

Prüfbericht

über eine
PKW-Anprallprüfung (TB 11)
nach DIN EN 1317
an die Einfache Schutzplanke 4,0,
B-Profil
(ESP 4,0)

BASt 1994 7D 02

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	9
4.4	Beschädigungen am System Safety barrier damages	10
4.5	Anprallheftigkeit Impact severity	10
4.6	Fahrzeugverhalten Test vehicle behaviour	10
5	Zusammenfassung Summary	11
Anhänge (19 Seiten) Annexes (19 pages)		
Anhang 1 Annex 1	Systemzeichnungen und Stückliste Seiten A1 bis A9	
Anhang 2 Annex 2	Testgelände und Systemaufbau Seite A10	
Anhang 3 Annex 3	Fotodokumentation Seite A11 bis A15	
Anhang 4 Annex 4	Dokumentation der Messwerte (Fahrzeug) Seite A16 bis A19	

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	TÜV Bayern Sachsen e.V. Ehemaliger Flughafen in München-Riem
EU-Notifizierungsnummer EU Notification number	Zum Zeitpunkt der Prüfung nicht relevant
Antragsteller Client	Versuche im Rahmen eines Forschungsprojektes im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr (BMV)

2 PRÜFGEGENSTAND TESTED OBJECT

Bezeichnung des Prüfge- genstandes Name of tested object	Einfache Schutzplanke 4,0 ESP 4,0 (B-Profil-Holm)
Tag der Lieferung Date of delivery	26.05.1994
Tag der Prüfung Date of test	27.05.1994
Prüf- und Berichtsnummer Number of test and report	BASSt 1994 7D 02
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 1994 auf der Basis damaliger Normentwürfe durchgeführt.
Zusätzliche Informationen Additional information	Bei der Erstellung des Prüfberichts wurden die DIN EN 1317- 1:1998-07 und die DIN EN 1317-2:2006-08 zugrunde gelegt 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-Prüfmassse 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 im Bereich der Anlaufspur asphaltiert. Das Prüfgelände ist während der Prüfung feucht und frei von Staub und Fremdkörpern.
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

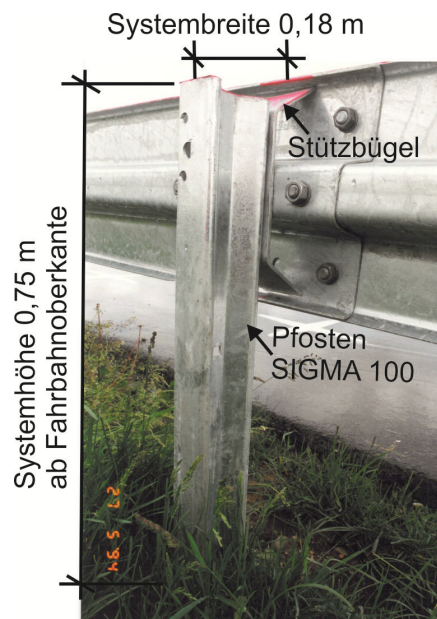
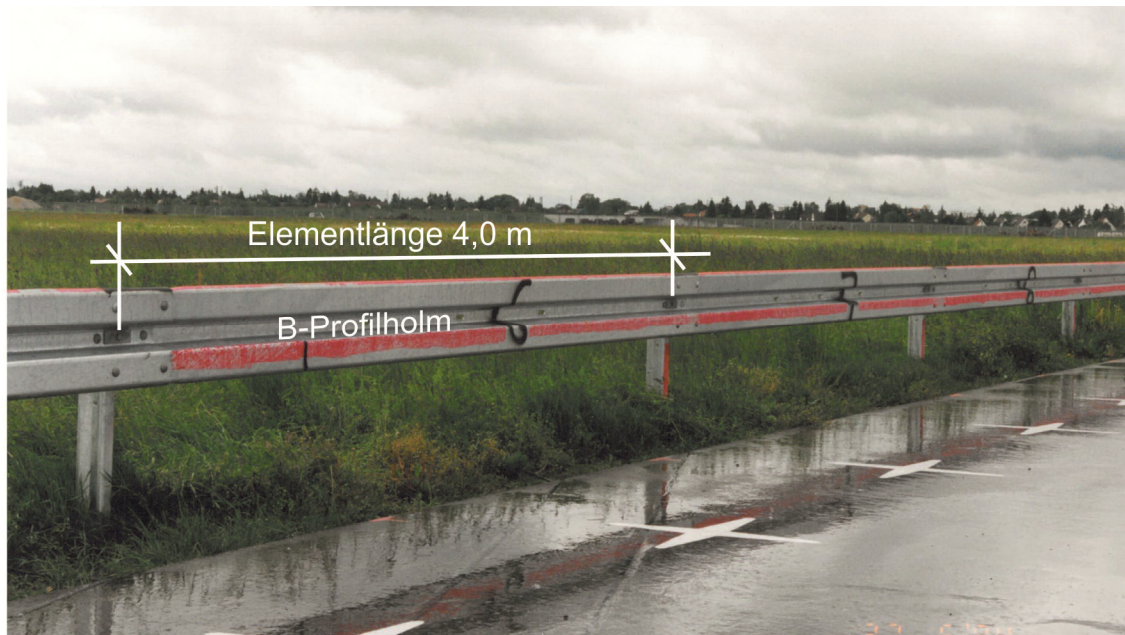
Konformität zwischen Zeichnungen des Prüfgegenstandes und dem Prüfgegenstand? Conformity between test item drawings and item tested	Ja
Konformität zwischen dem Handbuch des Aufbaus und dem aufgebauten Gegenstand? Conformity between installation manual and item installed	Ja
Wetterbedingungen Weather conditions	Bewölkt, teilw. Regen, 17°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 einem gerammten SIGMA-Pfosten mit einem mit Stützbügel frontseitig angebrachten Schutzplanken-Holm im B-Profil
Material Material	Stahl nach TL-SP
Länge Length	4,00 m = Stoßabstand (Schutzplanken-Holm)
Höhe Height	0,75 m (ab Fahrbahnoberkante)
Breite Width	0,18 m
Masse je Baugruppe/Element Mass	ca. 60 kg
Masse je lfd. m Systemlänge Mass per meter	ca. 15 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 je Element in den Untergrund gerammt
Anfangs- und Endelemente Used terminals	Systemanfang und -ende je 12 m ESP-Regelabsenkung gem. TL-SP
Verankerungen Anchors	keine
Sonstiges Additional Information	Die Elemente der Schutzeinrichtung wurden zur Dokumentation der Systemveränderungen und zur Erfassung des Fahrzeugverhaltens rot markiert und entsprechend nummeriert.

Darstellung des Prüfgegenstandes

Illustration of the item tested



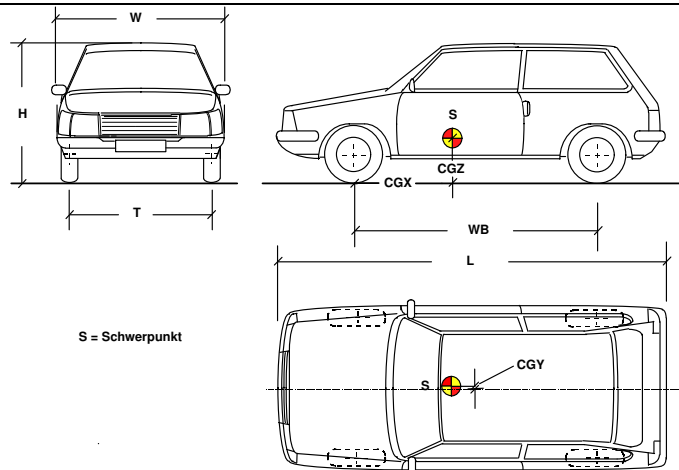
Beschreibung des Prüfgegenstandes

Description of the item tested

Auf dem Prüfgelände wird die einseitige, gerammte Stahlseinrichtung 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-Regelablenkung) 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.

3.3.2 Beschreibung des Prüffahrzeugs

Description of the test vehicle



Fahrzeugtyp Vehicle model	Opel Corsa		
Erstzulassung first registration (model year)	unbekannt		
Identifikationsnummer identification number (VIN)	unbekannt		
Fahrzeuglänge L /-breite W / -höhe H Length L / Width W / Height H	L = 3,62 m / W = 1,53 m / H = 1,37 m		
Anzahl der Achsen Number of axles H	1S + 1		
Breite der Box (Abprallbereich) Box width	4,31 m		
	Ist actual	Soll target	zul. Abw. Deviation
Radspur T Wheel track T	*)	1,35 m	± 15 %
Radradius R Wheel radius R	0,225 m	-	-
Radstand WB Wheel base WB	2,34 m	-	-
Schwerpunkt CGX Centre of gravity location CGX	0,99 m	0,9 m	± 10 %
Schwerpunkt CGY Centre of gravity location CGY	-	-	-
Schwerpunkt CGZ Centre of gravity location CGZ	0,52 m	0,49 m	± 10 %
Gesamtprüfmasse Total vehicle static mass	908 kg	900 kg	± 40 kg

*) Die Anforderungen an die Radspur T wurden bei der Normüberarbeitung zwischen 1994 (Zeitpunkt des Versuches) und 1998 (Zeitpunkt der endgültigen Norm) verändert. Zum Zeitpunkt der Prüfung entsprach die Radspur T den Anforderungen des damaligen Normentwurfs. Aufgrund der vorliegenden Dokumentation des Versuches und weiterer Versuche mit diesem Fahrzeugtyp kann davon ausgegangen werden, dass das Fahrzeug die Anforderungen nach der Norm DIN EN 1317-1:1998-07 erfüllt.

Art und Lage des Ballastes Ballast type and position	56 kg ECV-Einbauten Kofferraum
Dummy Dummy	75 kg Dummy (Fahrsitz, 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	100,2 km/h	0,2 %	
Anprallwinkel Impact angle			
Soll target	Ist (± 0,5°) Actual	Abweichung deviation	
20°	20°	0°	
Erwarteter Anprallpunkt Expected impact point			Element 6, Pfosten 6 + 88 cm

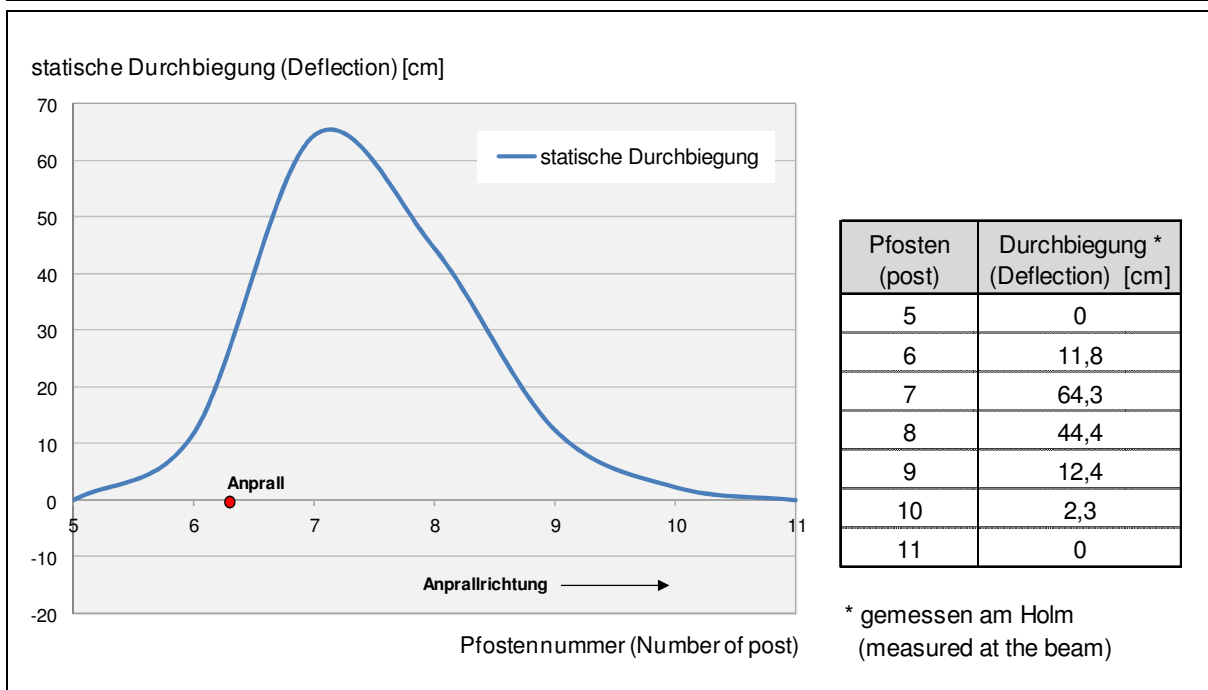
4.2 FAHRZEUGFÜHRUNG UND –KONTROLLE VEHICLE GUIDANCE AND –CONTROL

Für die kontrollierte Bewegung des Testfahrzeugs auf der vorgegebenen Anfahrbahn und die Einhaltung der festgelegten Anprallgeschwindigkeit wird das ECV-System (Electronically Controlled Vehicle) vom TÜV Bayern Sachsen e.V., 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. CEN-Box), die Abbremsung des Fahrzeugs eingeleitet.

4.3 SYSTEMREAKTION SAFETY BARRIER REACTION	
System weicht seitlich aufgrund des Anpralls aus. 2 Pfosten werden vom Fahrzeug überfahren und lösen sich ihrer Funktion entsprechend von den Holmen.	
Maximale dynamische Durchbiegung ¹ Maximum dynamic deflection	Wert nicht dokumentiert. ⁴
Maximale statische Durchbiegung ¹ Maximum permanent deflection	0,64 m
Maximale dynamische Querverschiebung ² Maximum dynamic lateral displacement	Wert nicht dokumentiert. ⁴
Maximale statische Querverschiebung ² Maximum permanent lateral displacement	Wert nicht dokumentiert. ⁴
Maximale seitliche Position des Systems ³ Maximum lateral position of system	Wert nicht dokumentiert. ⁴
Maximale seitliche Position des Fahrzeugs ³ Maximum lateral position of vehicle	entfällt bei Prüfung TB 11
Maximale bleibende Längsverschiebung Maximum permanent longitudinal displacement	0 m (am Anfang) 0 m (am Ende)



Tatsächlicher Anprallpunkt Actual impact point	Holm Nr. 6, 0,83 m hinter Pfosten Nr. 6.
Abprallpunkt Rebound point	Pfosten 9
Kontaktstrecke Distance of vehicle contact	11,34 m

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

⁴ Dieser Wert gehört bei einer Prüfung TB 11 nicht zu den wesentlichen Eigenschaften im Rahmen einer Zertifizierung nach EN 1317-5:2007+A1:2008.

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	
Die Holme Nr. 6 bis 8 sind deformiert. Die Holme sind noch im Verbund und nahezu vertikal ausgerichtet. Die Pfosten Nr. 7 und 8 haben sich systembedingt von den Holmen gelöst und wurden seitlich geknickt. Sie verbleiben vollständig im Untergrund gerammt und werden nicht herausgezogen. Insgesamt haben sich die Pfosten ihrer Funktion entsprechend verhalten. Die zugehörigen Stützbügel der Pfosten 7 und 8 haben sich ebenfalls gelöst.	
4.5 ANPRALLHEFTIGKEIT IMPACT SEVERITY	
Index für die Schwere der Beschleunigung (ASI) Acceleration severity index (ASI)	0,77
Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV) Theoretical head impact velocity (THIV)	18,3 km/h
Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD) Post-impact head deceleration (PHD)	Der PHD lässt sich aus den Daten nicht mehr berechnen.
4.6 FAHRZEUGVERHALTEN TEST VEHICLE BEHAVIOUR	
Das Fahrzeug prallt mit der linken vorderen Front beim Holm Nr. 6 unter einem Winkel von 20° an das System an. Beim Anprall verformt sich das Fahrzeug und wird vorne leicht angehoben, ohne dass die Räder den Bodenkontakt verlieren. Das Fahrzeug bleibt während des Anprallvorgangs in seiner Lage stabil und vollzieht keine nennenswerten Kipp-, Roll- oder Nickbewegungen. Es fährt in einem flachen Abprallwinkel geradlinig weiter bis es zum Stillstand gebracht wird. Das Abprallverhalten des Fahrzeugs liegt innerhalb der vorgegebenen Grenze („Box“).	
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)	Aufgrund eines Sekundär-anpralls nicht bestimmbar.

*) siehe Abschnitt 3.3.2

<p>Beschädigungen am Fahrzeug Vehicle damages</p>	<p>Die Beschädigungen am Fahrzeug sind aufgrund eines Sekundär-Anpralls nach dem eigentlichen Versuch nicht mehr verifizierbar. Der zweite Anprall steht nicht im Zusammenhang mit dem eigentlichen Versuch. Es lässt sich aber noch erkennen, dass der Innenraum durch den Anprall an die ESP nicht beeinträchtigt worden ist. Das Fahrzeug ist nicht mehr fahrbereit.</p> <p>Bilder 13 + 14 im Anhang 3 zeigen das Fahrzeug nach dem Anprall.</p>
--	---


5 ZUSAMMENFASSUNG
SUMMARY

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

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig (11 Seiten Bericht und 19 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 11 pages and annex 19 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)

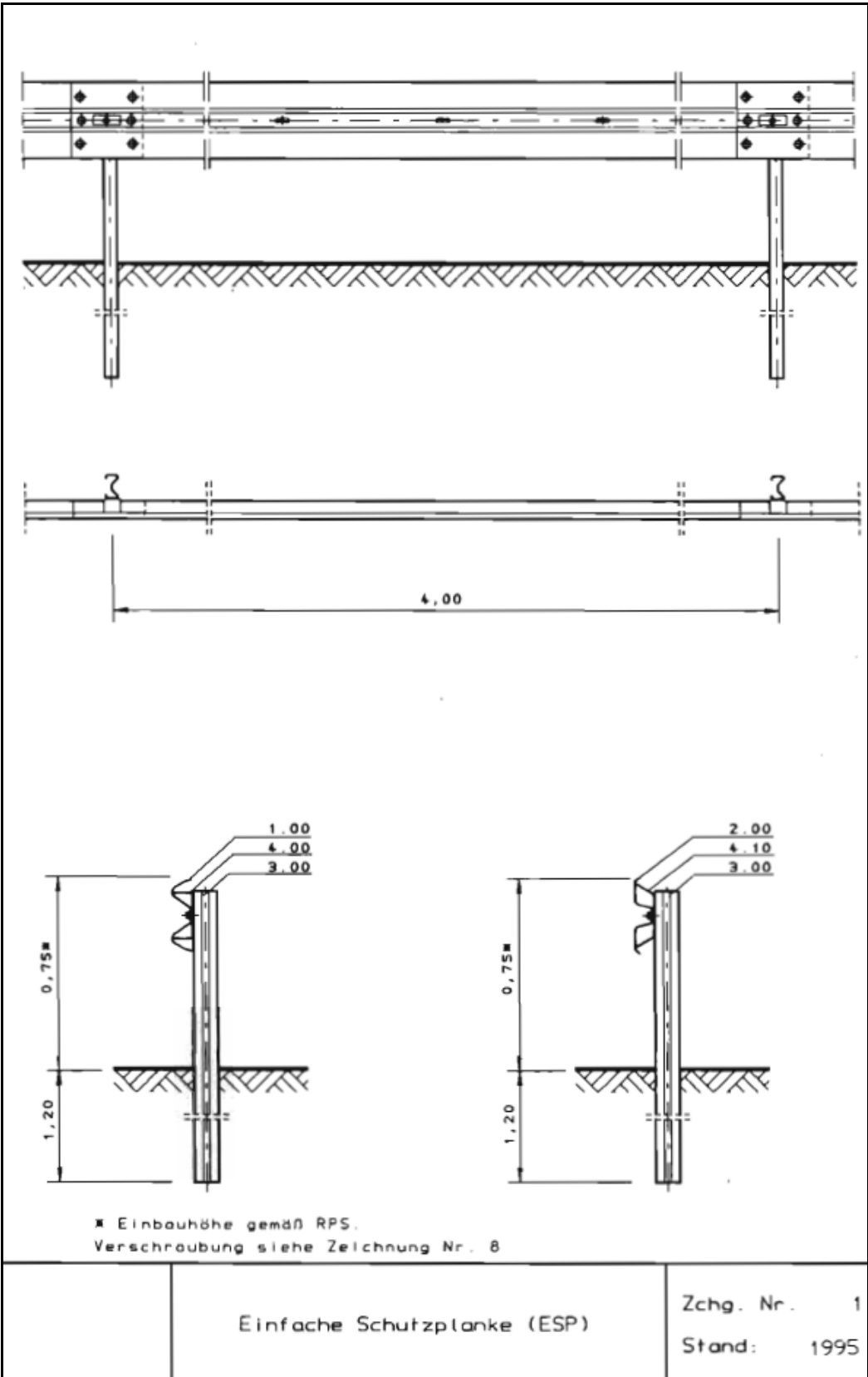


(Dipl.-Ing. J. Kübler)
Leiterin des Referats Straßenausstattung
Head of section road equipment

Bergisch Gladbach, den 07.07.2017

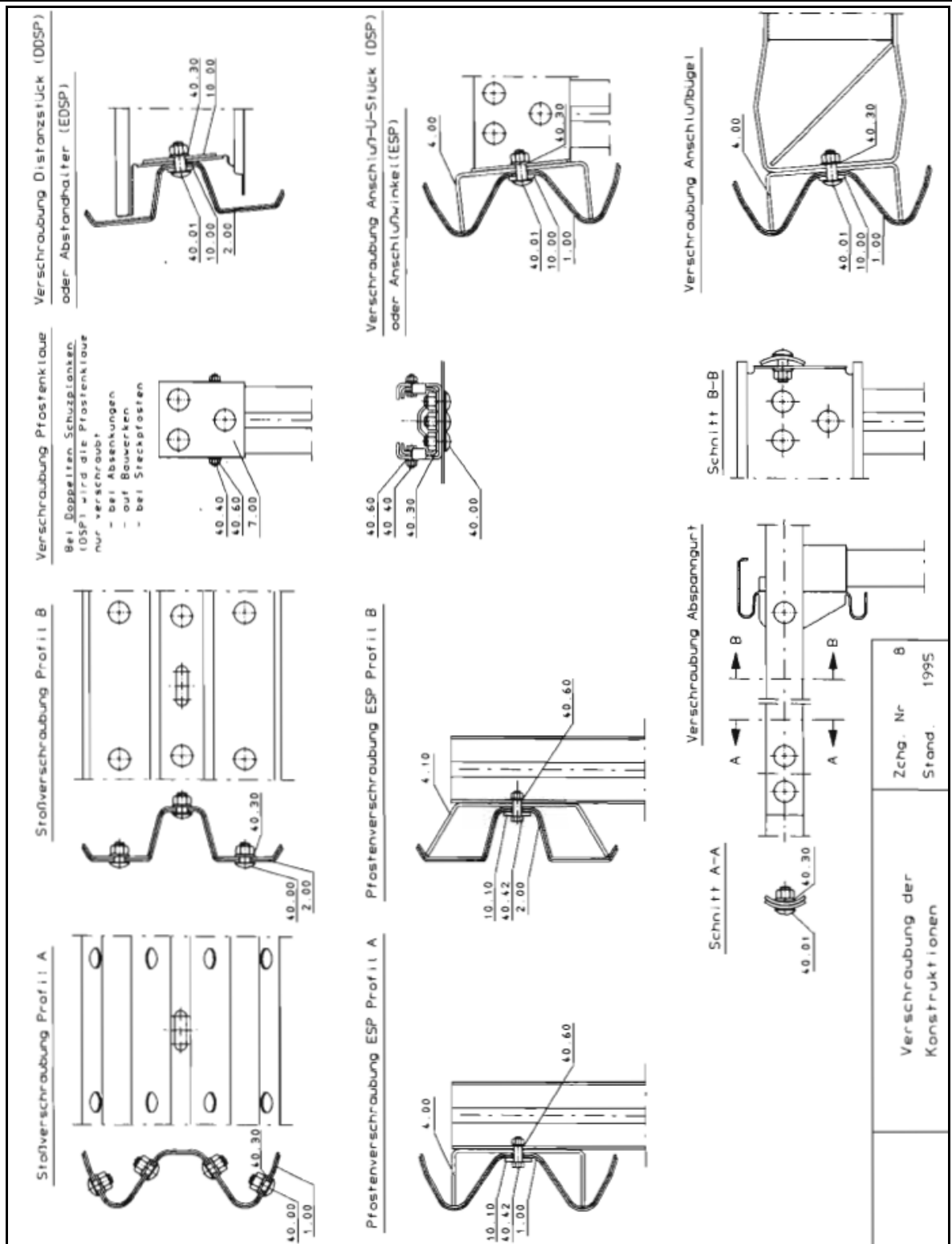
Hinweis zum Anhang 1:
Der Auszug aus dem FGSV-Regelwerk Technische Lieferbedingungen für Stahlschutzplanken (TL-SP 99), Ausgabe 1999, ist mit Erlaubnis der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. auszugsweise wiedergegeben worden. Maßgebend für das Anwenden des FGSV-Regelwerkes ist 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



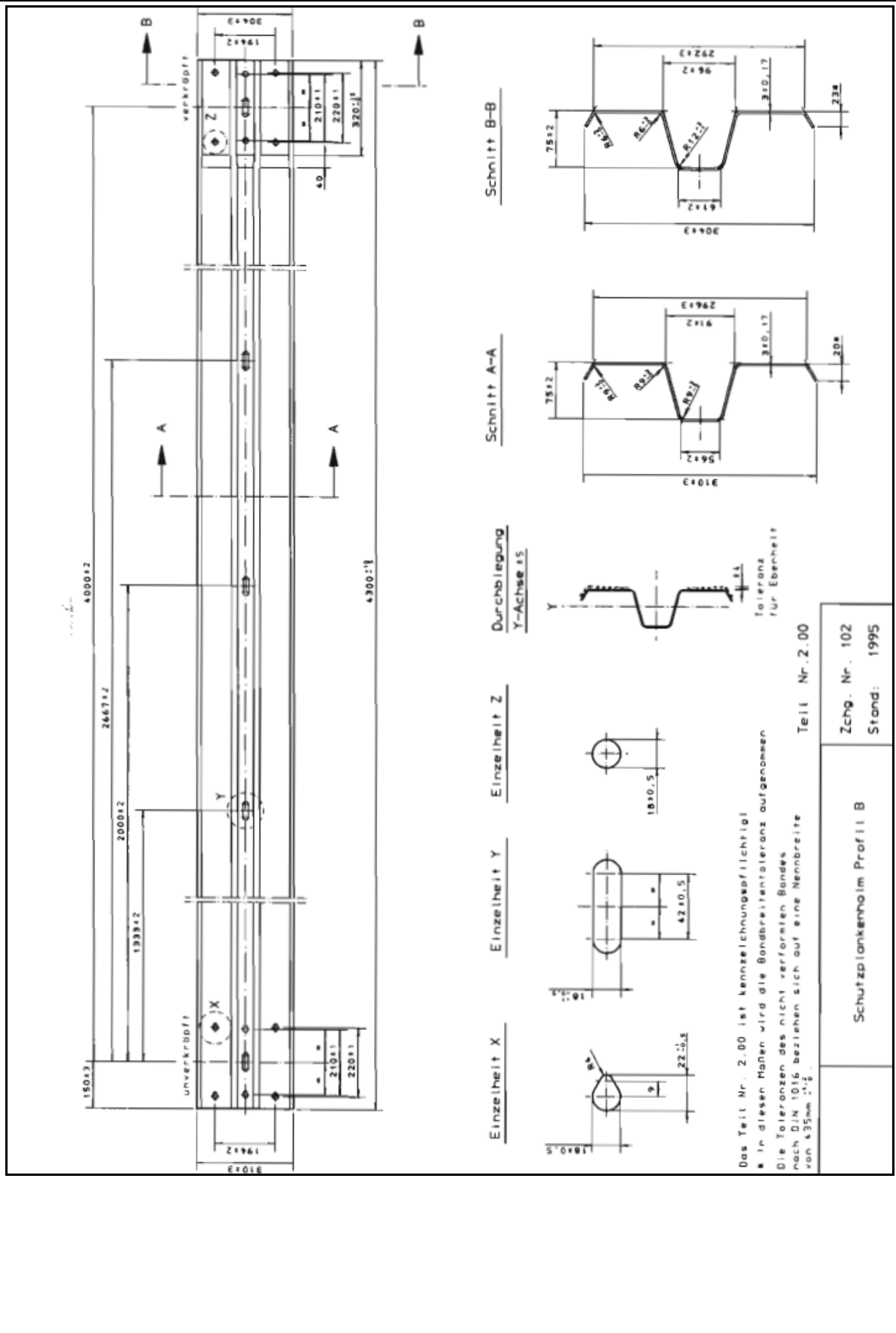
System wurde komplett im B-Profil aufgebaut und geprüft.

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

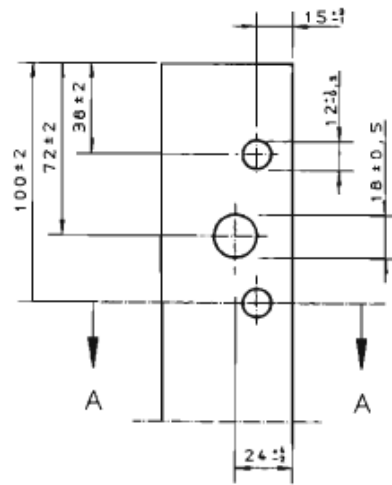
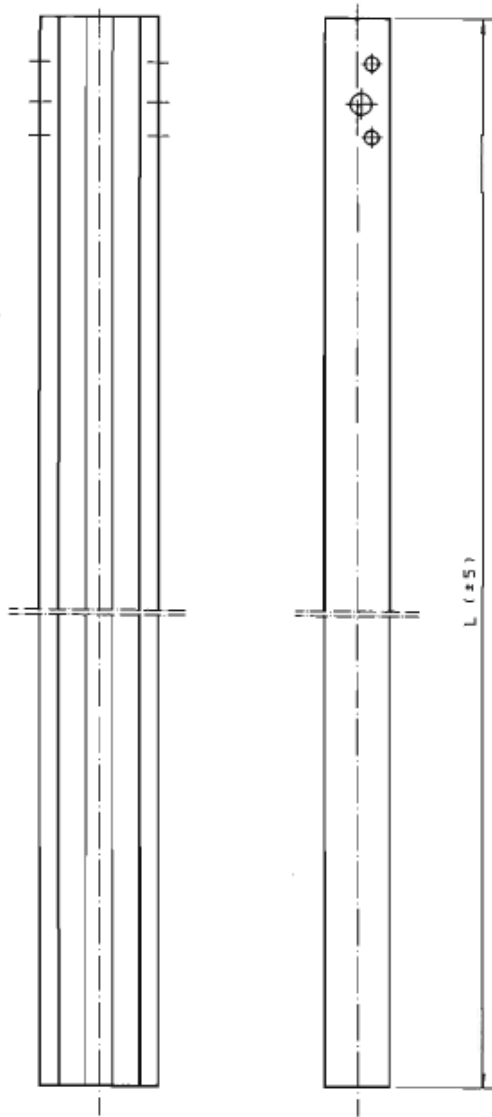


System wurde komplett im B-Profil aufgebaut und geprüft.

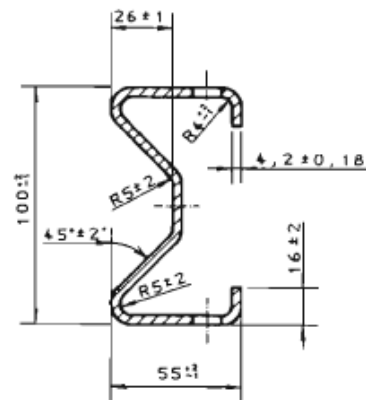
ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL



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



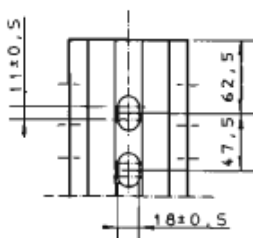
Schnitt A-A



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)

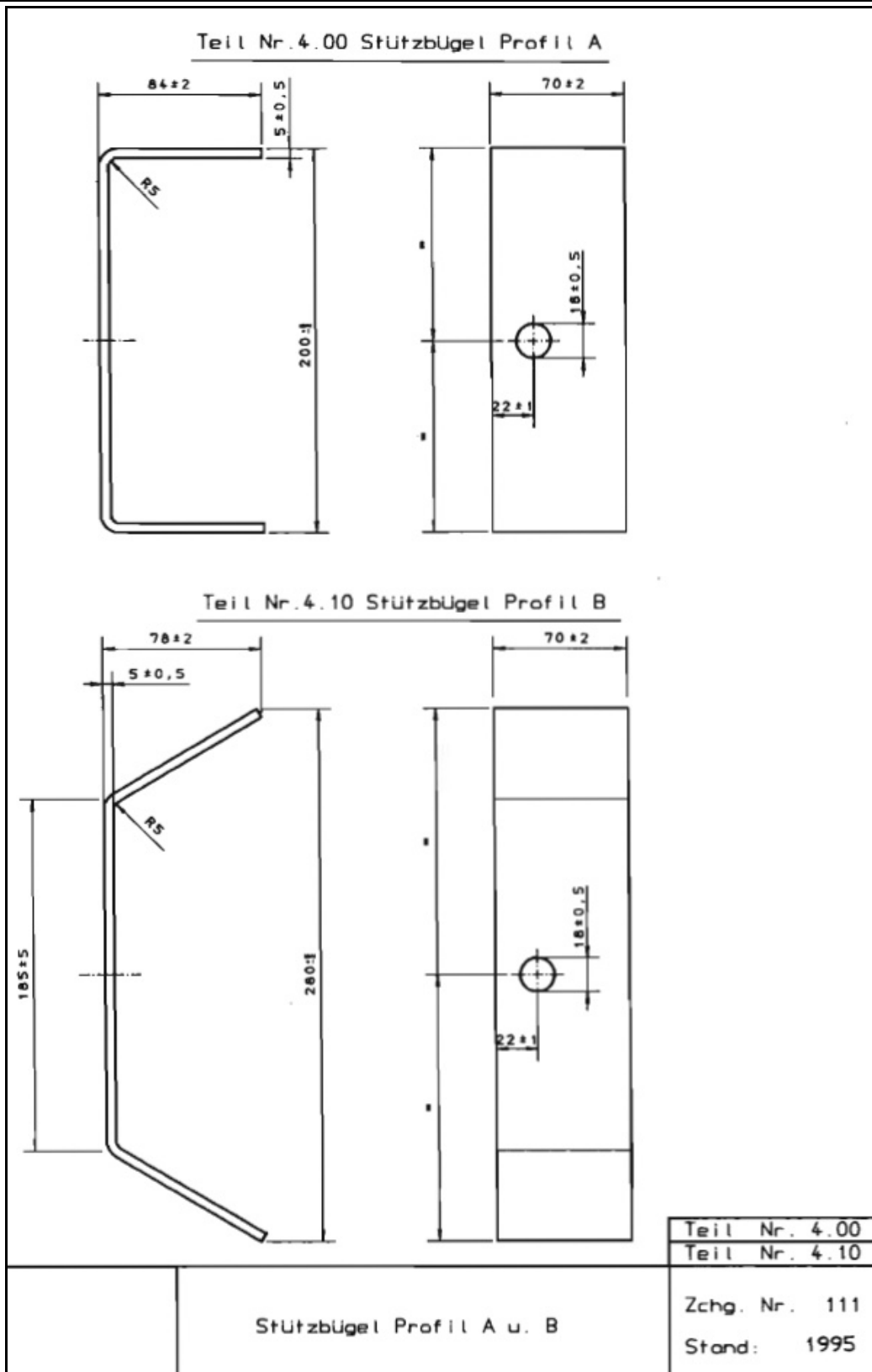


L	Teil	
1900	3.00	3.73
2300	3.01	3.74
2500	3.02	3.75

Pfosten SIGMA 100

Zchg. Nr. 103
 Stand: 1995

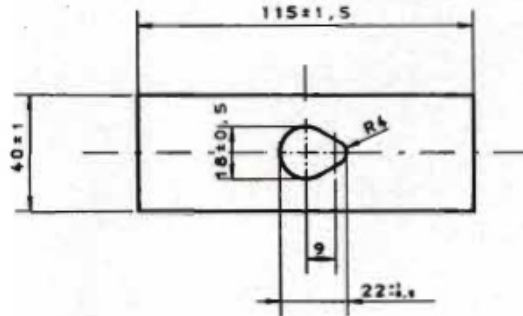
ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL



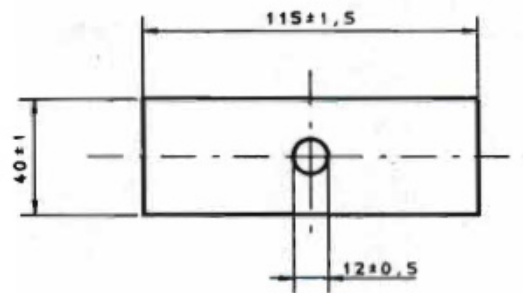
System wurde komplett im B-Profil aufgebaut und geprüft.

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

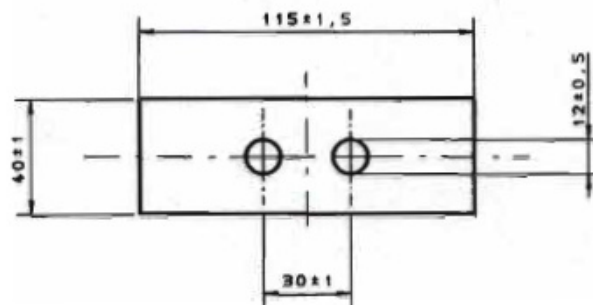
Teil Nr.10.00 Decklasche M16



Teil Nr.10.10 Decklasche M10



Teil Nr.10.20 Decklasche 2xM10



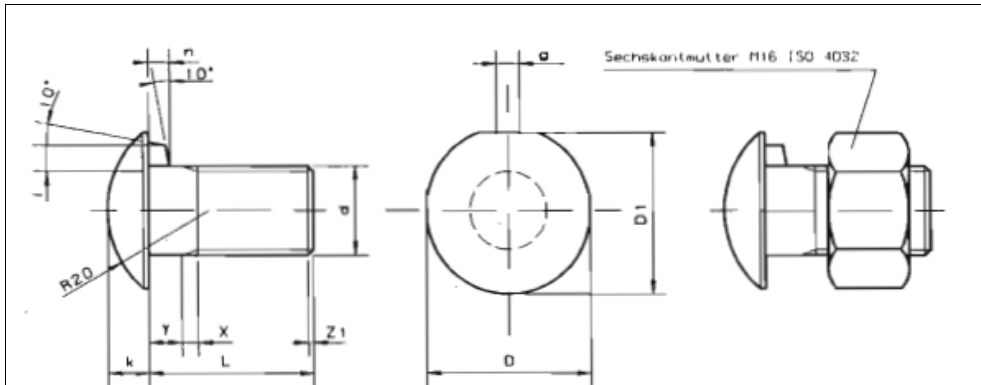
Decklaschendicke 5mm ± 0,5mm.

Decklaschen

Teil Nr.10.00
Teil Nr.10.10
Teil Nr.10.20
Zchg. Nr. 120
Stand: 1995

Beim Prüfaufbau wurde das Bauteil 10.10 Decklasche M10 verwendet.

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

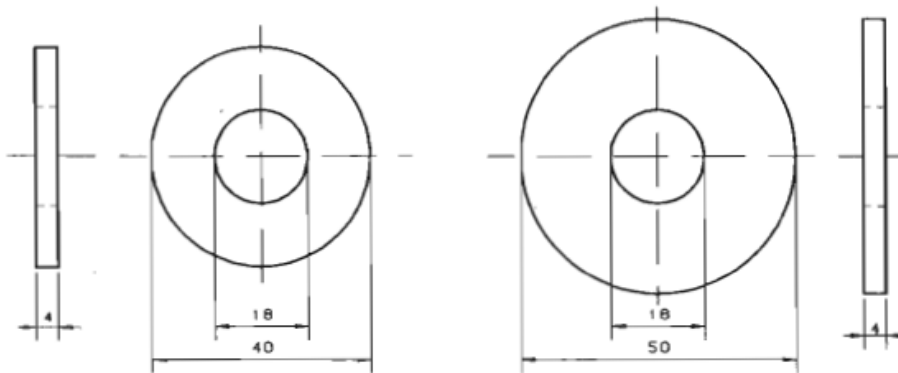
Teil Nr.	d	L	y	D	D1	k	i	n	g
40.00	M16	27	7	30	29	8	4	4	4,2
40.01	M16	40	7	30	29	8	4	4	4,2
40.02	M16	50	7	30	29	8	4	4	4,2

Teil Nr. 40.31

Werkstoff: St

Teil Nr. 40.32

Werkstoff: St



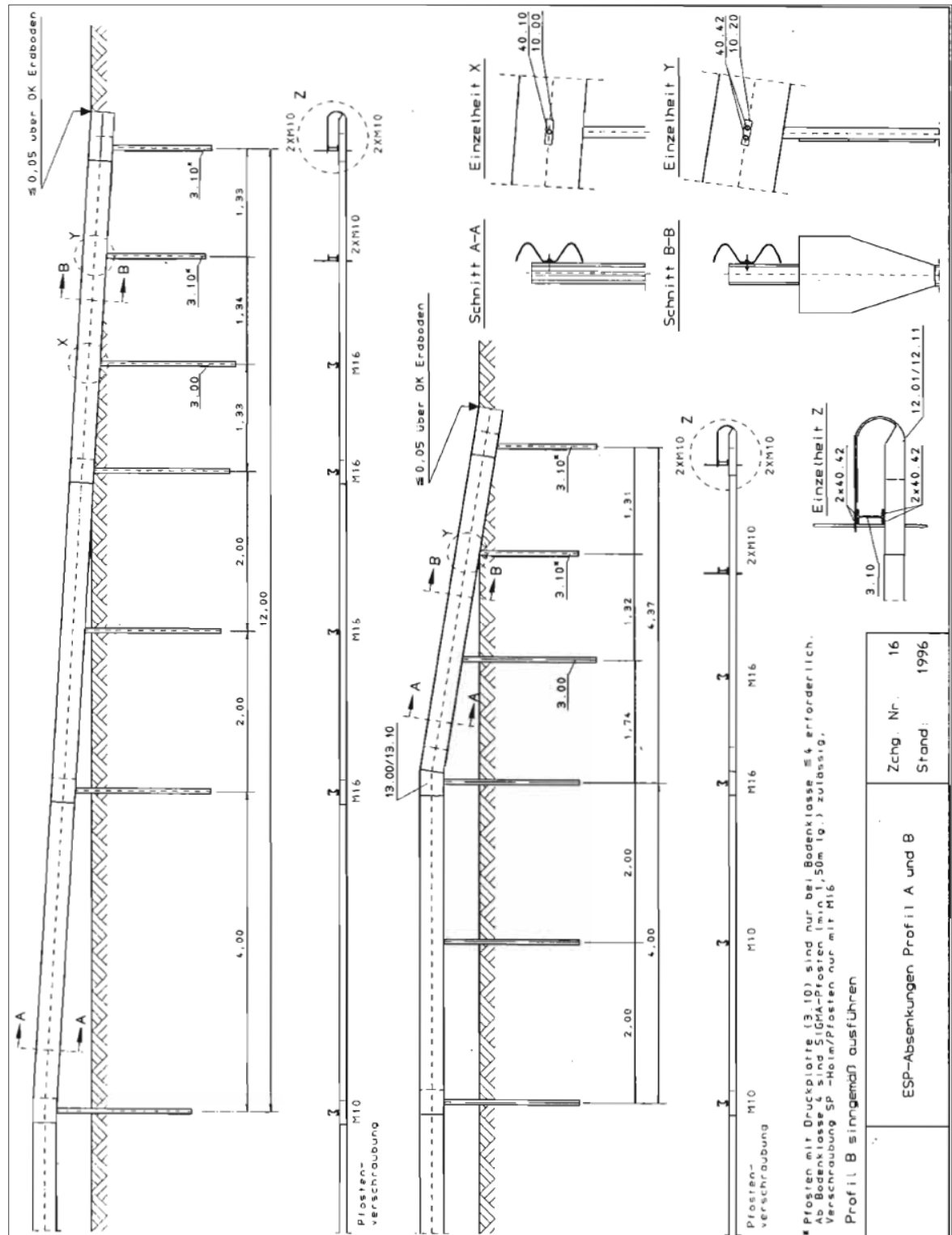
Korrosionsschutz Feuerverzinkt
 nach DIN 267 Teil 10

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



* Pfosten mit Druckplatte (3.10) sind nur bei Bodenklasse ≤ 4 erforderlich.
 Ab Bodenklasse 5 sind SIGMA-Pfosten (min. 1,50m lg.) zulässig.
 Verschraubung SP -Holm/Pfosten nur mit M16
 Profil B sinngemäß ausführen

ESP-Absenkungen Profil A und B	Zchg. Nr.	16
	Stand	1996

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

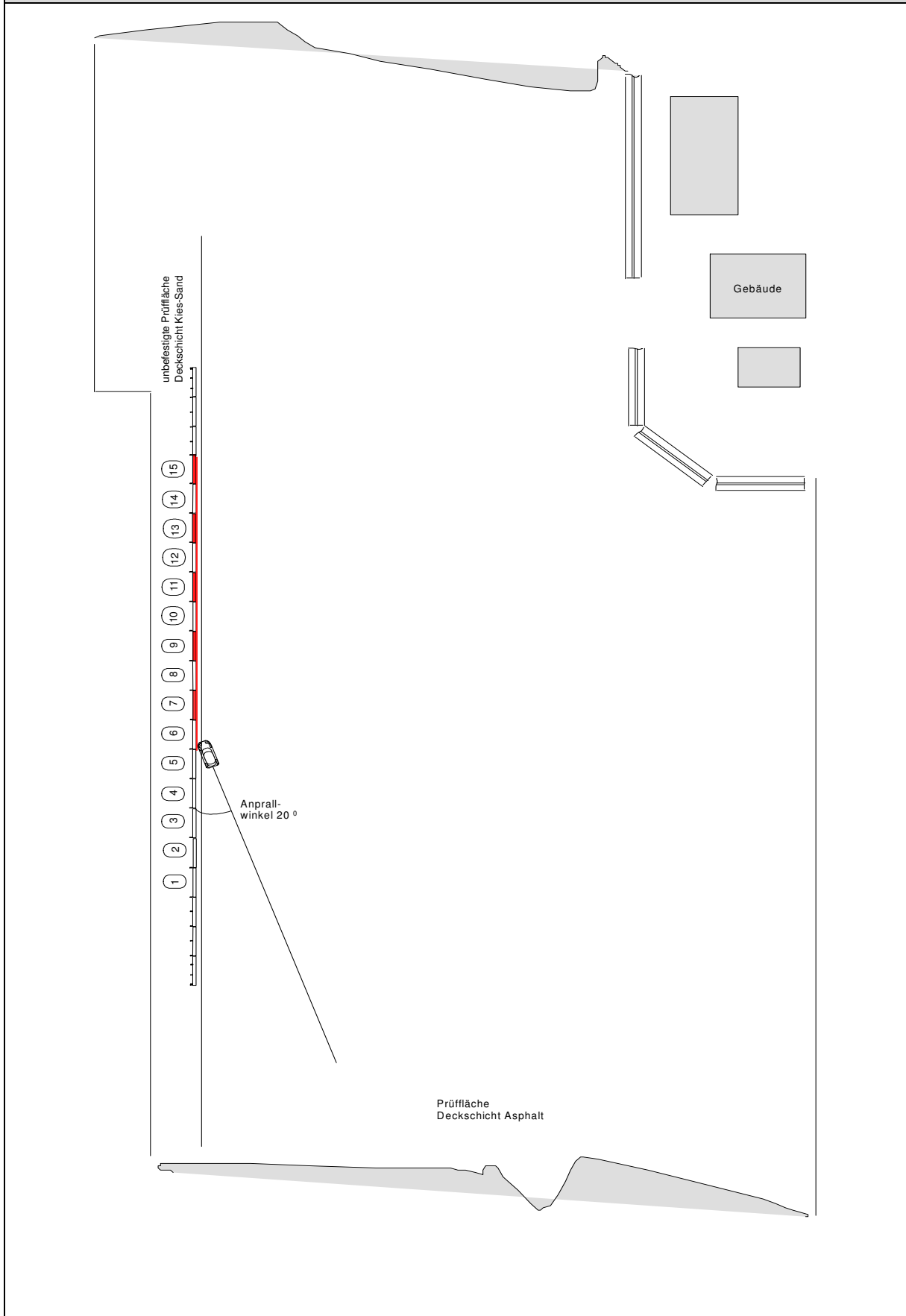
ANHANG 1: SYSTEMZEICHNUNGEN UND STÜCKLISTE
ANNEX 1: DRAWINGS AND LIST OF MATERIAL

Stückliste 4 m Einfache Schutzplanke 4,0 ESP 4,0- (B-Profil-Holm)									
TL-SP 99 Nr.	Zeichnung Nr.	Menge	Bezeichnung	Abmessung (mm)	Einzel- gewicht (kg)	Gesamt- gewicht (kg)	Werkstoff/ Güte	Norm	
2.00	102	1	Schutzplankenholm, B		43,10	43,10	S235JR	EN 10025 /EN 1461	
3.00	103	1	Pfosten Sigma 100		14,20	14,20	S235JR	EN 10025 /EN 1461	
4.10	111	1	Stützbügel, Profil B		1,00	1,00	S235JR	EN 10025 /EN 1461	
10.10	120	1	Decklasche M 10		0,20	0,20	S235JR	EN 10025 /EN 1461	
40.00	161	6	HRK-Schraube m. Nase mit Mutter	M 16x27	0,10	0,60	4.6	ISO 4032-5	
40.30	8	6	Scheibe	U 18	0,01	0,06		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	1	Scheibe	U 11	0,01	0,01		ISO 7091	

Gewicht der Konstruktion: **59,22**
Gewicht pro Meter: **14,81**

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:
Schutzeinrichtung Gesamt-
ansicht

Figure 1:
 Safety barrier (general view)



Bild 2:
Fahrzeug am erwarteten
Anprallpunkt

Figure 2:
 Vehicle at expected point of impact



Bild 3:
Fahrzeug am erwarteten
Anprallpunkt

Figure 3:
 Vehicle at expected point of impact

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 4:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 4:
 Impact (side view)



Bild 5:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 5:
 Impact (side view)



Bild 6:
Anprallvorgang
(Seitenansicht)

Figure 6:
 Impact (side view)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 7:
Verschiebung der Schutz-
einrichtung

Figure 7:
 Displacement of safety barrier



Bild 8:
Schutzeinrichtung nach der
Prüfung

Figure 8:
 Safety barrier after the test



Bild 9:
Schäden ab dem tatsächlichen
Anprallpunkt (Kon-
taktstrecke)

Figure 9:
 Damage from actual point of
 impact (distance of vehicle
 contact)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 10:
Fortsetzung der Kontaktstrecke

Figure 10:
 Sequel of distance of vehicle contact



Bild 11:
Detail: abgetrennter Pfosten

Figure 11:
 Detail: cut off post



Bild 12:
Fortsetzung der Kontaktstrecke (Schäden Element 9)

Figure 12:
 Sequel of distance of vehicle contact (damage element 9)

ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION
ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION



Bild 13:
Fahrzeugschäden
(linke Fahrzeugseite)

Figure 13:
 Damage of vehicle (left hand side)

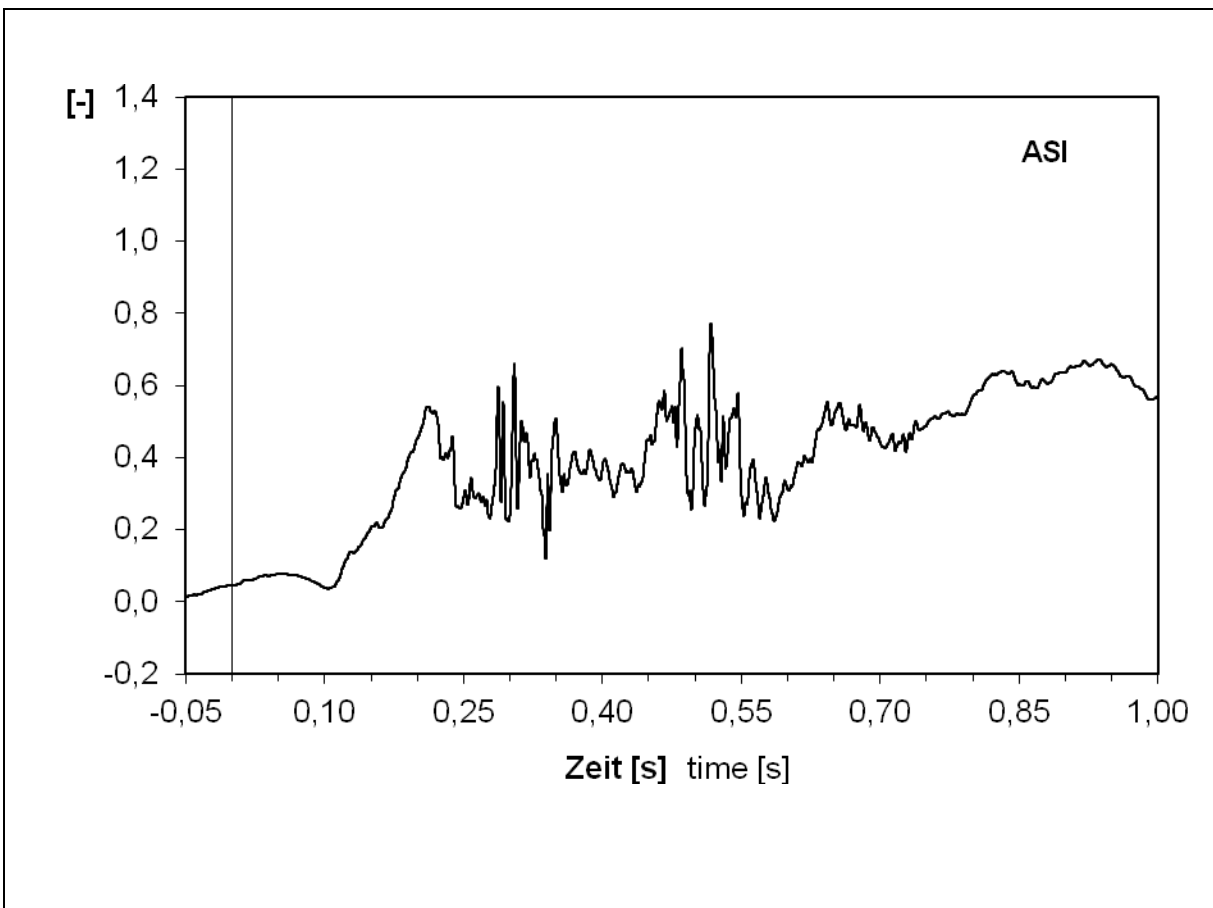


Bild 14:
Fahrzeugschäden
(Front)
[nach Sekundäranprall]

Figure :
 Damage of vehicle (front)
 [after additional impact]

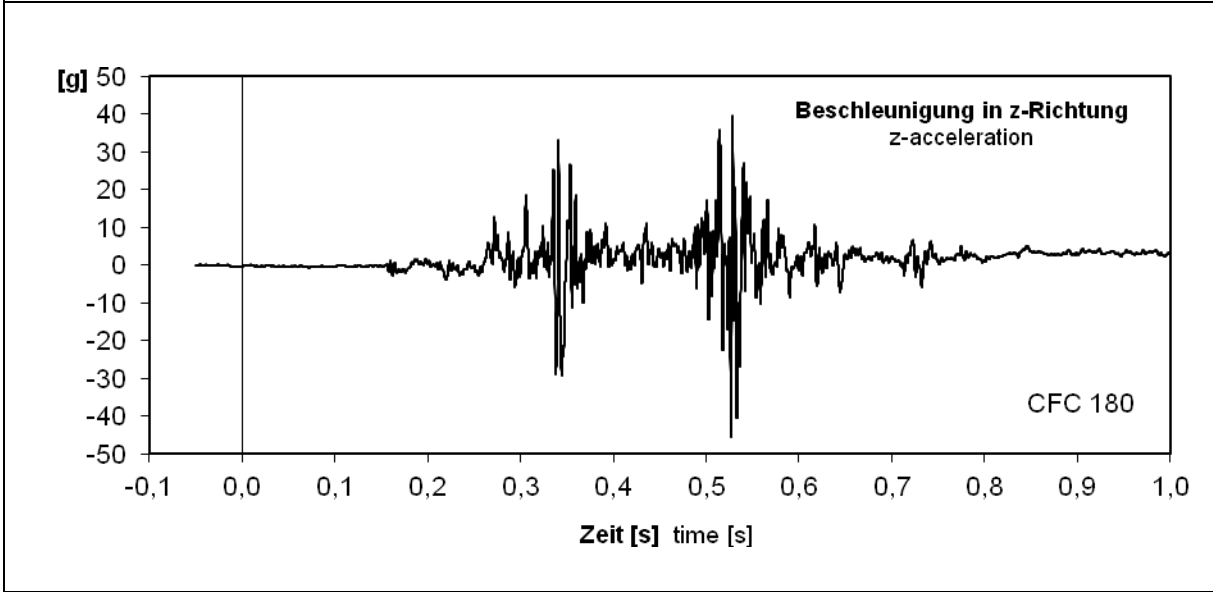
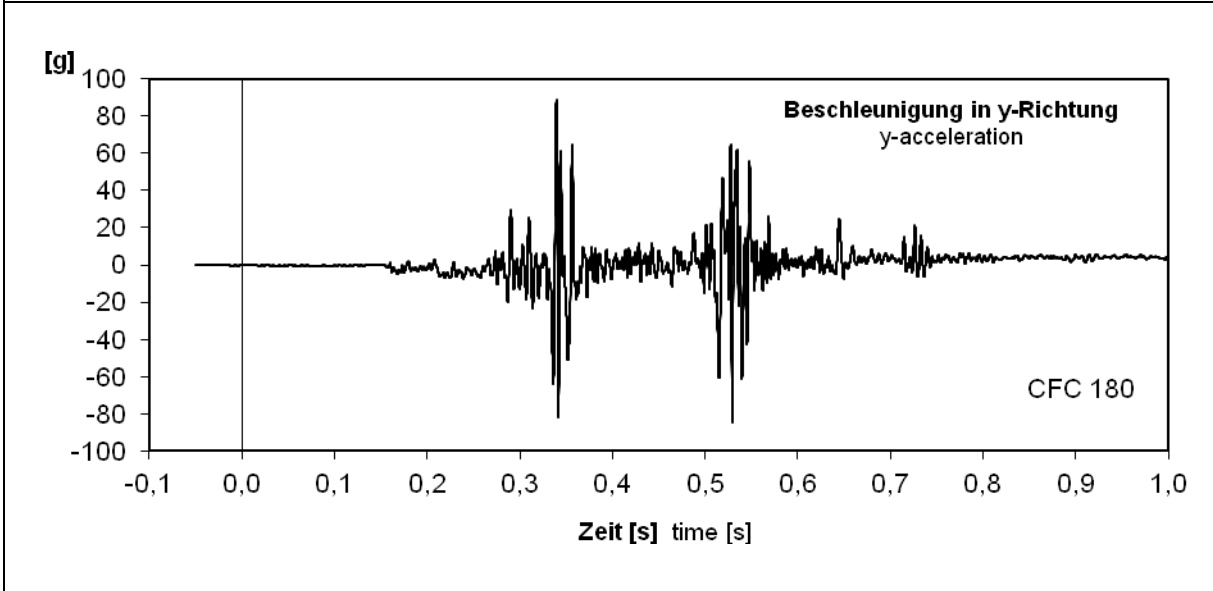
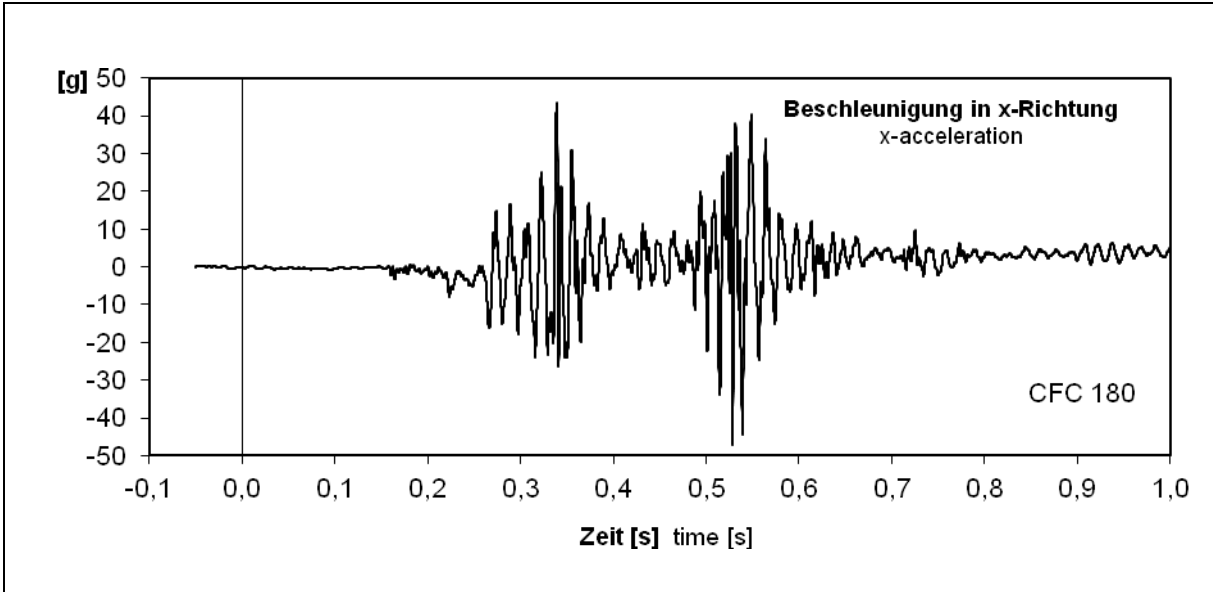
ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)
ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)

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

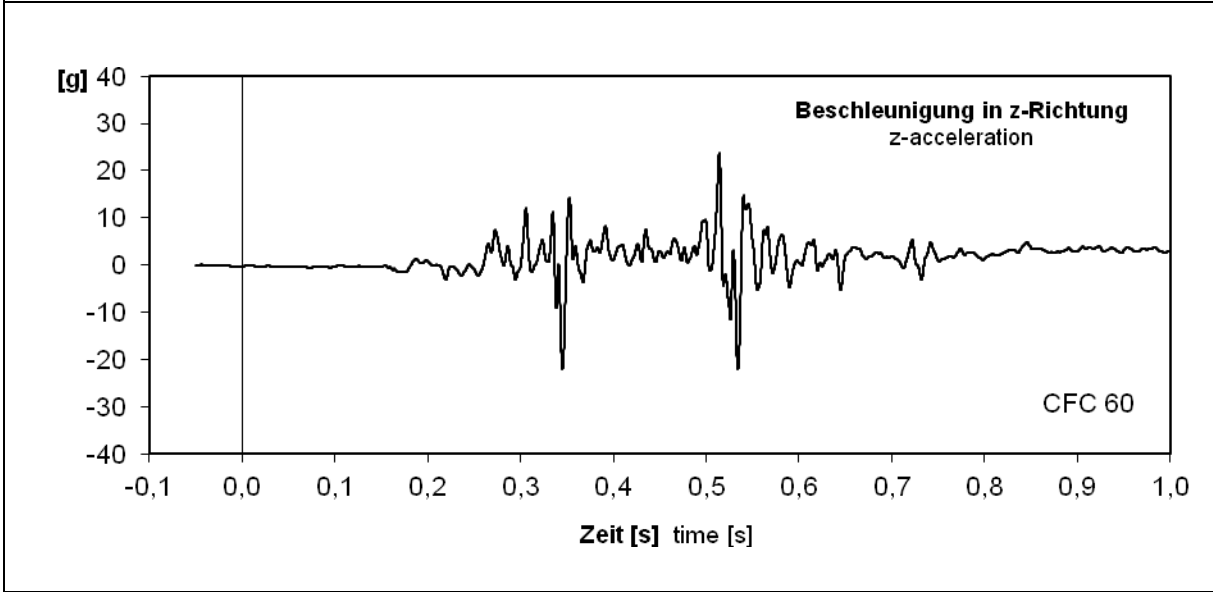
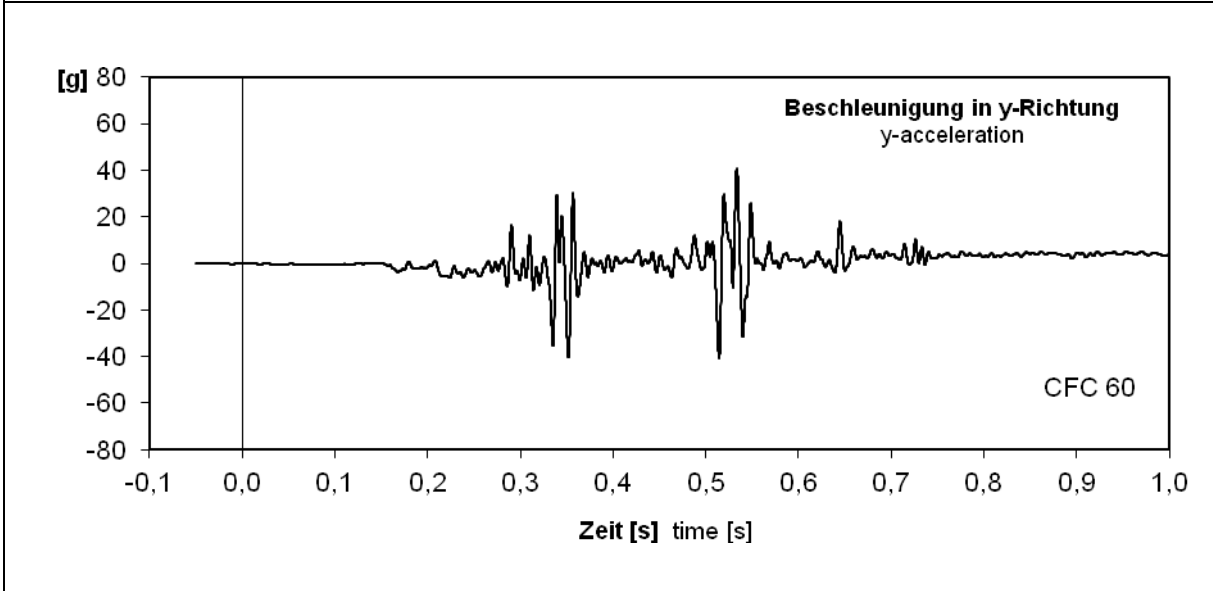
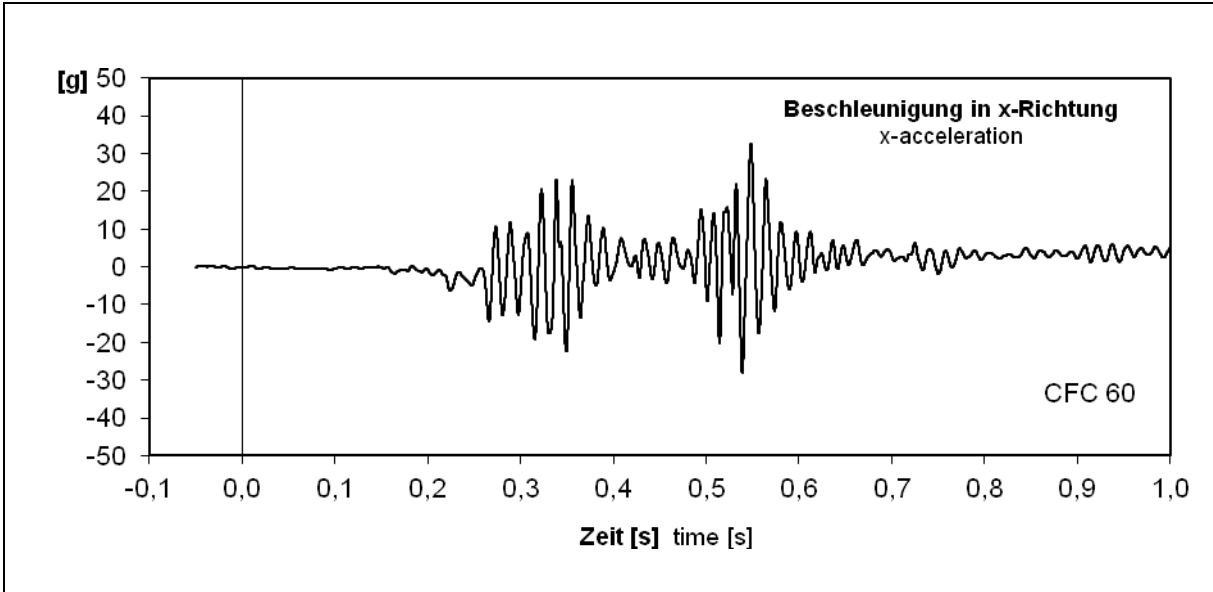


Index für die Schwere der Beschleunigung (ASI) Acceleration severity index (ASI)	0,77
Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV) Theoretical head impact velocity (THIV)	18,3
Zeitpunkt des THIV Time of THIV	0,284 s
Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD) Post-impact head deceleration (PHD)	Der PHD lässt sich aus den historischen Daten nicht mehr berechnen.
Zeitpunkt des PHD Time of PHD	

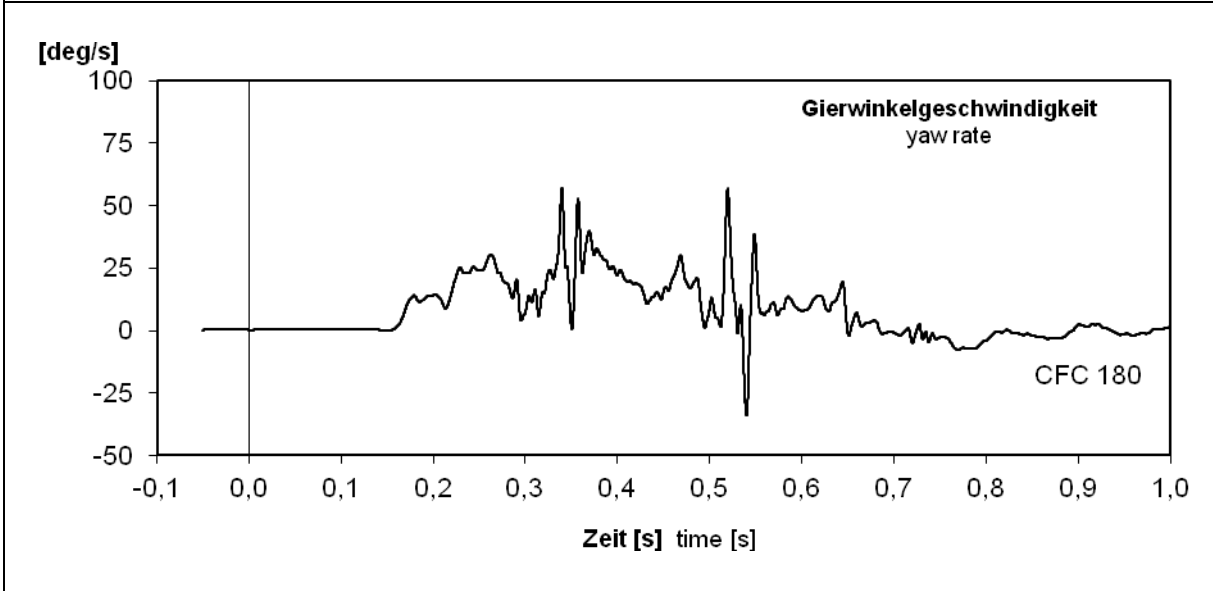
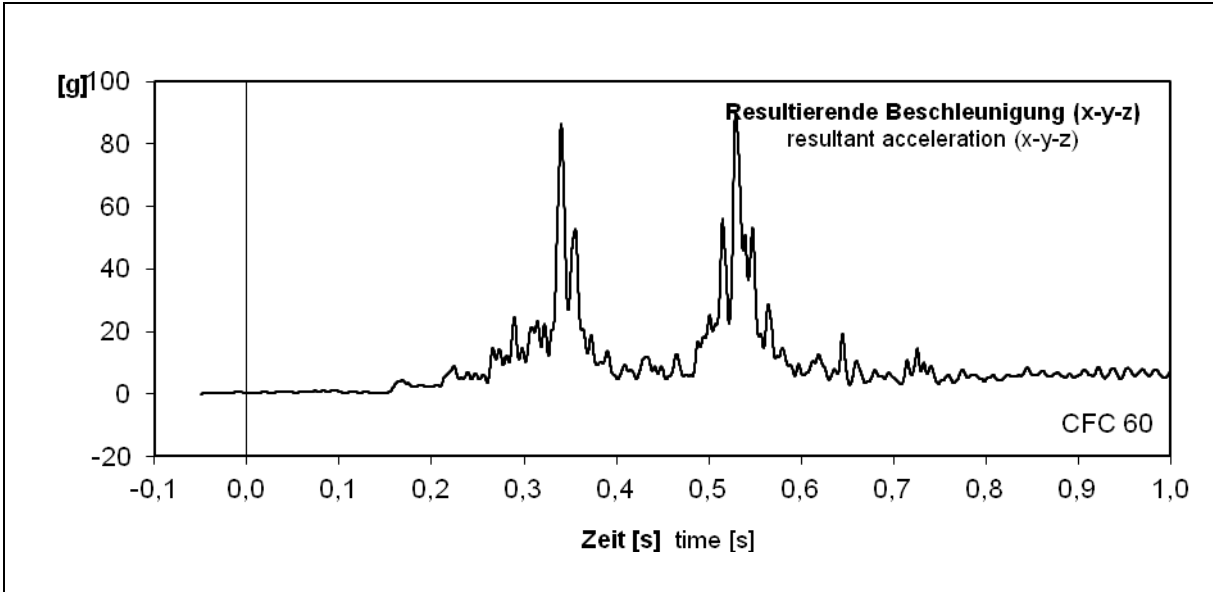
ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)
ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)



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	43,50 g (t = 0,339 s)	-47,28 g (t = 0,529 s)
Beschleunigung y-Richtung y-Acceleration	89,06 g (t = 0,340 s)	-84,65 g (t = 0,529 s)
Beschleunigung z-Richtung z-Acceleration	39,67 g (t = 0,529 s)	-45,35 g (t = 0,527 s)
Gierwinkelgeschwindigkeit Yaw rate	57,10 deg/s (t = 0,340 s)	-33,84, deg/s (t = 0,540 s)