

Prüfbericht

über eine
PKW-Anprallprüfung (TB 11)
nach DIN EN 1317
an die Einfache Schutzplanke 4,0, B-Profil
mit Unterfahrschutz Typ „Euskirchen“
(ESP 4,0 UFS)

BAST 2002 7D 18

Bergisch Gladbach, 07.07.2017

Bundesanstalt für Straßenwesen

INHALT TABLE OF CONTENTS		Seite Page
1	Prüfinstitut Test laboratory	3
2	Prüfgegenstand Tested Object	3
3	Durchführung der Prüfung Test procedure	4
3.1	Prüftyp Test type	4
3.2	Prüfgelände Test site	4
3.3	Aufbau und ausführliche Beschreibung Prüfgegenstand Installation and detailed description of test item	5
3.3.1	Beschreibung des zu prüfenden Fahrzeug-Rückhaltesystems Description of the RRS tested	5
3.3.2	Beschreibung des Prüffahrzeugs Description of the test vehicle	7
4	Ergebnisse der Anprallprüfung Results of impact test	8
4.1	Anprallgeschwindigkeit, -winkel und -punkt Impact velocity, angle and impact point	8
4.2	Fahrzeugführung und –kontrolle Vehicle guidance and control	8
4.3	Systemreaktion Safety barrier reaction	8
4.4	Beschädigungen am System Safety barrier damages	10
4.5	Anprallheftigkeit Impact severity	10
4.6	Fahrzeugverhalten Test vehicle behaviour	11
5	Zusammenfassung Summary	12
Anhänge (25 Seiten) Annexes (25 pages)		
Anhang 1 Annex 1	Systemzeichnungen und Stückliste Seiten A1 bis A11	
Anhang 2 Annex 2	Testgelände und Systemaufbau Seite A12	
Anhang 3 Annex 3	Fotodokumentation Seite A13 bis A21	
Anhang 4 Annex 4	Dokumentation der Messwerte (Fahrzeug) Seite A22 bis A25	

1 PRÜFINSTITUT TEST LABORATORY

Name Name	Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)
Anschrift Address	Brüderstraße 53 D-51427 Bergisch Gladbach
Telefonnummer Telephone number	+49 (0) 2204 – 43 - 0
Faxnummer Facsimile number	+49 (0) 2204 – 43 - 408
Internetadresse Internet address	www.bast.de
Mailadresse / Ansprechpartner Mail address / Contact Partner	Ref-V4@bast.de Referat Straßenausstattung
Prüfgelände Test site	Anprallversuchsanlage der TÜV Automotive GmbH Ludwigsfelderstraße 30 in München-Allach
EU-Notifizierungsnummer EU Notification number	0760
Antragsteller Client	Versuche im Rahmen eines Forschungsprojektes im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungs- wesen (BMVBW)

2 PRÜFGEGENSTAND TESTED OBJECT

Bezeichnung des Prüfge- genstandes Name of tested object	Einfache Schutzplanke 4,0 mit Unterfahrschutz Typ „Euskirchen“ ESP 4,0 UFS (B-Profil-Holm)
Tag der Lieferung Date of delivery	15.07.2002
Tag der Prüfung Date of test	16.07.2002
Prüf- und Berichtsnummer Number of test and report	BASt 2002 7D 18
Prüfnorm Testing standard	DIN EN 1317 „Rückhaltesysteme an Straßen“ Teil 1: Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprü- fungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen Die Prüfung wurde 2002 auf der Basis der DIN EN 1317- 1:1998 und DIN EN 1317-2:1998-07 durchgeführt
Zusätzliche Informationen Additional information	Bei der Erstellung des Prüfberichts wurde zusätzlich die Er- gänzung der DIN EN 1317-2:1998 + A1:2006 berücksichtigt. Zeichnungen und Fotos des Prüfgegenstandes siehe Anhang 1 und 3

3 DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG
TEST PROCEDURE

3.1 PRÜFTYP
TEST TYPE

Typ der Anprallprüfung Type of impact test	TB 11
Soll-Anprallgeschwindigkeit Target impact velocity	100 km/h
Soll-Anprallwinkel Target impact angle	20°
Soll-Prüfmasse des Fahrzeugs Target test weight of vehicle	900 kg

3.2 PRÜFGELÄNDE
TEST SITE

Art und Zustand des Prüfgeländes Description of type and condition of test site	Das Prüfgelände ist ganzflächig ebenerdig und umfasst vier Anlaufspuren sowie zwei Anprallpunkte. Anprallpunkt 1 (Spur 1 und Spur 3) ist für Brückenkonstruktionsversuche vorgesehen und ermöglicht Verschiebekraftmessungen. Anprallpunkt 2 (Spur 2 und 4) ist für Versuche im geramnten Bereich und für frei aufgestellte Systeme vorgesehen. Das Prüfgelände ist während der Prüfung frei von Staub, Fremdkörpern, Wasser, Eis oder Schnee.
Skizze der Fahrzeugannäherung und Systemaufbau Sketch of vehicle approach and system set-up	Siehe Anhang 2
Art des Untergrundes Type of underground	Boden: Kies-Sand-Gemisch

3.3 AUFBAU UND AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG PRÜFGEGENSTAND INSTALLATION AND DETAILED DESCRIPTION OF TEST ITEM

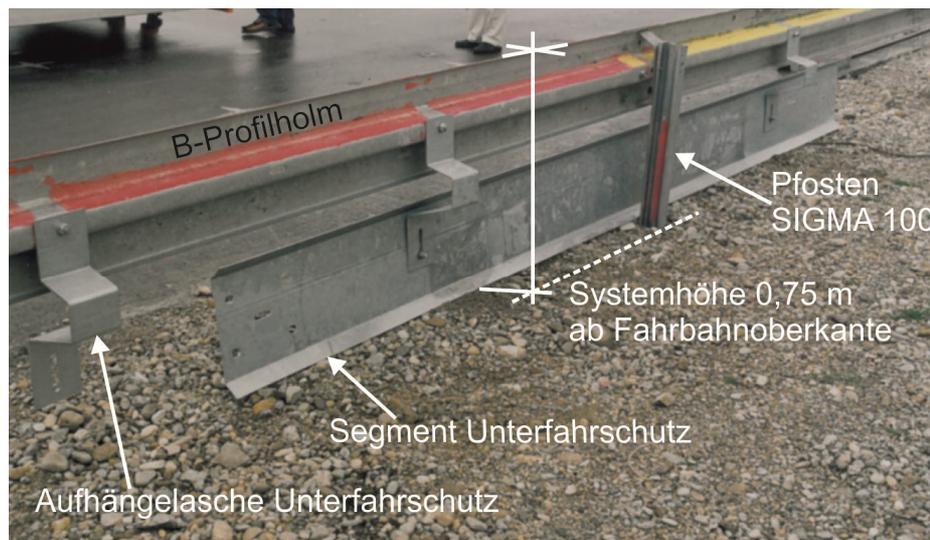
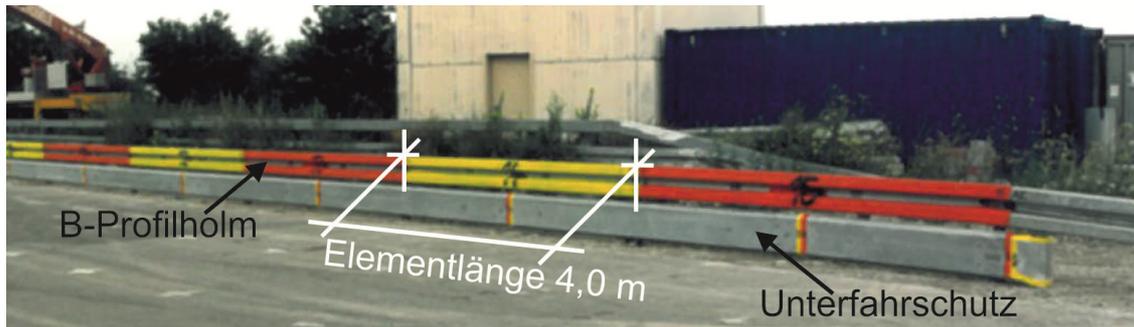
Konformität zwischen Zeichnungen des Prüfgegenstandes und dem Prüfgegenstand? Conformity between test item drawings and item tested	Ja
Konformität zwischen dem Handbuch des Aufbaus und dem aufgebauten Gegenstand? Conformity between installation manual and item installed	Ja
Wetterbedingungen Weather conditions	Trocken, bedeckt , 20°C

3.3.1 Beschreibung des zu prüfenden Fahrzeug-Rückhaltesystems Description of the RRS tested

Länge der Schutzeinrichtung Length of safety barrier	60,00 m + je 12 m AEK
Pfostenabstand Post spacing	4,00 m
Hauptlängselemente Principal longitudinal elements	Baugruppe: bestehend aus 1 gerammten SIGMA-Pfosten mit einem frontseitig angebrachtem Schutzplanken-Holm im B-Profil sowie dem Unterfahrschutz mit 3 Aufhängelaschen
Material Material	Stahl nach TL-SP
Länge Length	4,00 m = Stoßabstand (Schutzplanken-Holm)
Höhe Height	0,75 m (ab Fahrbahnoberkante)
Breite Width	0,19 m (gemessen) 0,18 m (Sollwert)
Masse je Baugruppe/Element Mass	103,49 kg
Masse je lfd. m Systemlänge Mass per meter	25,87 kg
Anzahl der Elemente Number of elements	15
Elementverbindung Connection of elements	am Stoß überlappend (Holme in Verkehrsrichtung) und kraftschlüssig durch mehrfache Schraubverbindung
Verankerung der Elemente Anchor of elements	je 1 Pfosten pro Element in den Untergrund gerammt
Anfangs- und Endelemente Used terminals	Systemanfang und -ende je 12 m ESP-Regelabsenkung gem. TL-SP 99
Verankerungen Anchors	Pfosten in den Untergrund gerammt
Sonstiges Additional Information	Die Elemente der Schutzeinrichtung wurden zur Dokumentation der Systemveränderungen und zur Erfassung des Fahrzeugverhaltens farblich wechselnd (rot/gelb) markiert und nummeriert.

Darstellung des Prüfgegenstandes

Illustration of the item tested



Beschreibung des Prüfgegenstandes

Description of the item tested

Auf dem Prüfgelände wird die einseitige, gerammte Stahlschutzeinrichtung ESP 4,0, bestehend aus korrosionsgeschützt ausgeführten Bauteilen nach TL-SP, auf unbefestigtem Untergrund errichtet. Die Systemlänge beträgt 60 m. Zusätzlich wird am Systemanfang und -ende eine Anfangs- und Endkonstruktion (ESP-Regelabsenkung) von jeweils 12 m Länge aufgebaut. Die Länge der Holme und Pfosten bestimmen das Format eines Elements. Das System besteht im Wesentlichen aus den in einem Abstand von 4,0 m in den Untergrund gerammten Sigma Pfosten (Länge 1,9 m). Daran sind die Holme (B-Profil) mit Stützbügeln verschraubt. Die jeweils 4,3 m langen SP-Holme sind in Fahrtrichtung überlappend angeordnet und mit mehreren Schraubverbindungen fixiert.

Durch die Überlappung der Holme ergibt sich eine Elementlänge von jeweils 4 m.

Zusätzlich wurde ein Unterfahrerschutz montiert, der aus folgenden Bauteilen bestand:

Aufhängelasche (Blechformteil) zur Befestigung des Unterfahrerschutzes am Holmrücken, jeweils im Abstand von 1,3 m zum Pfosten (Raster-Nenn-Maß)

1 Stück Schraubverbindung M 16x40 [mm] zwischen Bügel und Holm

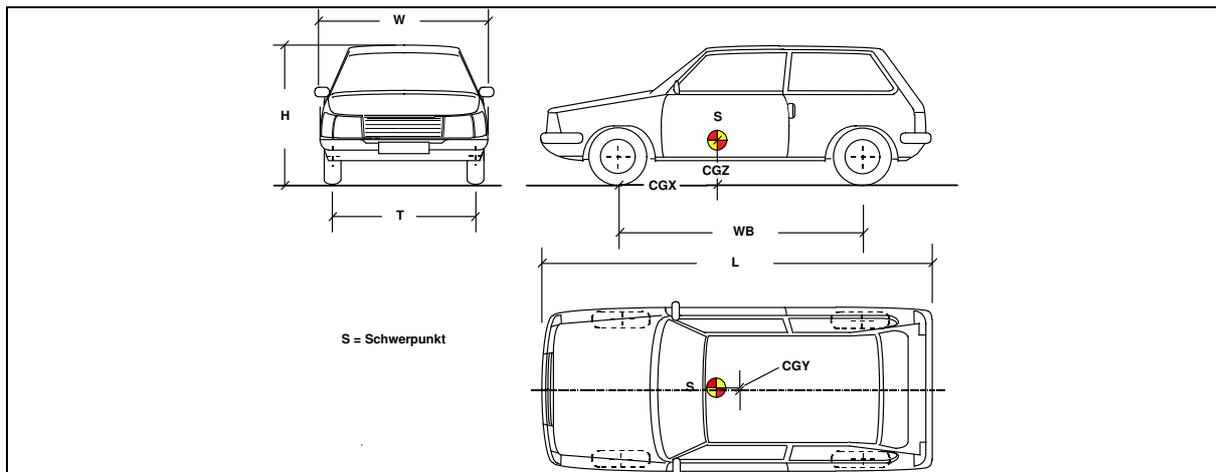
Unterfahrerschutz (Plankenstrang), bestehend aus ebenen, längs abkanteten Blechen mit den Abmessungen 4000(Gefüßemaß)x370x35(Abkanttiefe) [mm], 320 mm überlappend gefügt; Endstücke ausgerundet und gegenläufig geformt (ähnlich einem Kopfstück für Standard-Stahlschutzplankenprofile z.B. nach Zeichnung Nr. 124 der TL-SP 99)

1 Stück Schraubverbindungen M 16x40 [mm] zwischen Unterfahrerschutz und Aufhängelasche

4 Stück Schraubverbindungen M 16x30 [mm] pro Überlappungsstoß

3.3.2 Beschreibung des Prüffahrzeugs

Description of the test vehicle



Fahrzeugtyp Vehicle model	Opel Corsa		
Erstzulassung first registration (model year)	09.02.1993		
Identifikationsnummer identification number (VIN)	VSX000093N4317717		
Fahrzeuglänge L /-breite W / -höhe H Length L / Width W / Height H	L = 3,60 m / W = 1,55 m / H = 1,35 m		
Anzahl der Achsen Number of axles H	1S + 1		
Breite der Box (Abprallbereich) Box width	4,33 m		
	Ist actual	Soll target	zul. Abw. Deviation
Radspur T Wheel track T	1,33 m	1,35 m	± 15 %
Radradius R Wheel radius R	-	-	-
Radstand WB Wheel base WB	2,33 m	-	-
Schwerpunkt CGX Centre of gravity location CGX	0,94 m	0,9 m	± 10 %
Schwerpunkt CGY Centre of gravity location CGY	-0,041 m	0 m	± 0,07 m
Schwerpunkt CGZ Centre of gravity location CGZ	Fahrzeug 0,49 m	0,49 m	± 10 %
Gesamtprüfmasse Total vehicle static mass	901 kg	900kg	± 40 kg
Art und Lage des Ballastes Ballast type and position	55 kg (ECV Ausrüstung im Kofferraum + Messtechnik)		
Dummy Dummy	75 kg Dummy (Fahrersitz, vorne links, angegurtet)		

4 ERGEBNISSE DER ANPRALLPRÜFUNG
RESULTS OF IMPACT TEST

4.1 ANPRALLGESCHWINDIGKEIT, - WINKEL UND -PUNKT
IMPACT VELOCITY, ANGLE AND IMPACT POINT

Anprallgeschwindigkeit Impact velocity			Zulässiger Bereich der kombinierten Abweichungen Combined tolerances of speed and angle
Soll target	Ist Actual	Abweichung deviation	
100 km/h	102,7 km/h	2,7 %	
Anprallwinkel Impact angle			
Soll target	Ist (± 0,5°) Actual	Abweichung deviation	
20°	20°	0°	
Erwarteter Anprallpunkt Expected impact point			1,05 m nach Stoß 5/6

4.2 FAHRZEUGFÜHRUNG UND –KONTROLLE
VEHICLE GUIDANCE AND –CONTROL

Für die kontrollierte Bewegung des Testfahrzeugs auf der vorgegebenen Anfahrbahn und die Einhaltung der festgelegten Anprallgeschwindigkeit wird das ECV-System (Electronically Controlled Vehicle) von der TÜV Automotive GmbH, München, verwendet. Das Testfahrzeug wird mit eigener Motorkraft auf die vorgegebene Anprallgeschwindigkeit beschleunigt und während der Beschleunigungsphase durch ein in der Fahrbahn verlegtes stromdurchflossenes Kabel kontrolliert geführt und auf der gewählten Anfahrspur gehalten.

Kurz vor dem Anprallpunkt wird die Verbindung zwischen dem Testfahrzeug und dem ECV-System (Lenkung, Kupplung) gelöst, so dass das Fahrzeug frei, d. h. ohne Einwirkung einer äußeren Kraft, gegen das System fährt und während des gesamten Anprallvorgangs lediglich durch das zu prüfende System beeinflusst wird.

Nach dem Abprall wird unter Berücksichtigung der Kriterien des Abprallbereiches (die sog. GEN-Box) die Abbremsung des Fahrzeugs eingeleitet.

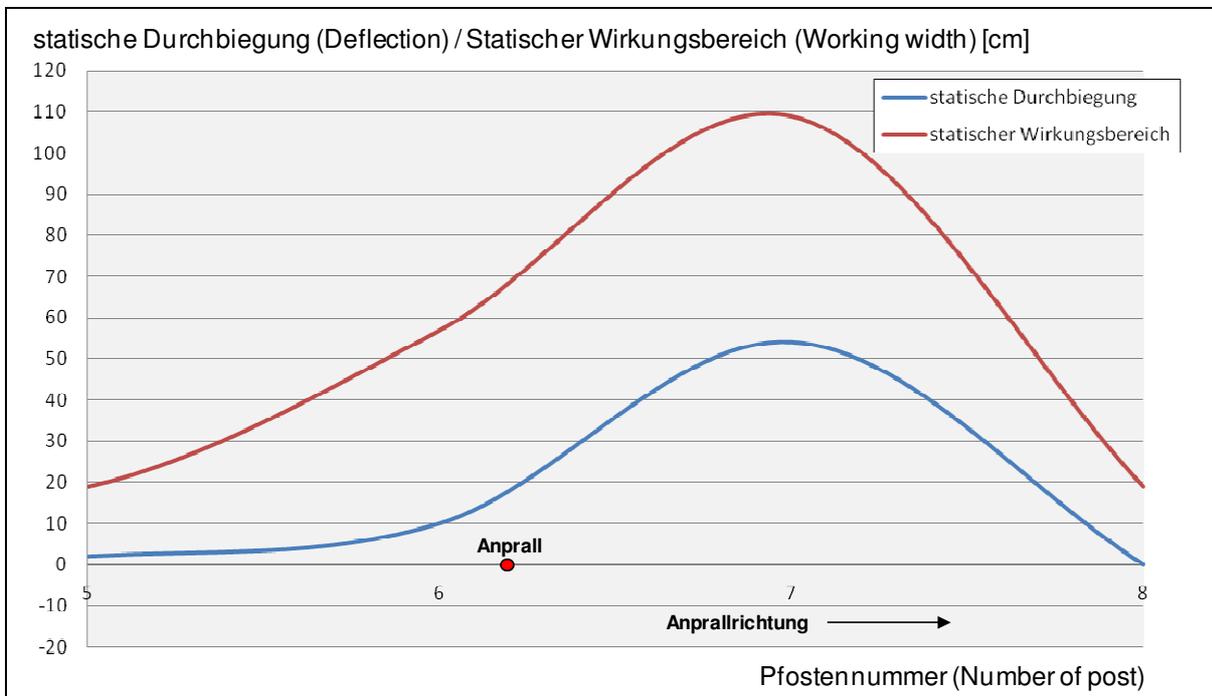
4.3 SYSTEMREAKTION
SAFETY BARRIER REACTION

Das System reagiert auf den Anprall anhaltend nachgiebig und elastisch. Während der sich stetig durchbiegende Holmstrang das anprallende Fahrzeug etwa in Höhe der Gürtellinie erfasst und kontinuierlich zum Abprall führt, gibt der Unterfahrschutz dem Fahrzeug sichtlich keinen seitlichen Halt. Sofort vom linken Vorderrad und dann vom linken Hinterrad überfahren und nieder gedrückt, teilweise bis unter das Fahrzeug, kann das Fahrzeug nicht nur zu Beginn der Umlenkung, sondern auch anschließend bis etwa zur Parallelstellung in das System eindringen.

Die ESP-Pfosten werden direkt belastet und einzelne überfordert. Die weit, annähernd um Oberkante Gelände knickenden Pfosten lösen sich an der Soll-Bruchstelle Pfostenkopf vom Holm. Die Verbindungen Aufhängelasche/Holm bzw. /Unterfahrschutz durchtrennt das Fahrwerk in diesem Bereich zumindest einseitig. Hinter dem Fahrzeug beult der lose entspannte Teil des Unterfahrschutzes mäßig straßenzugewandt aus. Eine Beeinflussung der Fahrzeuglage oder -führung geht davon jedoch nicht aus. Erst als der zunehmende Systemwiderstand (Holmstrang einschließlich Absenkungen am Systemanfang und -ende) den Abprall initiiert, verursacht die vom Fahrzeug frontseitig erzeugte Verwölbung des Unterfahrschutzes ein labiles Fahrverhalten.

Das Fahrzeug überquert während des Abpralls mit den beiden linken Rädern die rampenförmige Unterfahrschutz-Windung, wodurch es in eine straßenzugewandte Aufwärtsbewegung mit kurzer Flugphase und anschließenden Gier-, Roll-, und Nickbewegungen versetzt wird.

Maximale dynamische Durchbiegung ¹ Maximum dynamic deflection	0,80 m
Maximale statische Durchbiegung ¹ Maximum permanent deflection	0,56 m
Maximale dynamische Querverschiebung ² Maximum dynamic lateral displacement	0,94 m
Maximale statische Querverschiebung ² Maximum permanent lateral displacement	0,71 m
Maximale seitliche Position des Systems ³ Maximum lateral position of system	1,1 m
Maximale seitliche Position des Fahrzeugs ³ Maximum lateral position of vehicle	entfällt bei Prüfung TB11
Maximale bleibende Längsverschiebung Maximum permanent longitudinal displacement	keine



1 gemessen von der ursprünglichen Systemvorderkante bis zur ausgelenkten Systemvorderkante
 2 gemessen von der ursprünglichen Systemhinterkante bis zur ausgelenkten Systemhinterkante
 3 bezogen auf die ursprüngliche Systemvorderkante, auf eine Dezimale gerundet

Pfosten (Post)	Durchbiegung* (Deflection) [cm]	Wirkungsbereich* (Working width) [cm]
4	0	19
5	2	19
6	10	57
7	54	109
8	0	19
* gemessen am Holm (measured at the beam)		

Tatsächlicher Anprallpunkt Actual impact point	0,93 m nach Holmstoß 5/6
Abprallpunkt Rebound point	0,30 m nach Stoß 8/9 (Holm) 1,8 m nach Stoß 8/9 (UFS)
Kontaktstrecke Distance of vehicle contact	11,4 m (Holm) 12,9 m (UFS)
Gelöste Teile mit übermäßiger Gefährdung Dritter Major parts present an undue hazard to a third party	nein
Bruch der Hauptlängselemente Breakage of the principal longitudinal elements	nein

4.4 BESCHÄDIGUNGEN AM SYSTEM SAFETY BARRIER DAMAGES
<p>Der Anprall verursacht an der ESP Verformungen und gelöste Systemteile, die der konstruktiv beabsichtigten Wirkungsweise entsprechen (Soll-Bruchstelle Pfostenkopf/Holm). Am Unterfahrschutz erweist sich die Schraubverbindung zwischen Unterfahrschutz und Aufhängelasche als Bruchstelle. Die visuelle Zustandserfassung ergab:</p> <p>Der Anprall hinterlässt etwa über 16 m statische Verformungen am Holm und ca. über 20 m am Unterfahrschutz. Alle System-Einzelteile (Pfosten, Holm, Aufhängelasche, Unterfahrschutzplanen) weisen mehr oder minder starke Krümmungen, Stauchungen und Profilverwölbungen auf und sind zudem oberflächlich durch Kratz- und Schleifspuren beschädigt. Die diesen Bereich stützenden vier Pfosten sind oberhalb des Geländes mehr oder minder stark straßenabgewandt geknickt und geneigt. Zwischen Aufhängelasche und Unterfahrschutz sind im Bereich der größten Verformungen drei Schraubverbindungen zerstört. Die einseitig gelösten Aufhängelaschen kragen von der Befestigung am Holm senkrecht nach oben bis quer zu Aufstellflucht aus.</p> <p>Insgesamt haben sich die Pfosten ihrer Funktion entsprechend verhalten.</p>

4.5 ANPRALLHEFTIGKEIT IMPACT SEVERITY	
Index für die Schwere der Beschleunigung (ASI) Acceleration severity index (ASI)	0,75
Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV) Theoretical head impact velocity (THIV)	19,1 km/h
Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD) Post-impact head deceleration (PHD)	13,9 g

4.6 FAHRZEUGVERHALTEN TEST VEHICLE BEHAVIOUR	
<p>Kurz nachdem das linke Vorderrad die befestigte Versuchsfläche verlassen hat, treffen nahezu synchron die linke Stoßfänger- und Karosserieecke auf den Unterfahrschutz und den Holm des Systems und werden partiell deutlich verformt. Dabei dringt das Fahrzeug am Holmstrang entlang schrammend fast linear in das System ein, bevor es in eine kontinuierlich verlaufende Umlenkung versetzt wird. Die Fahrstabilität bleibt etwa bis zum Scheitelpunkt der Umlenkung ausgeglichen, trotz der frontalen und seitlichen Deformierungen und Fahrwerksschäden. Die ausgelösten Quer- und Längsneigungswechsel sind eher gering, so dass der Fahrbahnkontakt der Räder bestehen bleibt. Erst in der Phase des Abpralls, in der sich das Fahrzeug mit einem seitlich heckbetonten Impuls vom System löst und in eine kurzen Flugphase übergeht, treten labile Neigungswechsel auf. Nacheinander verlieren die linken und dann die rechten Räder den Fahrbahnkontakt. In diesem Zustand entfernt sich das Fahrzeug dann beständig und zunächst fast linear vom System. Erst als die Dominanz der Gier-, Roll- und Nickbewegungen schwindet, lenken die frontal/einseitigen Fahrzeugschäden das Fahrzeug bogenförmig zum System zurück. Das Fahrzeug passiert kurz darauf das Systemende und kommt unmittelbar danach im Kiesbett endgültig zum Stillstand.</p>	
Fahrzeugtoleranzen eingehalten Vehicle specifications within tolerances	ja
Anprallgeschwindigkeit / -winkel eingehalten Vehicle velocity and angle within tolerances	ja
Fahrzeug überquert die Schutzeinrichtung Vehicle passes over the barrier	nein
Fahrzeug durchbricht die Schutzeinrichtung Vehicle passes through the barrier	nein
Fahrzeug überschlägt sich innerhalb des Prüfbereichs Vehicle rolls over during the test	nein
Fahrzeug innerhalb der Box Vehicle within box	ja
Index für die Verformung des Cockpits (VCDI) Vehicle cockpit deformation index (VCDI)	AS0000000
Beschädigungen am Fahrzeug Vehicle damages	<p>Das Testfahrzeug war nach dem Versuch nicht fahrbereit. Durch den Anprall entstanden an der linksseitig komprimierten Fahrzeugfront und auf der Anprallseite bis zum Heck mittlere bis starke Verformungen am Stoßfänger, Scheinwerfer, an der Motorhaube, Karosserie und Heckleuchte. Die linke hintere Seitenscheibe zersplitterte. Der linke Vorderradreifen war drucklos und von der Felge gelöst. Die in diesem Bereich verursachten Fahrwerksschäden waren umfangreich, visuell jedoch nicht zu quantifizieren.</p>

5 ZUSAMMENFASSUNG SUMMARY

Systembezeichnung Name of system	ESP 4,0 UFS (B-Profil-Holm)
Prüftyp Type of test	TB 11
Wirkungsbereichsklasse Class of working width	entfällt
Anprallheftigkeitsstufe Class of impact severity index	A
Anprallprüfung bestanden Requirements of EN 1317 fulfilled	ja

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig (12 Seiten Bericht und 25 Seiten Anhang) weitergegeben oder veröffentlicht werden. Auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der BAST. Der deutsche Text ist verbindlich. This report must not be reproduced other than in full (report 12 pages and annex 25 pages), except with the prior written permission of the issuing laboratory BAST. The German text version is binding.

Der Prüfbericht wurde auf Basis von Entwürfen der Berichte des damaligen notifizierten Prüfinstituts für Straßenausstattung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) erstellt. The report is based on the corresponding drafts of the former notified test laboratory of the Federal Highway Research Institute (BAST).

Für die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST)



(Dipl.-Ing. J. Kübler)
Leiterin des Referats Straßenausstattung
Head of section road equipment

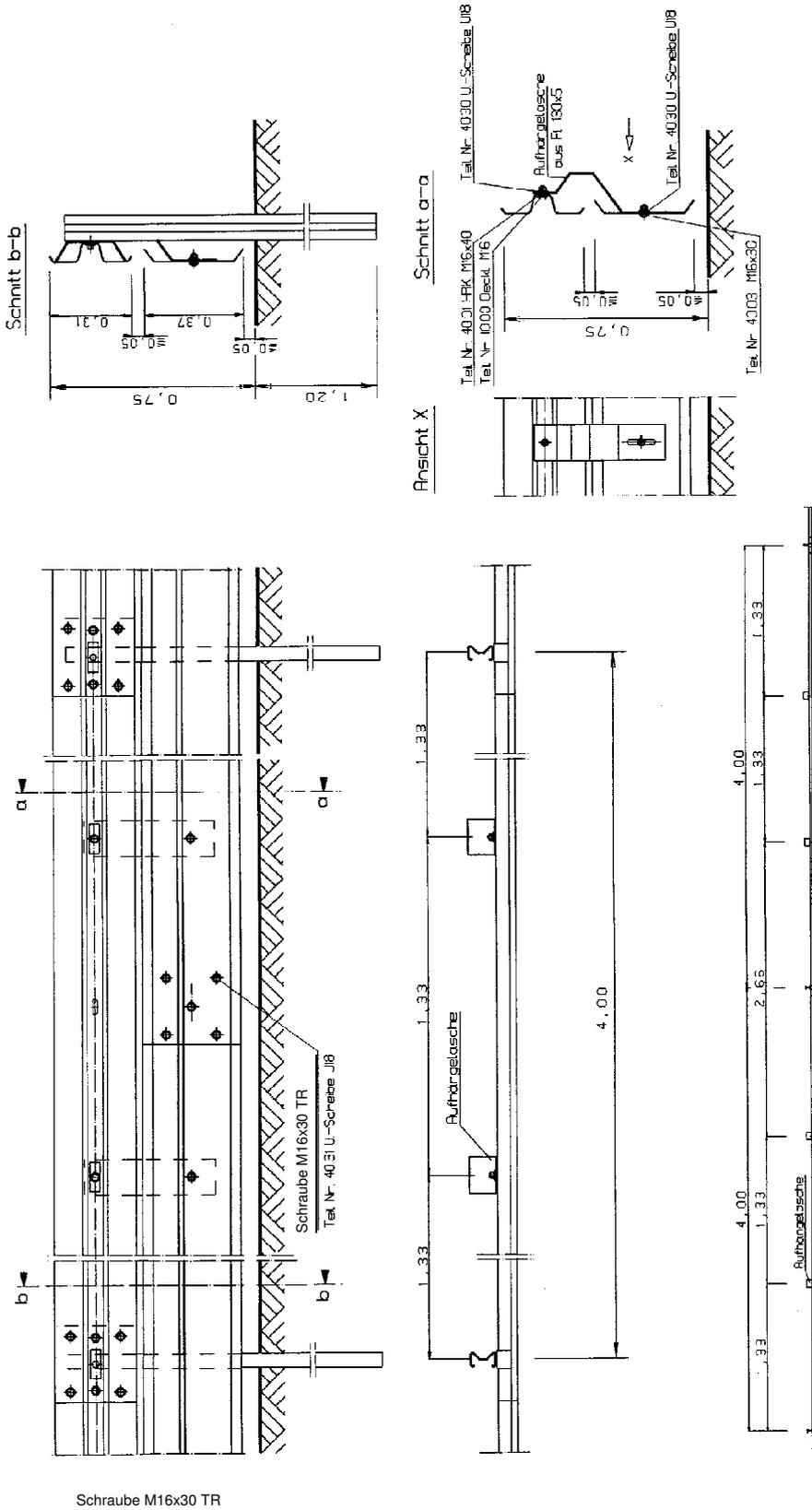
Bergisch Gladbach, den 07.07.2017

Hinweis zum Anhang 1:

Der Auszug aus dem FGSV-Regelwerk Technische Lieferbedingungen für Stahlschutzplanken (TL-SP 99), Ausgabe 1999, ist mit Erlaubnis der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. auszugsweise wiedergegeben worden. Maßgebend für das Anwenden des FGSV-Regelwerkes ist dessen Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die beim FGSV Verlag, Wesselinger Str. 17, 50999 Köln, www.fgsv-verlag.de, erhältlich ist.

ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

Einfache Schutzplanke mit Unterfahrschutz - Typ "Euskirchen"

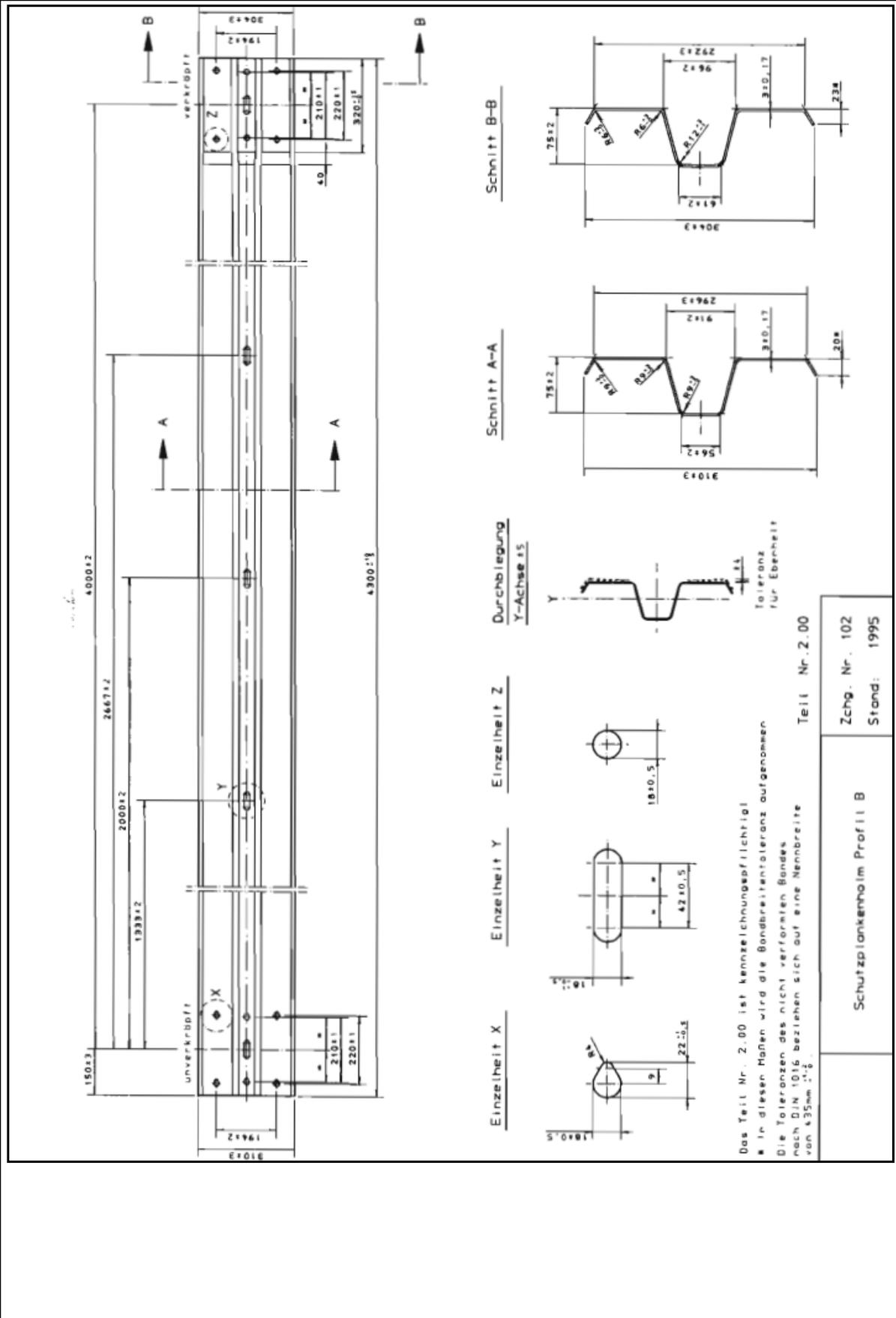


ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

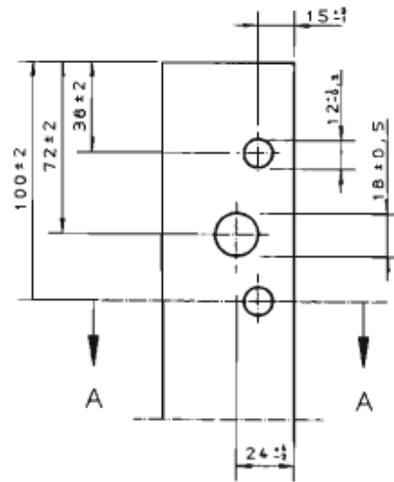
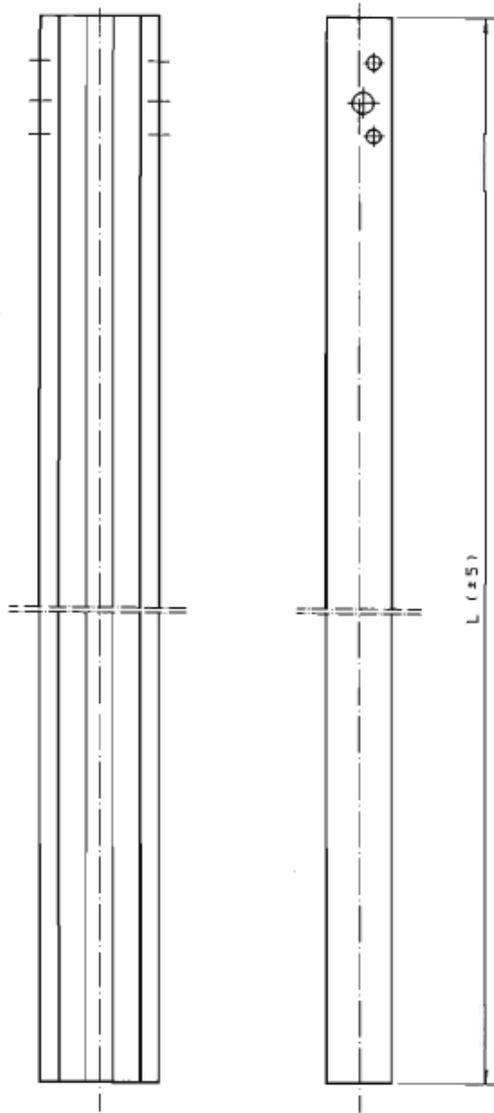
<p>Verschraubung Distanzstück (DDSP) oder Abstandhalter (EDSP)</p>		<p>Verschraubung Pfostenklau</p> <p>Bei Bobbelten Schutzklauen (OSPI) wird die Pfostenklau nur verschraubt</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Absenkungen - auf Bauwerken - bei Streckpfosten 		<p>Stoffverschraubung Profil B</p>		<p>Stoffverschraubung Profil A</p>		<p>Verschraubung Anschlussstück (DSP) oder Anschlusswinke (ESP)</p>		<p>Verschraubung Anschlussstück (DSP) oder Anschlusswinke (ESP)</p>		<p>Pfostenverschraubung ESP Profil B</p>		<p>Pfostenverschraubung ESP Profil A</p>		<p>Verschraubung Anschlussbuge I</p>		<p>Schnitt B-B</p>		<p>Verschraubung Abspanngurt</p>		<p>Schnitt A-A</p>		<p>Zchg. Nr. B Stand. 1995</p>	<p>Verschraubung der Konstruktionen</p>
--	--	--	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--------------------	--	----------------------------------	--	--------------------	--	------------------------------------	---

System wurde komplett im B-Profil aufgebaut und geprüft.

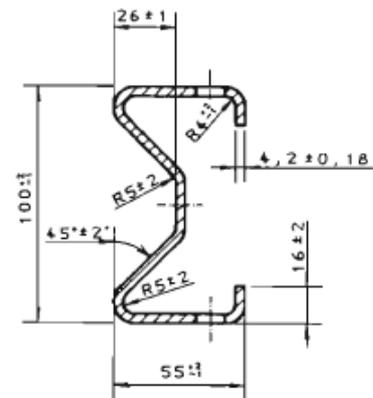
ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL



ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL



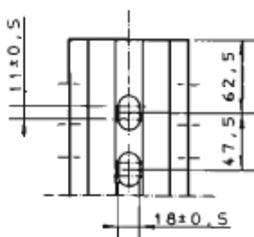
Schnitt A-A



Die Teile Nr. 3.00;3.01 und 3.02 sind kennzeichnungspflichtig!

Die Toleranzen des nicht verformten Bandes nach DIN 1016 beziehen sich auf eine Nennbreite 228mm ± 1

Zusätzliche Geländerlochung
 (Teil Nr. 3.73/3.74/3.75)

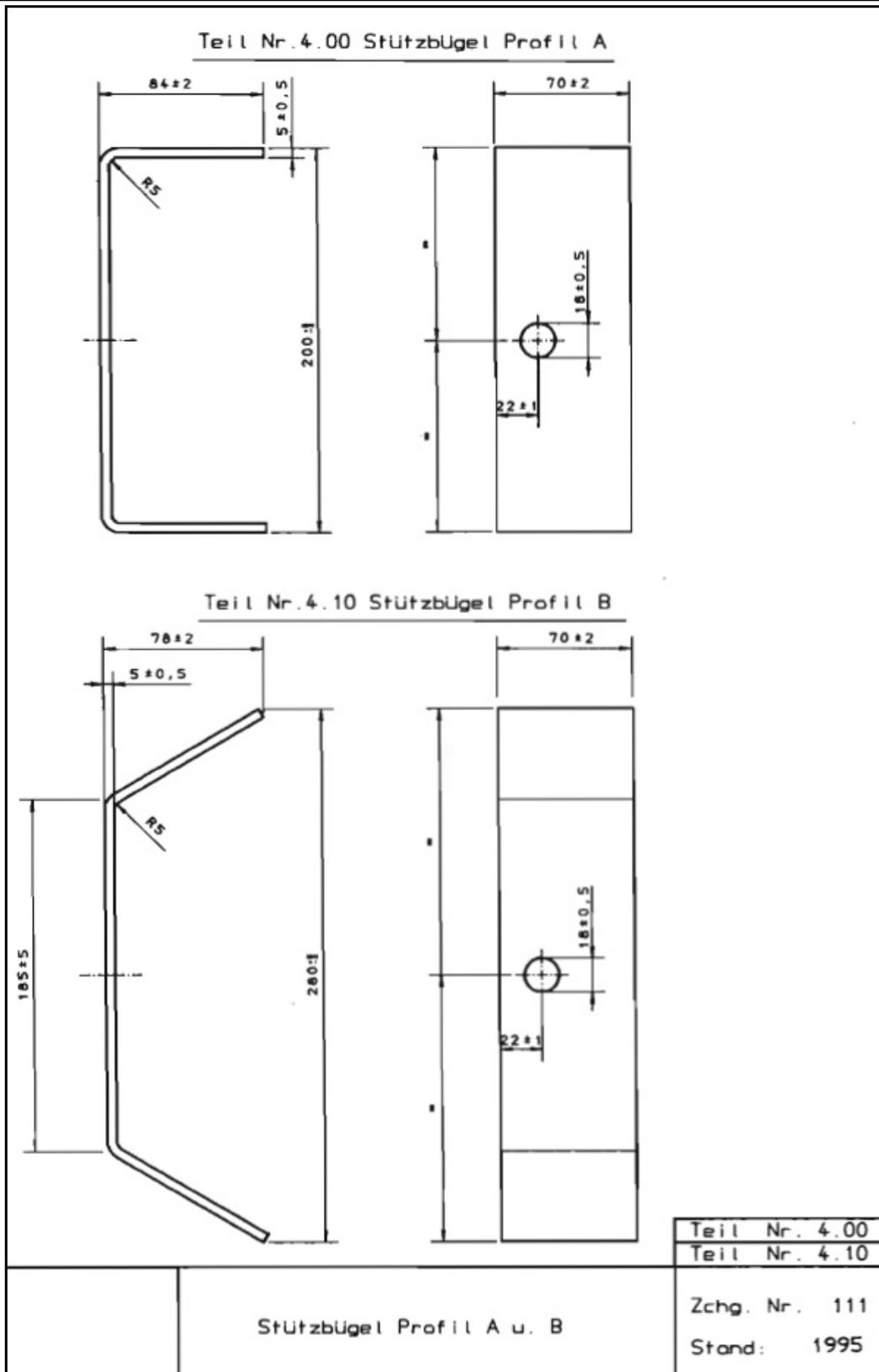


L	Teil	
1900	3.00	3.73
2300	3.01	3.74
2500	3.02	3.75

Pfosten SIGMA 100

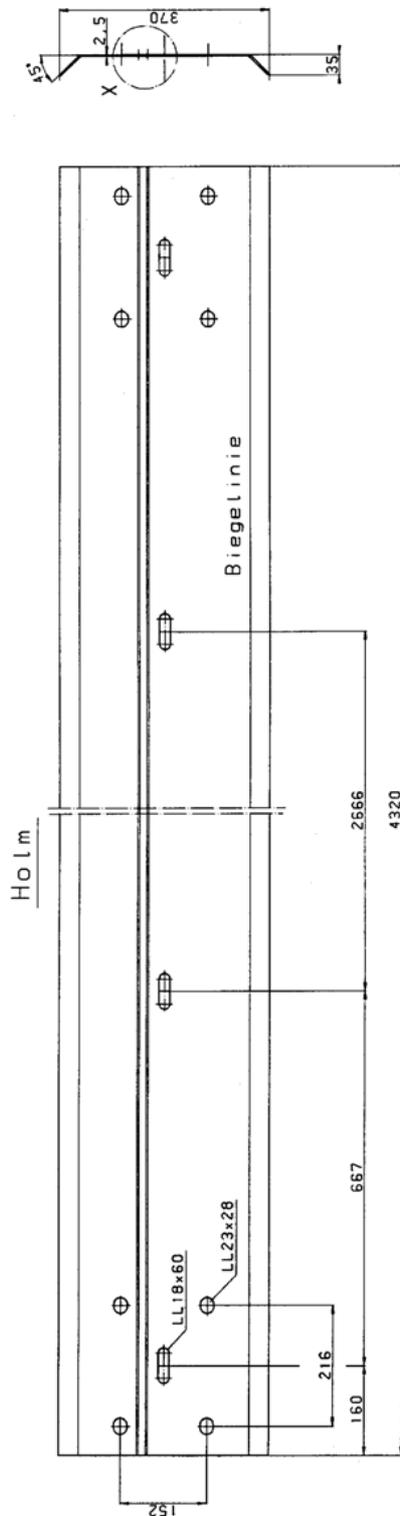
Zchg. Nr. 103
 Stand: 1995

ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

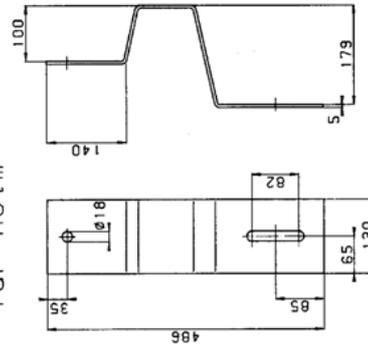


System wurde komplett im B-Profil aufgebaut und geprüft.

ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

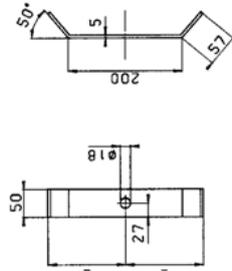


Aufhängelasche
für Holm

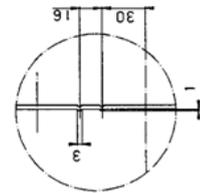


UNTERFAHRSCHUTZ

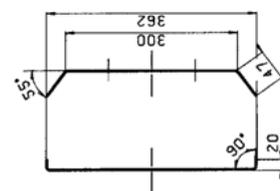
Befestigungsbügel
(nur für Kopfstück)



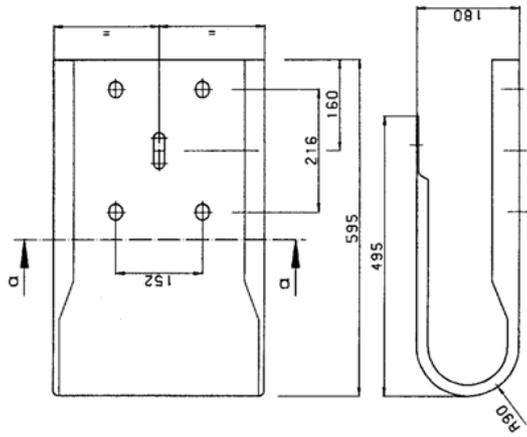
Detail X



Schnitt a-a

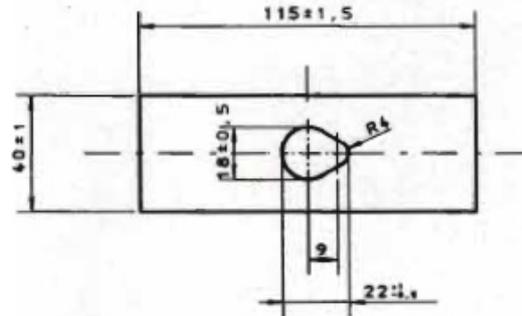


Kopfstück

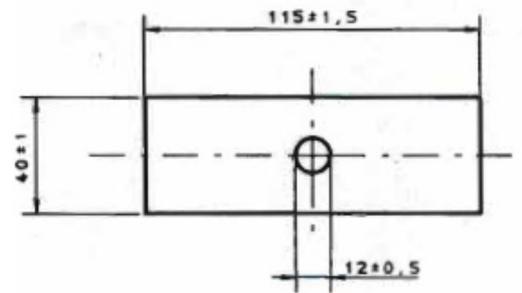


ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

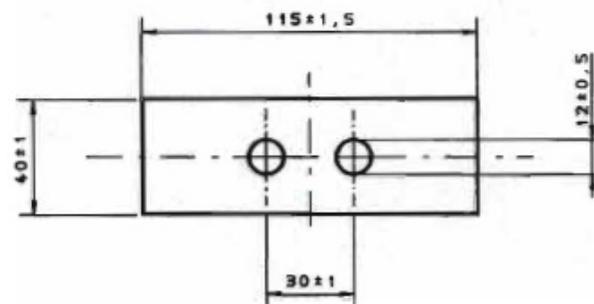
Teil Nr. 10.00 Decklasche M16



Teil Nr. 10.10 Decklasche M10



Teil Nr. 10.20 Decklasche 2xM10



Decklaschendicke 5mm ± 0,5mm.

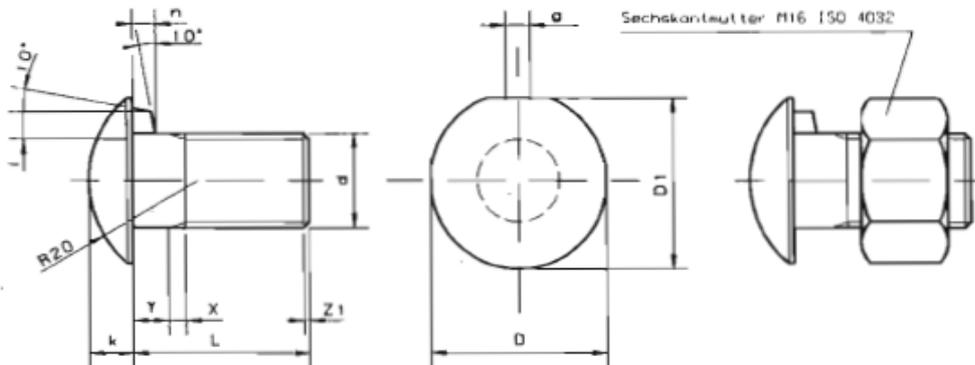
Teil Nr. 10.00
Teil Nr. 10.10
Teil Nr. 10.20

Decklaschen

Zchg. Nr. 120

Stand: 1995

ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

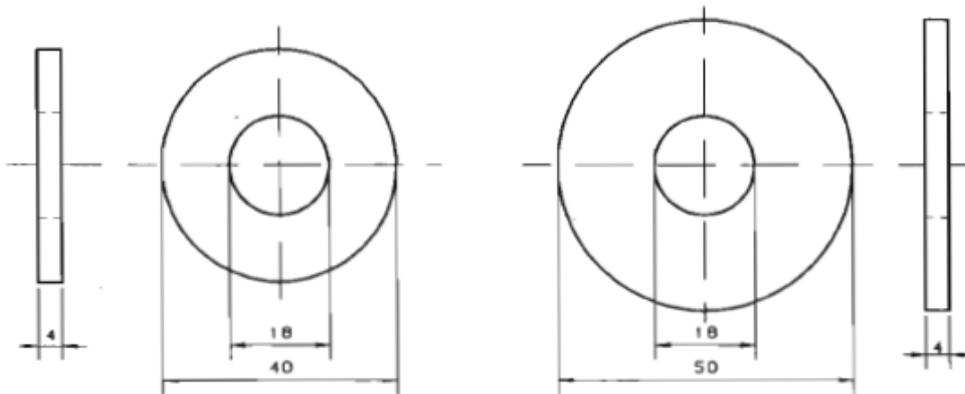


Festigkeitseigenschaften (Werkstoff) 4.6
 nach DIN EN 20898 Teil 1 und 2
 Ausführung C nach DIN 4759 Teil 1

Teil Nr.	d	L	Y	D	D1	k	i	n	g
40.00	M16	27	7	30	29	8	4	4	4,2
40.01	M16	40	7	30	29	8	4	4	4,2
40.02	M16	50	7	30	29	8	4	4	4,2

Teil Nr. 40.31
 Werkstoff St

Teil Nr. 40.32
 Werkstoff St

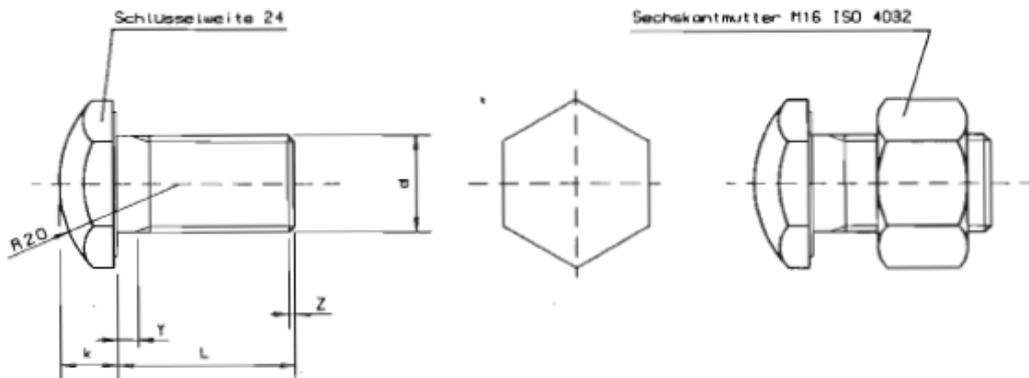


Korrosionsschutz Feuerverzinkt
 nach DIN 267 Teil 10

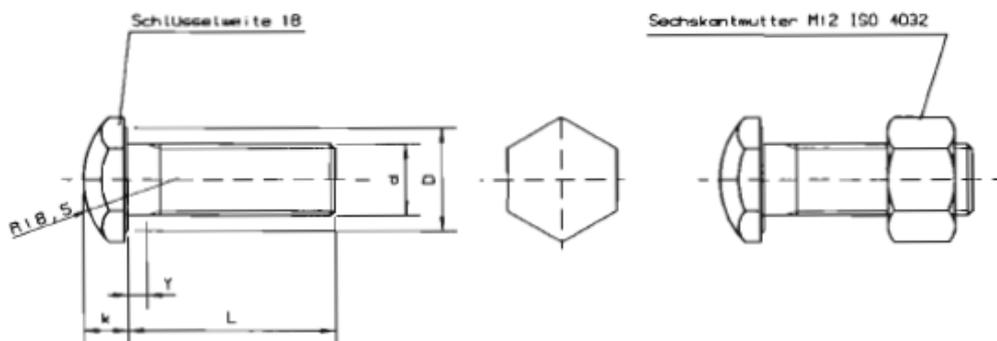
Teil Nr.	40.00
Teil Nr.	40.01
Teil Nr.	40.02
Teil Nr.	40.31
Teil Nr.	40.32

Verbindungselemente		Zchg. Nr. 161
		Stand: 1996

ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL



Teil Nr.	d	L	Y	Z	k
40.03	M16	30	3	3	9
40.04	M16	45	3	3	9



Teil Nr.	d	L	D	Y	k
40.70	M12	35	17,2	3	7,5

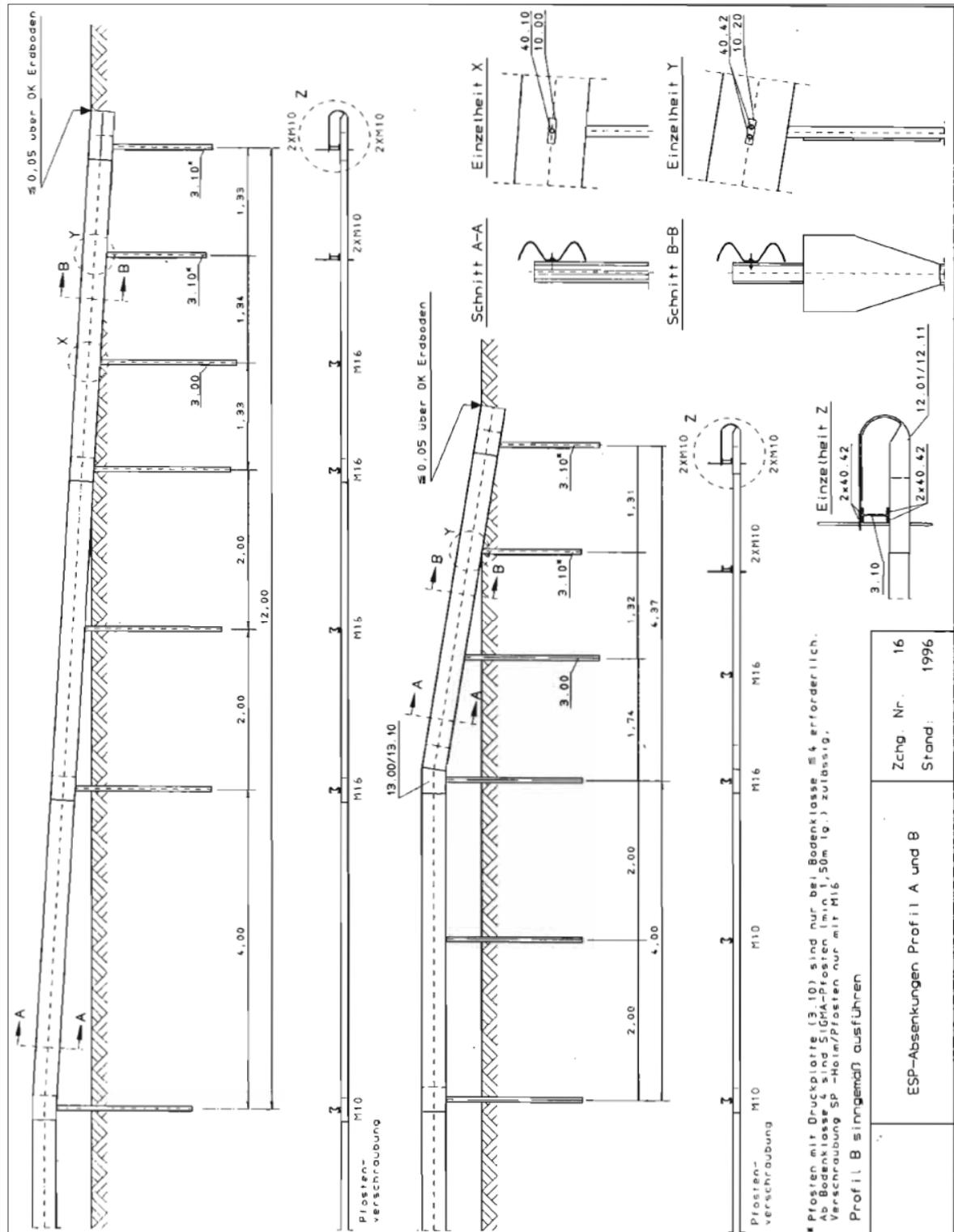
Festigkeitseigenschaften (Werkstoff): 8.8
 nach DIN EN 20898 Teil 1 und 2.
 Ausführung : C nach DIN 4759 Teil 1.
 Korrosionsschutz : Feuerverzinkt
 nach DIN 267 Teil 10

Teil Nr. 40.03
Teil Nr. 40.04
Teil Nr. 40.70

Verbindungselemente

Zchg. Nr. 162
 Stand: 1996

ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL



Es wurde am Anfang und Ende die 12 m – Absenkung im B-Profil angeschlossen und geprüft.

ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

**Stückliste 4 m Einfache Schutzplanke 4,0 mit Unterfahrerschutz Typ „Euskirchen“
ESP 4,0 UFS (B-Profil-Holm)**

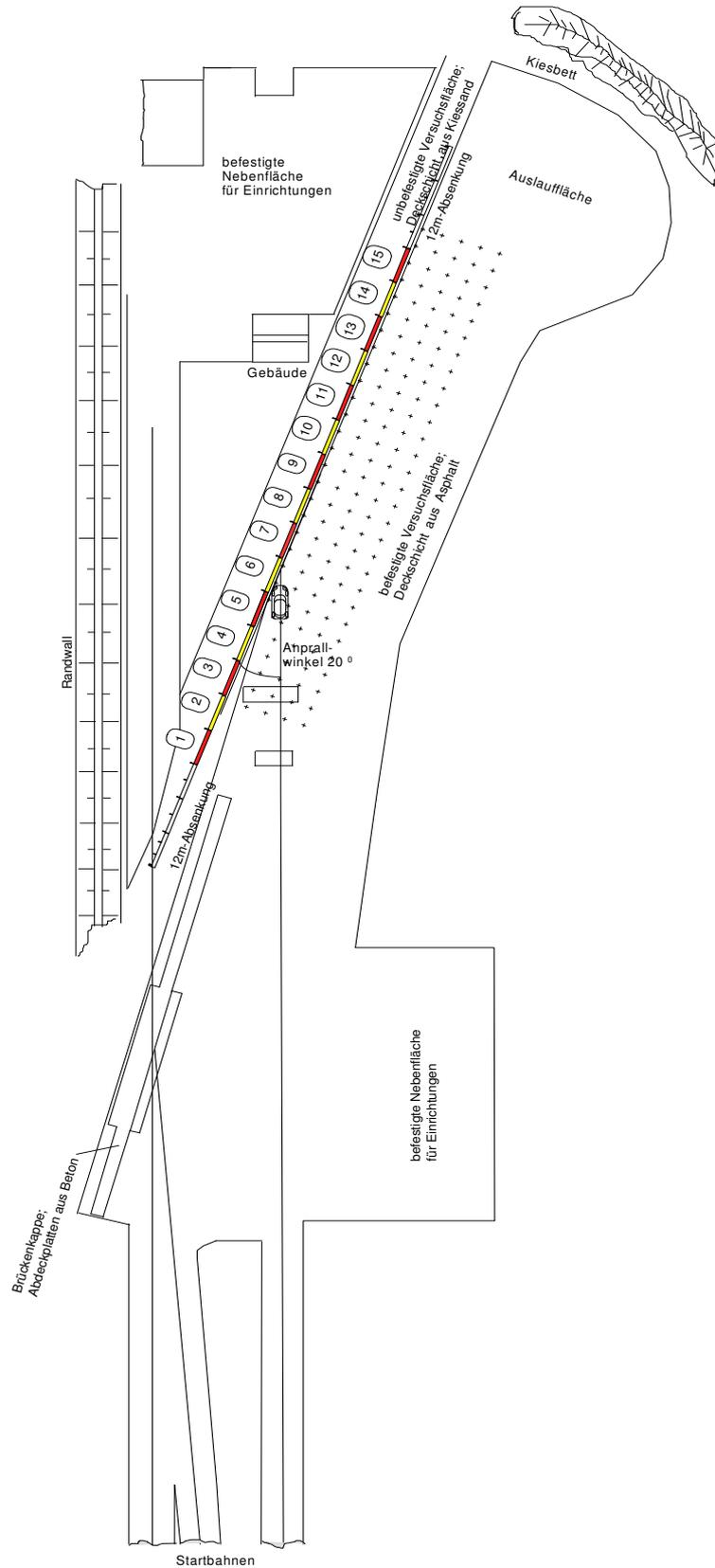
TL-SP 99 Nr.	Zeichnung Nr.	Menge	Bezeichnung	Abmessung (mm)	Einzelgewicht (kg)	Gesamtgewicht (kg)	Werkstoff/Güte	Norm
2.00	102	1	Schutzplankenholm, B-Profil		43,10	43,10	S235JR	EN 10025 / ISO 1461
3.00	103	1	Pfosten Sigma 100	l=1900	14,20	14,20	S235JR	EN 10025 / ISO 1461
04.10	111	1	Stützbügel, B-Profil		1,00	1,00	S235JR	EN 10025 / ISO 1461
10.10	120	1	Decklasche M10		0,20	0,20	S235JR	EN 10025 / ISO 1461
	Seite A6	1	Unterfahrerschutz Bl. 4,0m		35,80	35,80	S235JR	EN 10025 / ISO 1461
	Seite A6	2	Aufhängelasche für Unterfahrerschutz		3,60	7,20	S235JR	EN 10025 / ISO 1461
	Seite A1	4	HRK-Schraube TR mit Mutter 5	M 16x30	0,17	0,68	5.8	
40.00	8 / 161	6	HRK-Schraube m. Nase mit Mutter	M 16x27	0,10	0,60	4.6	ISO 4032-5
40.01*)	161	2	HRK-Schraube m. Nase mit Mutter	M 16x40	0,12	0,24	4.6	ISO 4032-5
40.03	162	2	HRK-Schraube mit Mutter	M 16x30	0,11	0,22	8.8	ISO 4032
40.30	8	10	Scheibe	U 18	0,01	0,10		ISO 7091
40.42	8	1	Sechskantschraube m. Mutter	M 10x45	0,05	0,05	4.6	ISO 4016, ISO 4034-5
40.60	8	10	Scheibe	U 11	0,01	0,10		ISO 7091

Gewicht der Konstruktion: **103,49**
Gewicht pro Meter: **25,87**

*) geprüft mit Teile-Nr. 40.01 (TL-SP), Länge 40 mm;
alternativ kann die Schraube Teile-Nr. 40.01 (RAL RG 620), Länge 45 mm, verwendet werden

Stückliste zuzüglich der erforderlichen Teile für die 12 m – Absenkungen.

ANHANG 2: TESTGELÄNDE UND SYSTEMAUFBAU
ANNEX 2: TEST SITE AND SYSTEM SET-UP



ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 1:
Rammen der Pfosten;
Montage ESP4,0

Figure 1:
 Driving the posts; installation
 ESP4,0



Bild 2:
Montage des Unterfahr-
schutzes an der ESP4,0
(=Typ Euskirchen)

Figure 2:
 Installation of the underride
 protection at ESP4,0 (=type
 Euskirchen)



Bild 3:
Detail: Endstück Unterfahr-
schutz (Anfangsstück ana-
log)

Figure 3:
 Detail: end piece of underride
 protection (start piece analog)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 4:
Systemübersicht mit Fahr-
zeug am erwarteten An-
prallpunkt

Figure 4:
 Overview safety barrier with
 vehicle at expected point of
 impact



Bild 5:
Fahrzeug am erwarteten
Anprallpunkt

Figure 5:
 Vehicle at expected point of
 impact



Bild 6:
Fahrzeug am erwarteten
Anprallpunkt

Figure 6:
 Vehicle at expected point of
 impact

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 7:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 7:
 Impact (side view)



Bild 8:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 8:
 Impact (side view)



Bild 9:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 9:
 Impact (side view)



Bild 10:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 10:
 Impact (side view)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 11:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 11:
 Impact (side view)



Bild 12:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 12:
 Impact (side view)



Bild 13:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 13:
 Impact (side view)



Bild 14:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 14:
 Impact (side view)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 15:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 15:
 Impact (front view)



Bild 16:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 16:
 Impact (front view)



Bild 17:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 17:
 Impact (front view)



Bild 18:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 18:
 Impact (front view)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 19:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 19:
 Impact (front view)

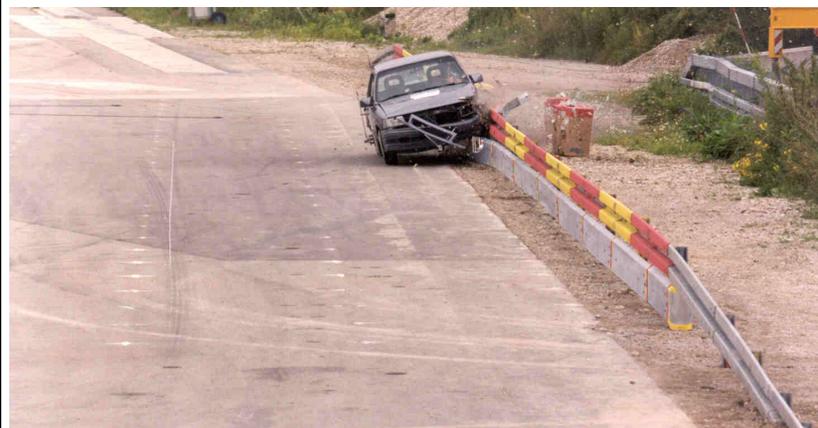


Bild 20:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 20:
 Impact (front view)



Bild 21:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 21:
 Impact (front view)



Bild 22:
Anprallvorgang
(Frontalansicht)

Figure 22:
 Impact (front view)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 23:
Schutzeinrichtung nach der
Prüfung und Fahrzeug-
endstellung

Figure 23:
 Safety barrier and position of
 vehicle after impact test



Bild 24:
Schutzeinrichtung nach der
Prüfung und Fahrzeug-
endstellung

Figure 24:
 Safety barrier and position of
 vehicle after impact test



Bild 25:
Verschiebung der Schutz-
einrichtung und Fahrzeug-
endstellung

Figure 25:
 Displacement of safety barrier
 and end position of vehicle

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 26:
Beginn Anprall Holm 6
(Kontaktstrecke)

Figure 26:
 Beginning of impact beam 6
 (distance of vehicle contact)



Bild 27:
Fortsetzung der Kontakt-
strecke (Holm 6/7)

Figure 27:
 Sequel of distance of vehicle
 contact (beam 6/7)



Bild 28:
Fortsetzung der Kontakt-
strecke (Holm 7/8)

Figure 28:
 Sequel of distance of vehicle
 contact (beam 7/8)



Bild 29:
Ende der Kontaktstrecke
(Holm 8)

Figure 29:
 End of distance of vehicle
 contact (beam 8)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 30:
Fahrzeugschäden
(linke Fahrzeugseite)

Figure 30:
 Damage of vehicle (left hand side)



Bild 31:
Fahrzeugschäden (Front)

Figure 31:
 Damage of vehicle (front)

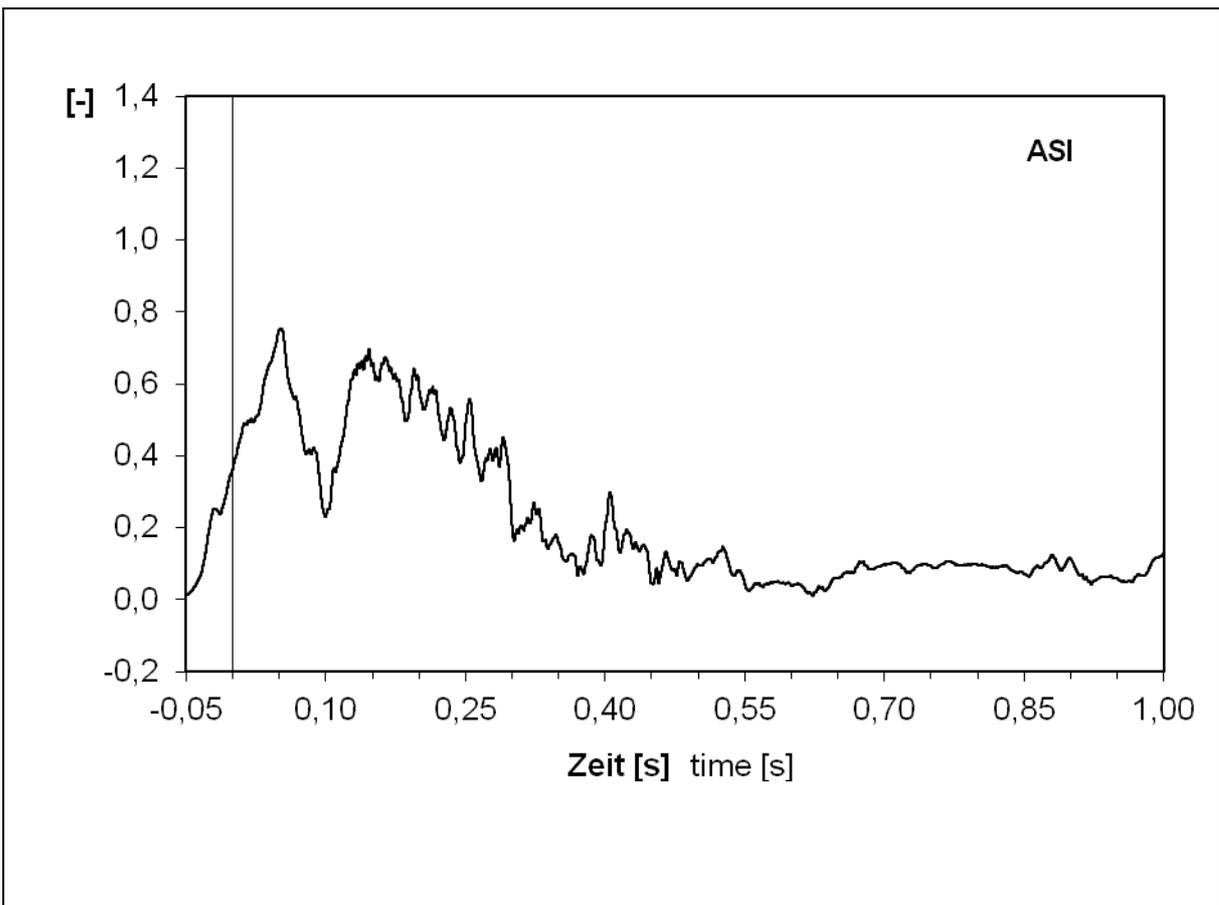


Bild 32:
Unbeschädigte Beifahrer-
seite

Figure 32:
 Undamaged side (co-driver)

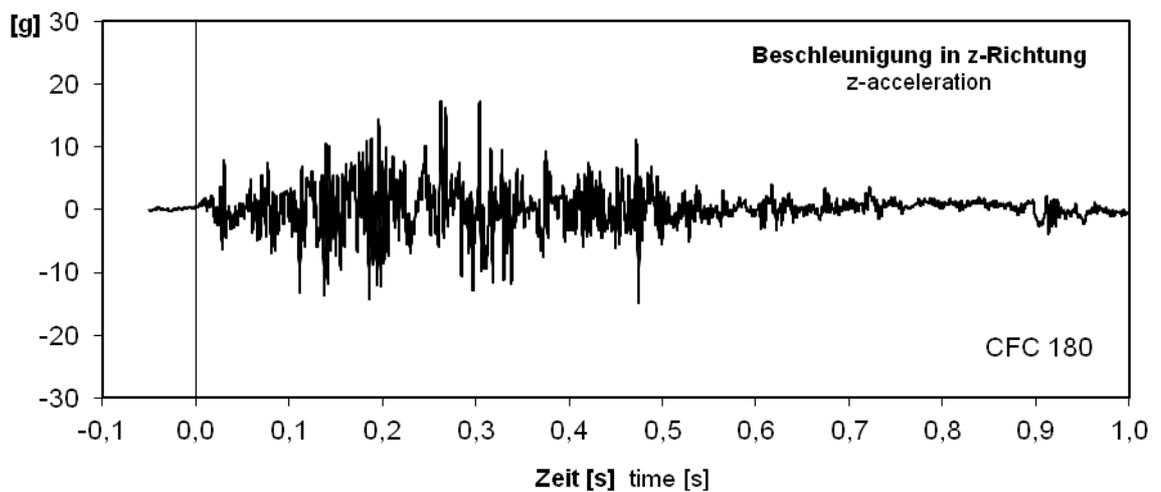
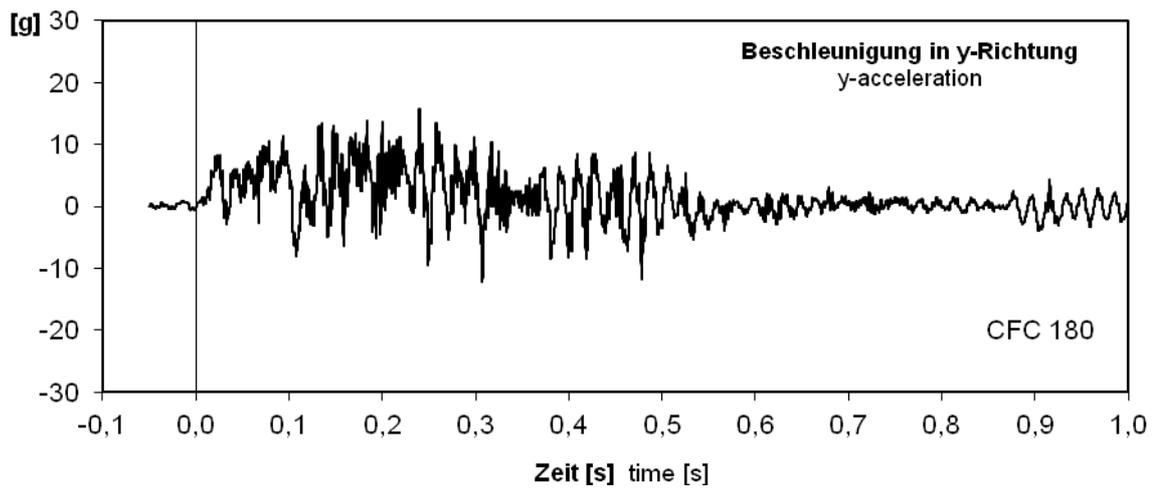
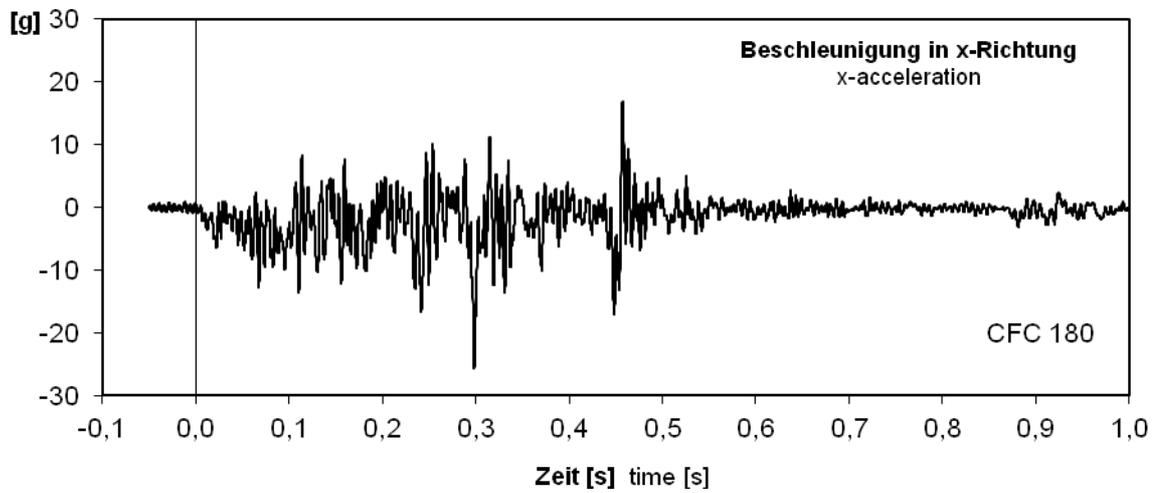
ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)
ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)

Abtastrate Sampling rate	10000 Hz
Auswertungszeitraum Time of analysis	-0,05 bis 1,0 s
Zeitnullpunkt Time zero	Erster Anprallkontakt

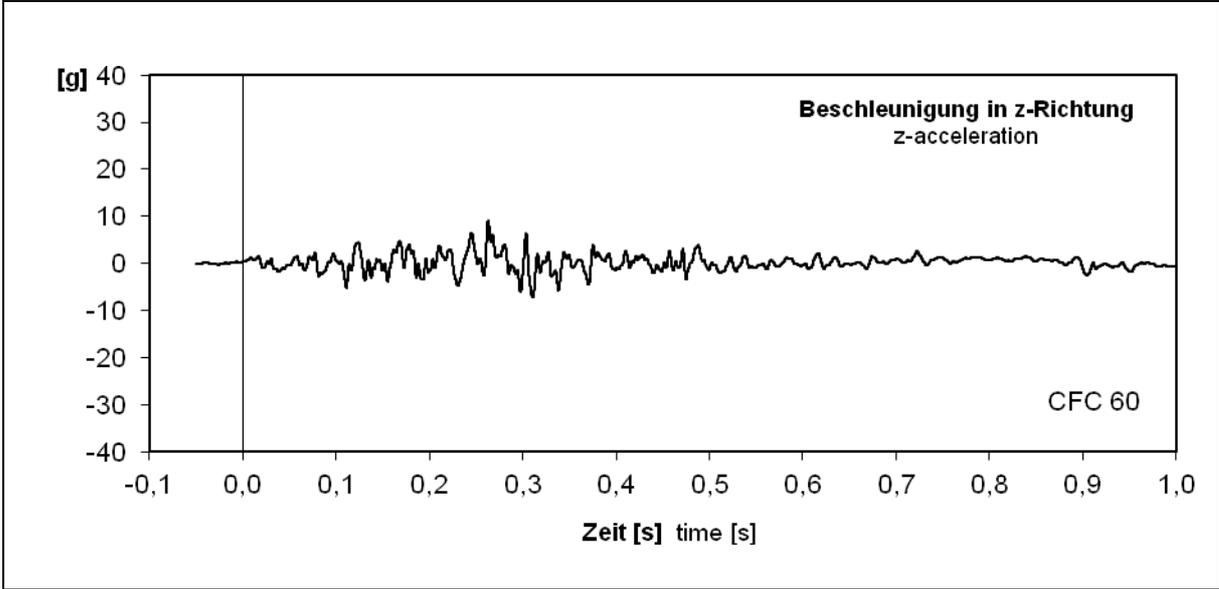
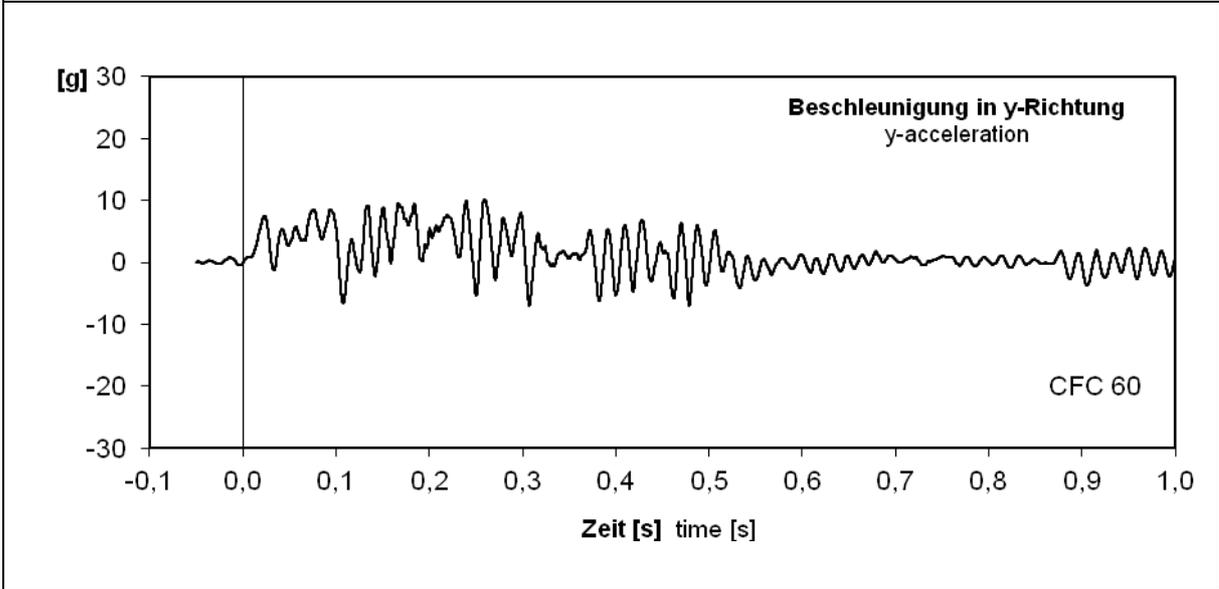
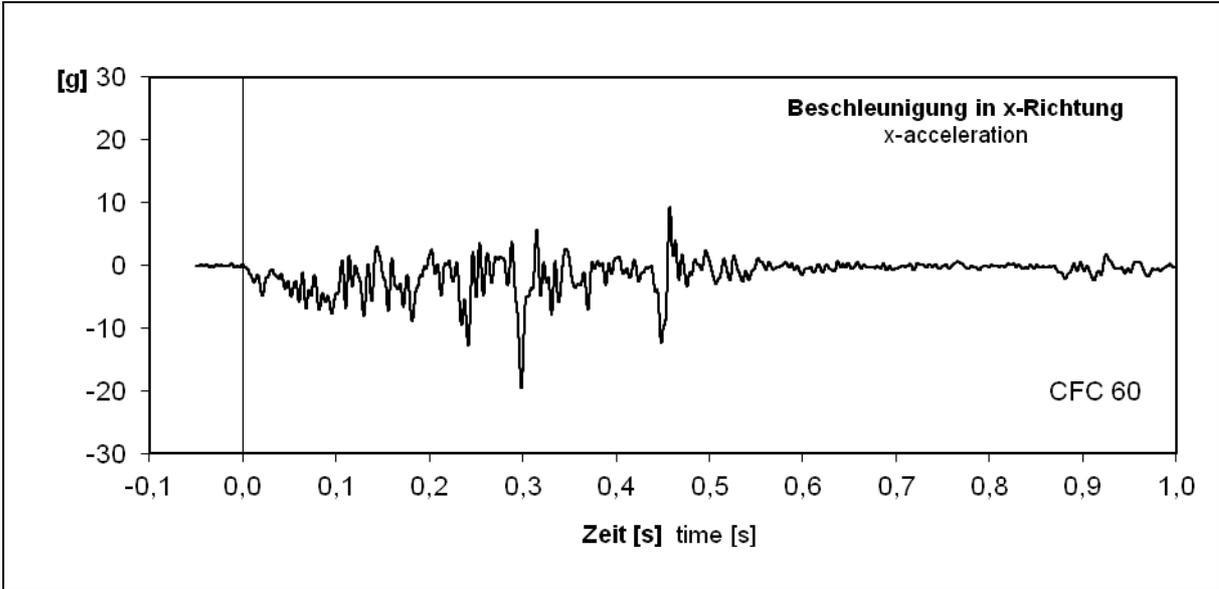


Index für die Schwere der Beschleunigung (ASI) Acceleration severity index (ASI)	0,75
Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV) Theoretical head impact velocity (THIV)	19,1 km/h
Zeitpunkt des THIV Time of THIV	0,124 s
Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD) Post-impact head deceleration (PHD)	13,9 g
Zeitpunkt des PHD Time of PHD	0,292 s

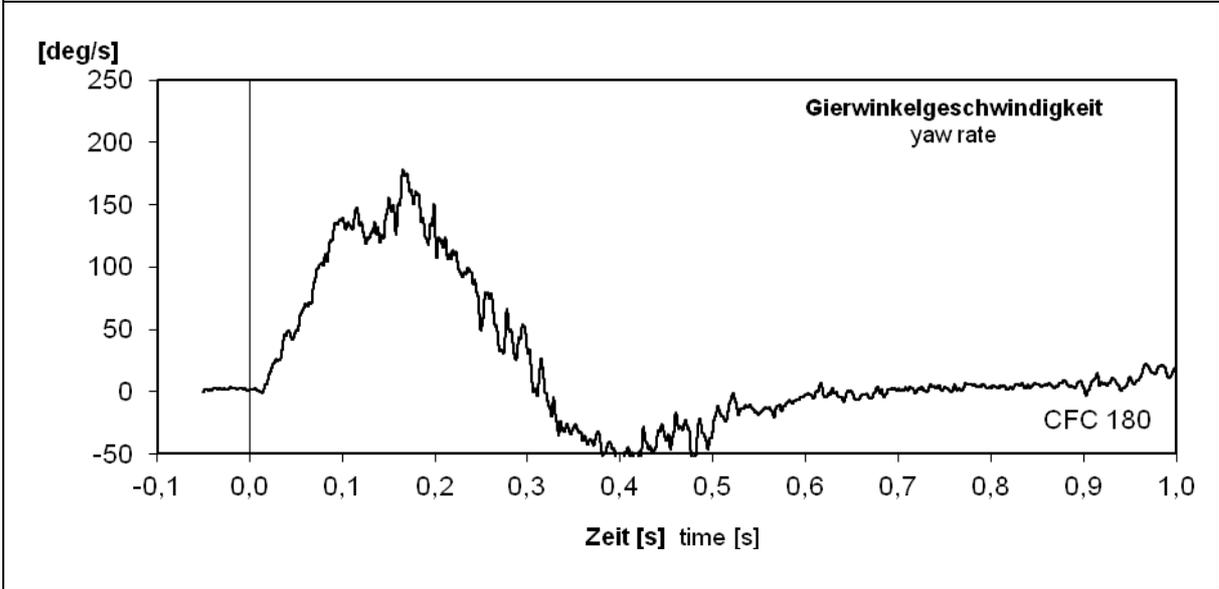
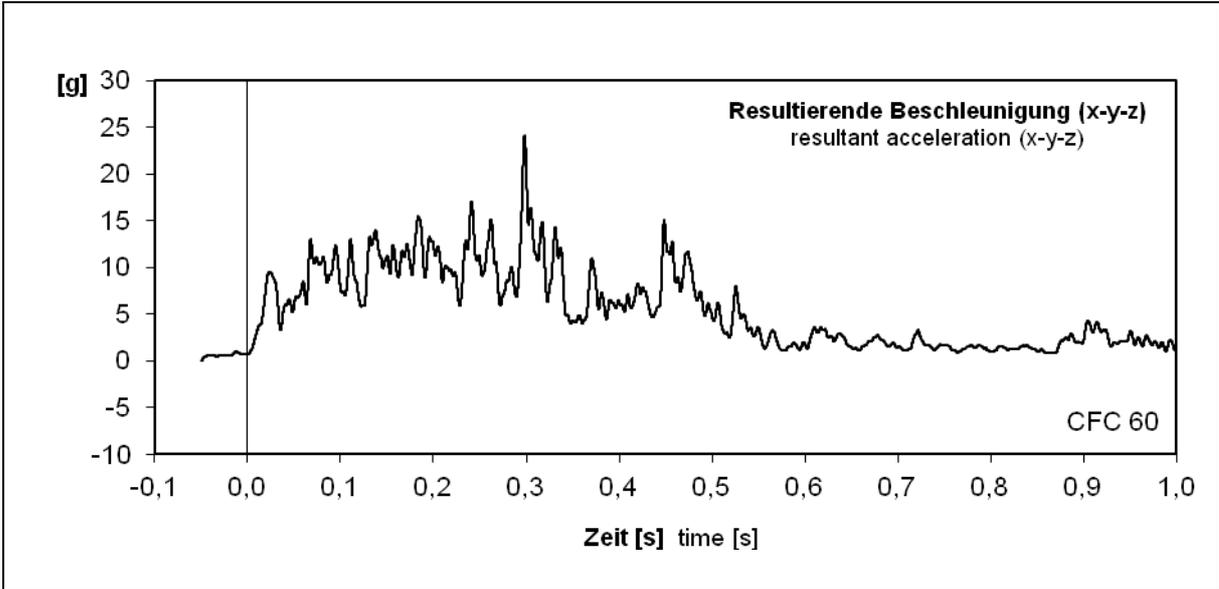
ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)
ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)



ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)
ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)



ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)
ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)



	Maximalwert (CFC 180) Maximum value (CFC 180)	Minimalwert (CFC 180) Minimum value (CFC 180)
Beschleunigung x-Richtung x-Acceleration	16,97 g (t = 0,457 s)	-25,70 g (t = 0,298 s)
Beschleunigung y-Richtung y-Acceleration	15,68 g (t = 0,240 s)	-12,10 g (t = 0,307 s)
Beschleunigung z-Richtung z-Acceleration	17,30 g (t = 0,263 s)	-14,81 g (t = 0,475 s)
Gierwinkelgeschwindigkeit Yaw rate	178,22 deg/s (t = 0,165 s)	-69,84 deg/s (t = 0,402 s)