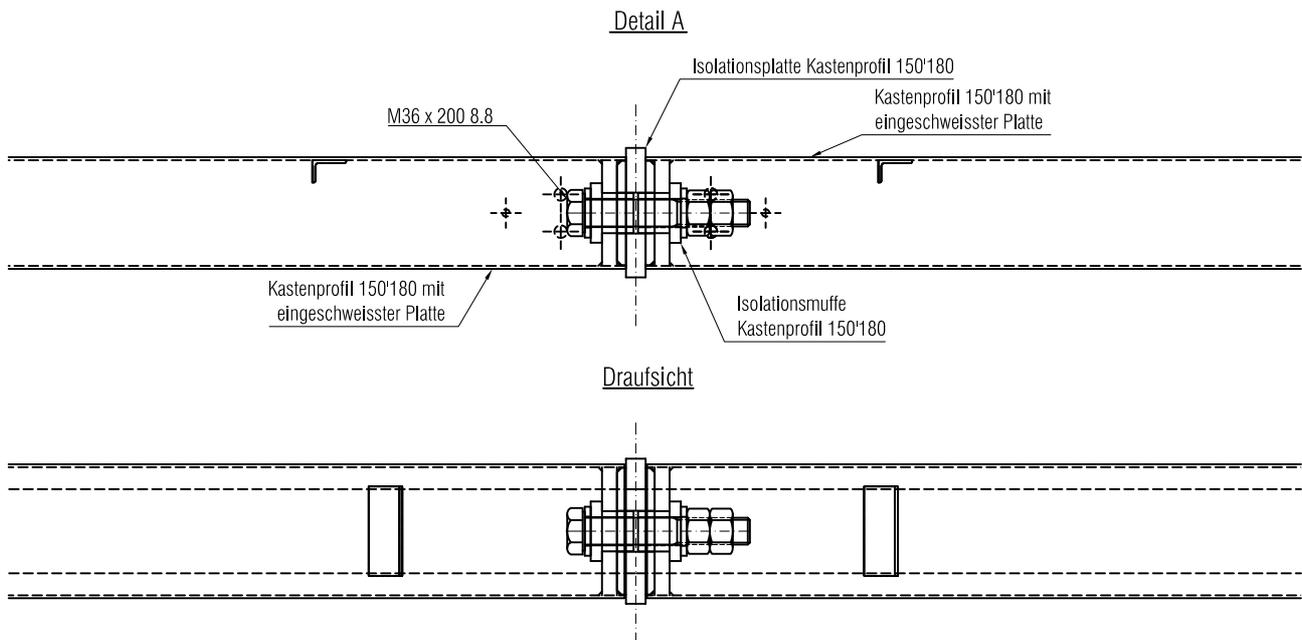
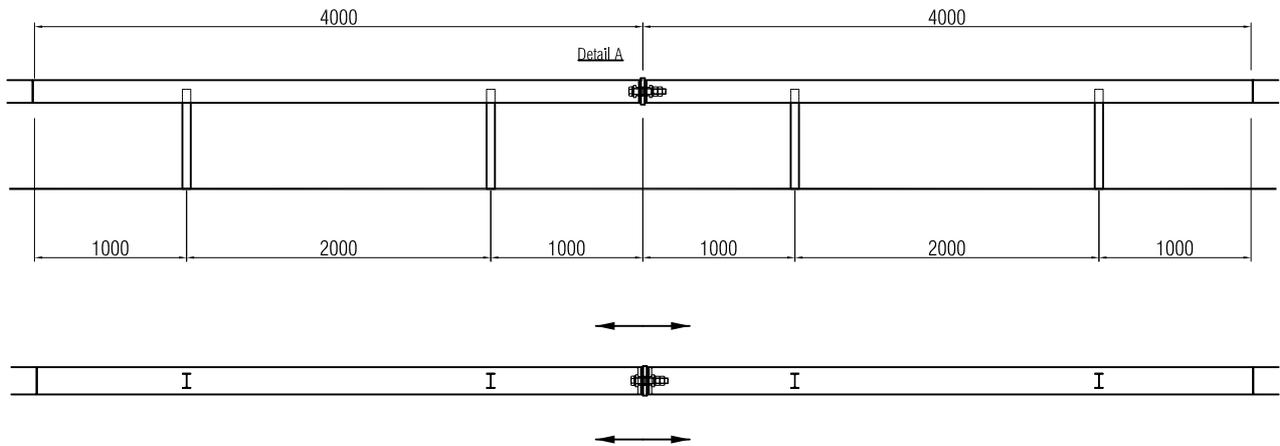
Schnitt B - B:
Verschraubungen so anziehen,
dass ein Spiel von 0.5 mm
vorhanden ist.

- P 311 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150*180 u
- P 312 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150*180 u
- P 313 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150*180 u
- L 511 Kastenprofil 150*180 Länge 3998 mm
- L 515 Kastenprofil 150*180 Dilatation ≤ 320 mm
- D 411 Stossblech Kastenprofil 150*180

- D 412 Befestigungsbügel Kastenprofil 150*180
- S 112 M10 x 25 4.6
- S 116 M12 x 35 HRKS 8.8
- S 117 M14 x 30 8.8
- S 119 M16 x 30 HRKS 8.8

Fahrzeugrückhaltesysteme
LS 150*180 u 2.00 m
System Dilatation ≤ 320 mm

Masstab 1:5 1:10 1:50	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. 5261		



- P 311 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150*180 u
- P 312 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150*180 u
- P 313 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150*180 u
- L 511 Kastenprofil 150*180 Länge 3998 mm
- L 530 Kastenprofil 150*180 mit eingeschweisster Platte
- D 411 Stossblech Kastenprofil 150*180
- D 811 Isolationsplatte für Isolator Kastenprofil 150*180

- D 812 Isolationsmuffe für Isolator Kastenprofil 150*180
- D 412 Befestigungsbügel Kastenprofil 150*180
- S 112 M10 x 25 4.6
- S 116 M12 x 35 HRKS 8.8
- S 117 M14 x 30 8.8
- S 119 M16 x 30 HRKS 8.8
- S 127 M36 x 220 8.8

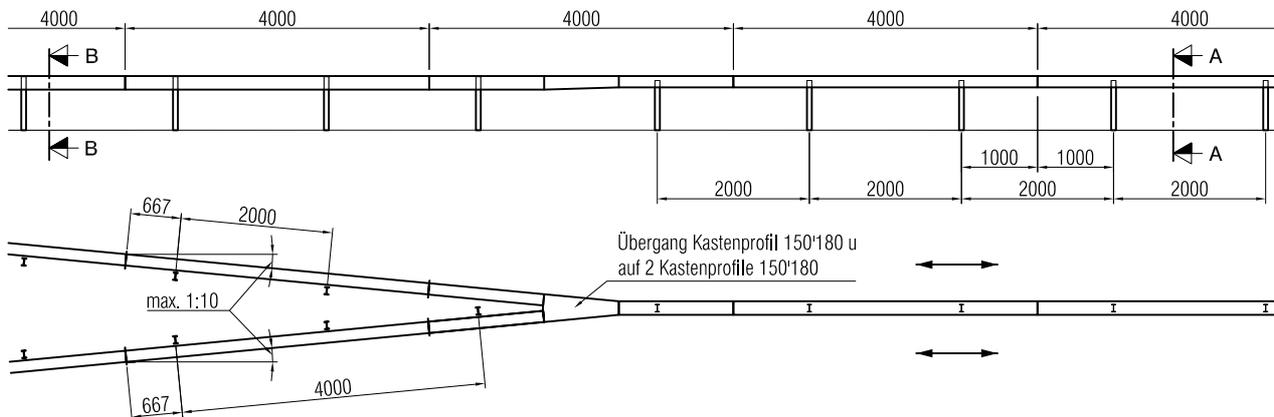
Fahrzeugrückhaltesysteme

LS 150*180 u 2.00 m

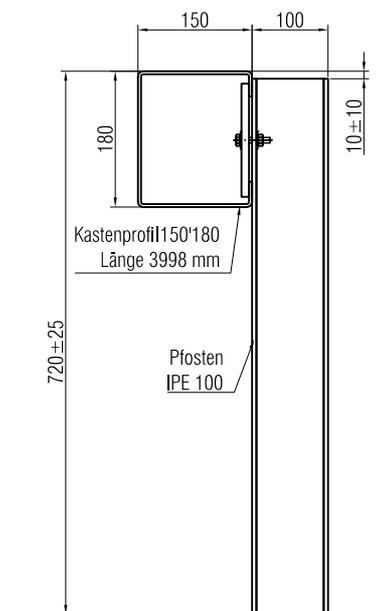
2KV-Isolator

Masstab 1:5 1:10 1:50	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. 5271		

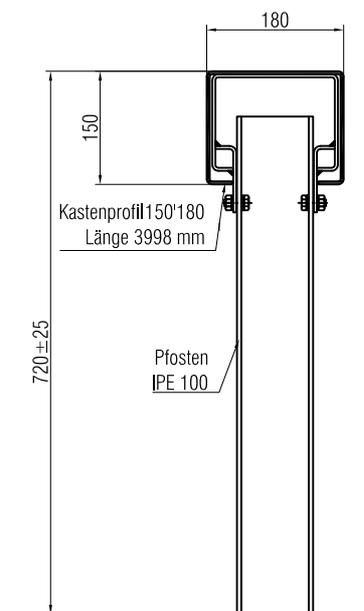
I.2.2 Systemübergänge



Schnitt B - B



Schnitt A - A



- P 311 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180 u
- P 312 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180 u
- P 313 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180 u
- P 321 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180
- P 322 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180
- P 323 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180
- L 511 Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm
- D 411 Stossblech Kastenprofil 150'180

- D 412 Befestigungsbügel Kastenprofil 150'180
- D 421 Befestigungsblech Kastenprofil 150'180
- S 111 M8 x 40 A4-70
- S 112 M10 x 25 4.6
- S 116 M12 x 35 HRKS 8.8
- S 117 M14 x 30 8.8
- S 119 M16 x 30 HRKS 8.8

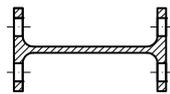
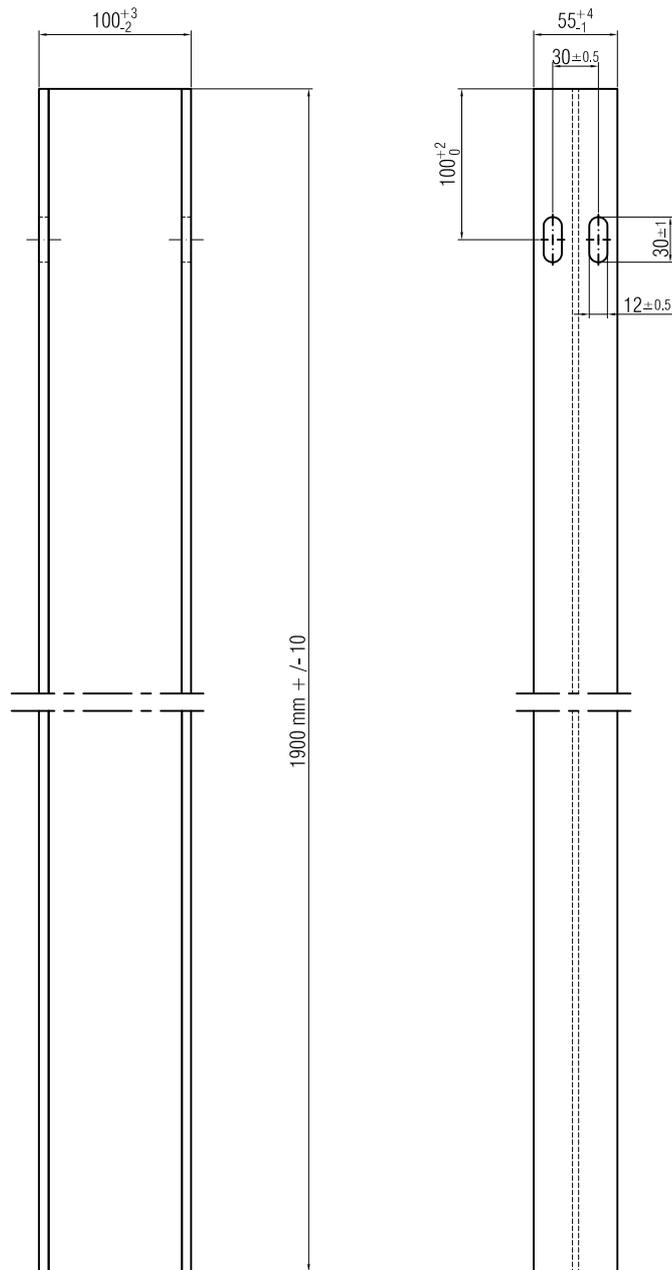
Fahrzeugrückhaltesysteme

LS 150'180 u 2.00 m

Übergang auf 2 LS 150'180 2.00 m

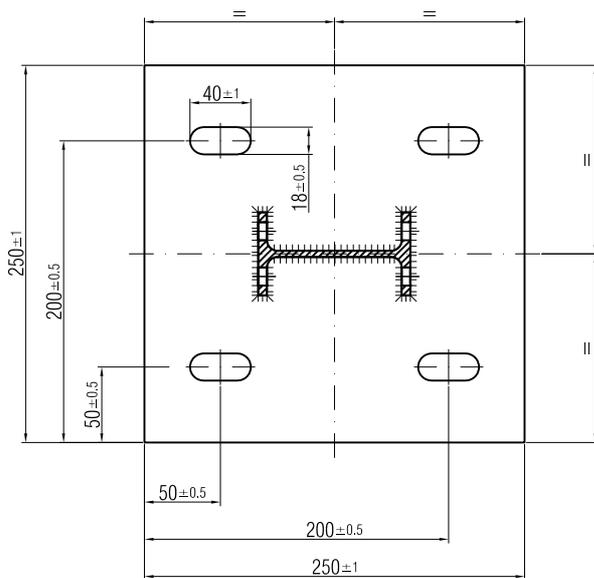
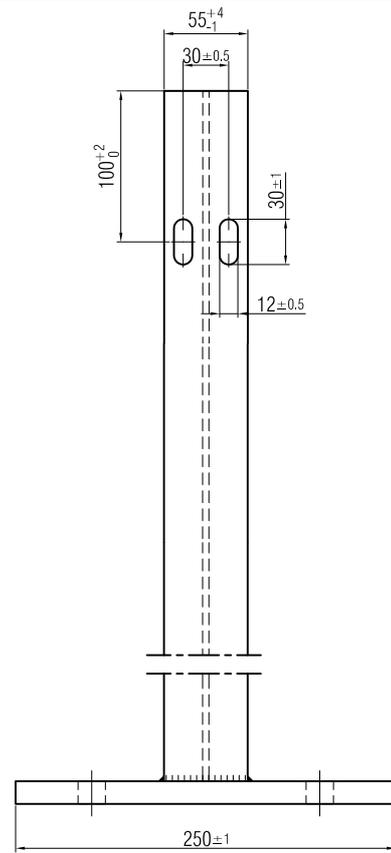
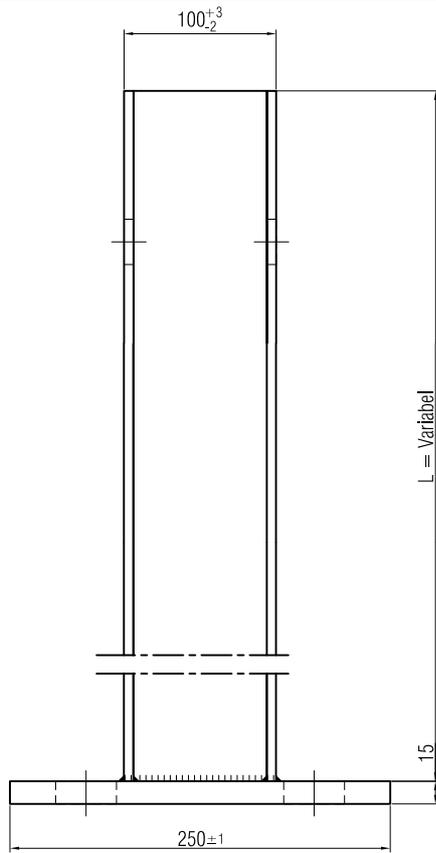
Masstab 1:5 1:100	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. 5231		

I.2.3 Systemkomponenten: Pfosten



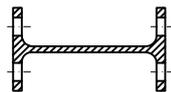
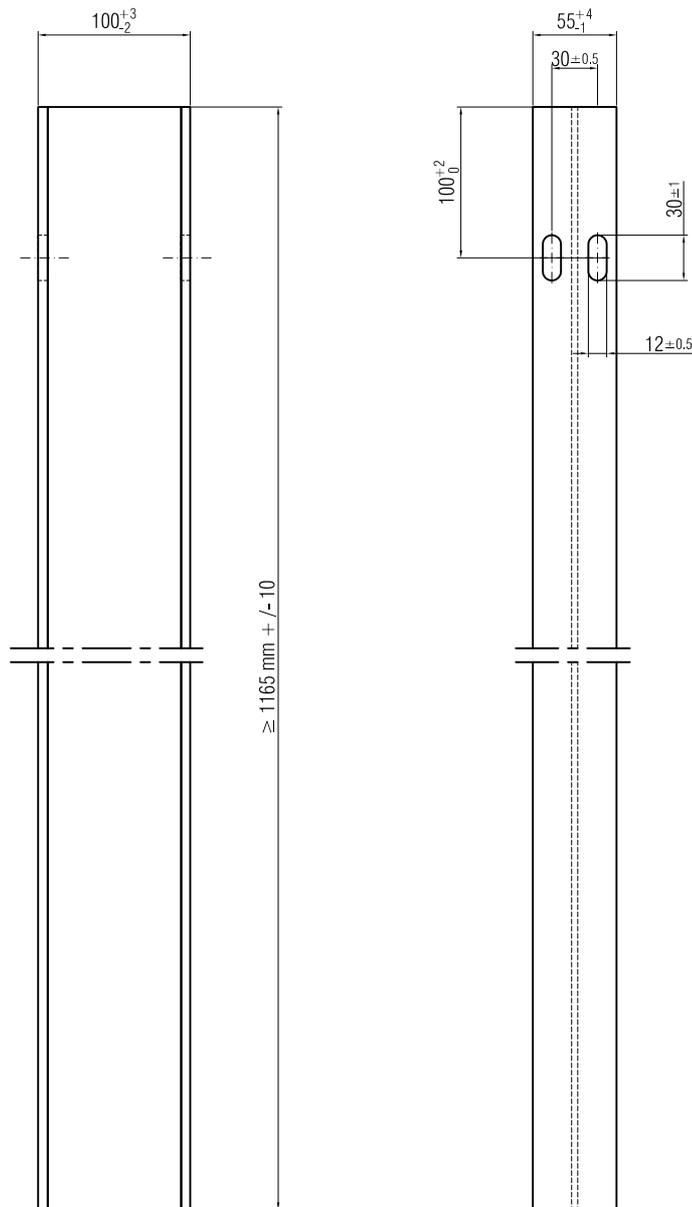
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180 u

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte		
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. P 311		



Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte	a = 5 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. P 312		

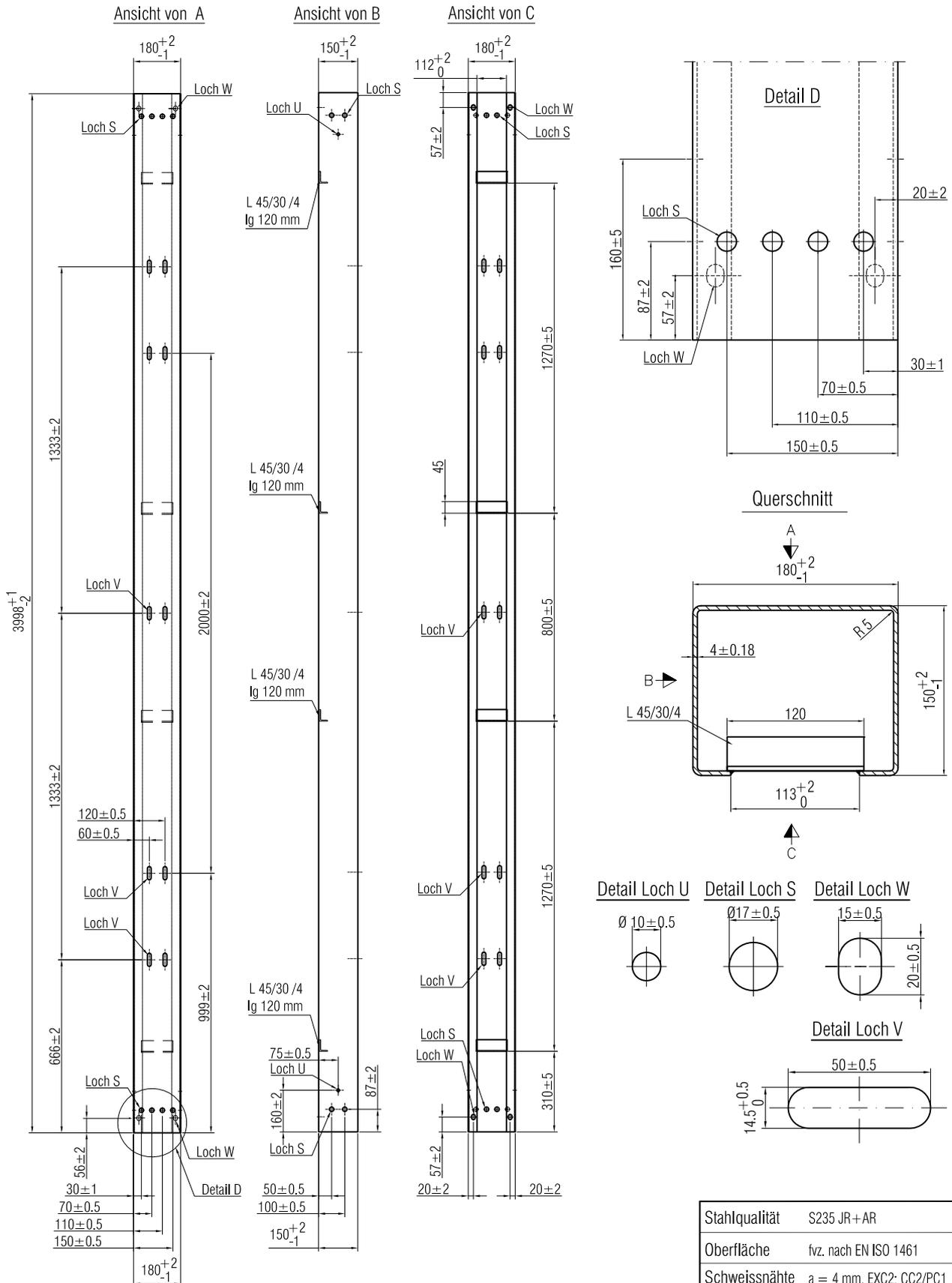
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180 u



Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180 u

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte		
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. P 313		

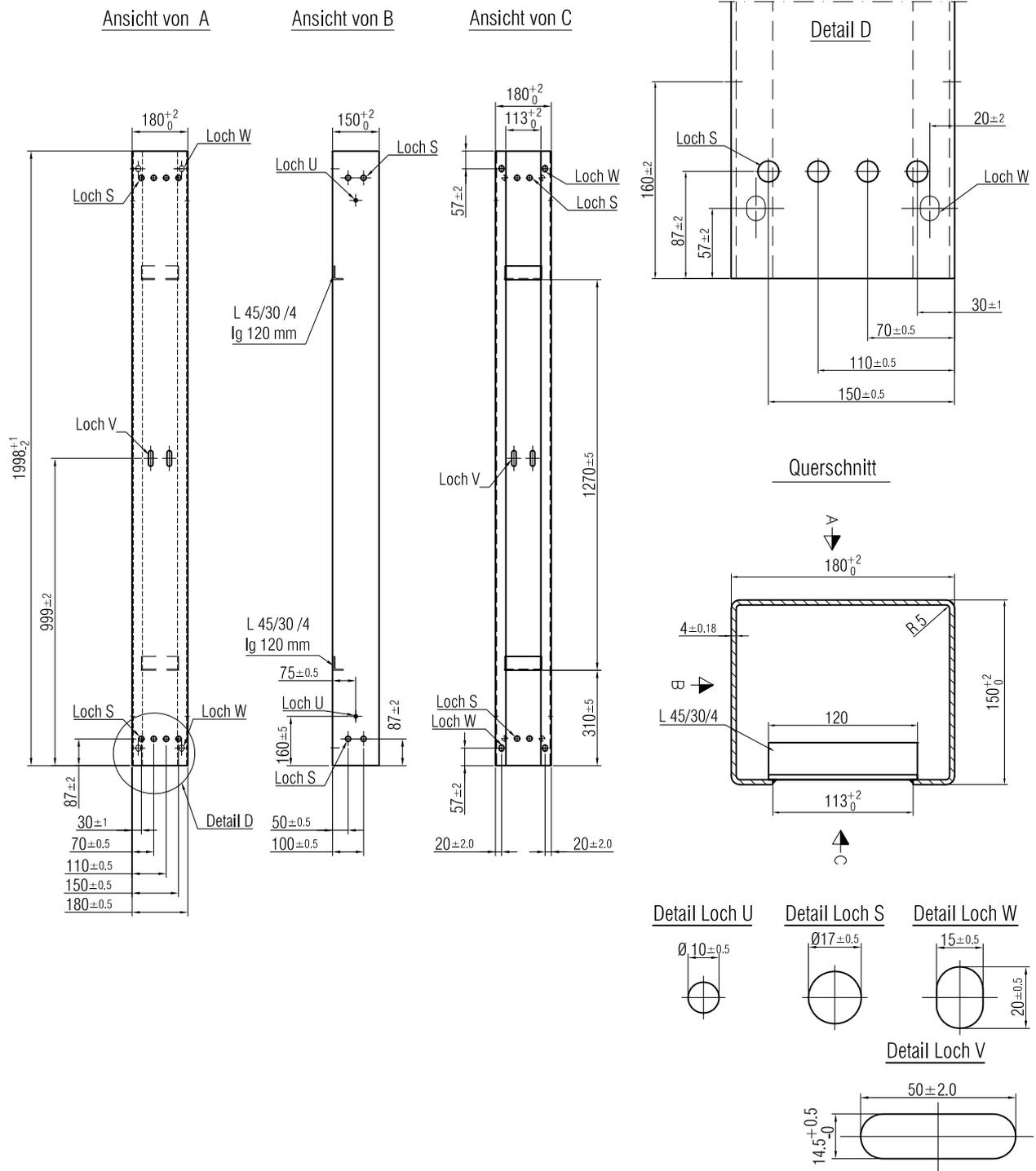
I.2.4 Systemkomponenten: Längselemente



Stahlqualität	S235 JR+AR
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1

Fahrzeugrückhaltesysteme
Kastenprofil 150*180 Länge 3998 mm

Masstab 1:2 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
	Zeichnung Nr. L 511	



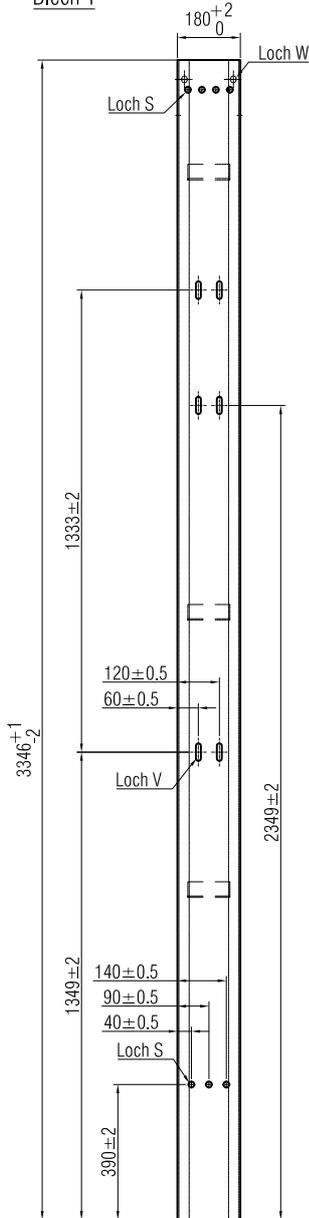
Stahlqualität	S235 JR+AR
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1

Fahrzeugrückhaltesysteme
Kastenprofil 150*180 Länge 1998 mm

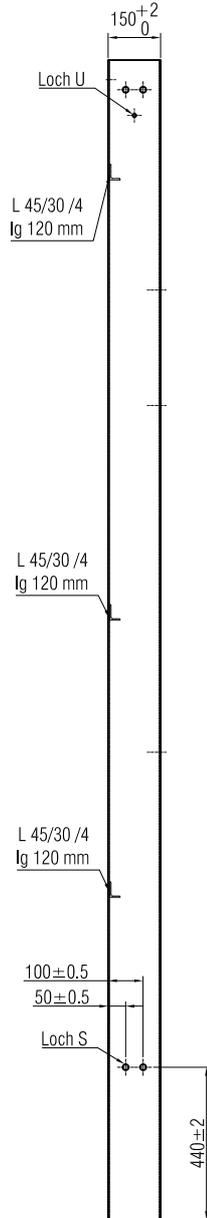
Masstab 1:2 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
	Zeichnung Nr. L 512	



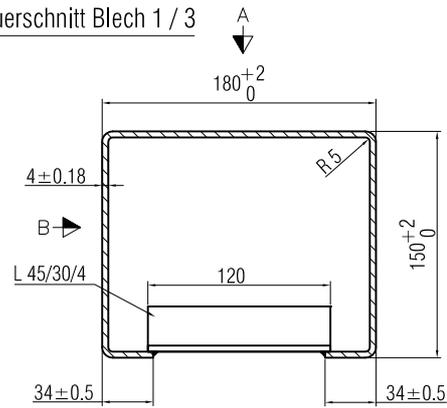
Ansicht von A
Blech 1



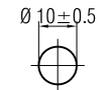
Ansicht von B



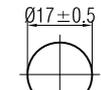
Querschnitt Blech 1 / 3



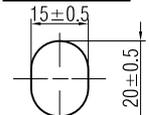
Detail Loch U



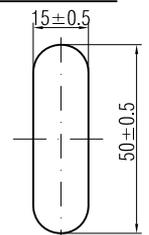
Detail Loch S



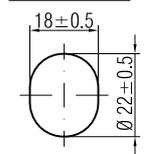
Detail Loch W



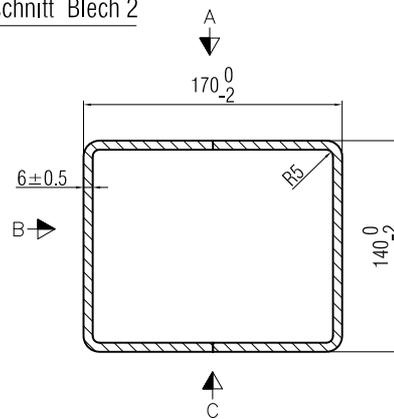
Detail Loch V



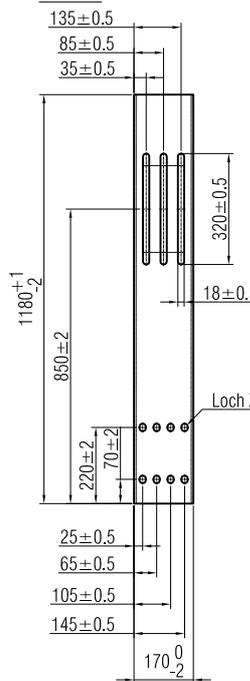
Detail Loch Z



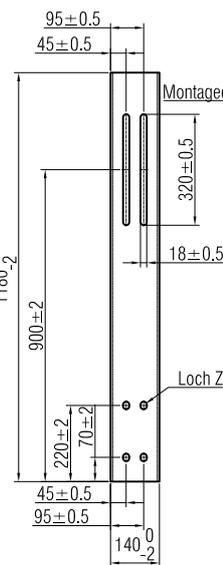
Querschnitt Blech 2



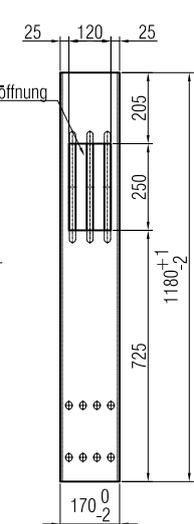
Ansicht von A
Blech 2



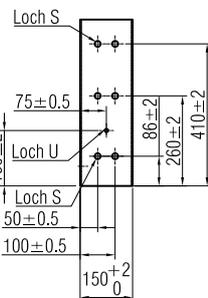
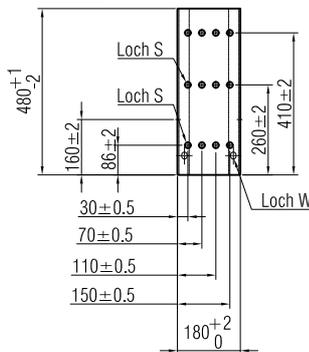
Ansicht von B



Ansicht von C



Blech 3

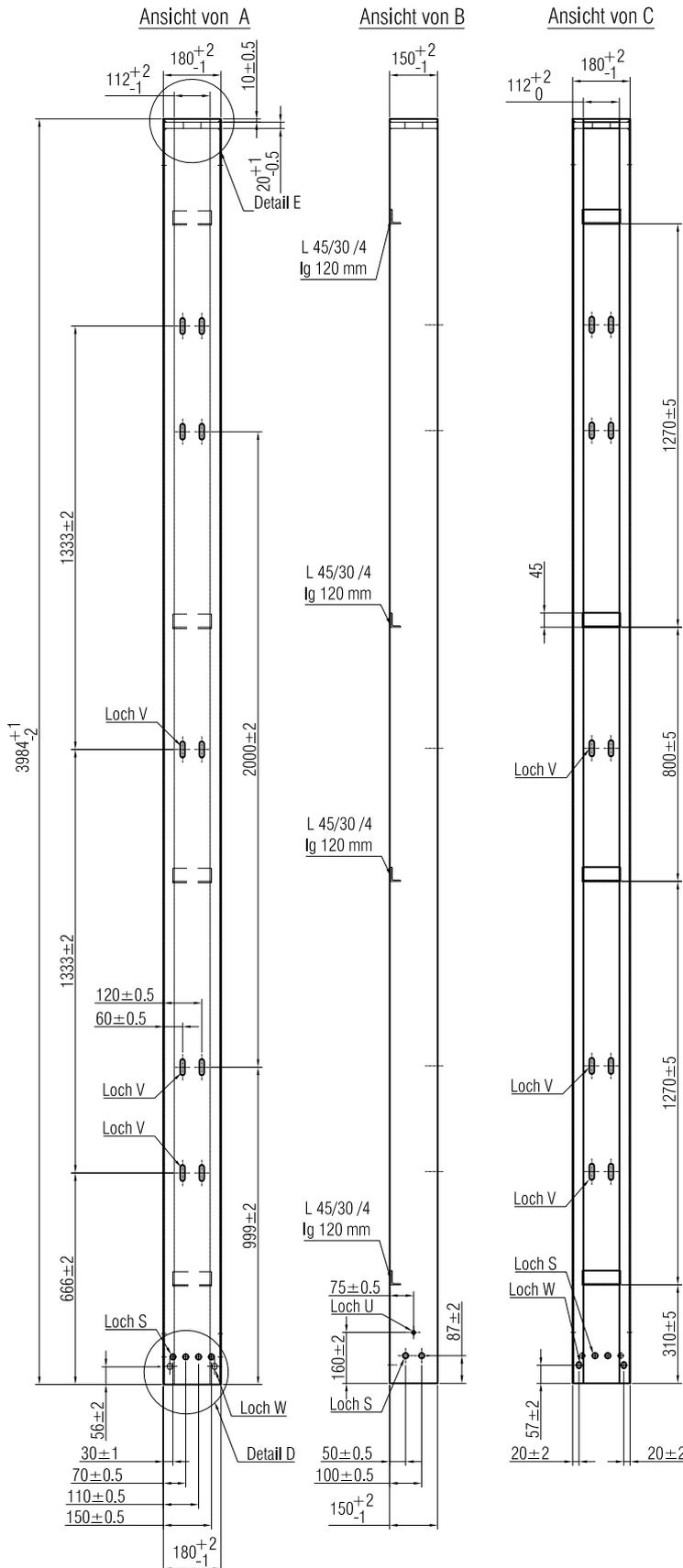


Ausführung Dilatation
≤ 80 mm analog

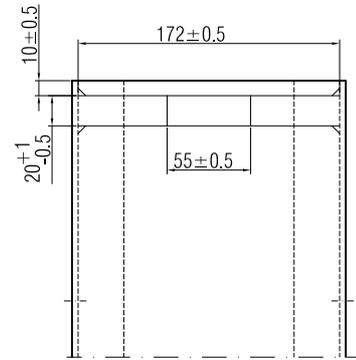
Stahlqualität	S235 JR+AR
Oberfläche	fz. nach EN ISO 1461
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1

Fahrzeugrückhaltesysteme
Kastenprofil 150*180 Dilatation ≤ 320 mm

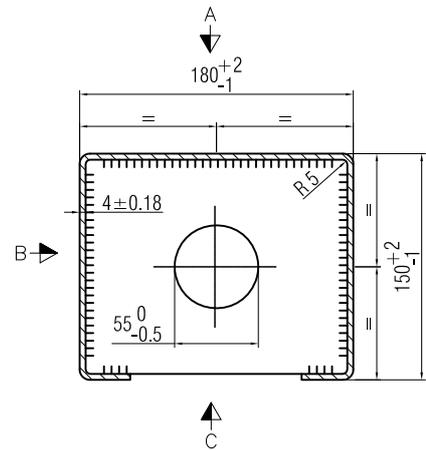
Masstab 1:2 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
	Zeichnung Nr. L 515	



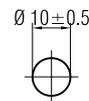
Detail E



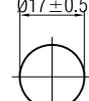
Querschnitt



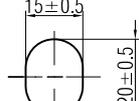
Detail Loch U



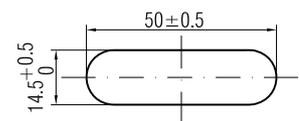
Detail Loch S



Detail Loch W



Detail Loch V



Stahlqualität	S235 JR+AR
Oberfläche	fz. nach EN ISO 1461
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1

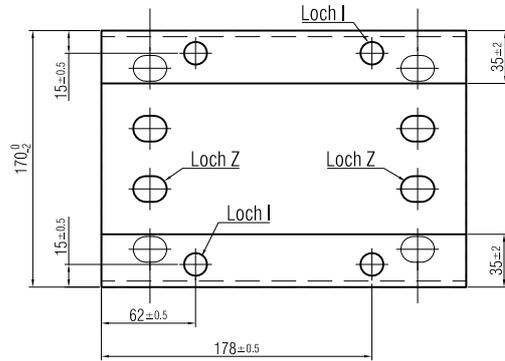
Masstab 1:2 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
	Zeichnung Nr. L 530	

Fahrzeugrückhaltesysteme
Kastenprofil 150*180 mit eingeschweisster Platte
für Einbau Isolator 2 KV

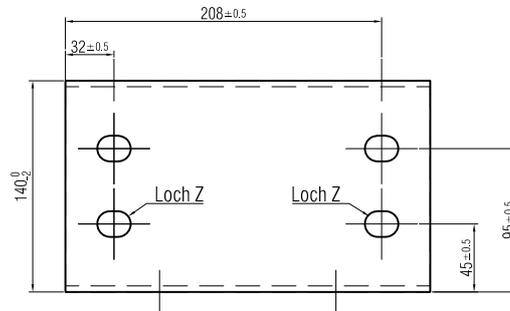
I.2.5 Systemkomponenten: Übrige Teile



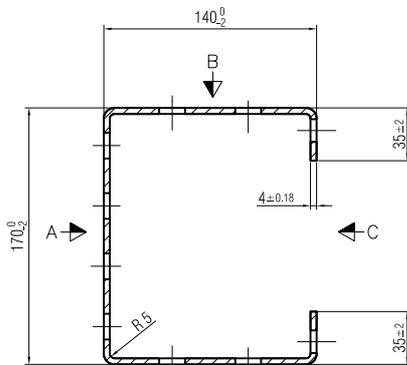
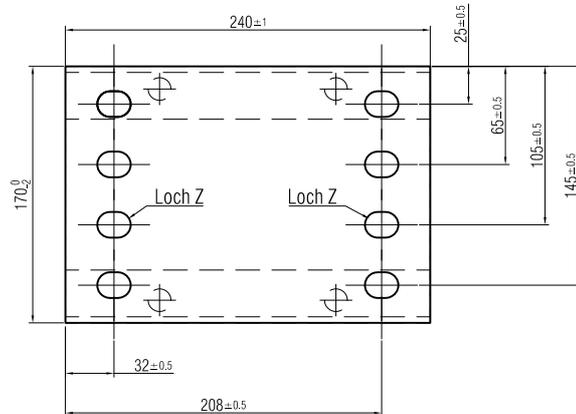
Ansicht C



Ansicht B



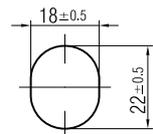
Ansicht A



Detail Loch I

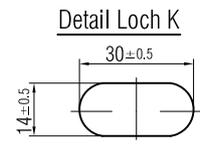
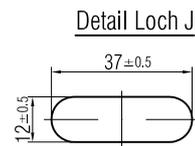
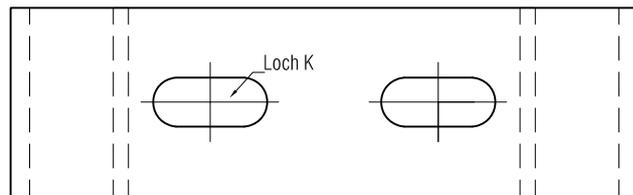
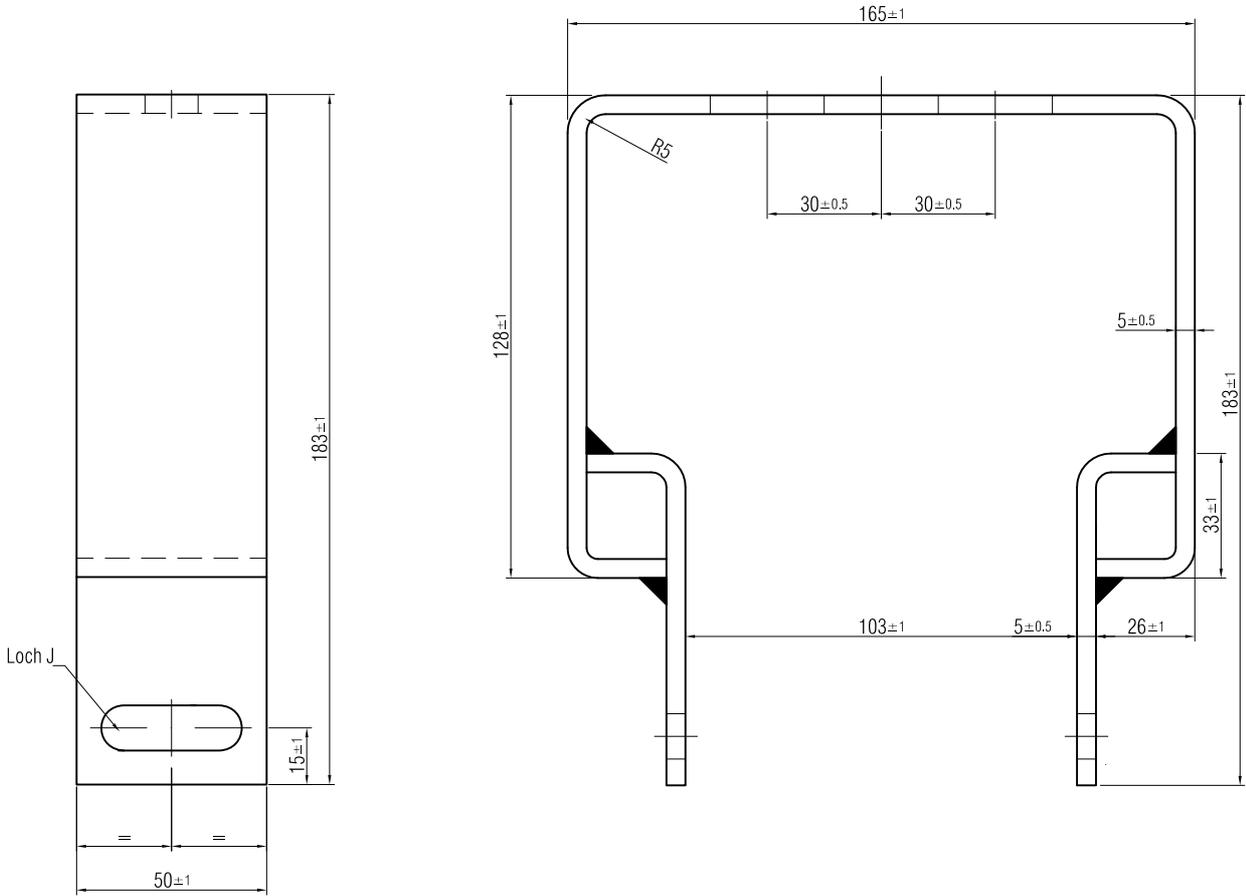


Detail Loch Z



Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte		
Masstab	Ausgabe	30.11.21
1:2	ersetzt	01.08.05
1:5		
Zeichnung Nr. D 411		

Fahrzeugrückhaltesysteme
Stossblech Kastenprofil 150'180



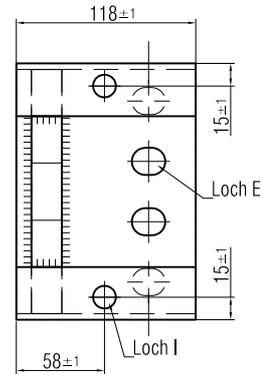
Stahlqualität	S235 JR+AR
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461
Schweisnähte	a = 5 mm, EXC2: CC2/PC1

Fahrzeugrückhaltesysteme
Befestigungsbügel Kastenprofil 150'180

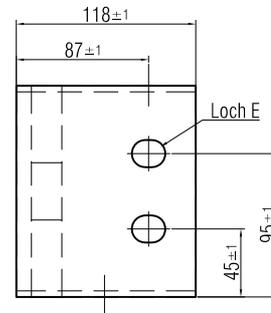
Masstab 1:2 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. D 412		



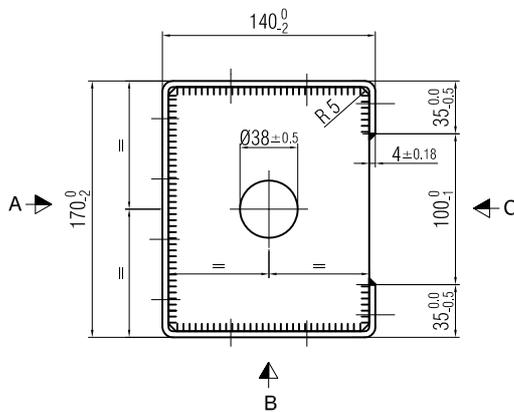
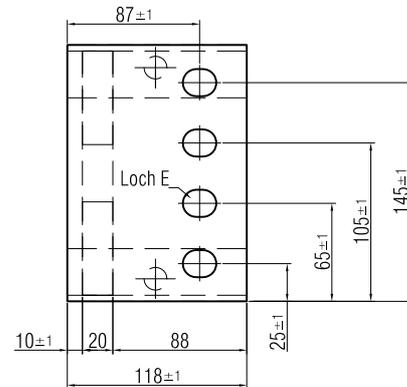
Ansicht C



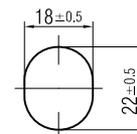
Ansicht B



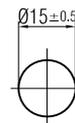
Ansicht A



Detail Loch E



Detail Loch I

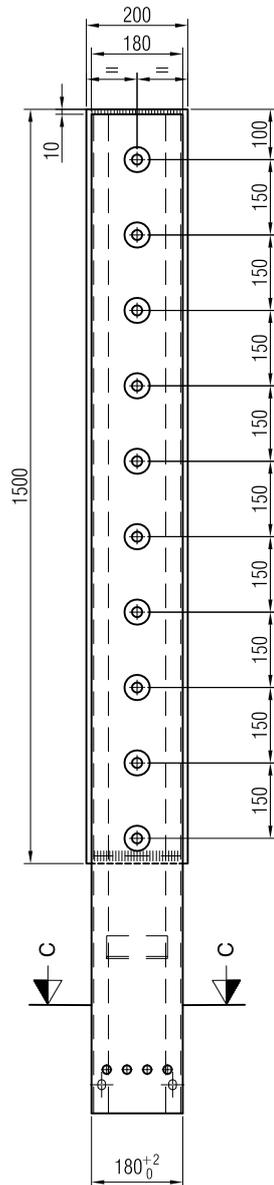


Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab 1:2 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. D 413		

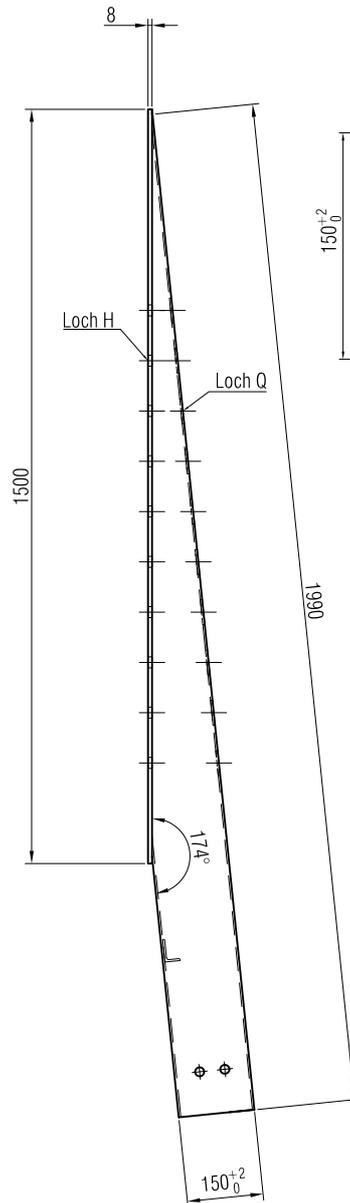
Fahrzeugrückhaltesysteme
Abspannelement Kastenprofil 150'180 an M36



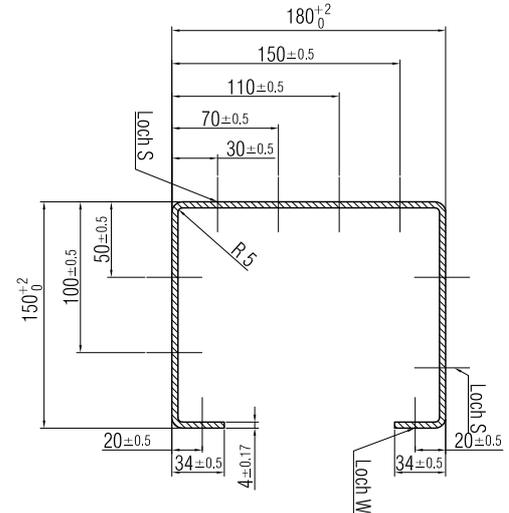
Ansicht A



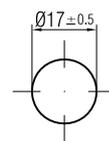
Ansicht B



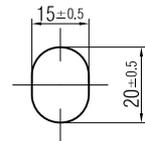
Schnitt C-C



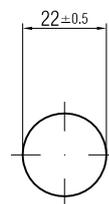
Detail Loch S



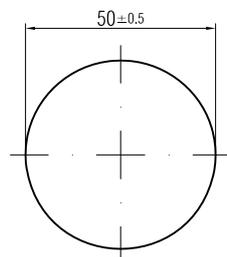
Detail Loch W



Detail Loch H

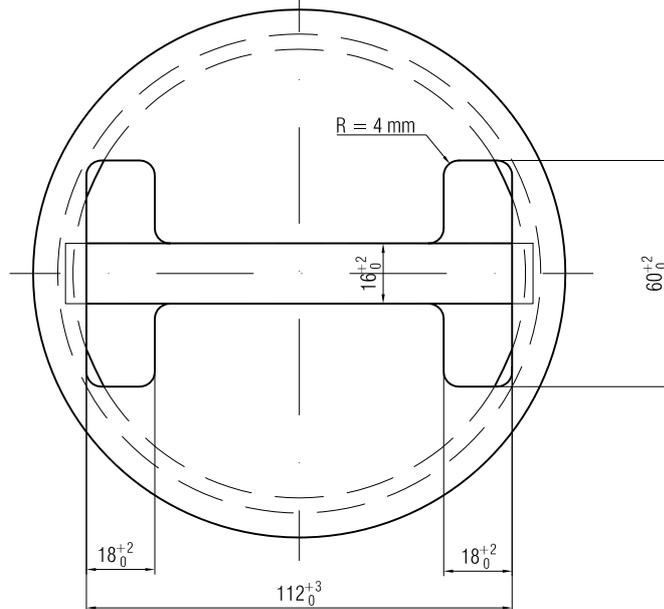
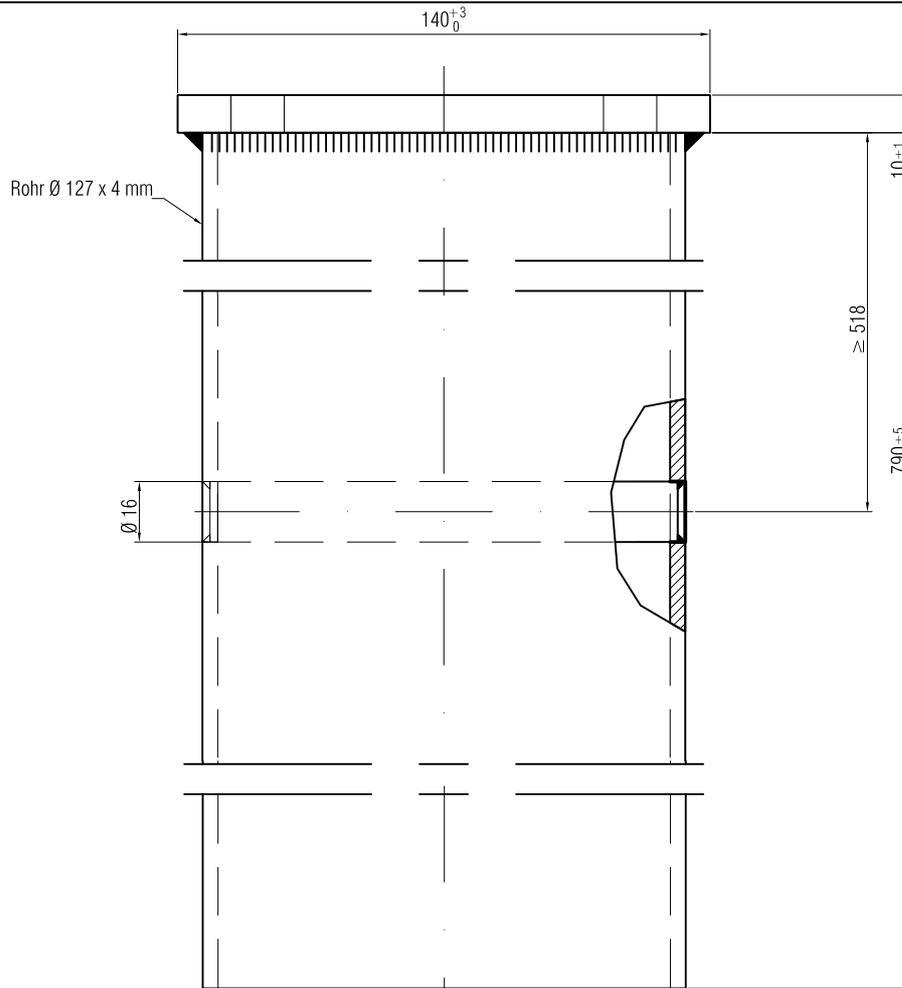


Detail Loch Q



Fahrzeugrückhaltesysteme
Abspannelement Kastenprofil 150'180 u
auf Fundament

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab 1:2 1:15	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. D 418		



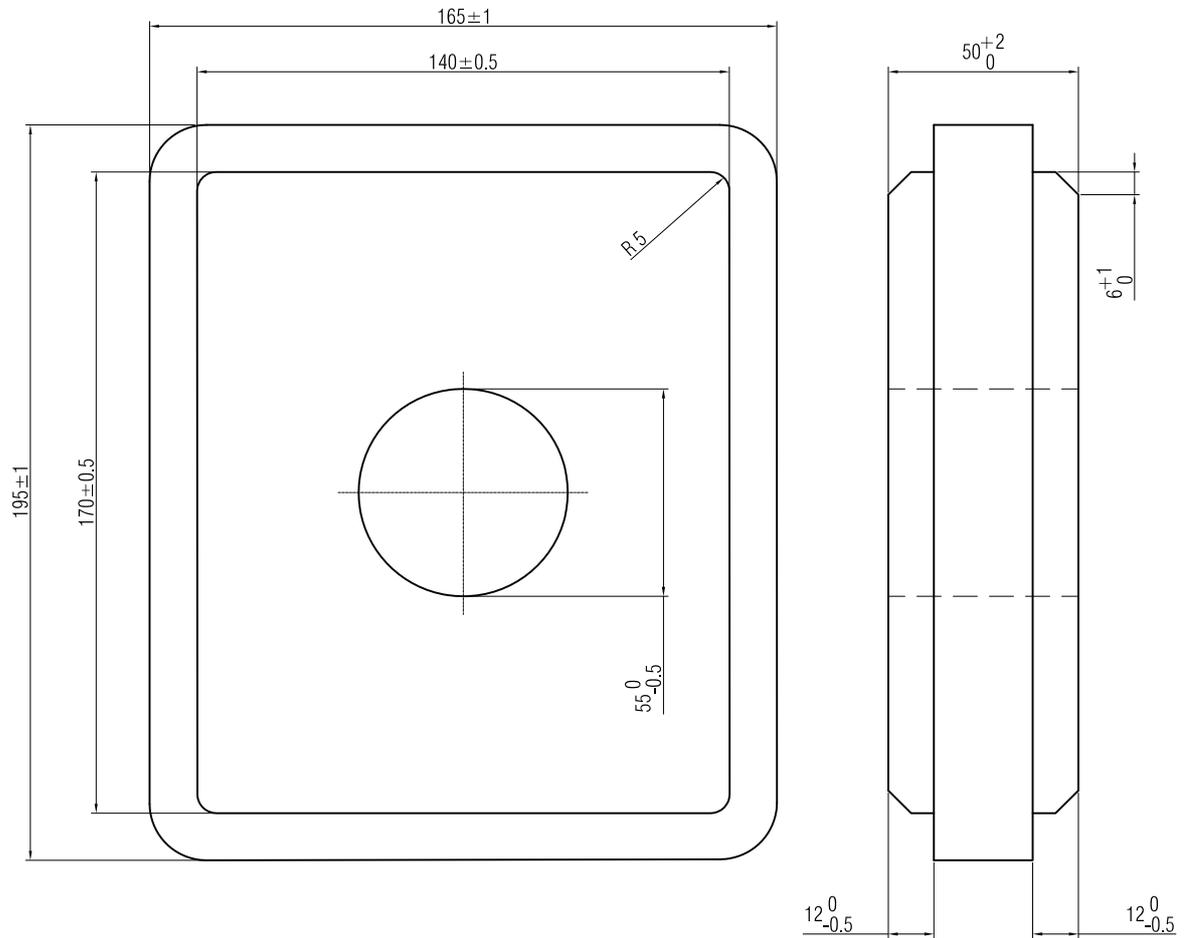
Nahtloses oder
geschweisstes Stahlrohr

Stahlqualität	St. 37.0 DIN 1626 oder 1629
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461
Schweisnähte	C, a = 4 mm

Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05

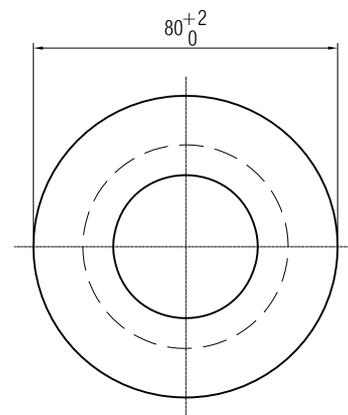
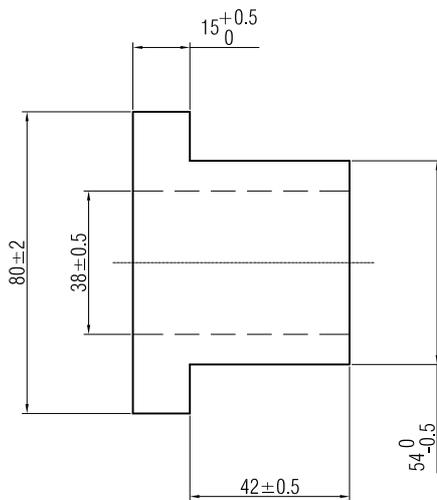
Zeichnung Nr.
D 611

Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfostenhülse IPE 100



Fahrzeugrückhaltesysteme
Isolationsplatte für Isolator Kastenprofil 150'180

Werkstoff	PET-C, natur (weiss)	
Oberfläche		
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. D 811		



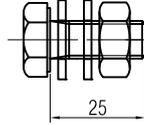
Fahrzeugrückhaltesysteme
Isolationsmuffe für Isolator Kastenprofil 150'180

Werkstoff		PET-C, natur (weiss)	
Oberfläche			
Schweissnähte			
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt		
Zeichnung Nr. D 812			

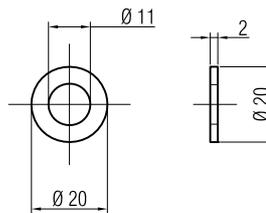
I.2.6 Systemkomponenten: Verschraubungsmaterial



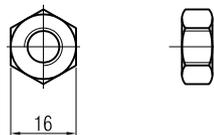
6-Kt. Schr ISO 4018 - M 10 x 25 - 4.6



Sch ISO 7091 - M 10



6-Kt. Mu ISO 4034 - M 10 - 5

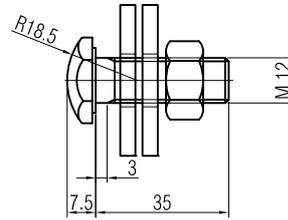


Fahrzeugrückhaltesysteme
M 10 x 25:
Sechskantschraube, Unterlegscheibe, Mutter

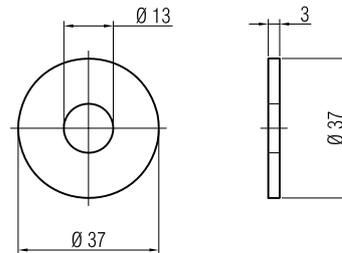
Stahlqualität	Stahl 4.6	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 10684	
Schweisnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. S 112		



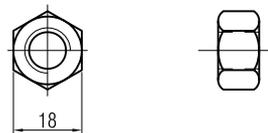
6-Kt.-HRK- Schr ISO 4017 - M 12 x 35 - 8.8



Sch ISO 7093 - M 12



6-Kt. Mu ISO 4032 - M 12 - 8



Fahrzeugrückhaltesysteme

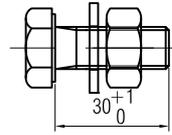
M 12 x 35 HRKS:

Sechskantschraube HRKS, Unterlegscheiben, Mutter

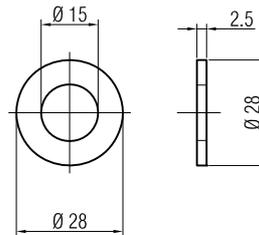
Stahlqualität	Stahl 8.8	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 10684	
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. S 116		



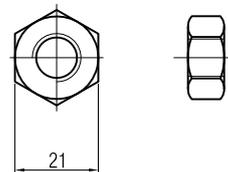
6-Kt.-Schr ISO 4017 - M 14 x 30 - 8.8



Sch ISO 7091 - M14



6-Kt. Mu ISO 4032 - M14 - 8

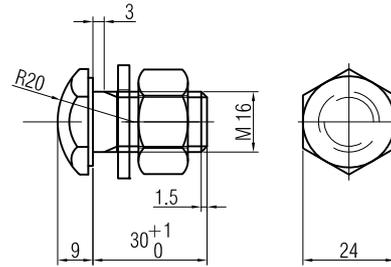


Fahrzeugrückhaltesysteme
M 14 x 30:
Sechskantschraube, Unterlegscheibe, Mutter

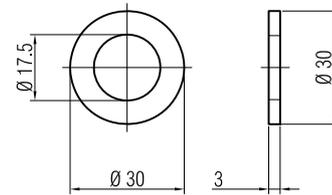
Stahlqualität	Stahl 8.8	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 10684	
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. S 117		



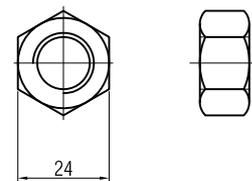
6-Kt.-HRK-Schr - M 16 x 30 - 8.8
nach DIN EN 20898 Teil 1 und 2
Ausführung: C nach DIN 4759 Teil 1.



Sch ISO 7091 - M 16



6-Kt.-Mu ISO 4032 - M 16 - 8

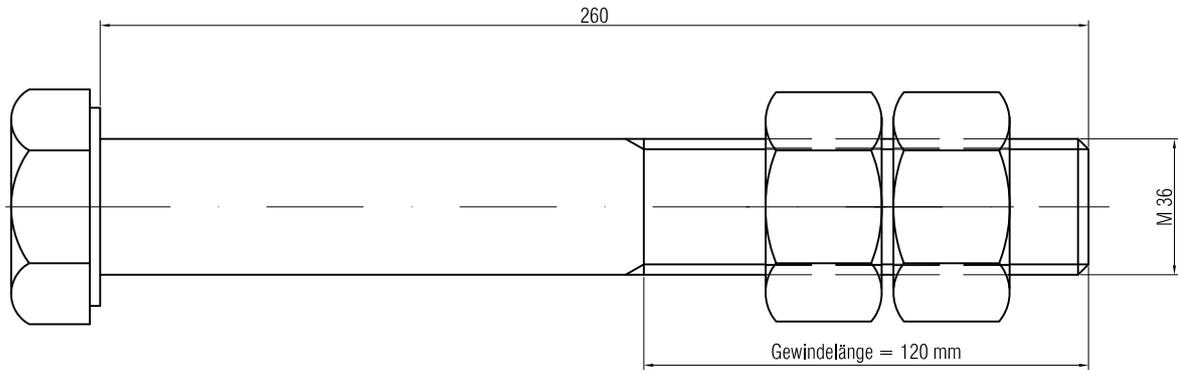


Fahrzeugrückhaltesysteme
M 16 x 30 HRKS:
Sechskantschraube HRKS, Unterlegscheibe, Mutter

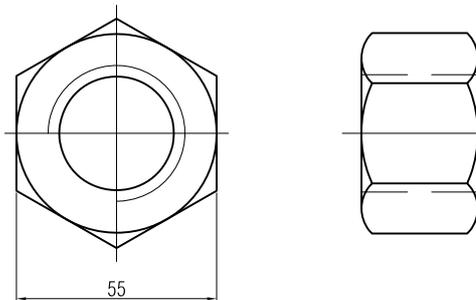
Stahlqualität	Stahl 8.8	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 10684	
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. S 119		



6-Kt.-Schr ISO 4014 - M 36 x 260 - 8.8



6-Kt.-Mu ISO 4032 - M 36 - 8

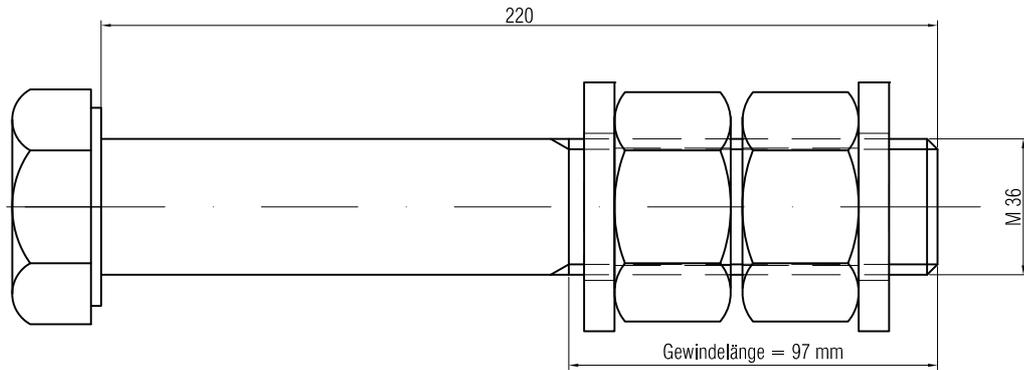


Fahrzeugrückhaltesysteme
M 36 x 260:
Sechskantschraube, Muttern

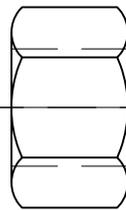
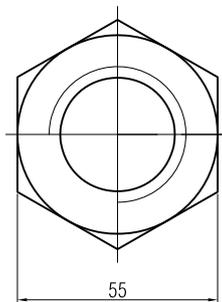
Stahlqualität	Stahl 8.8	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 10684	
Schweisnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	08.08.02
Zeichnung Nr. S 124		



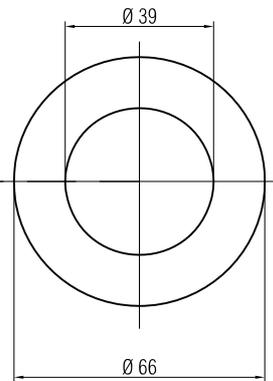
6-Kt.-Schr ISO 4014 - M 36 x 220 - 8.8



6-Kt.-Mu ISO 4032 - M 36 - 8



Scheibe ISO DIN 7989 A2 flach- M 36



Fahrzeugrückhaltesysteme

M 36 x 220:

Sechskantschraube, Unterlegscheiben, Muttern

Stahlqualität	Stahl 8.8	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 10684	
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. S 127		

Literaturverzeichnis

Bundesgesetze, Verordnungen

-
- [1] Schweizerische Eidgenossenschaft (2014), "**Bundesgesetz vom 21. März 2014 über Bauprodukte (Bauproduktengesetz, BauPG)**", SR 933.0, www.admin.ch
-
- [2] Schweizerische Eidgenossenschaft (2014), "**Verordnung vom 27. August 2014 über Bauprodukte (Bauprodukteverordnung, BauPV)**", SR 933.01, www.admin.ch
-

Weisungen und Richtlinien des ASTRA

-
- [3] Bundesamt für Strassen ASTRA (2013), "**Fahrzeugrückhaltesysteme**", *Richtlinie ASTRA 11005, V3.00*, www.astra.admin.ch
-
- [4] Bundesamt für Strassen ASTRA (2020), "**Konstruktive Einzelheiten von Brücken, Teil 4 Brückenrand und Mittelstreifen**", *Richtlinie ASTRA 12004, V2.01*, www.astra.admin.ch
-

Normen

-
- [5] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2019), "**Dimensionierung des Strassenaufbaus; Unterbau und Oberbau**", *VSS 40 324*
-
- [6] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2019), "**Passive Sicherheit im Strassenraum; Fahrzeug-Rückhaltesysteme**", *VSS 40 561*
-
- [7] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2019), "**Passive Sicherheit im Strassenraum; Geländer**", *VSS 40 568*
-
- [8] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2011), "**Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen und Fahrzeugbrüstungen**", *EN 1317-2*
-
- [9] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2011), "**Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 3: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anpralldämpfer**", *EN 1317-3*
-
- [10] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2012), "**Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 5: Anforderungen an die Produkte, Konformitätsverfahren und -bewertung für Fahrzeugrückhaltesysteme**", *EN 1317-5*
-
- [11] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2014), "**Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 8: Rückhaltesysteme für Motorräder, die die Anprallheftigkeit an Schutzplanken für Motorradfahrer reduzieren**", *CEN/TS 1317-8*
-
- [12] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2021), "**Leiteinrichtungen**", *VSS 40 822*
-
- [13] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2018), "**Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken**", *EN 1090-2*
-
- [14] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2009), "**Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen**", *EN ISO 1461*
-
- [15] Schweizerische Normenvereinigung SNV (2005), "**Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen**", *DIN EN 10025*
-
- [16] Schweizerische Normenvereinigung SNV (2004), "**Verbindungselemente - Feuerverzinkung**", *SN EN ISO 10684*
-

Fachhandbuch des ASTRA

-
- [17] Bundesamt für Strassen ASTRA (2021), "**Trasse / Umwelt**", *Fachhandbuch ASTRA 21001*, www.astra.admin.ch
-
- [18] Bundesamt für Strassen ASTRA (2021), "**Kunstabauten**", *Fachhandbuch ASTRA 22001*, www.astra.admin.ch
-

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2022	2.00	01.08.2022	<ul style="list-style-type: none"> Die Dokumentation richtet sich neu an Bauherren und Betreiber von Strassen in deren Verlauf das System 5211 zur Anwendung kommt. Die Dokumentation richtet sich neu an alle Fachpersonen, die mit der Projektierung, Bauausführung, Lieferung/Herstellung und dem Unterhalt des Systems 5211 betraut sind.
2011	1.10	21.06.2011	<ul style="list-style-type: none"> Verschiedene inhaltliche Konkretisierungen.
2011	1.00	21.05.2011	<ul style="list-style-type: none"> Inkrafttreten Dokumentation 81002 "Technische Beschreibung Fahrzeugrückhaltesysteme, System 5211, Teil A"

