



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA

DOKUMENTATION

TECHNISCHE BESCHREI- BUNG DER FAHRZEUG- RÜCKHALTESYSTEME

TEIL 11A SYSTEM 6611d

*Ausgabe 2022 V2.10
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	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 Anwendung des Systems mit Pfosten in Hülse	8
3.2 Anwendung des Systems mit Pfosten mit Fussplatte	8
4 Zusatzeinrichtungen	9
4.1 Dilatationen	9
4.2 Isolator 2 kV	9
4.3 Reflektoren	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	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 geramnten Pfosten	15
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 Verbundankersysteme	17
7.3 Streifenfundamente	18
7.4 Prüfplan Bauausführung	19

8	Reparatur, Inspektion und Wartung.....	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

1 Einleitung

1.1 Zweck der Dokumentation

Die Dokumentation behandelt Fahrzeugrückhaltesysteme der Unterkategorie Schutzeinrichtungen [6].

Die vorliegende Dokumentation enthält für das Fahrzeugrückhaltesystem 6611d 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 Fahrzeugrückhaltesysteme. 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 Fahrzeugrückhaltesystem mit der Bezeichnung 6611d gemäss der ASTRA Richtlinie Fahrzeugrückhaltesysteme [3].

In Bezug auf die Anwendungsanforderungen wird in der vorliegenden Dokumentation auf die relevanten schweizerischen Normen verwiesen. Kommt das System 6611d 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 6611d 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 6611d betraut sind.

Weiterer Adressat sind Hersteller von Fahrzeugrückhaltesystemen, die für das System 6611d ein Konformitätsverfahren durchführen möchten.

1.4 Inkrafttreten und Änderungen

Dieses Dokument tritt am 01.11.2022 in Kraft. Die Version V2.10 ersetzt die Version V2.00, Ausgabe 2022. Die „Auflistung der Änderungen“ ist auf Seite 85 dokumentiert.

2 Allgemeine Angaben zum System

2.1 Systembezeichnung und Leistungsklasse

2.1.1 Kurzbezeichnung

6611d

2.1.2 Langbezeichnung

Leitschranke mit 2 Kastenprofilen 150'180 mm und C-Profil 50'100 doppelt an Pfosten IPE 120, Pfostenabstand 2.00 m

2.1.3 Leistungsklasse nach Norm EN 1317-2

Aufhaltestufe	H2	H1
Anprallheftigkeitsstufe		
Pfosten gerammt (in Belag)	C	C
Pfosten Fussplatte	C	C
Pfosten Hülse	C	C
Normalisierter Wirkungsbereich		
Pfosten gerammt (in Belag)	1.5 m	0.9 m
Pfosten Fussplatte	1.5 m	0.9 m
Pfosten Hülse	1.5 m	0.9 m
Klasse des normalisierten Wirkungsbereichs		
Pfosten gerammt (in Belag)	W5	W3
Pfosten Fussplatte	W5	W3
Pfosten Hülse	W5	W3
Normalisierte dynamische Durchbiegung (D_N)		
Pfosten gerammt (in Belag)	1.2 m	0.6 m
Pfosten Fussplatte	1.2 m	0.6 m
Pfosten Hülse	1.2 m	0.6 m
Normalisierte Fahrzeugeindringung		
Pfosten gerammt (in Belag)	1.7 m	1.0 m
Pfosten Fussplatte	1.7 m	1.0 m
Pfosten Hülse	1.7 m	1.0 m
Klasse der normalisierten Stufe der Fahrzeugeindringung		
Pfosten gerammt (in Belag)	VI5	VI3
Pfosten Fussplatte	VI5	VI3
Pfosten Hülse	V5	VI3

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

2.1.4 Systemhöhe/-breite und Pfostenabstand

- Einbauhöhe 1'150 mm
- Systembreite 420 mm
- Pfostenabstand 2'000 m

2.1.5 Radian

Das System 6611d kann bis zu einem minimalen Radius von 200 m angewendet werden. Für kleinere Radian sind die Hinweise in Ziffer 7.2.1 zu beachten.

2.1.6 Systemübersichtszeichnungen

Zeichnungen Nr. 6601 und Nr. 6611d

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 Anwendung des Systems mit Pfosten in Hülse

Siehe Ziffer 7.2.3 und Zeichnungen im Anhang.

3.2 Anwendung des Systems 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

Im Fall der Notwendigkeit des Einsatzes einer elektrischen Auftrennung (Isolator 2 kV) des Systems, ist nur der Einsatz gemäss den im Anhang vorhandenen Zeichnungen zulässig.

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

4.3 Reflektoren

Nach Norm VSS 40 822 [12].

5 Ergänzende Fahrzeugrückhaltesysteme

5.1 Anfangs- und Endkonstruktionen

Der Anschluss des Systems 6611d an die Anfangs-/Endkonstruktionen 6221 oder 6222 ist unter Verwendung der Übergangskonstruktionen 6631 oder 6632 und dem System 6211 (Dokumentation 81002, Teil 8A) unter Berücksichtigung der 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) und Dokumentation 81002, Teil 8A.

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 6611d 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 6611d (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 6611d 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 6611d als auch des Anpralldämpfers nicht negativ verändert werden.

6 Systemlängen und Positionierung

6.1 Systemlängen

Die Mindestaufbaulänge beträgt 32 m.

Ausser der Mindestaufbaulänge sind die erforderlichen Längen für die zum System 6611d zugehörigen Übergangskonstruktionen- 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 die zulässigen Positionierungen im Mittel- oder Trennstreifen und auf dem Innenrand von Zwillingsbrücken dargestellt.

Das System 6611d kann in der Aufhaltestufe H1 im Bereich des Mittel-/Trennstreifens auch bei Neigungen > 10 Prozent eingesetzt werden.

In der Aufhaltestufe H2 ist der Einsatz des Systems 6611d bis zu einem Quergefälle von 1:10 möglich. Die Einbauhöhe von 1'150 mm +/- 25 mm ist bei der höher liegenden Fahrbahn unmittelbar vor dem System 6611d zu bemessen. Die oberen Kastenprofile müssen immer auf gleicher Höhe montiert werden, so dass keine Pfosten über die Kastenprofile überstehen. Hieraus ergibt sich bei der unteren Fahrbahn ein grösseres Mass als 1'150 mm. Die Einbauhöhen des unteren Kastenprofils 150'180 von 720 mm und des C-Profils von 320 mm sind bei der oberen als auch der unteren Fahrbahn unmittelbar vor dem System zu bemessen.

Im Bereich der normalisierten dynamischen Durchbiegung D_N (siehe Ziffer 2.1.3) muss ein vollgebundener Oberbau (Asphalt oder Beton) vorhanden sein.

Beim Einsatz auf Kunstbauten sind die Informationen gemäss Ziffer 7.2.4 zu beachten.

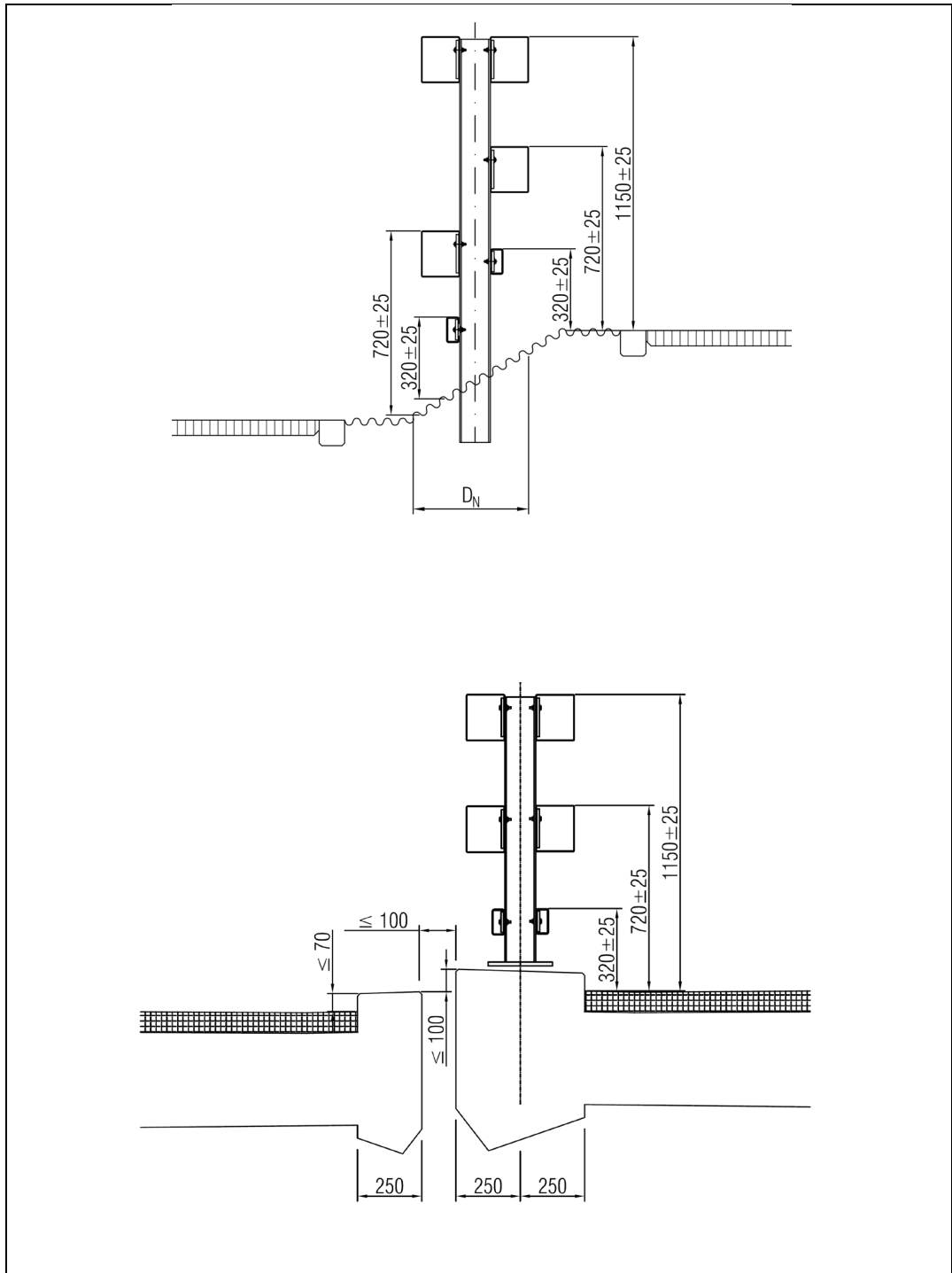


Abb. 6.1 Positionen und Bezugshöhen System 6611d (Anwendung, siehe Ziffer 6.2).

7 Bauausführung

7.1 Anforderungen Fachunternehmen

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

- Die mit der Montage beauftragten Personen (Ausführende, Bauführer) müssen für die Montage von Fahrzeurückhaltesystemen 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 Schutteinrichtung mit der Bezeichnung 6611d, besteht aus geramnten Pfosten IPE 120 mit einem Pfostenabstand von 2.00 m +/- 0.05 m. Anstelle der geramnten Pfosten kann das System auch mit Pfosten IPE 120 mit Fussplatte oder mit Pfosten IPE 120 zum Versetzen in Hülse angewendet werden.

An den Pfosten werden beidseitig zwei Längselemente mit der Bezeichnung Kastenprofil 150'180 und einer Baulänge von 3'998 mm mittels eines Befestigungsblechs und einer Schraube M8 x 40 (A4-70) an jedem Pfosten befestigt. Auf Brücken mit einer Bauwerkslänge grösser 40 m ist zusätzlich ein Distanzblech zwischen dem Befestigungsblech und dem Pfosten einzusetzen.

Im unteren Systemteil ist ein weiteres Längsprofil mit der Bezeichnung C-Profil 50/100 und einer Baulänge von 3'998 mm beidseits an jedem Pfosten mittels eines Befestigungsblechs und zwei Schrauben M10 x 40 (8.8 feuerverzinkt) befestigt.

Bei Radien kleiner 200 m können Längselemente und C-Profile 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 angewendet werden. In den geschweissten Stößen sind zusätzlich Verstärkungsbleche einzuschweissen.

Die Einbauhöhe beträgt im Regelfall 1'150 mm +/- 25 mm. Weitere Angaben zu Einbauhöhen sind unter Ziffer 6.2 enthalten.

Der Abstand der Stossverbindung des oberen Kastenprofils beträgt 550 mm bezogen auf den nächstliegenden Pfosten. Der Stoss des unteren Kastenprofils und des C-Profils befindet sich in einem Abstand von 2'000 mm +/- 50 mm bezogen auf den Stoss des oberen Kastenprofils. Die oberen gegenüberliegenden Kastenprofile weisen einen Abstand von 550 mm zwischen den Stößen auf. Der Abstand des auf der Gegenseite befindlichen oberen Kastenprofils und den Stößen des unteren Kastenprofils und des C-Profils beträgt 2'000 mm.

Die Verbindung der Kastenprofile und der C-Profile erfolgt mittels der dementsprechenden Stossbleche. Die Verschraubung zwischen den Kastenprofilen und dem Stossblech erfolgt mit acht Stück Schrauben M16 x 30 HRKS (8.8 feuerverzinkt) und zwei Stück Schrauben

M14 x 30 (8.8 feuerverzinkt). Die Verschraubung zwischen den C-Profilen und dem Stossblech erfolgt mit zwei Stück Schrauben M16 x 30 HRKS (8.8. feuerverzinkt).

Tab. 7.1 Stückliste: System 6611d

Menge pro 4 m	Zch.-Nr.	Bezeichnung	Masse	Einzelgewicht
4	L 511	Kastenprofil 150'180 mm	3'998 mm	68.1 kg
4	D 411	Stossblech Kastenprofil 150'180 mm	-	3.2 kg
2	L 611	C-Profil 50'100	3'998 mm	33.1 kg
2	D 511	Stossblech C-Profil	-	1.1 kg
2	P 411	Pfosten IPE 120 gerammt	-	24.9 kg
2	P 412	Pfosten IPE 120 mit Fussplatte	-	18.6 kg
2	P 413	Pfosten IPE 120 zum Versetzen in Hülse	-	17.3 kg
8	D 421	Befestigungsblech Kastenprofil 150'180	-	0.6 kg
4	D 512	Befestigungsblech C-Profil	-	0.2 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
M8 und M10	zirka 30 (Handfest)
M14 und M16	70 ¹⁾

¹⁾ Bei Verbundankern gelten die Herstellerangaben

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

- Die Oberfläche muss frei von Oel, Fett, Schmutz und anderen Verunreinigungen sein. Die Pfostenköpfe sind von losen Verzinkungsresten zu säubern.
- Es ist ein Zinkstaub-Grundbeschichtungsstoff 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 Belagsschäden 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 Foundationsschicht 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 Hülsenkragen 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.

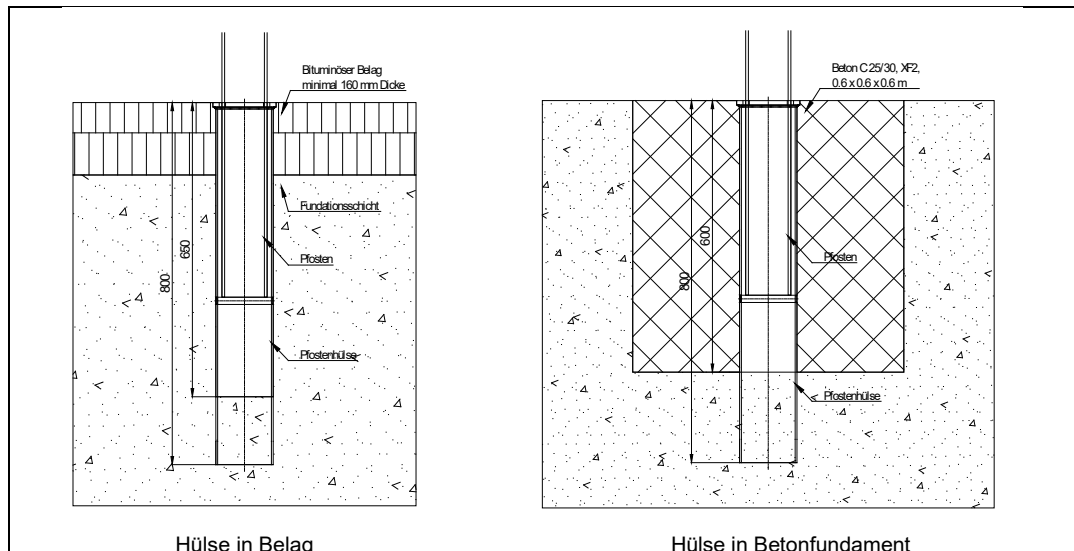


Abb. 7.1 Pfosten in Hülse.

7.2.4 Zusätzliche Vorgaben für System mit Pfosten mit Fussplatte

Bei Verwendung des Systems mit Pfosten mit Fussplatte sind nachstehende Vorgaben zu beachten.

Bei Anwendung des Systems am Innenrand von Zwillingsbrücken sind die Anforderungen gemäss Ziffer 2.1.3 der ASTRA Richtlinie Konstruktive Einzelheiten von Brücken [4] zu beachten.

Die Mindestbreite des Konsolkopfs muss mindestens 430 mm betragen. Angaben zu den Regelbreiten der Konsolköpfe sind in der ASTRA Richtlinie Konstruktive Einzelheiten von Brücken [4] enthalten.

Der Mindestabstand von Mitte des hinteren Ankers zu Aussenkante des Konsolkopfs muss mindestens 140 mm betragen.

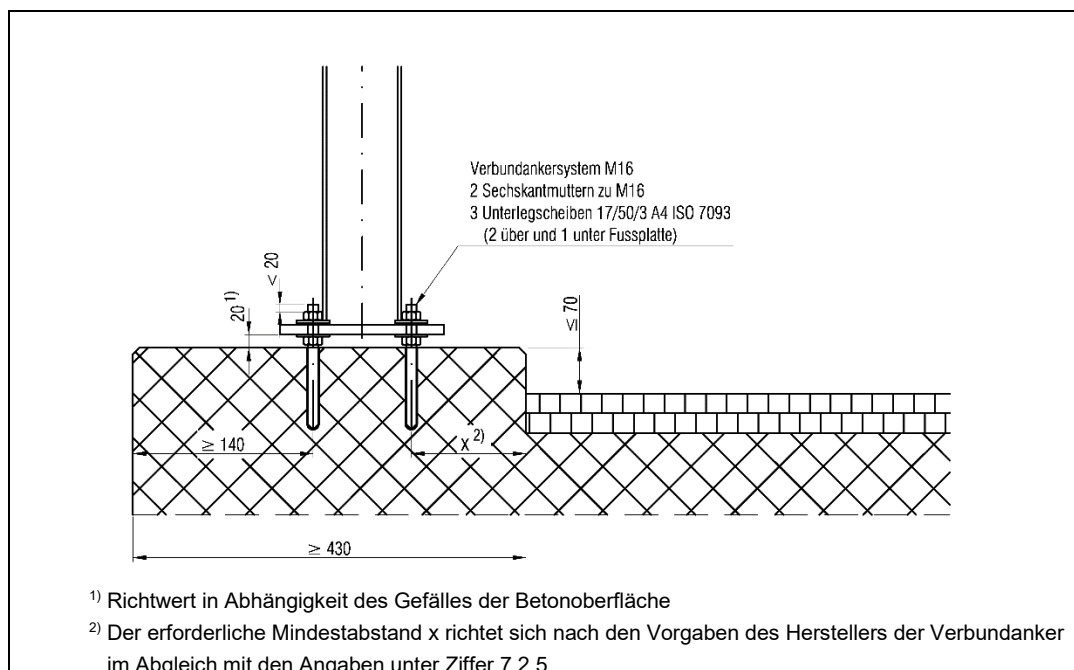


Abb. 7.2 Pfosten mit Fussplatte und Verbundanker auf Bauwerk.

7.2.5 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 Bohrlochlänge 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-

rung 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. 7.3) entsprechen.

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

Das direkte Einbetonieren von Pfosten ist nicht zulässig.

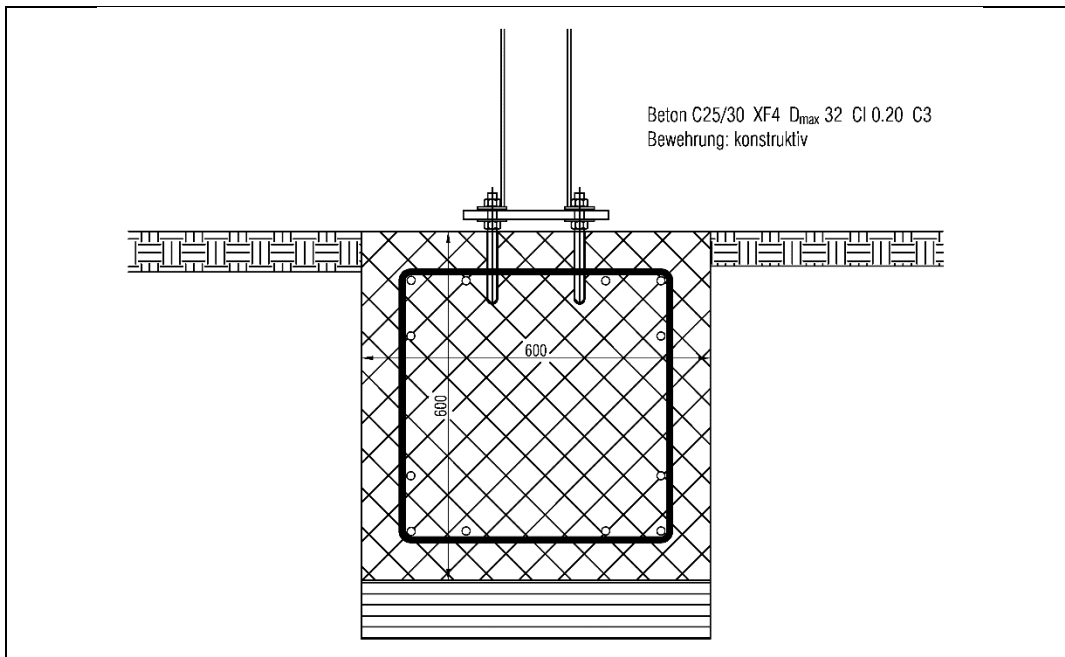


Abb. 7.3 Streifenfundament System mit Pfosten IPE 120.

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 Probenpfosten	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 Leistungsbständigkeit

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 Fahrzeugrückhaltesystems 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	Herstellerkennzeichen	Herstellerinterne Zahlen- und/oder Nummernkombination zur Rückverfolgbarkeit
Kastenprofil 150'180 mm	X	X	X
Stossblech Kastenprofil 150'180 mm	X	X	X
C-Profil 50'100	X	X	X
Stossblech C-Profil	X	X	X
Pfosten IPE 120 gerammt	X	X	X
Pfosten IPE 120 mit Fussplatte	X	X	X
Pfosten IPE 120 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 Herstellerkennzeichen und die erforderliche Kennzeichnung zum Zweck der eindeutigen Rückverfolgbarkeit sind zwingend erforderlich.</p>			

Anhang

I	Anhang System- und Komponentenzeichnungen zu System 6611d.....	25
I.1	Übersicht	25
I.2	Zeichnungen (PDF-Dateien)	27
I.2.1	Systemzeichnungen	27
I.2.2	Systemübergänge	31
I.2.3	Systemkomponenten: Pfosten	35
I.2.4	Systemkomponenten: Längselemente.....	45
I.2.5	Systemkomponenten: Übrige Teile	55
I.2.6	Systemkomponenten: Verschraubungsmaterial	73

I Anhang System- und Komponentenzeichnungen zu System 6611d

I.1 Übersicht

Systemzeichnungen

6601d	Übersicht
6611d	LS 2 x 150'180 - 50'100 2.00 m doppelt System

Systemübergänge

6631	LS 2 x 150'180 - 50'100 2.00 m Übergang auf LS 150'180 2.00 m (System 6211)
6632	LS 2 x 150'180 - 50'100 2.00 m Übergang auf LS 150'180 2.00 m auf Bauwerk oder Belag (System 6211)

Systemkomponenten: Pfosten

P321	Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180
P322	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180
P323	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180
P331	Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 2 x 150'180
P332	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 2 x 150'180
P333	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 2x 150'180
P414	Pfosten IPE 120 zum Rammen für LS 2 x 150'180 - 50'100 doppelt
P415	Pfosten IPE 120 mit Fussplatte für LS 2 x 150'180 - 50'100 doppelt
P416	Pfosten IPE 120 zum Versetzen in Hülse für LS 2 x 150'180-50'100 doppelt

Systemkomponenten: Längselemente

L511	Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm
L512	Kastenprofil 150'180 Länge 1998 mm
L513	Kastenprofil 150'180 Länge 1330 mm
L515	Kastenprofil 150'180 Dilatation ≤ 320 mm
L530	Kastenprofil 150'180 mit eingeschweisster Platte für Einbau Isolator 2 KV
L611	C-Profil 50'100
L612	C-Profil 50'100 Dilatation ≤ 320 mm
L630	C-Profil 50'100 mit eingeschweisster Platte für Einbau Isolator 2 KV

Systemkomponenten: Übrige Teile

D411	Stossblech für Kastenprofil 150'180
D413	Abspannelement Kastenprofil 150'180 an M36
D421	Befestigungsblech Kastenprofil 150'180
D423	Distanzblech Kastenprofil 150'180
D424	Verankerungsplatte Kastenprofil 150'180
D511	Stossblech C-Profil
D512	Befestigungsblech C-Profil

D513	Distanzblech C-Profil
D514	Verankerungsbügel C-Profil
D518	Verankerungsblech C-Profil an Pfosten
D611	Pfostenhülse IPE 100
D612	Pfostenhülse IPE 120
D811	Isolationsplatte für Isolator Kastenprofil 150'180
D812	Isolationsmuffe für Isolator Kastenprofil 150'180
D821	Isolationsplatte für C-Profil 50'100
D822	Isolationsmuffe für Isolator C-Profil 50'100

Systemkomponenten: Verschraubungsmaterial

S111	M8 x 40
S114	M10 x 40
S117	M14 x 30
S119	M16 x 30 HRKS
S121	M16 x 45 HRKS
S124	M36 x 260
S127	M36 x 220
S129	M16 x 160

I.2 Zeichnungen (PDF-Dateien)

I.2.1 Systemzeichnungen

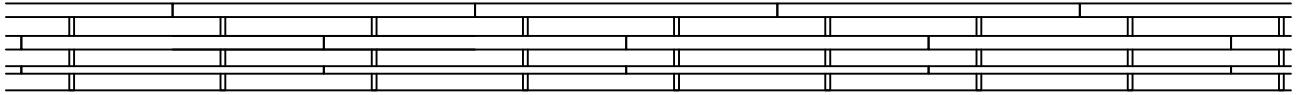


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

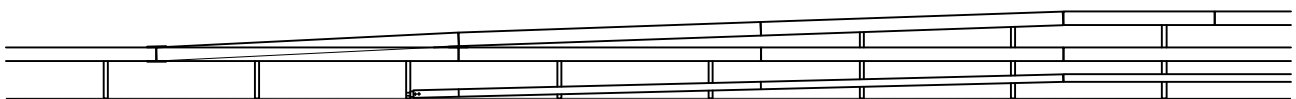
LS 2 x 150'180 - 50'100 2.00 m



Übergang auf LS 150'180 2.00 m



Übergang auf LS 150'180 2.00 m auf Bauwerk oder Belag



Fahrzeugrückhaltesysteme
LS 2 x 150'180 - 50'100 2.00 m doppelt
Übersicht

Masstab
1:100

Ausgabe 30.11.21

ersetzt

Zeichnung Nr.

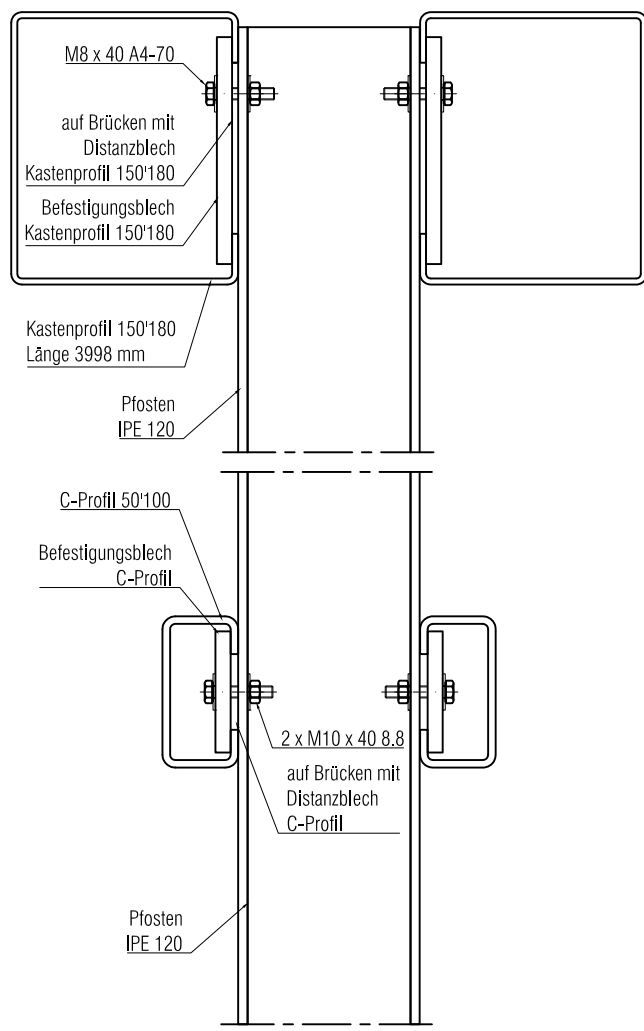
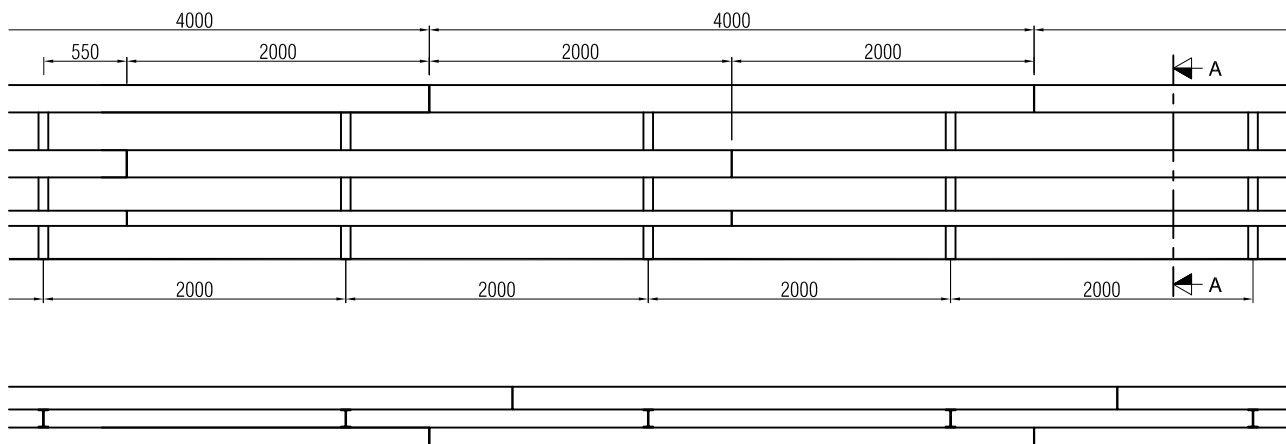
6601d



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

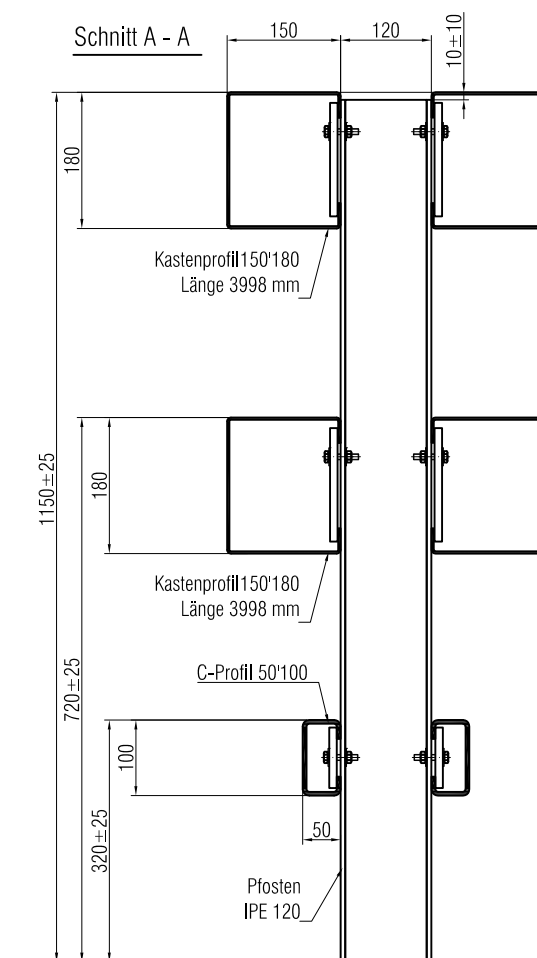
Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA



Details zu Verschraubung Kastenprofil und C-Profil siehe Zeichnung 6611

- P 414 Pfosten IPE 120 zum Rammen für LS 2 x 150'180 - 50'100 doppelt
P 415 Pfosten IPE 120 mit Fussplatte für LS 2 x 150'180 - 50'100 doppelt
P 416 Pfosten IPE 120 zum Versetzen in Hülse für LS 2 x 150'180 - 50'100 doppelt
L 511 Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm



- L 611 C - Profil 50'100
D 411 Stossblech Kastenprofil 150'180
D 421 Befestigungsblech Kastenprofil 150'180
D 423 Distanzblech Kastenprofil 150'180
D 511 Stossblech C - Profil
D 512 Befestigungsblech C - Profil
D 513 Distanzblech C - Profil
S 111 M8 x 40 A4-70
S 114 M10 x 40 8.8
S 117 M14 x 30 8.8
S 119 M16 x 30 HRKS 8.8

Fahrzeugrückhaltesysteme

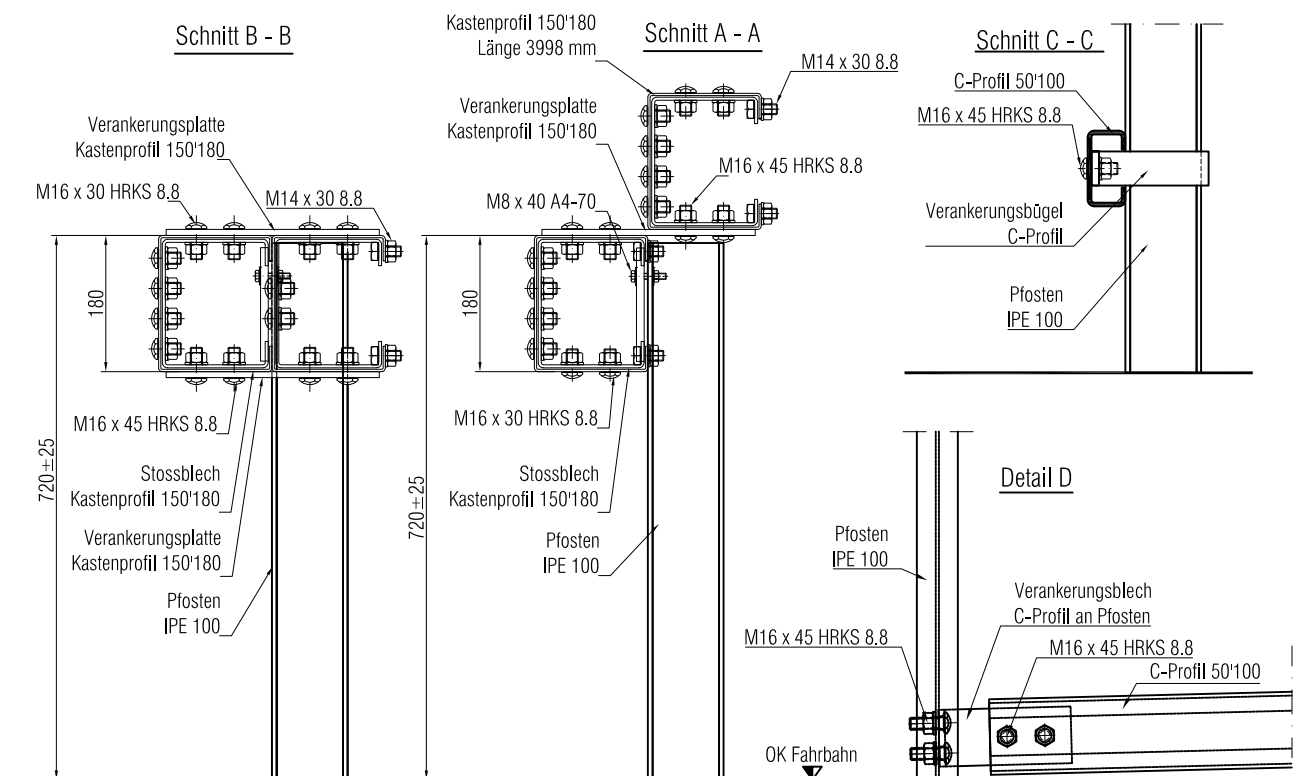
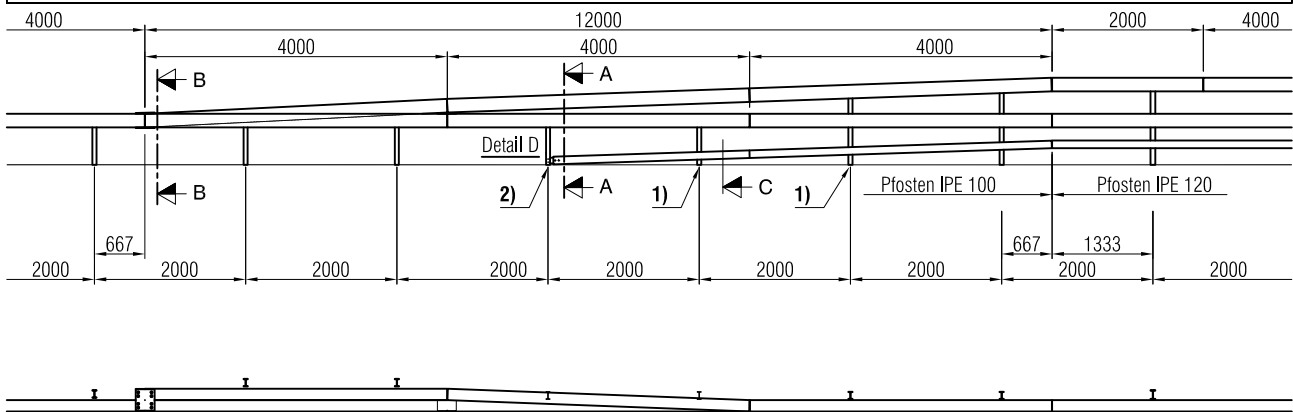
LS 2 x 150'180 - 50'100 2.00 m doppelt

System

Masstab 1:5 1:10 1:50	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. 6611d		

I.2.2 Systemübergänge





- 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
P 331 Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 2x 150'180
P 332 Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 2x 150'180
P 333 Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 2x 150'180
L 511 Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm
L 512 Kastenprofil 150'180 Länge 1998 mm
L 611 C - Profil 50'100
D 411 Stossblech Kastenprofil 150'180
D 421 Befestigungsblech Kastenprofil 150'180
D 423 Distanzblech Kastenprofil 150'180
D 424 Verankerungsplatte Kastenprofil 150'180
D 511 Stossblech C - Profil
D 512 Befestigungsblech C - Profil
D 513 Distanzblech C - Profil
D 514 Verankerungsbügel C - Profil
D 518 Verankerungsblech C - Profil an Pfosten

- S 111 M8 x 40 A4-70
S 114 M10 x 40 8.8
S 117 M14 x 30 8.8
S 119 M16 x 30 HRKS 8.8
S 121 M16 x 45 HRKS 8.8

1) Verankerung des C-Profils 50'100 mit Verankerungsbügel an den letzten 2 Pfosten.

2) Verankerung des C-Profils 50'100 mit Verankerungsblech an Pfosten

Fahrzeugrückhaltesysteme

LS 2 x 150'180 - 50'100 2.00 m

Übergang auf LS 150'180 2.00 m auf Bauwerk oder Belag

Masstab 1:10 1:100	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr.		6632

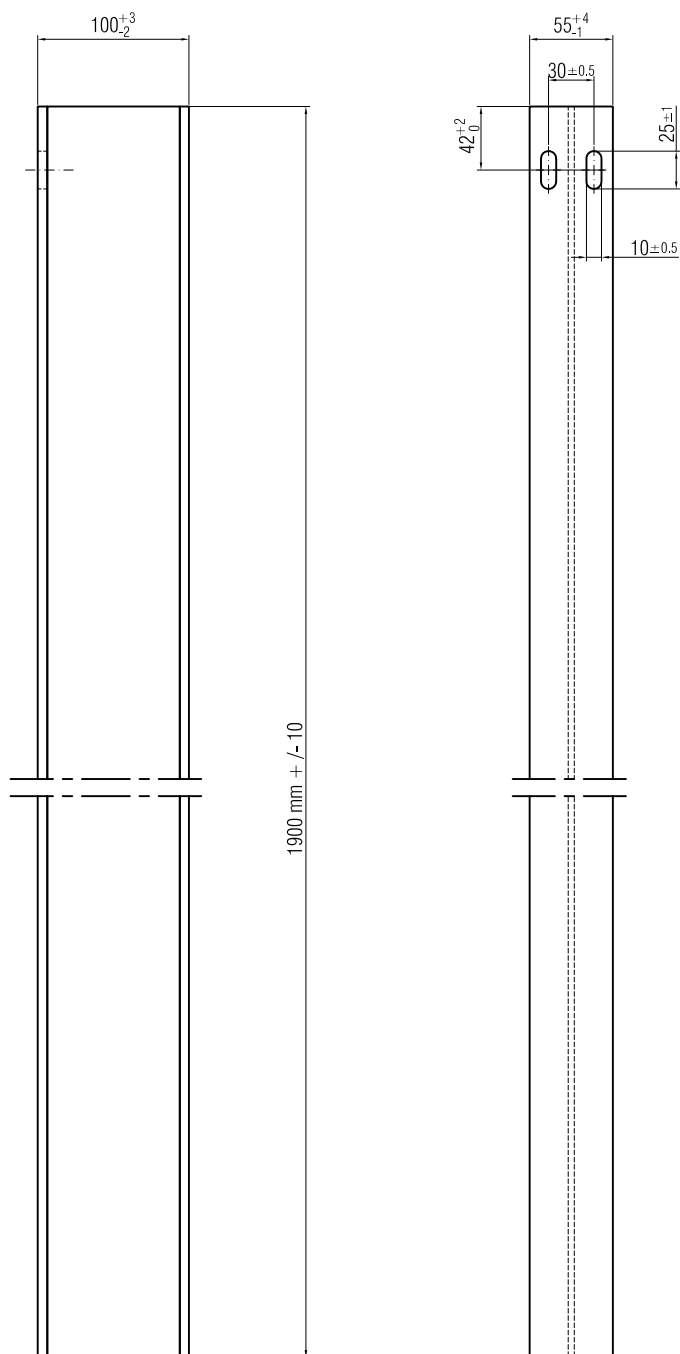
I.2.3 Systemkomponenten: Pfosten



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

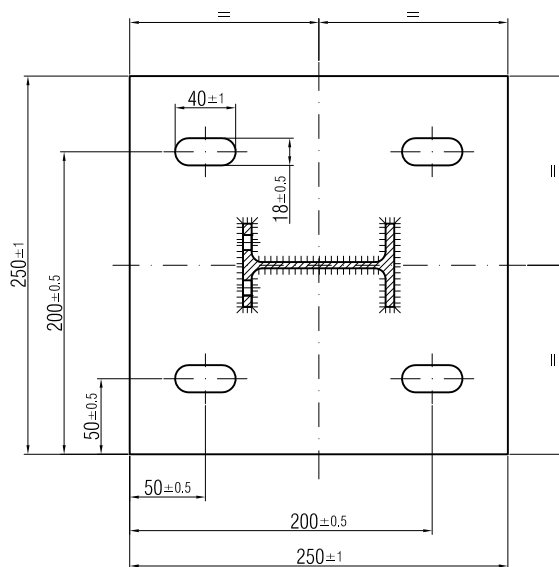
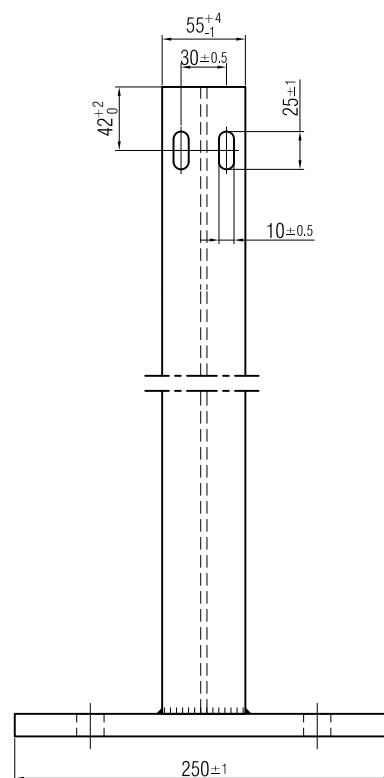
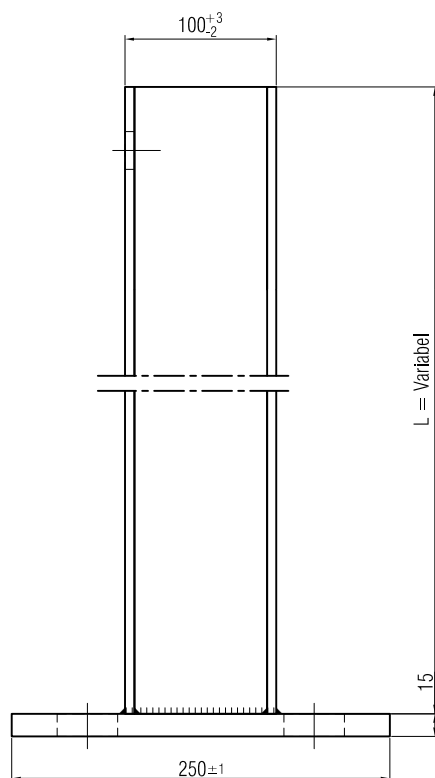
Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA



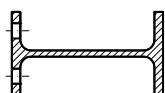
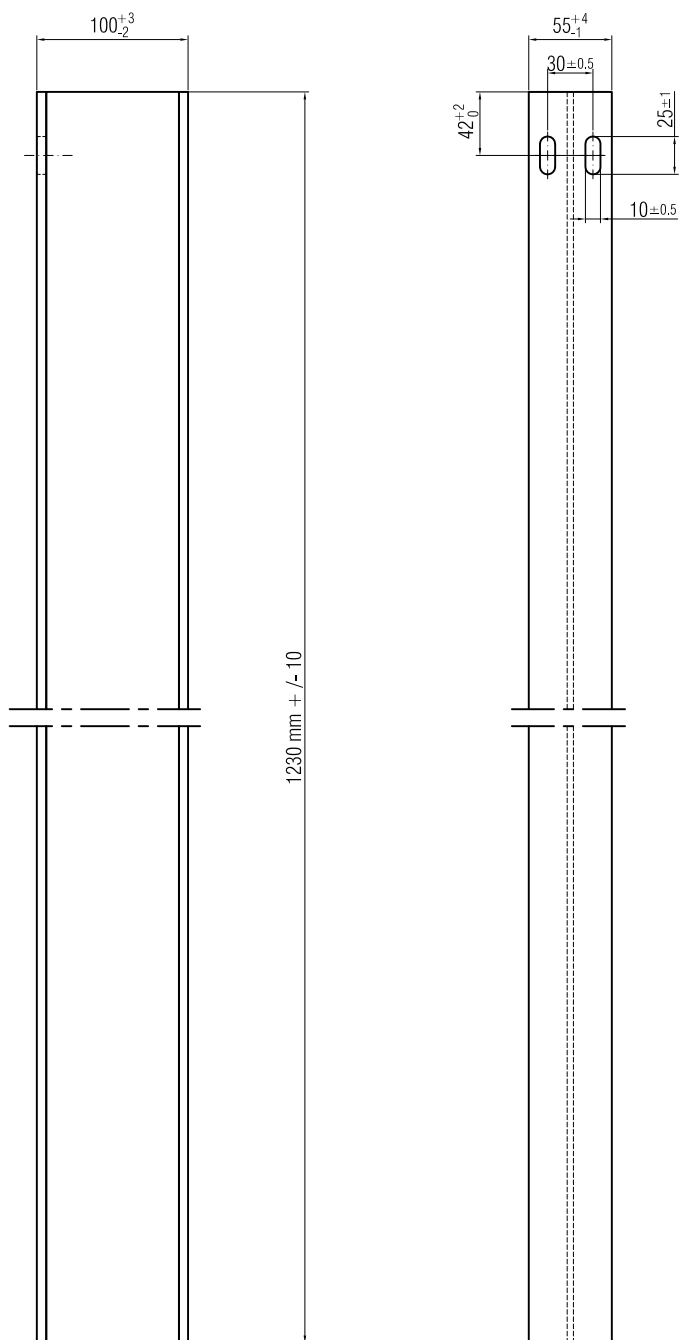
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfeiler IPE 100 zum Rammen für LS 150'180

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 321		



Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweisssnähte	a = 5 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. P 322		



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

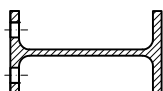
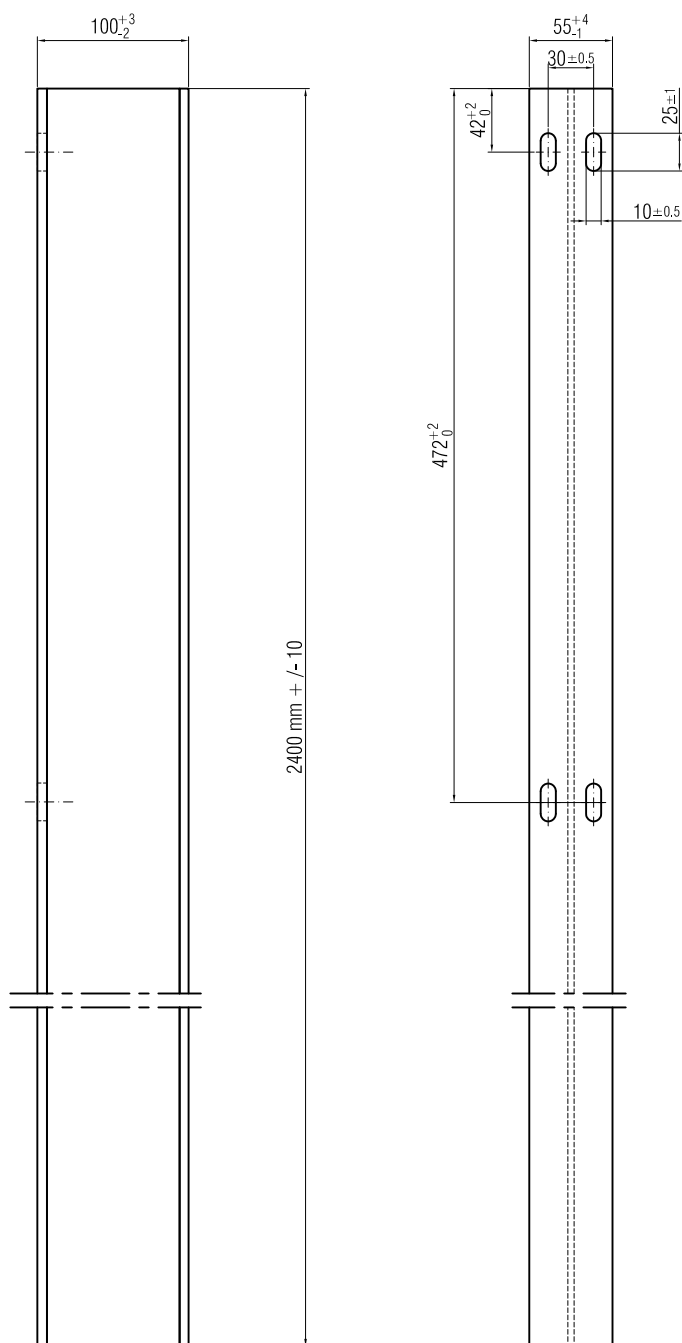
Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweisssnähte		
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. P 323		



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

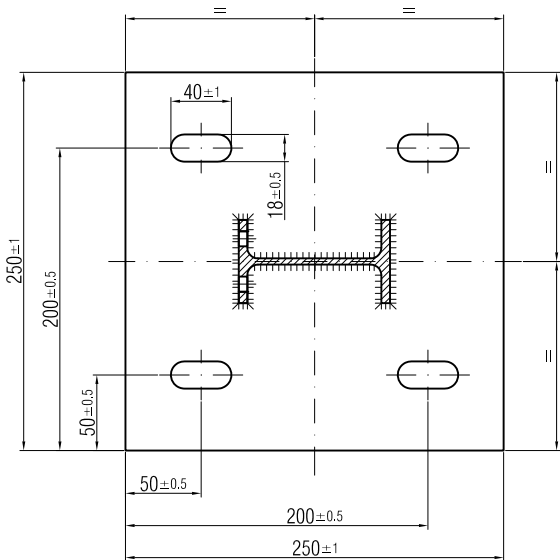
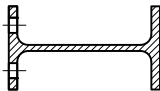
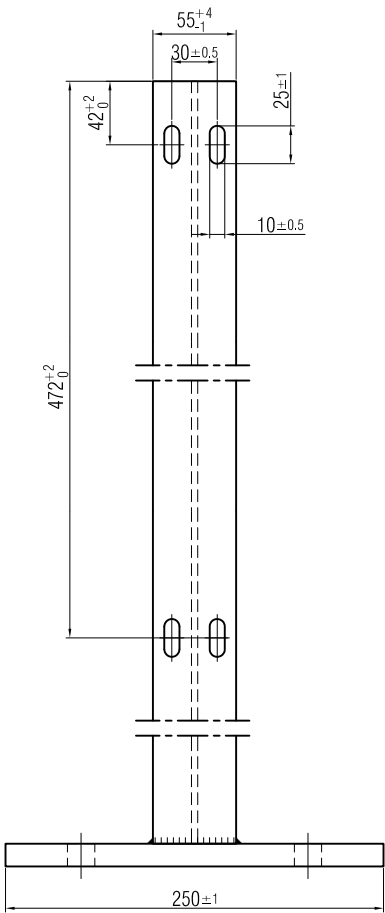
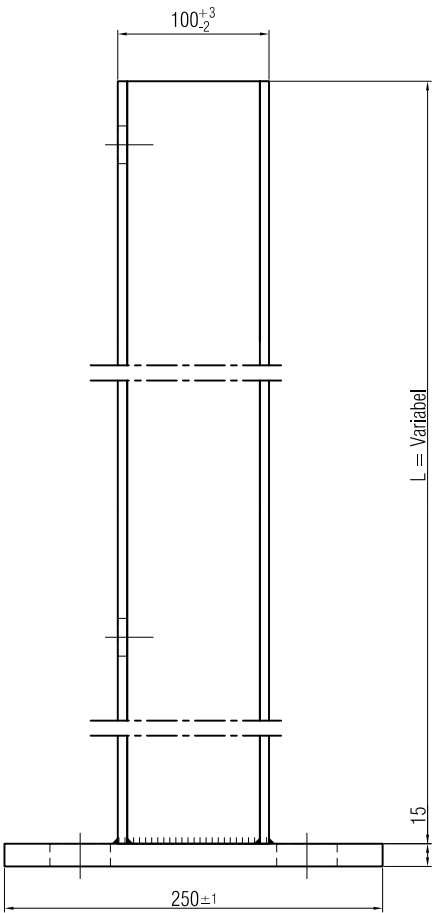
Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA



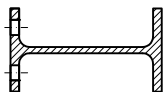
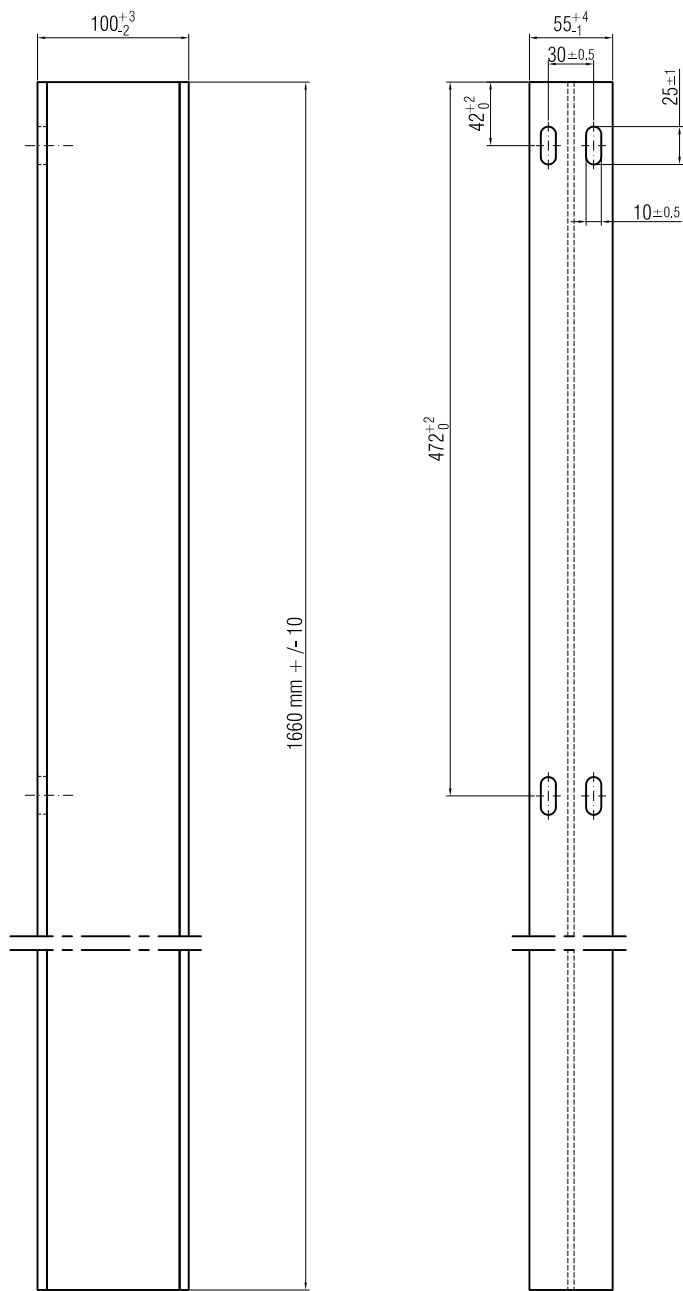
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 2 x 150'180

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 331		



Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 2 x 150'180

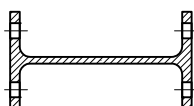
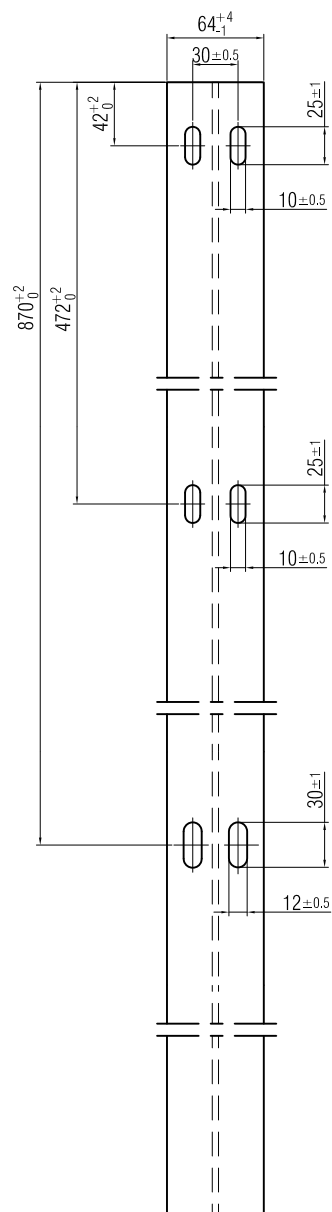
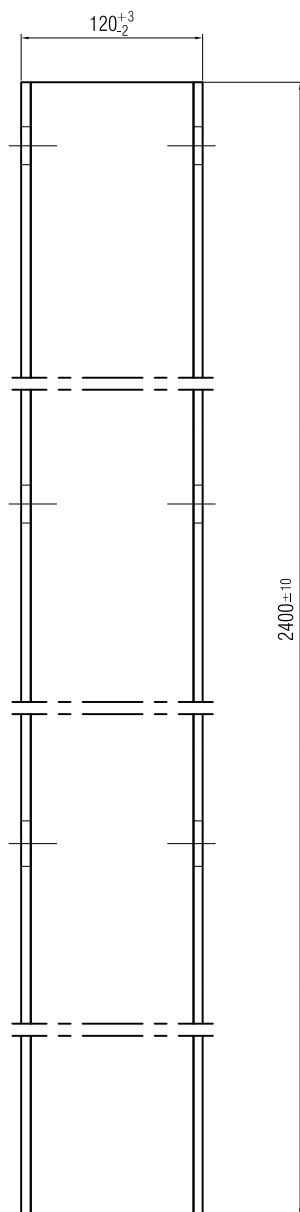
Stahlqualität		S235 JR + AR	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte		a = 5 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	01.08.05	
Zeichnung Nr. P 332			



Fahrzeugrückhaltesysteme

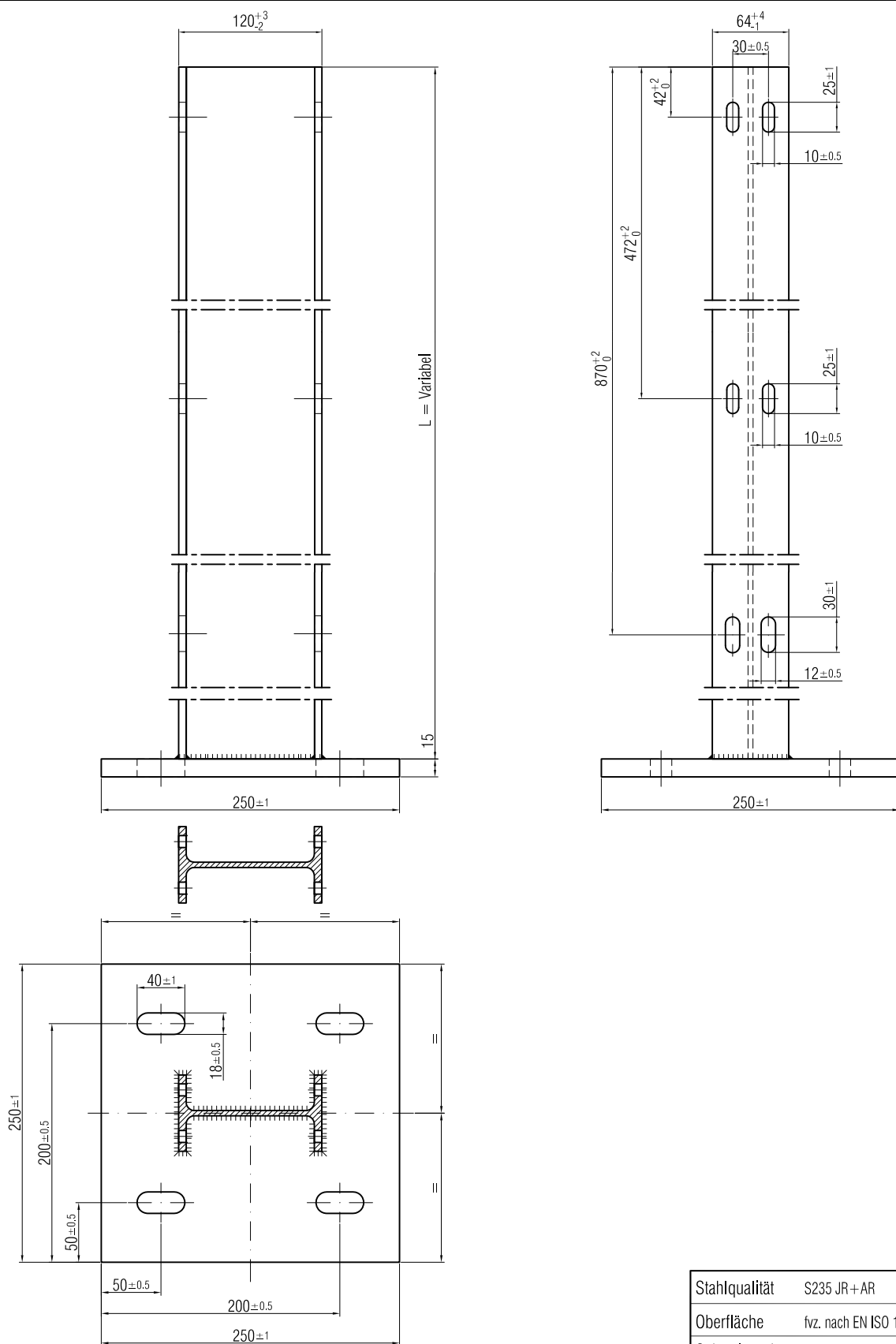
Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 2 x 150'180

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 333		



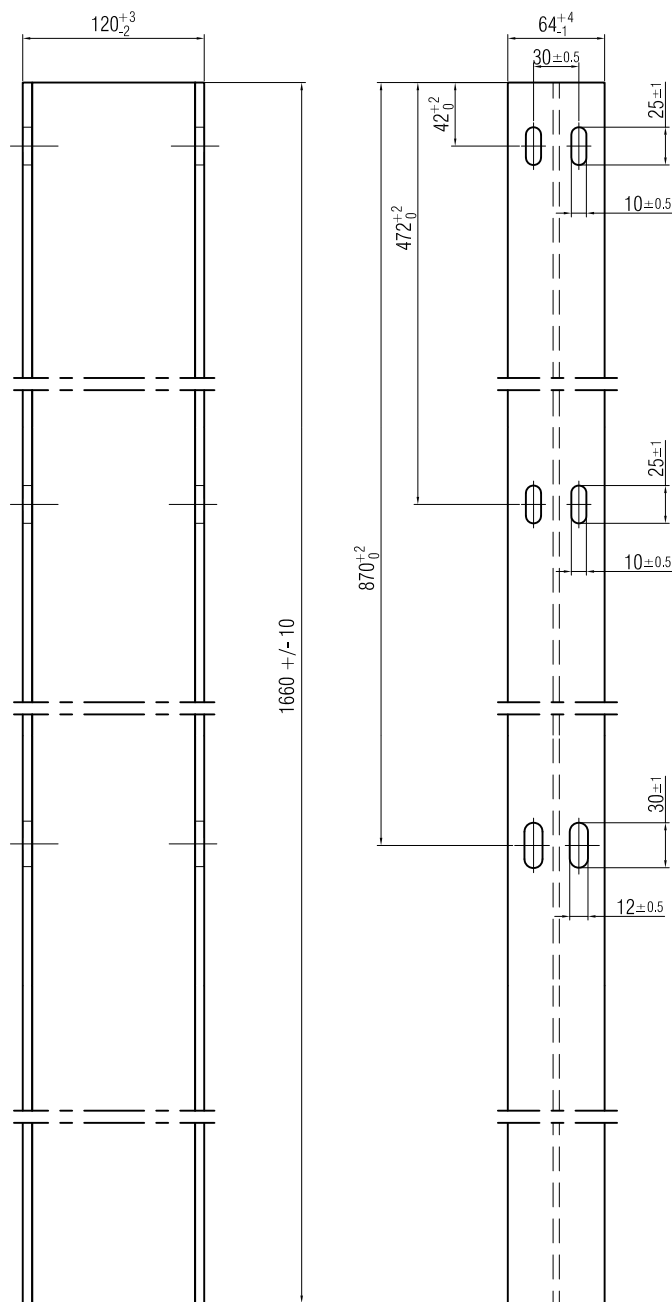
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 120 zum Rammen für LS 2 x 150'180 -
50'100 doppelt

Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweissnähte		
Masstab 1.5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. P 414		



Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfeiler IPE 120 mit Fussplatte für LS 2 x 150'180 -
50'100 doppelt

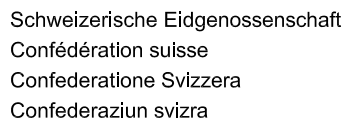
Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweisssnähte	a = 5 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. P 415		



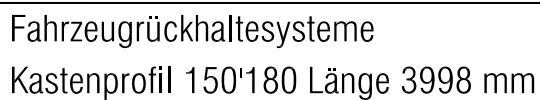
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfosten IPE 120 zum Versetzen in Hülse
für LS 2 x 150'180 - 50'100 doppelt

Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweissnähte		
Masstab 1:5	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. P 416		

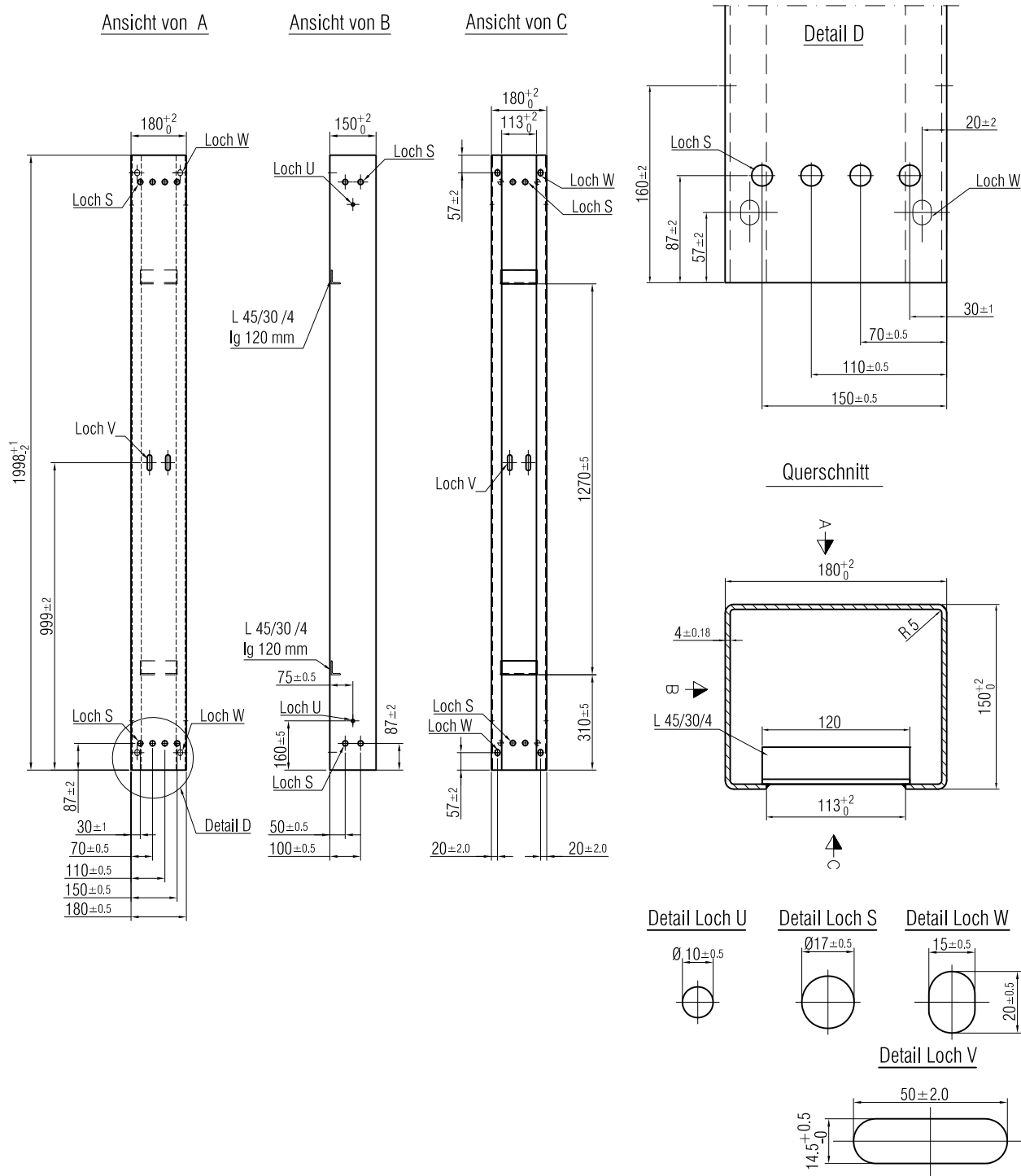
I.2.4 Systemkomponenten: Längselemente



Bundesamt für Strassen ASTRA

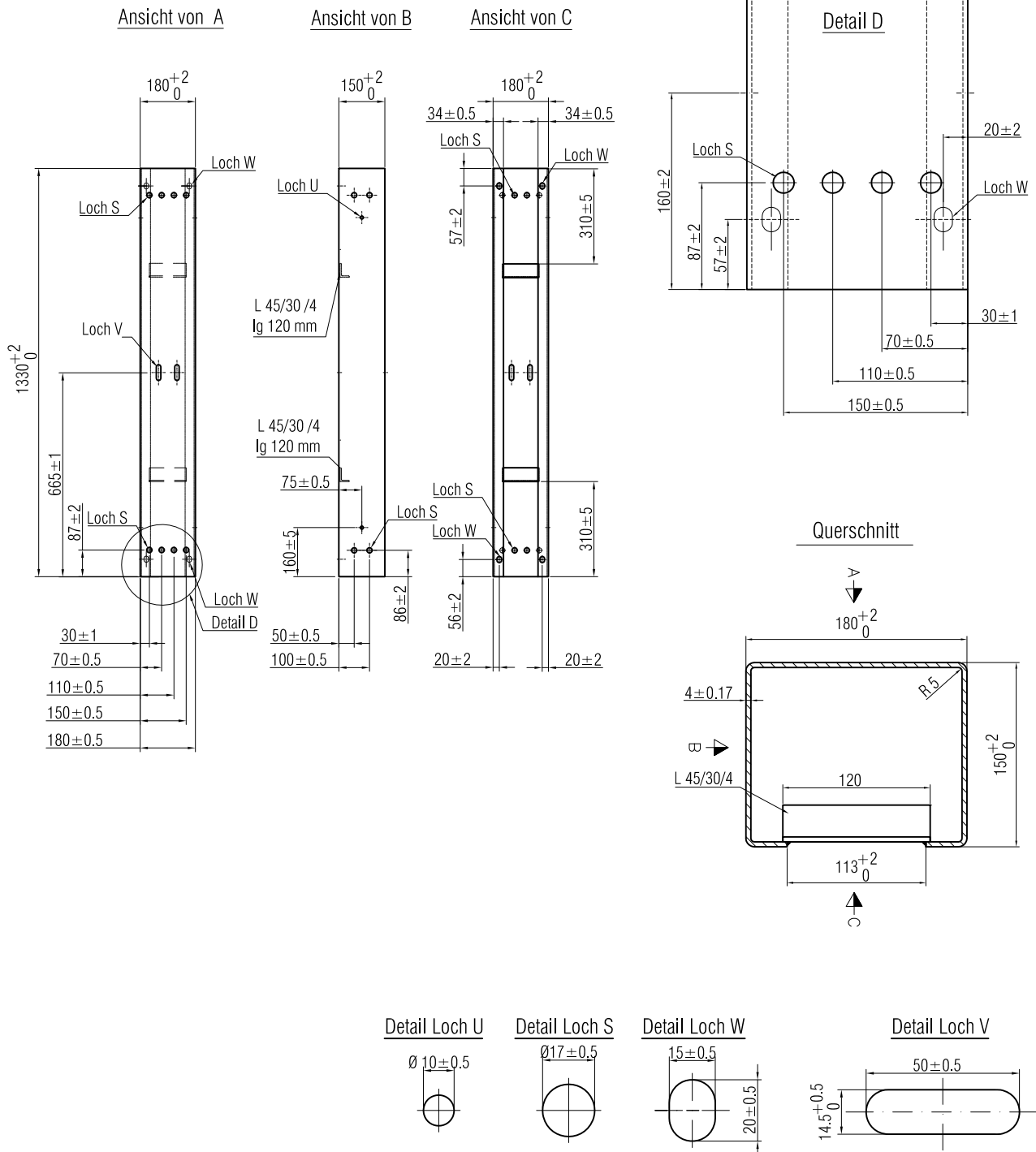


Stahlqualität		S235 JR + AR
Oberfläche		fuz. nach EN ISO 1461
Schweissnähte		a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1
Masstab 1:2 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. L 511		



Fahrzeugrückhaltesysteme
Kastenprofil 150*180 Länge 1998 mm

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab	1:2	Ausgabe
	1:5	ersetzt
	1:20	
Zeichnung Nr.		
L 512		
		30.11.21
		01.08.05

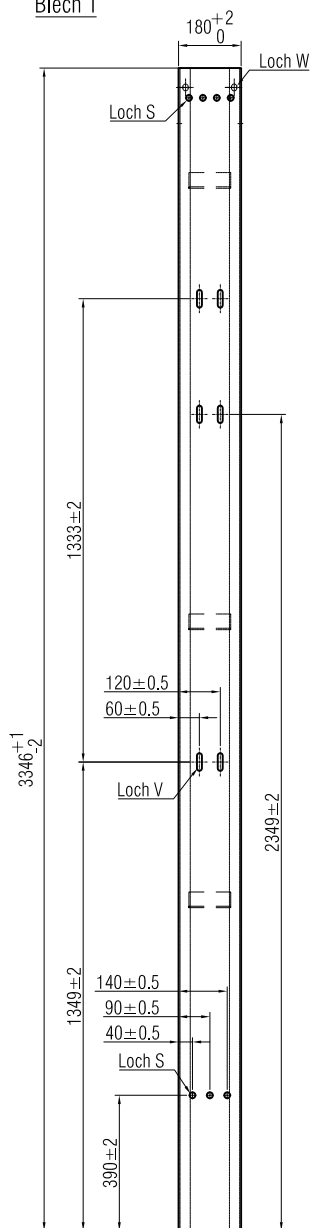


Fahrzeugrückhaltesysteme
Kastenprofil 150*180 Länge 1330 mm

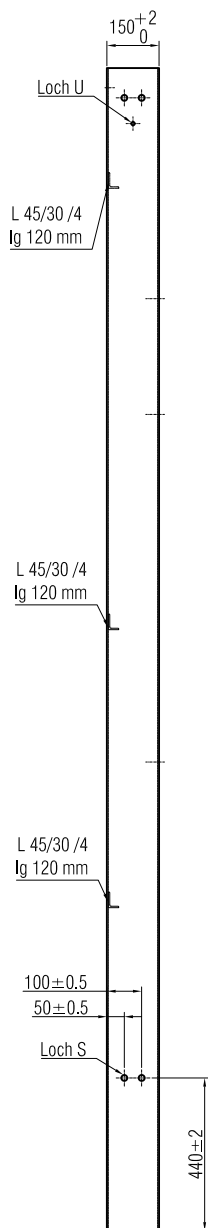
Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab 1:2 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
	Zeichnung Nr. L 513	



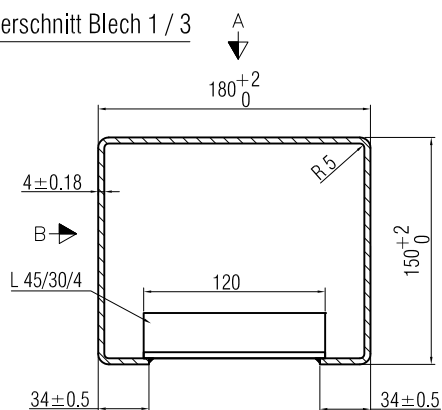
Ansicht von A
Blech 1



Ansicht von B



Querschnitt Blech 1 / 3



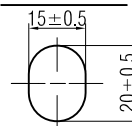
Detail Loch U



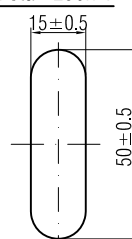
Detail Loch S



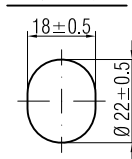
Detail Loch W



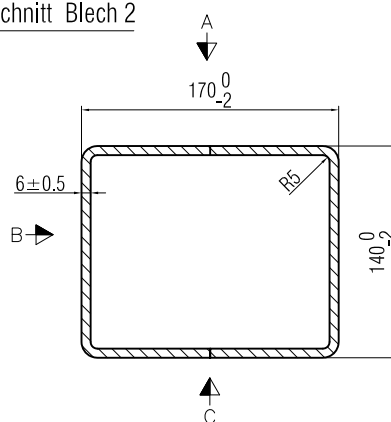
Detail Loch V



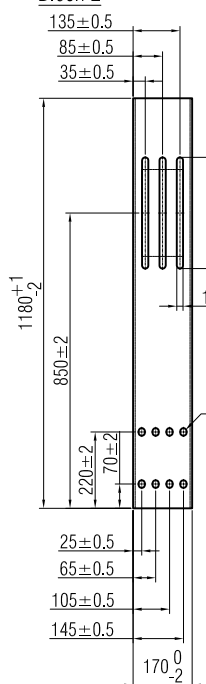
Detail Loch Z



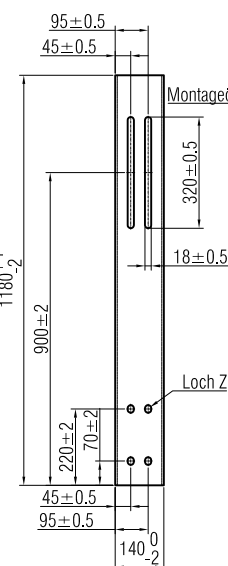
Querschnitt Blech 2



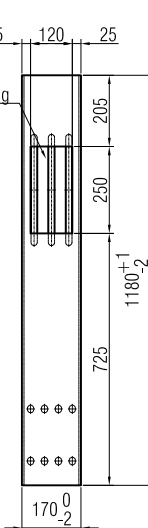
Ansicht von A
Blech 2



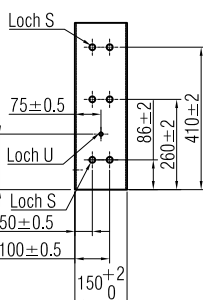
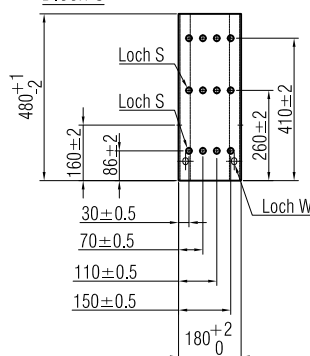
Ansicht von B



Ansicht von C



Blech 3



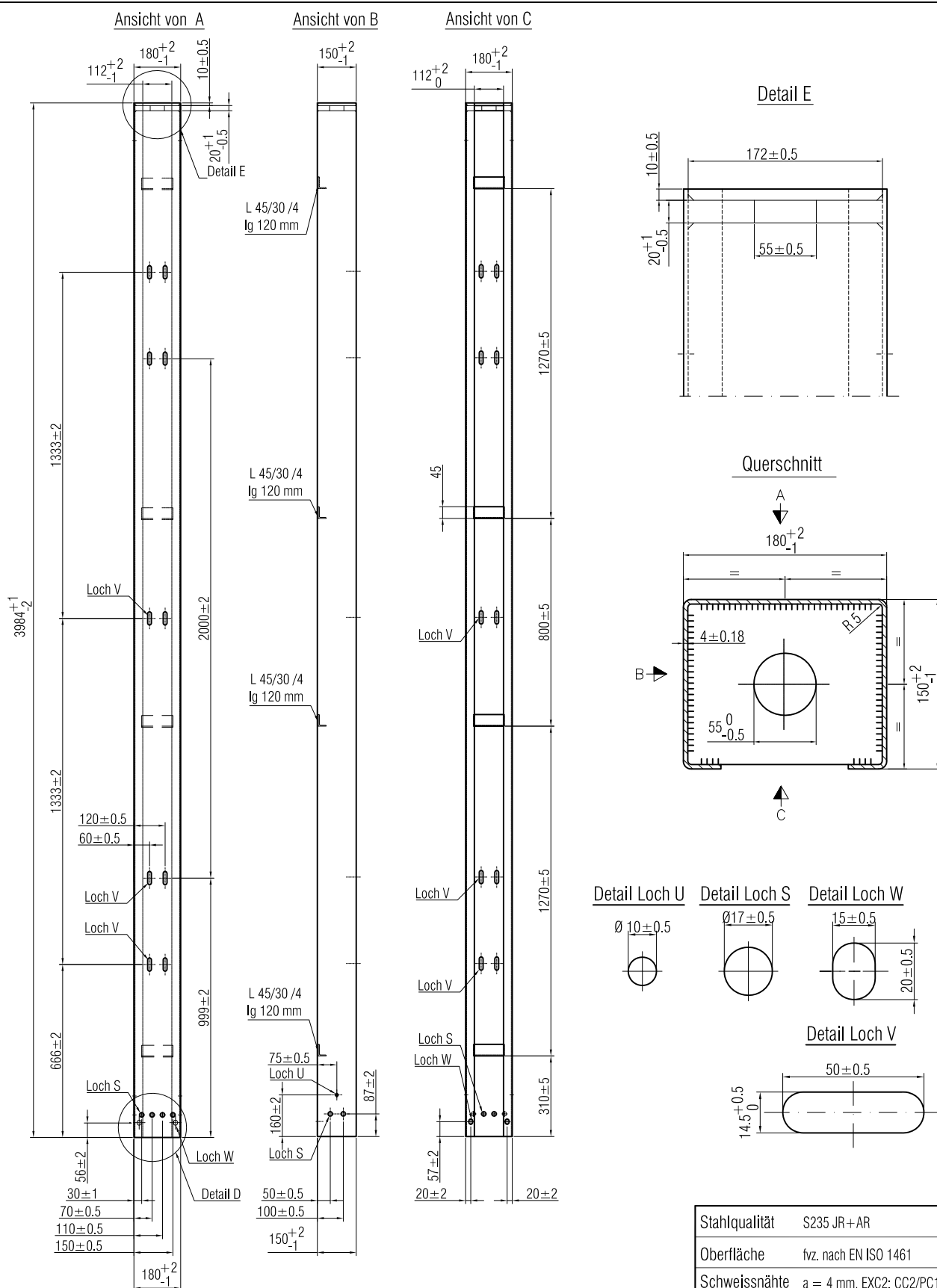
Ausführung Dilatation
≤ 80 mm analog

Fahrzeugrückhaltesysteme

Kastenprofil 150*180 Dilatation ≤ 320 mm

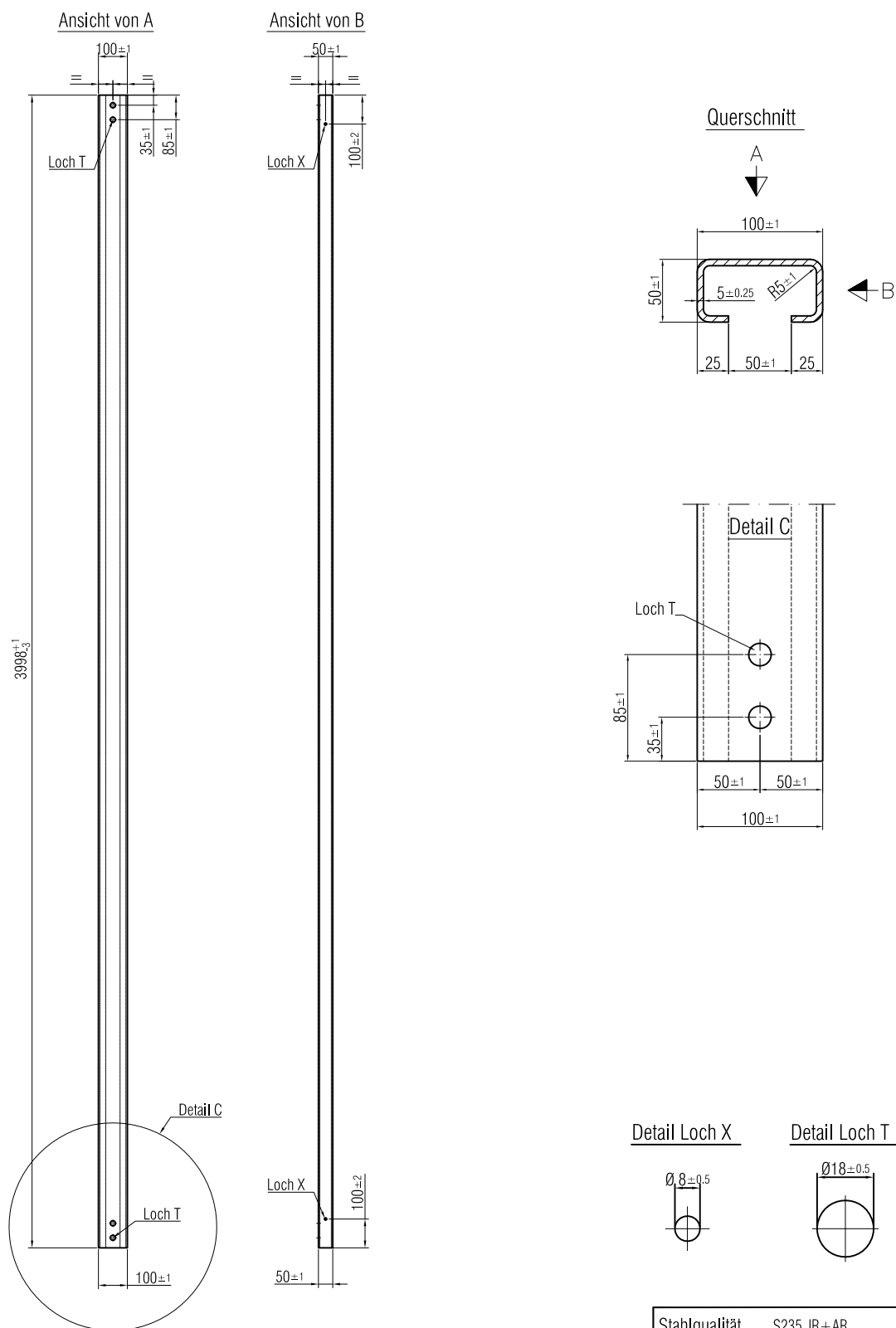
Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte	a = 4 mm, EXC2: CC2/PC1	
Masstab	1:2	Ausgabe
	1:5	ersetzt
	1:20	
Zeichnung Nr.		
L 515		

30.11.21
01.08.05



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

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. 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	



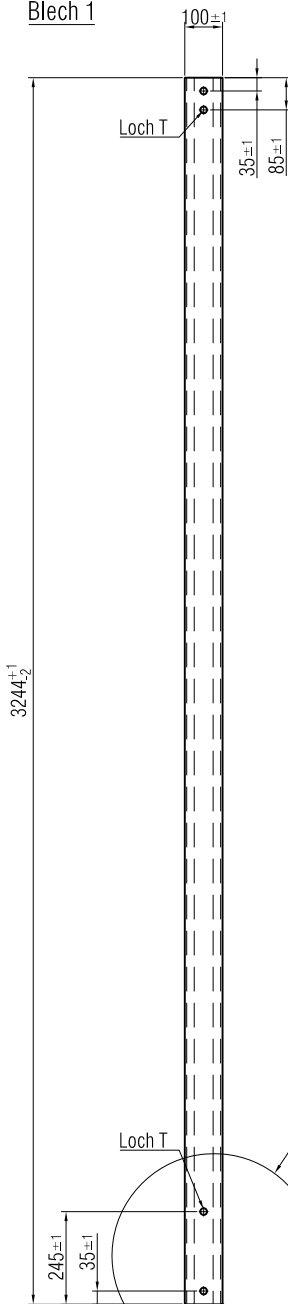
Fahrzeugrückhaltesysteme
C -Profil 50'100

Stahlqualität		S235 JR + AR	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte			
Masstab 1:2 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	01.08.05	
Zeichnung Nr. L 611			

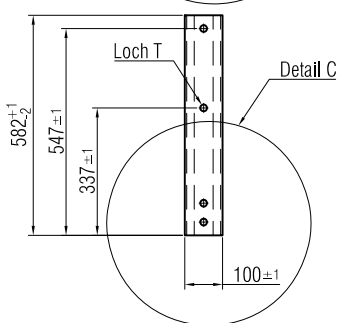


Ansicht von A

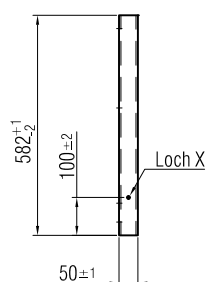
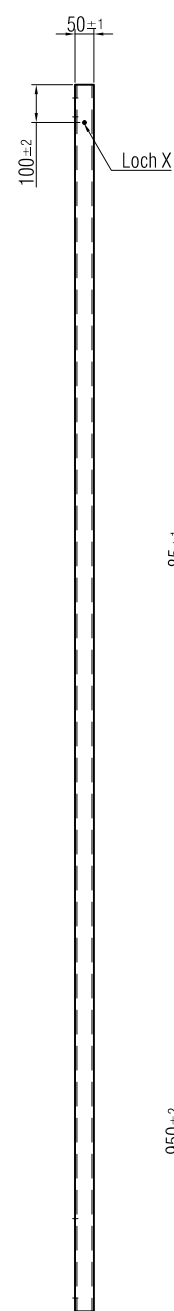
Blech 1



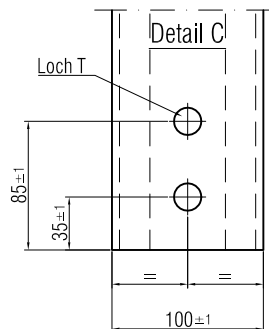
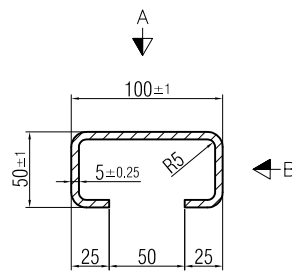
Blech 3



Ansicht von B

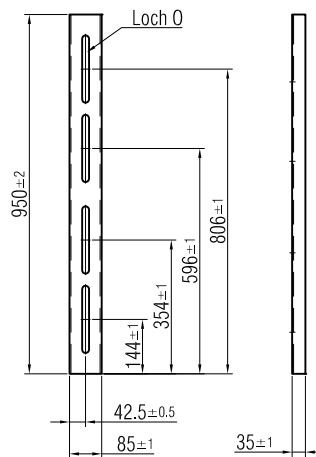


Querschnitt Blech 1 / 3

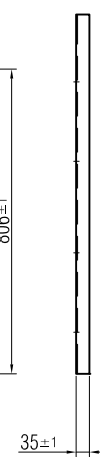


Ansicht von A

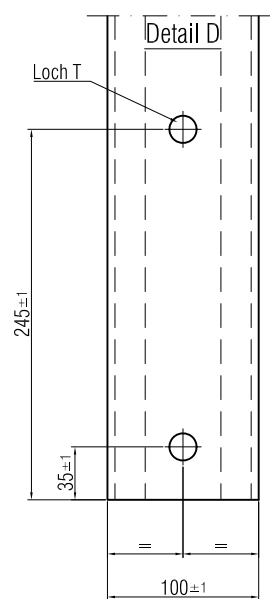
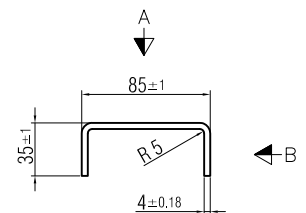
Blech 2



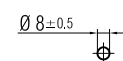
Ansicht von B



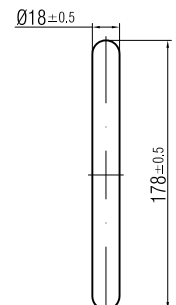
Querschnitt Blech 2



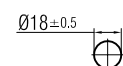
Detail Loch X



Detail Loch O

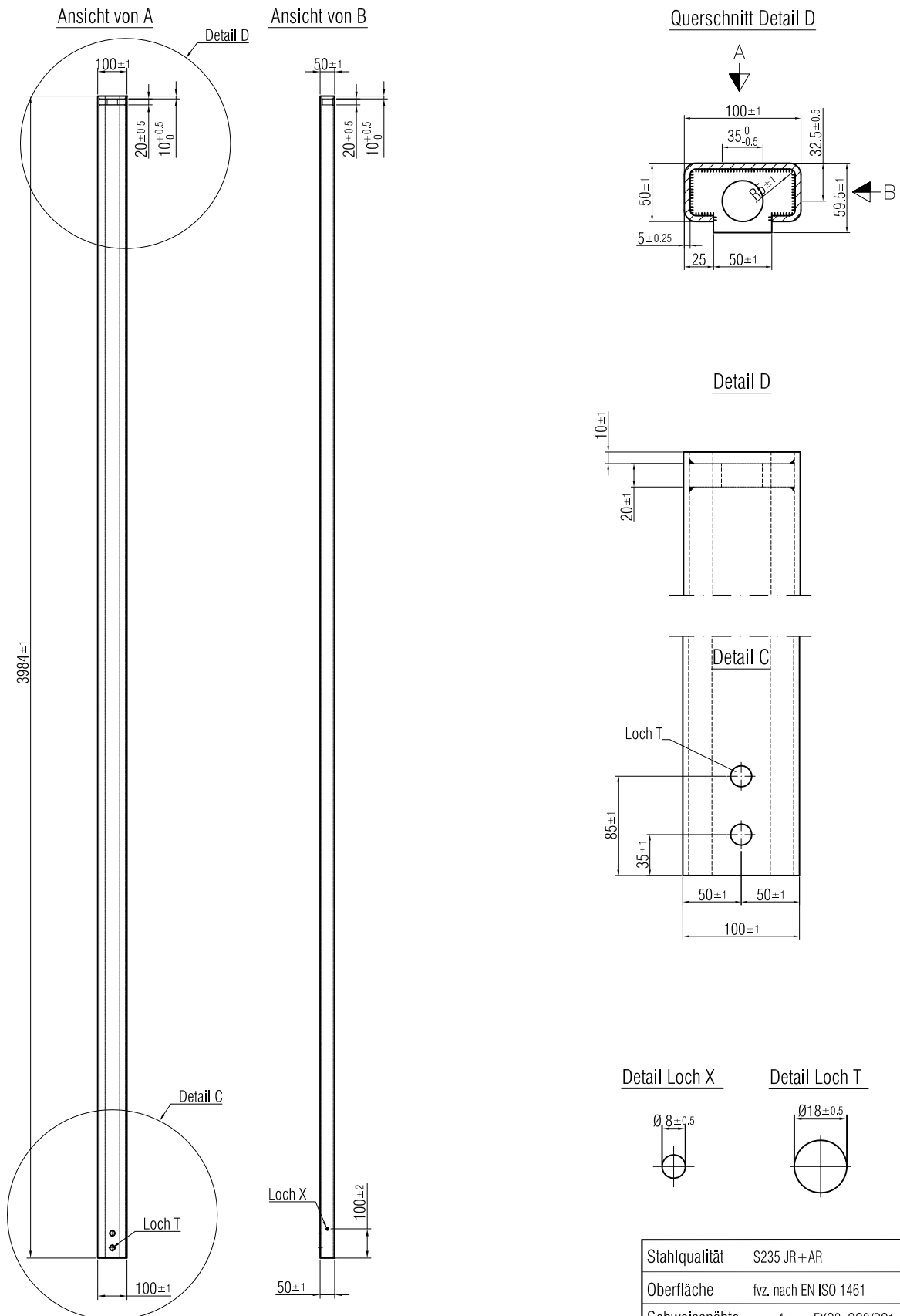


Detail Loch T



Fahrzeugrückhaltesysteme
C -Profil 50'100 Dilatation ≤ 320 mm

Stahlqualität		S235 JR + AR	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte			
Masstab 1:5 1:20	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	01.03.02	
Zeichnung Nr. L 612			



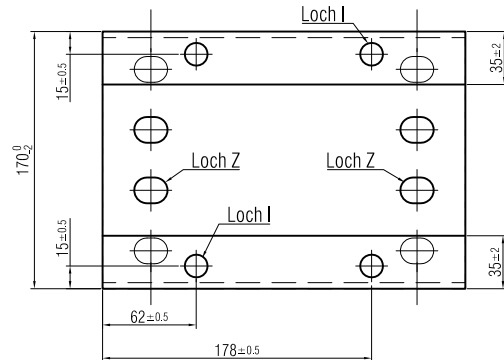
Fahrzeugrückhaltesysteme
C -Profil 50'100 mit eingeschweisster Platte
für Einbau Isolator 2KV

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. 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 630	

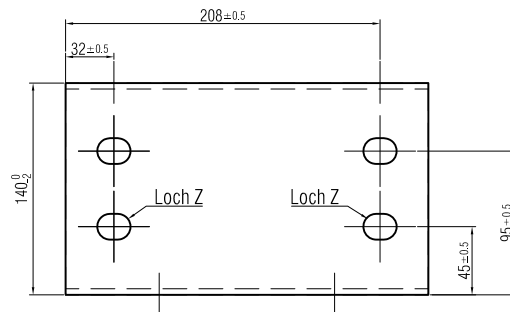
I.2.5 Systemkomponenten: Übrige Teile



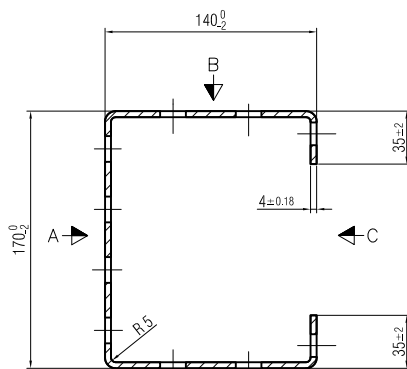
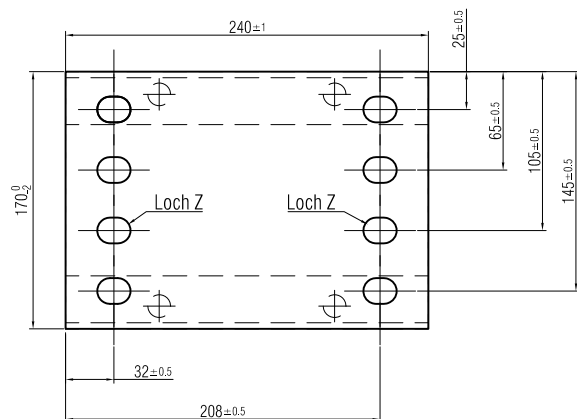
Ansicht C



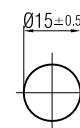
Ansicht B



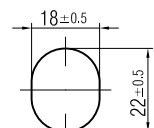
Ansicht A



Detail Loch I



Detail Loch Z

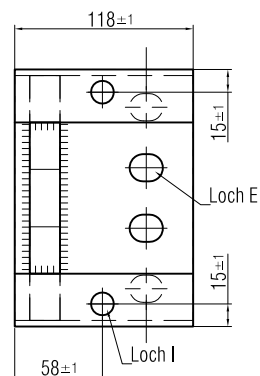


Fahrzeugrückhaltesysteme
Stossblech Kastenprofil 150'180

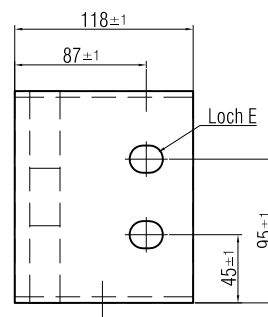
Stahlqualität		S235 JR + AR	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte			
Masstab 1:2 1:5	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	01.08.05	
Zeichnung Nr. D 411			



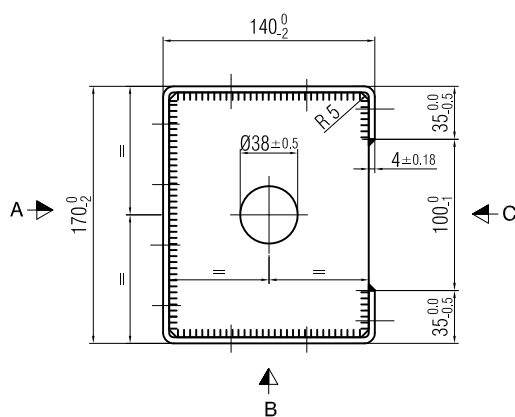
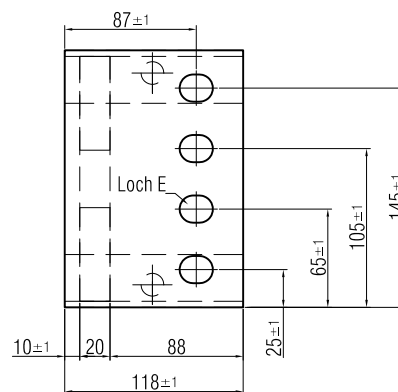
Ansicht C



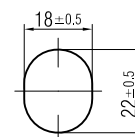
Ansicht B



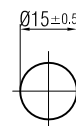
Ansicht A



Detail Loch E

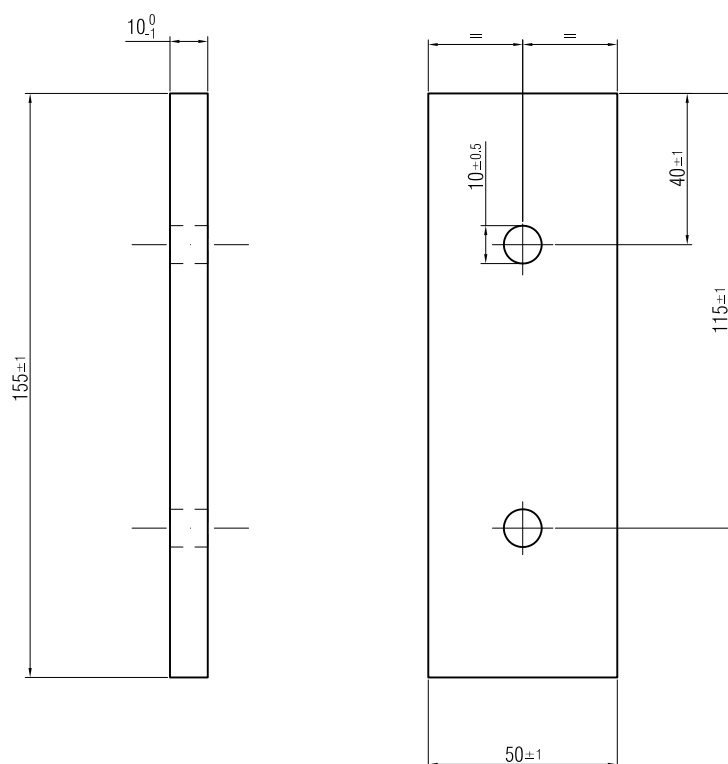


Detail Loch I



Fahrzeugrückhaltesysteme
Abspannelement Kastenprofil 150'180 an M36

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



Fahrzeugrückhaltesysteme
Befestigungsblech Kastenprofil 150'180

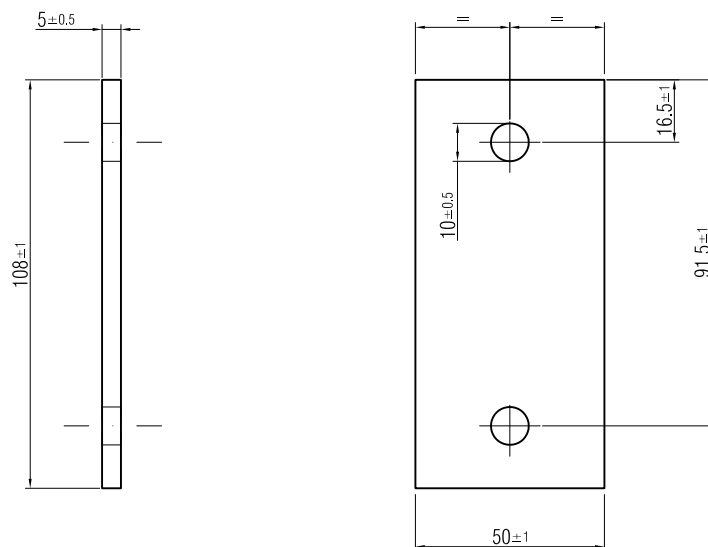
Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. D 421		



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

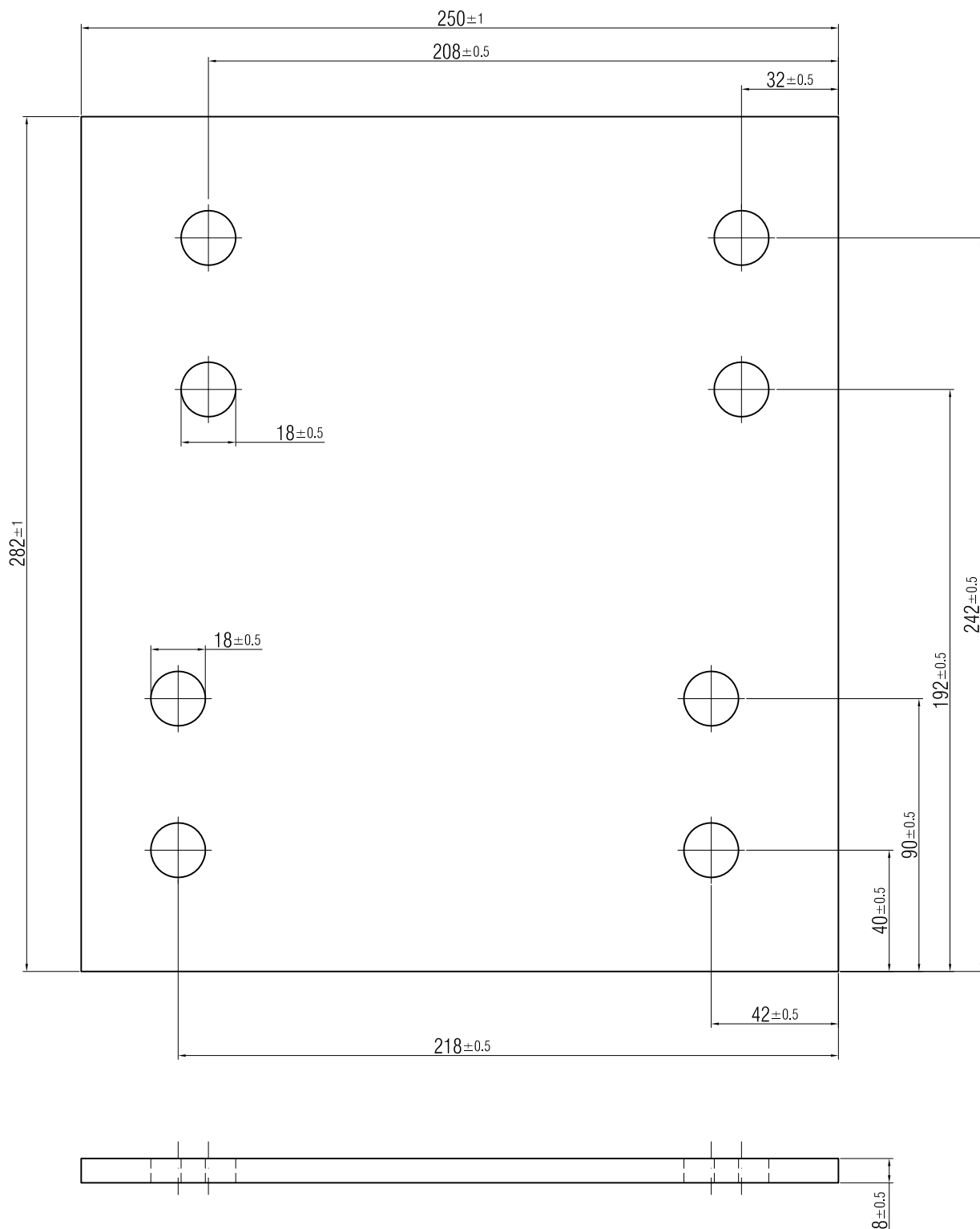
Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA



Fahrzeugrückhaltesysteme
Distanzblech Kastenprofil 150'180

Stahlqualität	S235 JR+AR	
Oberfläche	fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. D 423		



Fahrzeugrückhaltesysteme
Verankerungsplatte Kastenprofil 150'180

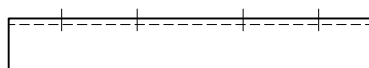
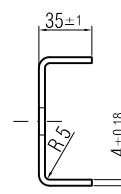
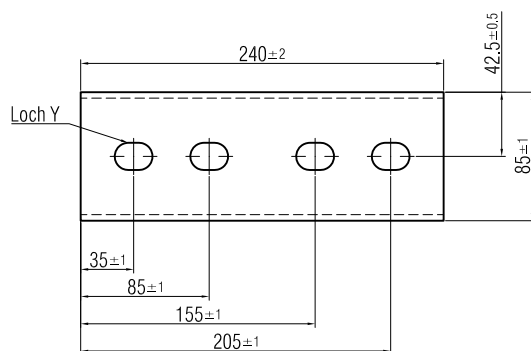
Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweisssnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. D 424		



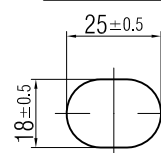
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

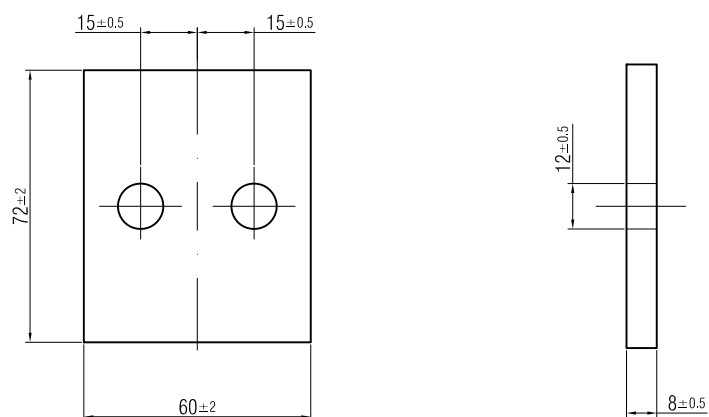


Detail Loch Y



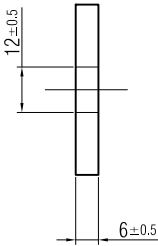
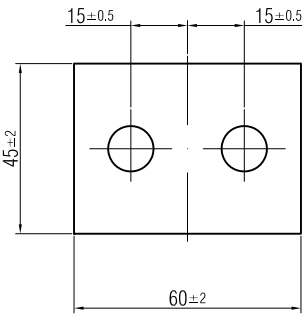
Fahrzeugrückhaltesysteme
Stossblech C - Profil

Stahlqualität		S235 JR+AR	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte			
Masstab 1:2 1:5	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	01.03.02	
Zeichnung Nr. D 511			



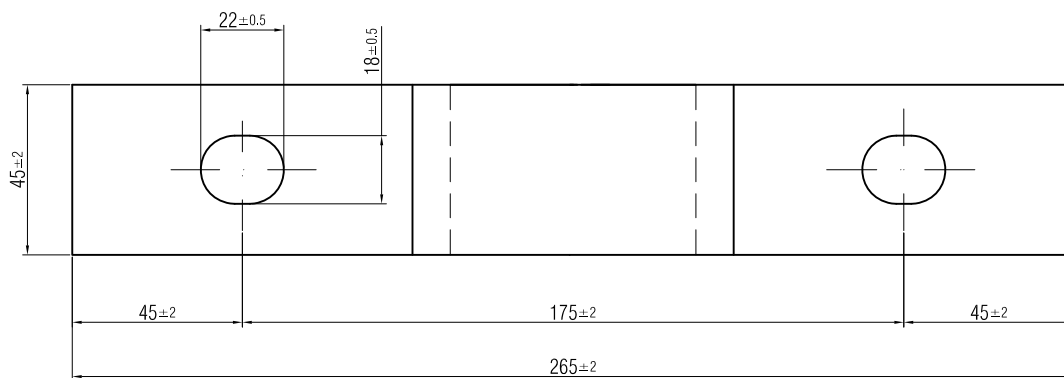
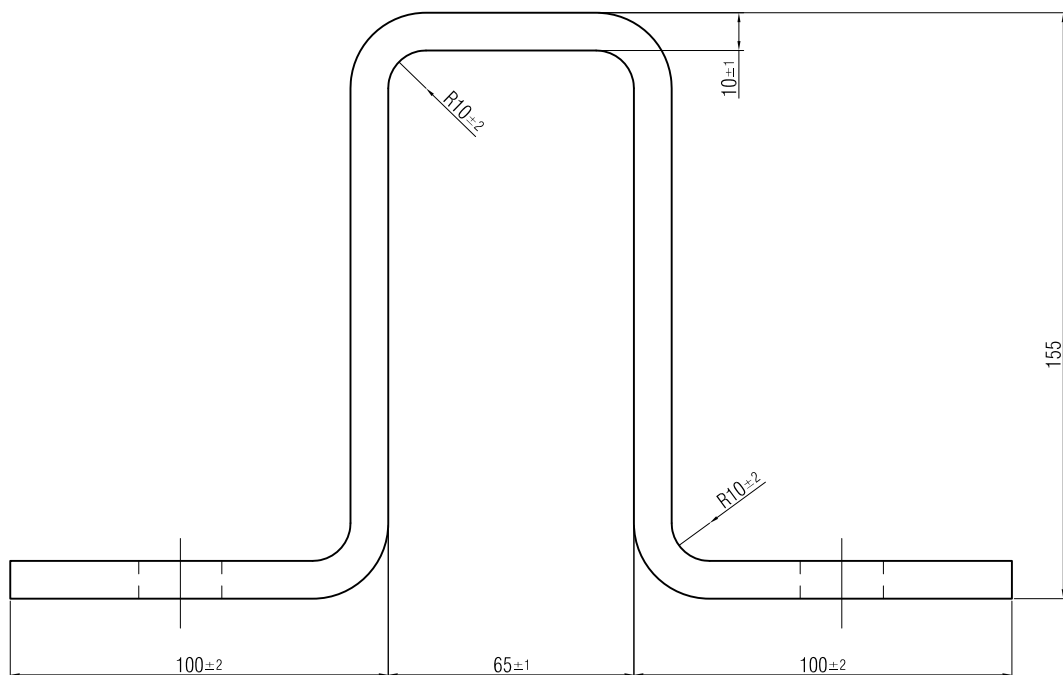
Fahrzeugrückhaltesysteme
Befestigungsblech C - Profil

Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweisssnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. D 512		



Fahrzeugrückhaltesysteme
Distanzblech C - Profil

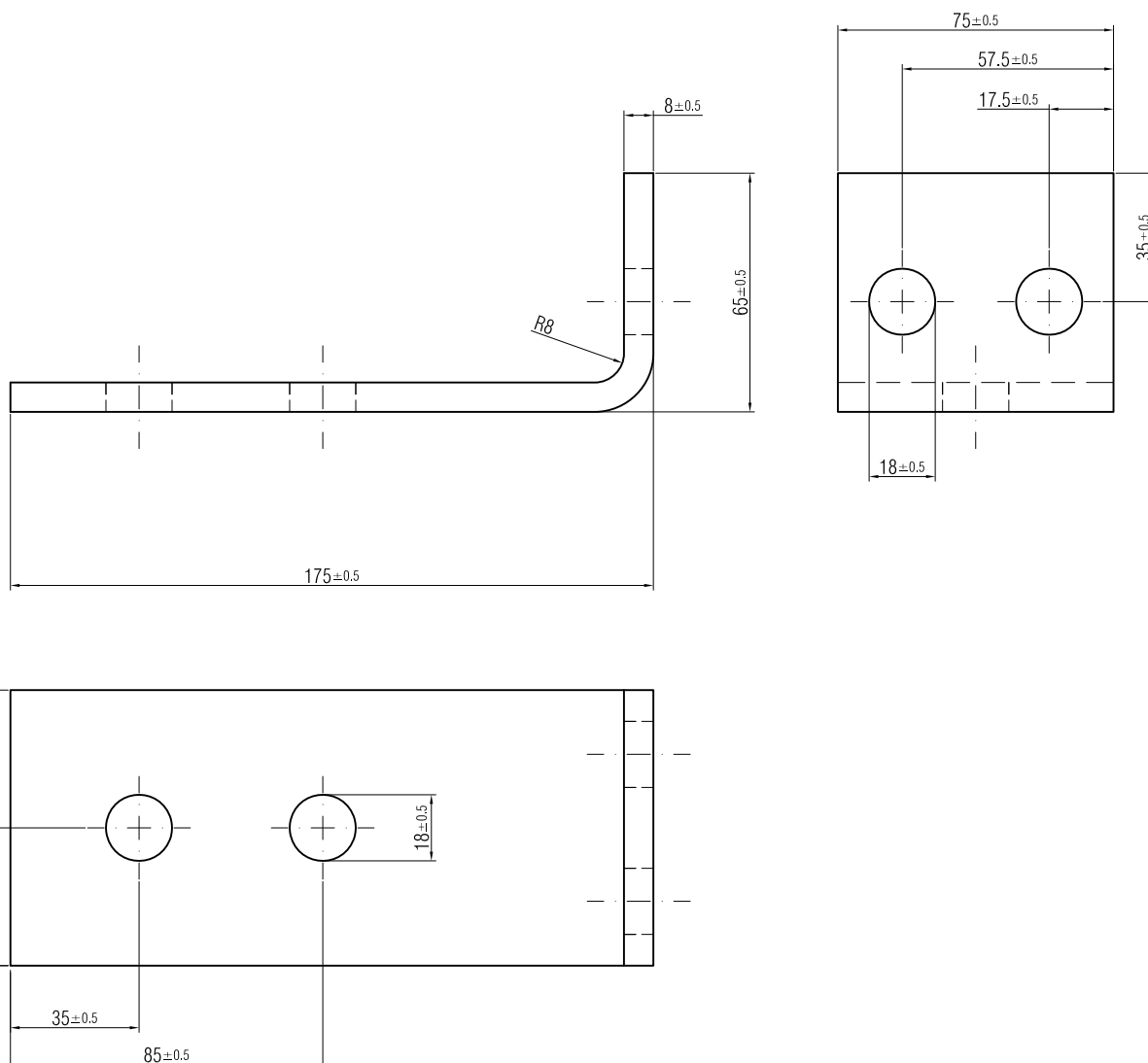
Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. D 513		



gebogene und geschweisste
Ausführung zulässig.

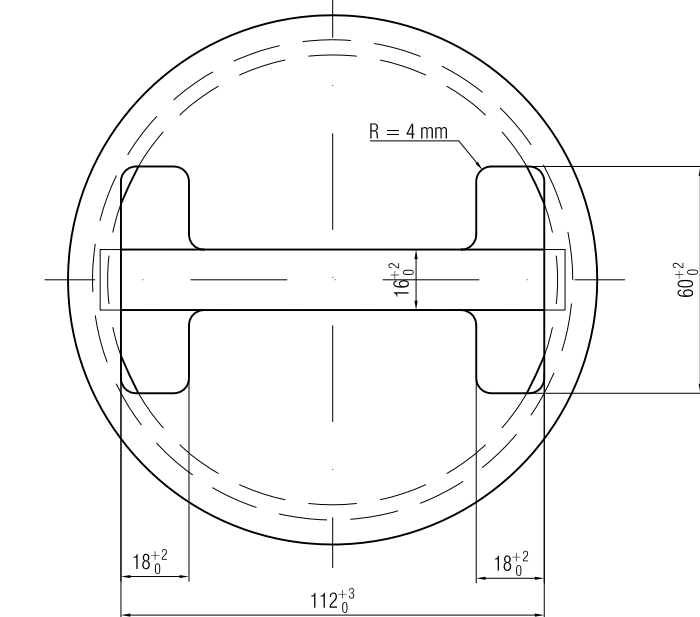
Fahrzeugrückhaltesysteme
Verankerungsblech C - Profil

Stahlqualität S235 JR+AR		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 1461		
Schweisssnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.03.02
Zeichnung Nr. D 514		



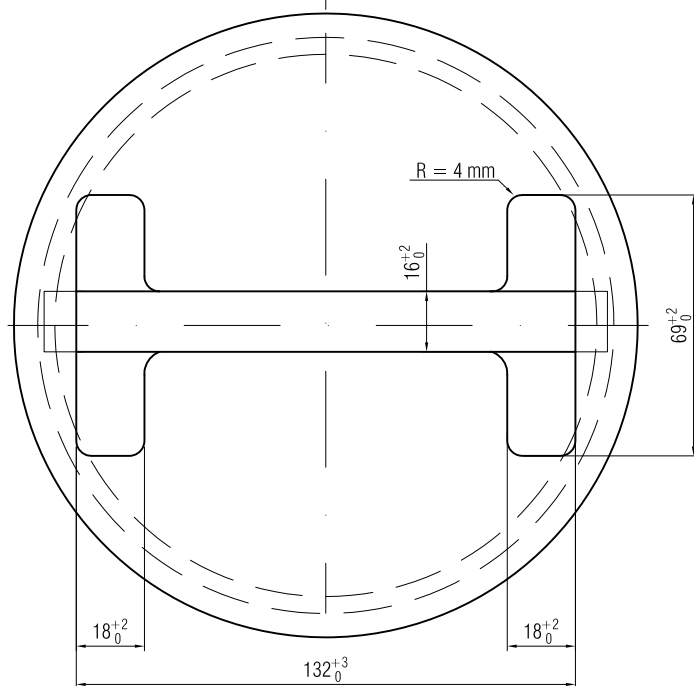
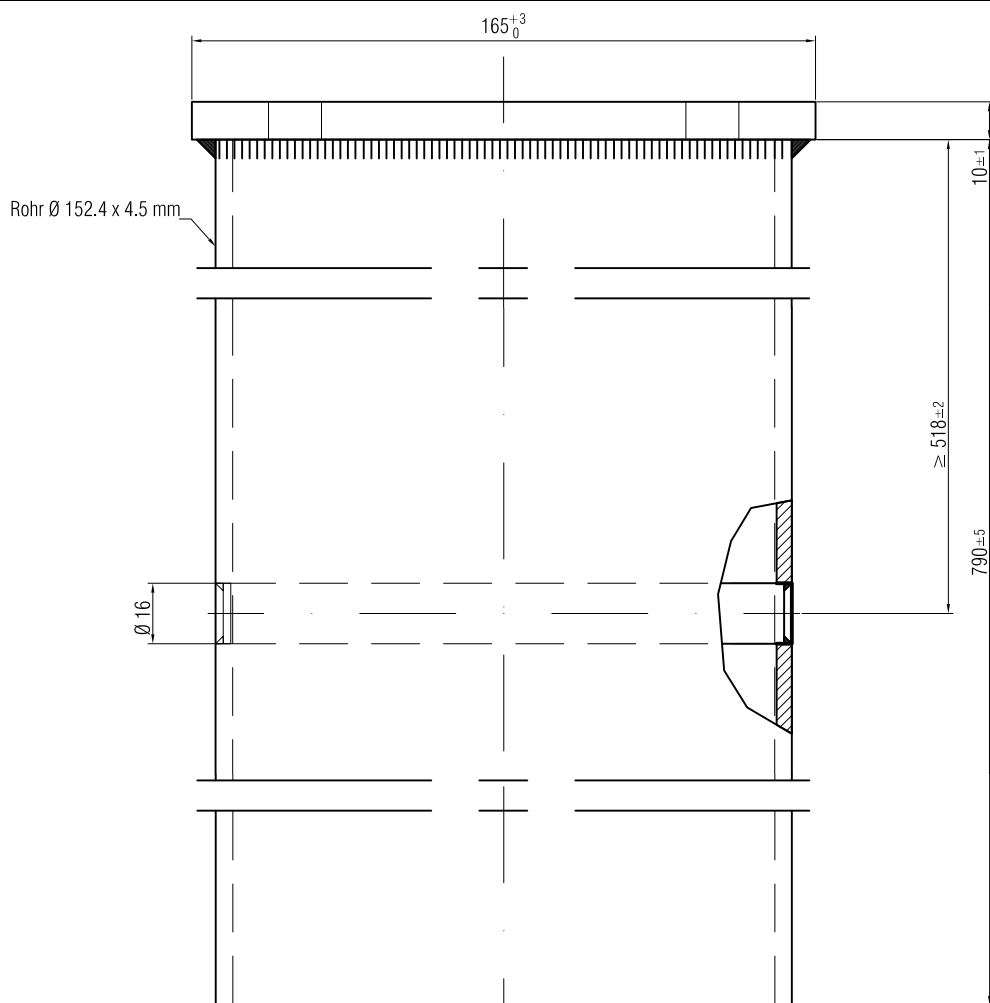
Fahrzeugrückhaltesysteme
Verankerungsblech
C - Profil an Pfosten

Stahlqualität		S235 JR+AR	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 1461	
Schweissnähte			
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	01.03.02	
Zeichnung Nr. D 518			



Stahlqualität		St. 37.0 DIN 1626 oder 1629
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 1461
Schweissnähte		C, a = 4 mm
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. D 611		

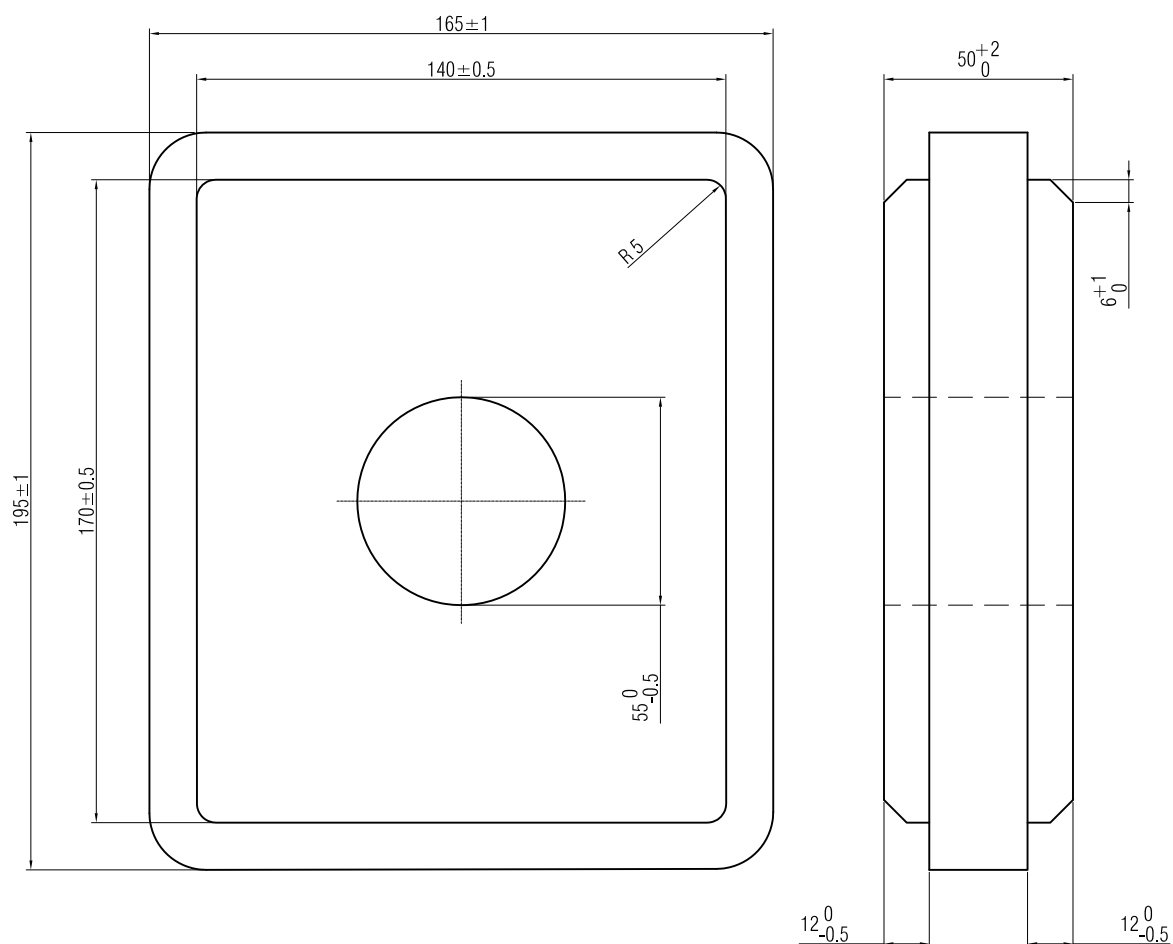
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfostenhülse IPE 100



Nahtloses oder
geschweisstes Stahlrohr

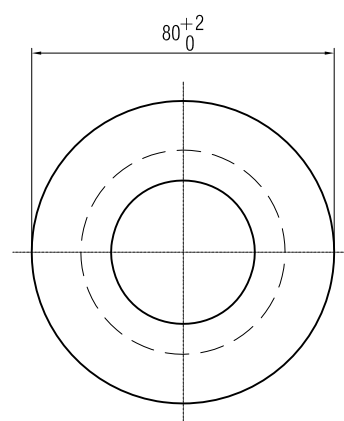
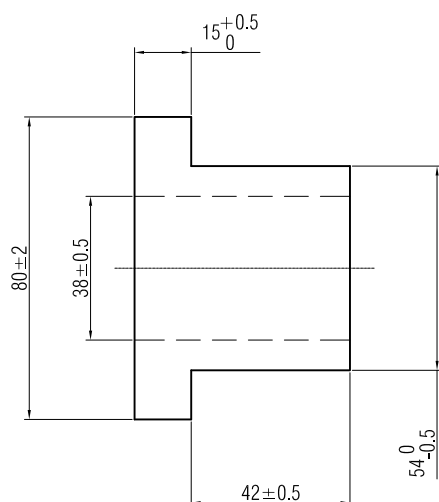
Fahrzeugrückhaltesysteme
Pfostenhülse IPE 120

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 612		



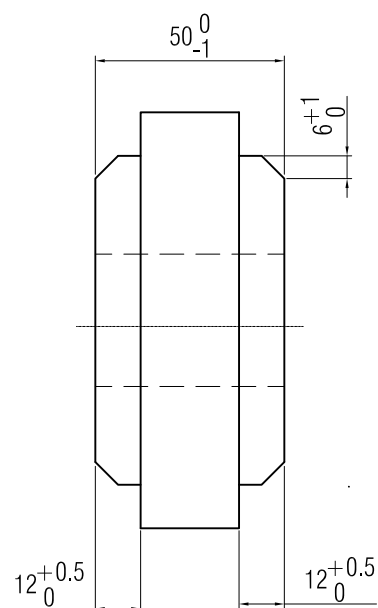
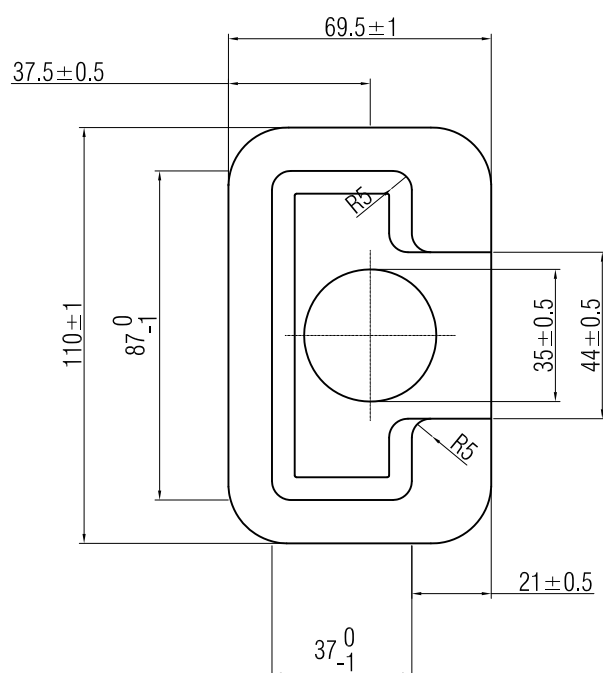
Fahrzeugrückhaltesysteme
Isolationsplatte für Isolator Kastenprofil 150'180

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



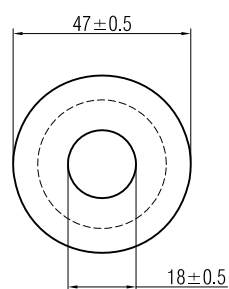
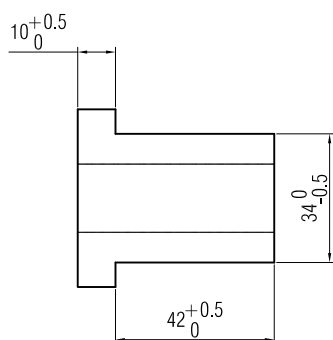
Fahrzeugrückhaltesysteme
Isolationsmuffe für Isolator Kastenprofil 150'180

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



Fahrzeugrückhaltesysteme
Isolationsplatte für Isolator C-Profil 50'100

Werkstoff PET-C, natur (weiss)		
Oberfläche		
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. D 821		



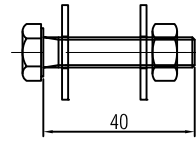
Fahrzeugrückhaltesysteme
Isolationsmuffe für Isolator C-Profil 50'100

Werkstoff PET-C, natur (weiss)		
Oberfläche		
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. D 822		

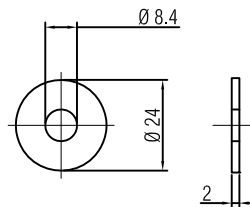
I.2.6 Systemkomponenten: Verschraubungsmaterial



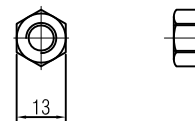
6-Kt.-Schr ISO 4017 - M 8 x 40 - A4-70



Sch ISO 7093 - M 8 - A4



6-Kt.-Mu ISO 4032 - M8 - A4 - 70



Fahrzeugrückhaltesysteme

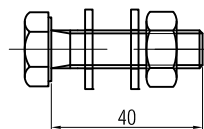
M 8 x 40:

Sechskantschraube, Unterlegscheibe, Mutter

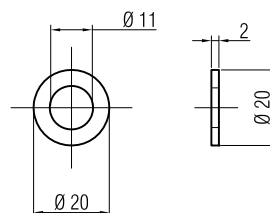
Stahlqualität		Werkstoff Nr. 1.4401	
Oberfläche			
Schweissnähte			
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	08.08.02	
Zeichnung Nr. S 111			



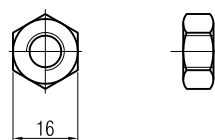
6-Kt. Schr ISO 4017 - M 10 x 40 - 8.8



Sch ISO 7091 - M 10



6-Kt. Mu ISO 4032 - M 10 - 8



Fahrzeugrückhaltesysteme

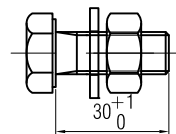
M 10 x 40:

Sechskantschraube, Unterlegscheiben, Mutter

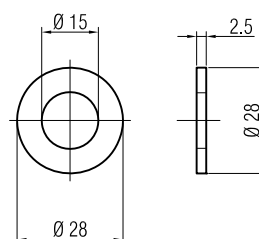
Stahlqualität		Stahl 8.8
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 10684
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. S 114		



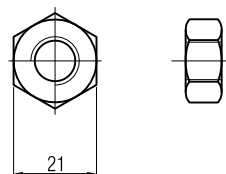
6-Kt.-Schr ISO 4017 - M 14 x 30 - 8.8



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			

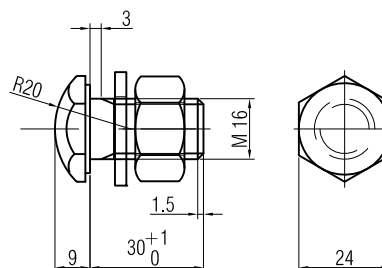


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

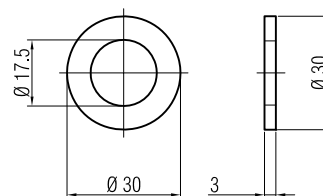
Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

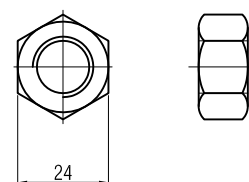
6-Kt.-HRK-Schr - M 16 x 30 - 8.8
nach DIN EN 20898 Teil 1 und 2
Ausführung: C nach DIN 4759 Teil 1.



Sch ISO 7091 - M 16



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



Fahrzeugrückhaltesysteme

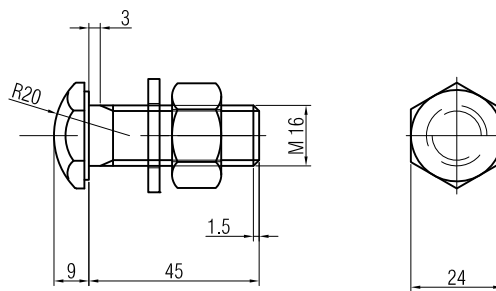
M 16 x 30 HRKS:

Sechskantschraube HRKS, Unterlegscheibe, Mutter

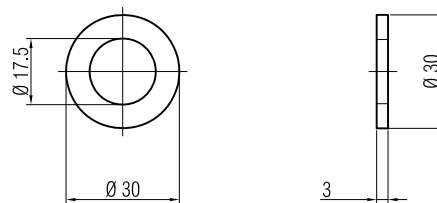
Stahlqualität		Stahl 8.8
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 10684
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	01.08.05
Zeichnung Nr. S 119		



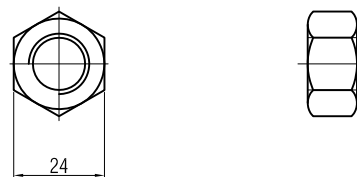
6-Kt.-HRK-Schr - M 16 x 45 - 8.8
nach DIN EN 20898 Teil 1 und 2
Ausführung: C nach DIN 4759 Teil 1.



Sch - ISO 7091 - M 16



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



Fahrzeugrückhaltesysteme

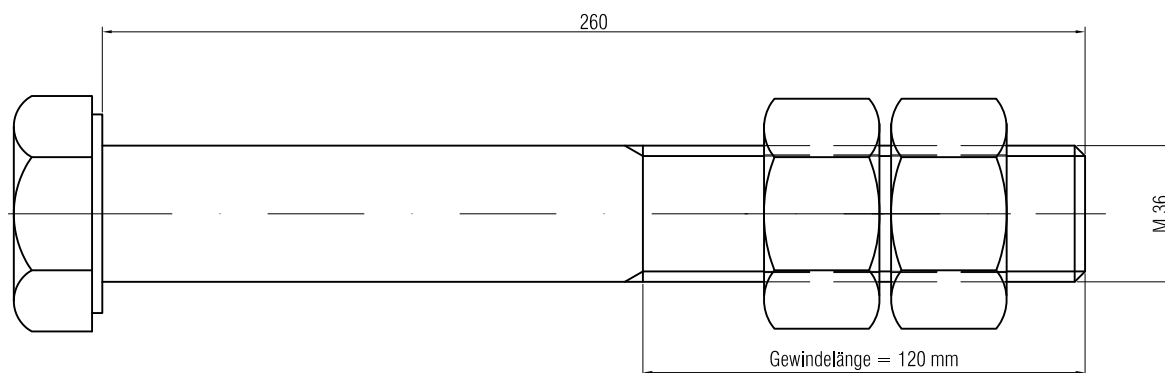
M 16 x 45 HRKS:

Sechskantschraube HRKS, Unterlegscheibe, Mutter

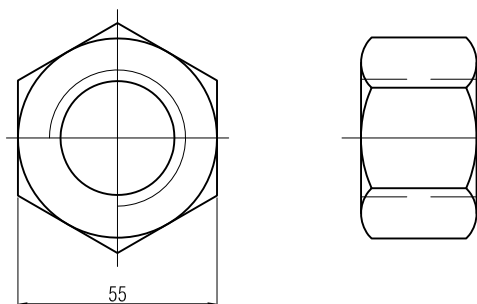
Stahlqualität		Stahl 8.8	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 10684	
Schweissnähte			
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	01.08.05	
Zeichnung Nr. S 121			



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



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

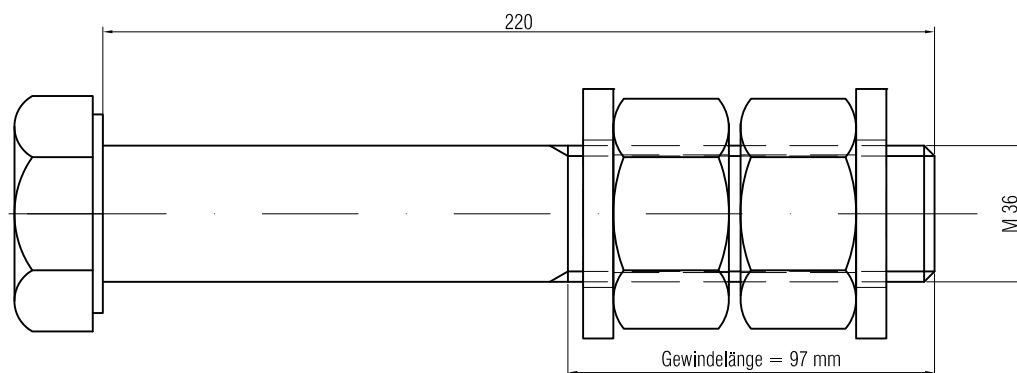


Fahrzeugrückhaltesysteme
M 36 x 260:
Sechskantschraube, Muttern

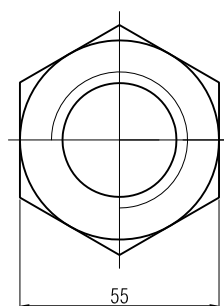
Stahlqualität		Stahl 8.8	
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 10684	
Schweissnähte			
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21	
	ersetzt	08.08.02	
Zeichnung Nr. S 124			



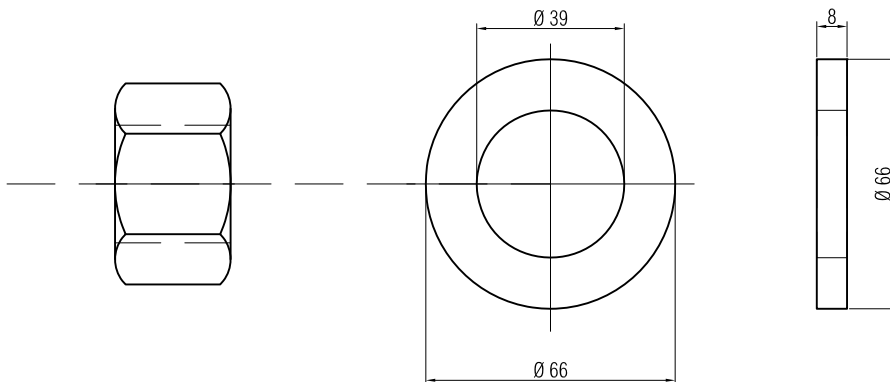
6-Kt.-Schr ISO 4014 - M 36 x 220 - 8.8



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



Scheibe ISO DIN 7989 A2 flach- M 36



Fahrzeugrückhaltesysteme

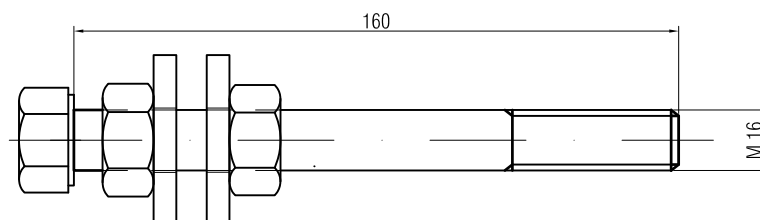
M 36 x 220:

Sechskantschraube, Unterlegscheiben, Muttern

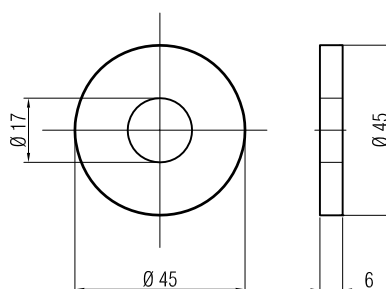
Stahlqualität Stahl 8.8		
Oberfläche fvz. nach EN ISO 10684		
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. S 127		



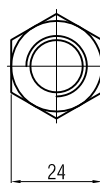
6-Kt.-Sch ISO 4017 - M 16 x 160 - 10.9



Sch DIN 6340 - M 16 - 10



6-Kt.-Mu ISO 4032 - M 16 - 10



Fahrzeugrückhaltesysteme

M 16 x 160:

Sechskantschraube, 2 Unterlegscheiben, 2 Muttern

Stahlqualität		Stahl 10.9
Oberfläche		fvz. nach EN ISO 10684
Schweissnähte		
Masstab 1:2	Ausgabe	30.11.21
	ersetzt	
Zeichnung Nr. S 129		

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 aufgetragene 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), "**Kunstbauten**", *Fachhandbuch ASTRA 22001*, www.astra.admin.ch

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2022	2.10	01.11.2022	<ul style="list-style-type: none">• Zeichnung 6601d ersetzt Zeichnung 6601.
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 6611d zur Anwendung kommt.• Die Dokumentation richtet sich neu an alle Fachpersonen, die mit der Projektierung, Bauausführung, Lieferung/Herstellung und dem Unterhalt des Systems 6611d betraut sind.
2011	1.00	20.05.2011	<ul style="list-style-type: none">• Inkrafttreten Dokumentation 81002 "Technische Beschreibung Fahrzeugrückhaltesysteme, System 6611d, Teil A"

