

# Prüfbericht

über eine  
PKW-Anprallprüfung (TB 32)  
nach DIN EN 1317  
an die Einfache Schutzplanke 2,0,  
A-Profil  
(ESP 2,0)

**BASt 2000 7D 07**

Bergisch Gladbach, 07.07.2017

Bundesanstalt für Straßenwesen

<b>INHALT</b> TABLE OF CONTENTS		<b>Seite</b> Page
<b>1</b>	<b>Prüfinstitut</b> Test laboratory	3
<b>2</b>	<b>Prüfgegenstand</b> Tested Object	3
<b>3</b>	<b>Durchführung der Prüfung</b> Test procedure	4
<b>3.1</b>	<b>Prüftyp</b> Test type	4
<b>3.2</b>	<b>Prüfgelände</b> Test site	4
<b>3.3</b>	<b>Aufbau und ausführliche Beschreibung Prüfgegenstand</b> Installation and detailed description of test item	5
<b>3.3.1</b>	<b>Beschreibung des zu prüfenden Fahrzeug-Rückhaltesystems</b> Description of the RRS tested	5
<b>3.3.2</b>	<b>Beschreibung des Prüffahrzeugs</b> Description of the test vehicle	7
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Anprallprüfung</b> Results of impact test	8
<b>4.1</b>	<b>Anprallgeschwindigkeit, -winkel und -punkt</b> Impact velocity, angle and impact point	8
<b>4.2</b>	<b>Fahrzeugführung und –kontrolle</b> Vehicle guidance and control	8
<b>4.3</b>	<b>Systemreaktion</b> Safety barrier reaction	8
<b>4.4</b>	<b>Beschädigungen am System</b> Safety barrier damages	10
<b>4.5</b>	<b>Anprallheftigkeit</b> Impact severity	10
<b>4.6</b>	<b>Fahrzeugverhalten</b> Test vehicle behaviour	11
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> Summary	12
<b>Anhänge (23 Seiten)</b> Annexes (23 pages)		
<b>Anhang 1</b> Annex 1	<b>Systemzeichnungen und Stückliste</b> Seiten A1 bis A9	
<b>Anhang 2</b> Annex 2	<b>Testgelände und Systemaufbau</b> Seite A10	
<b>Anhang 3</b> Annex 3	<b>Fotodokumentation</b> Seite A11 bis A19	
<b>Anhang 4</b> Annex 4	<b>Dokumentation der Messwerte (Fahrzeug)</b> Seite A20 bis A23	

## 1 PRÜFINSTITUT TEST LABORATORY

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

## 2 PRÜFGEGENSTAND TESTED OBJECT

<b>Bezeichnung des Prüfge- genstandes</b> Name of tested object	Einfache Schutzplanke 2,0 ESP 2,0 (A-Profil-Holm)
<b>Tag der Lieferung</b> Date of delivery	30.05.2000
<b>Tag der Prüfung</b> Date of test	31.05.2000
<b>Prüf- und Berichtsnummer</b> Number of test and report	BASt 2000 7D 07
<b>Prüfnorm</b> 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 Schutzzeineinrichtungen  Die Prüfung wurde 2000 auf der Basis der DIN EN 1317- 1:1998 und DIN EN 1317-2:1998-07 durchgeführt
<b>Zusätzliche Informationen</b> 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

<b>Typ der Anprallprüfung</b> Type of impact test	TB 32
<b>Soll-Anprallgeschwindigkeit</b> Target impact velocity	110 km/h
<b>Soll-Anprallwinkel</b> Target impact angle	20°
<b>Soll-Prüfmasse des Fahrzeugs</b> Target test weight of vehicle	1500 kg

**3.2 PRÜFGELÄNDE**  
TEST SITE

<b>Art und Zustand des Prüfgeländes</b> 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.
<b>Skizze der Fahrzeugannäherung und Systemaufbau</b> Sketch of vehicle approach and system set-up	Siehe Anhang 2
<b>Art des Untergrundes</b> Type of underground	Boden: Kies-Sand-Gemisch

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

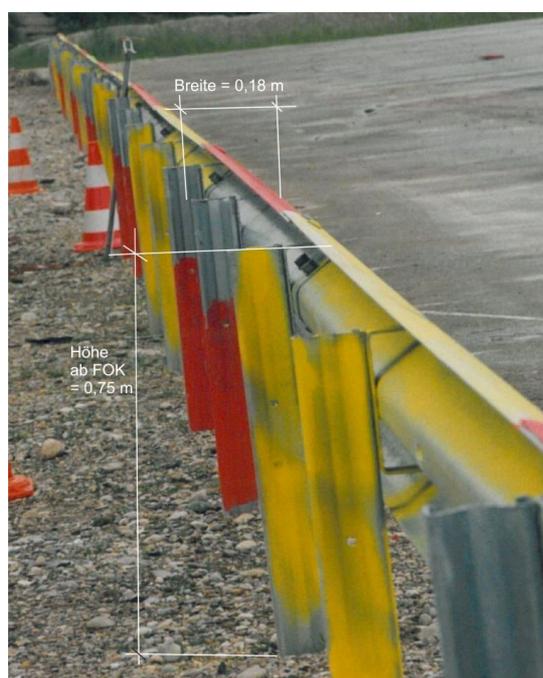
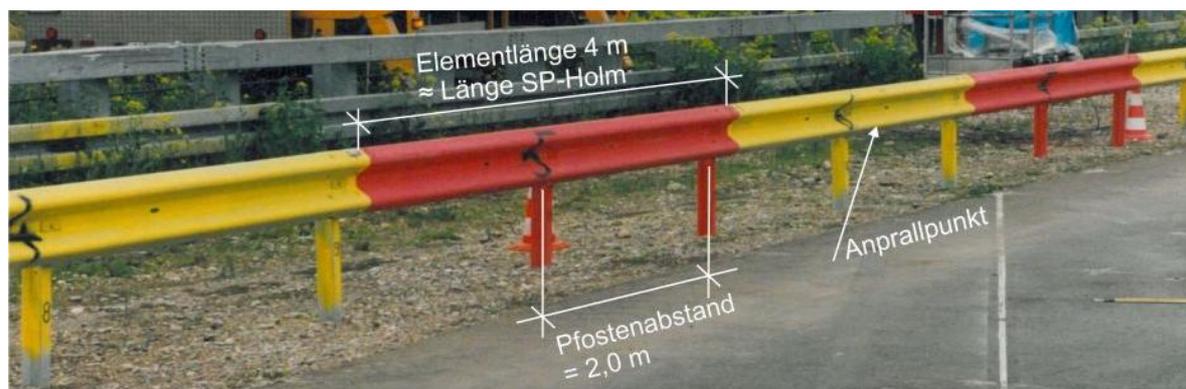
<b>Konformität zwischen Zeichnungen des Prüfgegenstandes und dem Prüfgegenstand?</b> Conformity between test item drawings and item tested	Ja
<b>Konformität zwischen dem Handbuch des Aufbaus und dem aufgebauten Gegenstand?</b> Conformity between installation manual and item installed	Ja
<b>Wetterbedingungen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

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

<b>Länge der Schutzeinrichtung</b> Length of safety barrier	60,00 m + je 12 m AEK
<b>Pfostenabstand</b> Post spacing	2,00 m
<b>Hauptlängselemente</b> Principal longitudinal elements	<b>Baugruppe:</b> bestehend aus zwei geramnten SIGMA-Pfosten mit einem frontseitig angebrachten Schutzplanken-Holm im A-Profil
<b>Material</b> Material	Stahl nach TL-SP
<b>Länge</b> Length	4,00 m = Stoßabstand (Schutzplanken-Holm)
<b>Höhe</b> Hight	0,75 m (ab Fahrbahnoberkante)
<b>Breite</b> Width	0,19 m (gemessen) 0,18 m (Sollwert)
<b>Masse je Baugruppe/Element</b> Mass	78,6 kg
<b>Masse je lfd. m Systemlänge</b> Mass per meter	19,65 kg
<b>Anzahl der Elemente</b> Number of elements	15
<b>Elementverbindung</b> Connection of elements	am Stoß überlappend (Holme in Verkehrsrichtung) und kraftschlüssig durch mehrfache Schraubverbindung
<b>Verankerung der Elemente</b> Anchor of elements	je 2 Pfosten pro Element in den Untergrund gerammt
<b>Anfangs- und Endelemente</b> Used terminals	Systemanfang und -ende je 12 m ESP-Regelabsenkung gem. TL-SP 99
<b>Verankerungen</b> Anchors	Pfosten in den Untergrund gerammt
<b>Sonstiges</b> 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

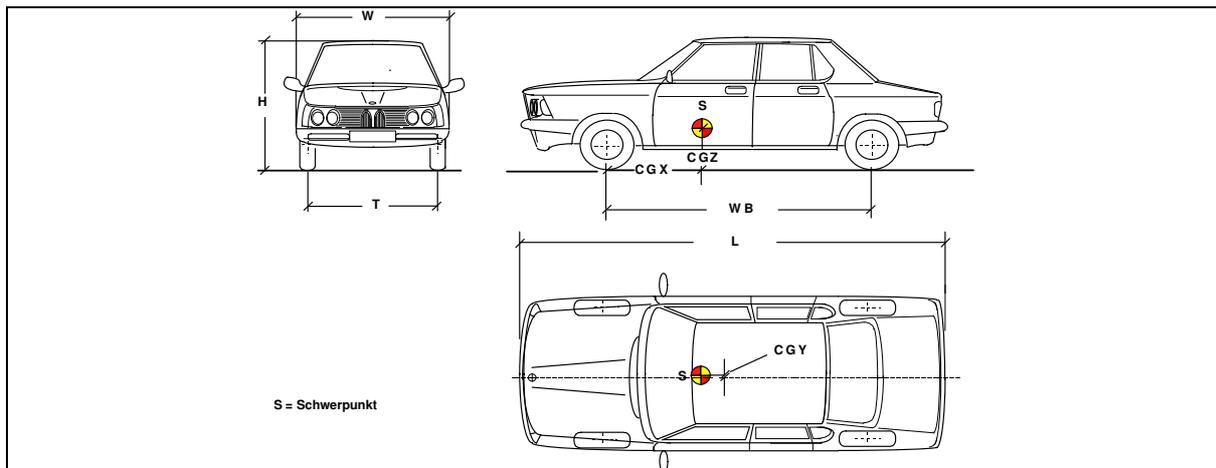
Description of the item tested

Auf dem Prüfgelände wird die einseitige, gerammte Stahlschutzeinrichtung ESP 2,0, bestehend aus korrosionsgeschützt ausgeführten Bauteilen nach TL-SP, auf unbefestigtem Untergrund errichtet. Die Systemlänge beträgt 60 m, zusätzlich wird am Anfang 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 2,0 m in den Untergrund gerammten Sigma Pfosten (Länge 1,9 m). Daran sind die SP-Holme Profil A 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



<b>Fahrzeugtyp</b> Vehicle model	BMW 520		
<b>Erstzulassung</b> first registration (model year)	06.10.1987		
<b>Identifikationsnummer</b> identification number (VIN)	WBADA710609664642		
<b>Fahrzeuglänge L / -breite W / -höhe H</b> Length L / Width W / Height H	L = 4,45 m / W = 1,65 m / H = 1,42 m		
<b>Anzahl der Achsen</b> Number of axles H	1S + 1		
<b>Breite der Box (Abprallbereich)</b> Box width	4,56 m		
	<b>Ist</b> actual	<b>Soll</b> target	<b>zul. Abw.</b> Deviation
<b>Radspur T</b> Wheel track T	1,44 m	1,50 m	± 15 %
<b>Radradius R</b> Wheel radius R	-	-	-
<b>Radstand WB</b> Wheel base WB	-	-	-
<b>Schwerpunkt CGX</b> Centre of gravity location CGX	1,20 m	1,24 m	± 10 %
<b>Schwerpunkt CGY</b> Centre of gravity location CGY	0,012 m	0 m	± 0,08 m
<b>Schwerpunkt CGZ</b> Centre of gravity location CGZ	Fahrzeug 0,53 m	0,53 m	± 10 %
<b>Gesamtprüfmasse</b> Total vehicle static mass	1570 kg	1500 kg	± 75 kg
<b>Art und Lage des Ballastes</b> Ballast type and position	145 kg (ECV Ausrüstung, Messtechnik, im hinteren rechten und linken Fußraum)		
<b>Dummy</b> 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

<b>Anprallgeschwindigkeit</b> Impact velocity			<b>Zulässiger Bereich der kombinierten Abweichungen</b> Combined tolerances of speed and angle
<b>Soll</b> target	<b>Ist</b> Actual	<b>Abweichung</b> deviation	
110 km/h	113,5 km/h	3,2 %	
<b>Anprallwinkel</b> Impact angle			
<b>Soll</b> target	<b>Ist (± 0,5°)</b> Actual	<b>Abweichung</b> deviation	
20°	20°	0°	
<b>Erwarteter Anprallpunkt</b> Expected impact point			Holm Nr. 6 - 1,70 m vor dem Übergang 6/7

### 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. CEN-Box), die Abbremsung des Fahrzeugs eingeleitet.

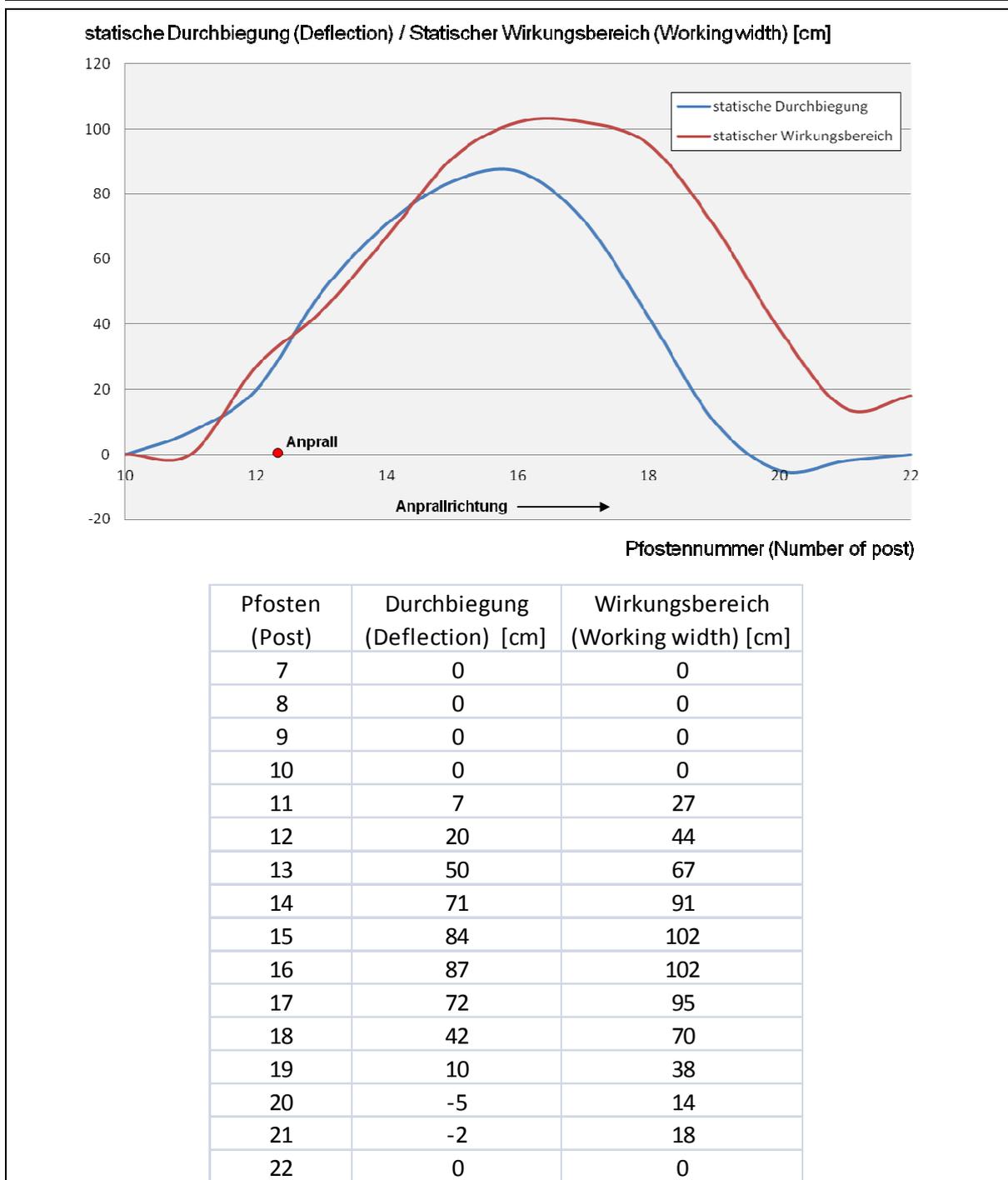
### 4.3 SYSTEMREAKTION SAFETY BARRIER REACTION

Das System weicht seitlich aus. 8 Pfosten werden vom Fahrzeug überfahren und lösen sich von den Holmen.

<b>Maximale dynamische Durchbiegung</b> <sup>1</sup> Maximum dynamic deflection	1,3 m
<b>Maximale statische Durchbiegung</b> <sup>1</sup> Maximum permanent deflection	0,87 m
<b>Maximale dynamische Querverschiebung</b> <sup>2</sup> Maximum dynamic lateral displacement	1,15 m
<b>Maximale statische Querverschiebung</b> <sup>2</sup> Maximum permanent lateral displacement	0,83 m

<sup>1</sup> gemessen von der ursprünglichen Systemvorderkante bis zur ausgelenkten Systemvorderkante  
<sup>2</sup> gemessen von der ursprünglichen Systemhinterkante bis zur ausgelenkten Systemhinterkante

<b>Maximale seitliche Position des Systems<sup>3</sup></b> Maximum lateral position of system	1,3 m
<b>Maximale seitliche Position des Fahrzeugs<sup>3</sup></b> Maximum lateral position of vehicle	entfällt bei Prüfung TB32
<b>Maximale bleibende Längsverschiebung</b> Maximum permanent longitudinal displacement	0,05 m (am Anfang) 0,02 m (am Ende)



<sup>3</sup> bezogen auf die ursprüngliche Systemvorderkante, auf eine Dezimale gerundet

<b>Tatsächlicher Anprallpunkt</b> Actual impact point	Holm Nr. 6, 1,73 m vor dem Übergang Nr. 6/7 (Pfosten Nr. 13).
<b>Abprallpunkt</b> Rebound point	2,30 m nach Übergang Nr. 9/10
<b>Kontaktstrecke</b> Distance of vehicle contact	16,03 m
<b>Gelöste Teile mit übermäßiger Gefährdung Dritter</b> Major parts present an undue hazard to a third party	nein
<b>Bruch der Hauptlängselemente</b> Breakage of the principal longitudinal elements	nein

#### 4.4 BESCHÄDIGUNGEN AM SYSTEM SAFETY BARRIER DAMAGES

Die Holme Nr. 5 bis 10 sind deformiert (geknickt). Die Holme sind noch im Verbund und nahezu vertikal ausgerichtet. Die Pfosten Nr. 13 bis 20 haben sich systembedingt von den Holmen gelöst, sind jedoch noch in den Untergrund gerammt. Aufgrund dessen befinden sich die Holme nicht mehr in der ursprünglichen Höhe, berühren jedoch noch nicht den Boden. Insgesamt haben sich die Pfosten ihrer Funktion entsprechend verhalten. Des Weiteren haben sich mehrere Stützbügel und Decklaschen vom System gelöst.

#### 4.5 ANPRALLHEFTIGKEIT IMPACT SEVERITY

<b>Index für die Schwere der Beschleunigung (ASI)</b> Acceleration severity index (ASI)	0,65
<b>Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV)</b> Theoretical head impact velocity (THIV)	19,0 km/h
<b>Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD)</b> Post-impact head deceleration (PHD)	12,7 g

4.6 FAHRZEUGVERHALTEN TEST VEHICLE BEHAVIOUR	
<p>Das Fahrzeug prallt mit seiner linken Front bei Holm Nr. 6 unter einem Winkel von 20° an das System an. Beim Anprall verformt sich das Fahrzeug vorne links und das System weicht seitlich aus. Der Holm legt sich an die Karosserie an. Er befindet sich, bezogen auf seine Höhe, über dem Vorderrad. Die linke Radaufhängung kommt heftig mit den überfahrenen Pfosten in Kontakt. Der Umlenkvorgang setzt verzögert ein, so dass das Fahrzeug zunächst nahezu geradlinig weiterfährt. Beim Umlenkvorgang erfolgt bedingt durch die Reibung am Boden ein Lenkeinschlag der Vorderräder nach links. Es wird linksseitig 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. 8 Pfosten werden vom Fahrzeug überfahren und lösen sich von den Holmen. Gegen Ende der Kontaktstrecke beim Holm Nr. 10 dreht das Heck des Fahrzeugs so weit nach rechts, bis die Längsachse einen Winkel von nahezu 90° zur Systemlängsachse aufweist. Das Fahrzeug löst sich vom System, driftet einige Meter frei und prallt dann beim Holmübergang Nr.14/15 ein zweites Mal an das System an. Es bleibt mit der Front mit dem System in Kontakt, gleitet an ihm bis zur Absenkung entlang, überfährt diese teilweise und wird dort zum Stillstand gebracht. Das Abprallverhalten des Fahrzeugs liegt innerhalb der vorgegebenen Grenze („Box“).</p>	
<b>Fahrzeugtoleranzen eingehalten</b> Vehicle specifications within tolerances	ja
<b>Anprallgeschwindigkeit / -winkel eingehalten</b> Vehicle velocity and angle within tolerances	ja
<b>Fahrzeug überquert die Schutzeinrichtung</b> Vehicle passes over the barrier	nein
<b>Fahrzeug durchbricht die Schutzeinrichtung</b> Vehicle passes through the barrier	nein
<b>Fahrzeug überschlägt sich innerhalb des Prüfbereichs</b> Vehicle rolls over during the test	nein
<b>Fahrzeug innerhalb der Box</b> Vehicle within box	ja
<b>Index für die Verformung des Cockpits (VCDI)</b> Vehicle cockpit deformation index (VCDI)	LF0001000
<b>Beschädigungen am Fahrzeug</b> Vehicle damages	<p>Das Fahrzeug war nach dem Anprall nicht mehr fahrbereit.                      Folgende Schäden waren am Fahrzeug visuell zu erkennen:                      Am Fahrzeug gibt es Verformungen an der gesamten linken Seite sowie an der Front. Die linke Vorderradaufhängung ist nahezu komplett abgerissen.                      Die Bilder 26 und 27 im Anhang 3 zeigen das Fahrzeug nach dem Anprall.</p>

<b>5 ZUSAMMENFASSUNG SUMMARY</b>
--------------------------------------

<b>Systembezeichnung</b> Name of system	ESP 2,0 (A-Profil-Holm)
<b>Prüftyp</b> Type of test	TB 32
<b>Wirkungsbereichsklasse</b> Class of working width	W4
<b>Anprallheftigkeitsstufe</b> Class of impact severity index	A
<b>Anprallprüfung bestanden</b> Requirements of EN 1317 fulfilled	ja

**Dieser Prüfbericht darf nur vollständig (12 Seiten Bericht und 23 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 23 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

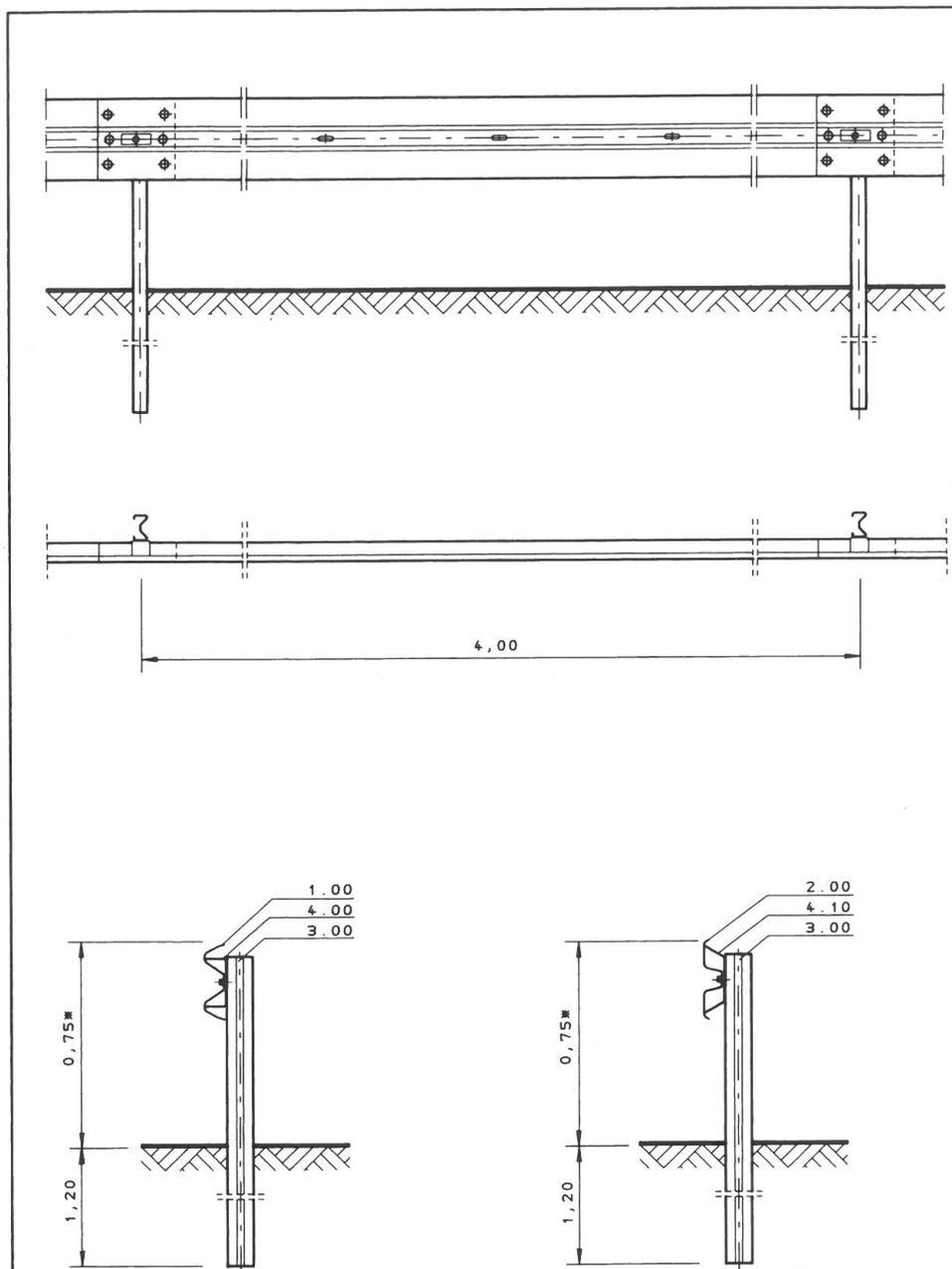
*Hinweis zum Anhang 1:*

*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, Wesseling Str. 17, 50999 Köln, [www.fgsv-verlag.de](http://www.fgsv-verlag.de), erhältlich ist.*

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

TL-SP 99

Zeichnung Nr. 1



\* Einbauhöhe gemäß RPS.  
 Verschraubung siehe Zeichnung Nr. 8

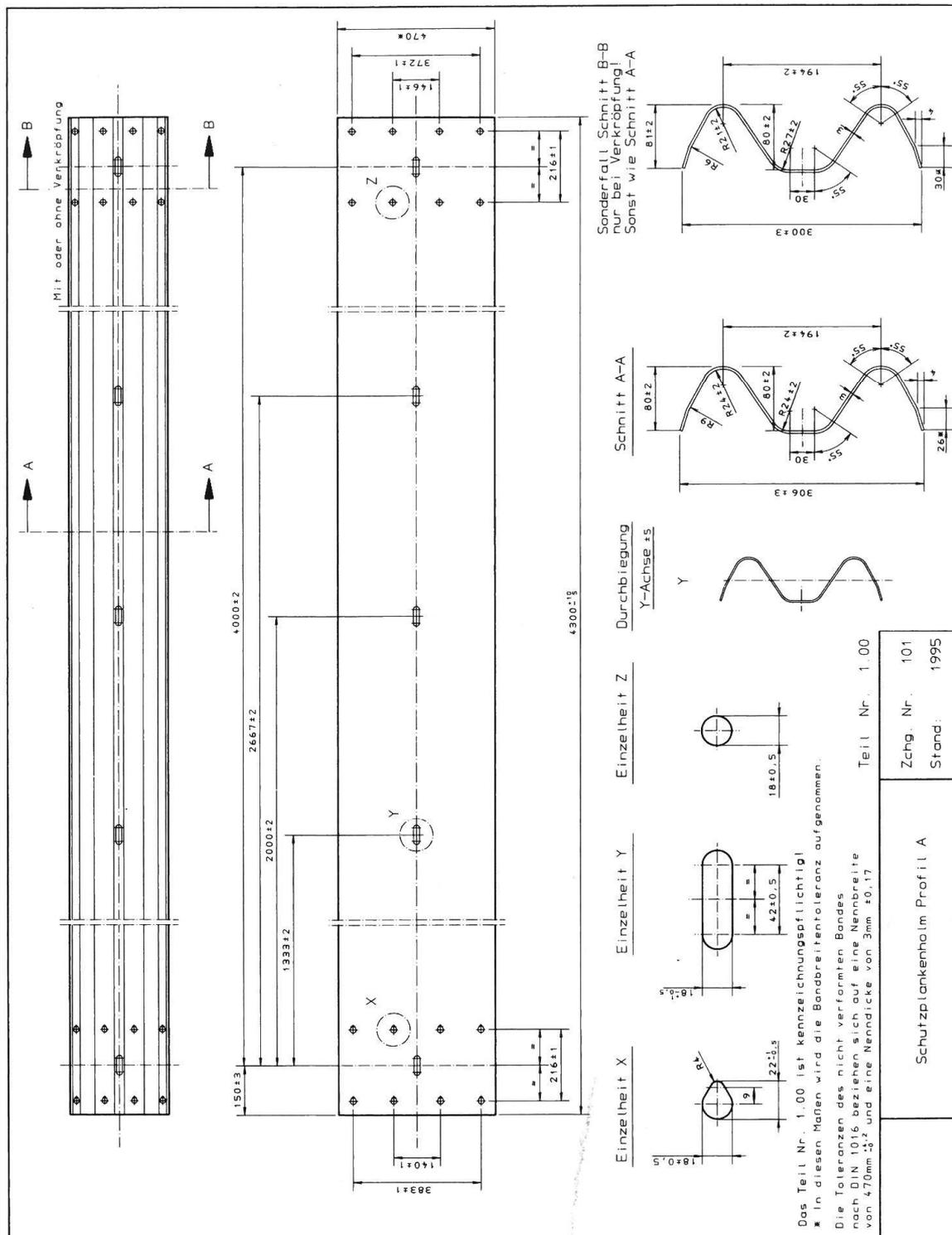
	Einfache Schutzplanke (ESP)	Zchg. Nr. 1 Stand: 1995
--	-----------------------------	----------------------------

System wurde komplett im A-Profil aufgebaut und geprüft.

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

TL-SP 99

Zeichnung Nr. 101

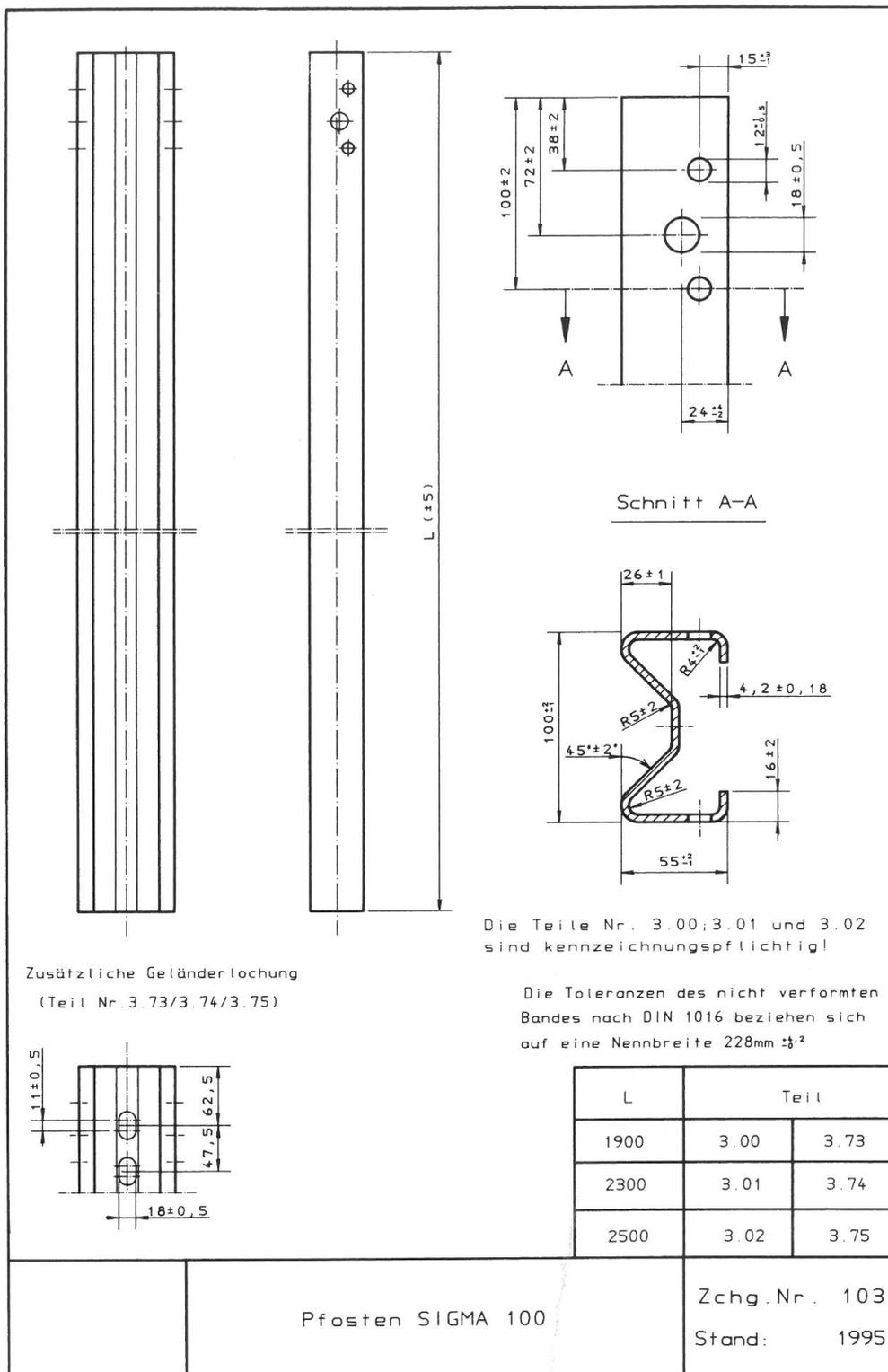


System wurde komplett im A-Profil aufgebaut und geprüft.

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

TL-SP 99

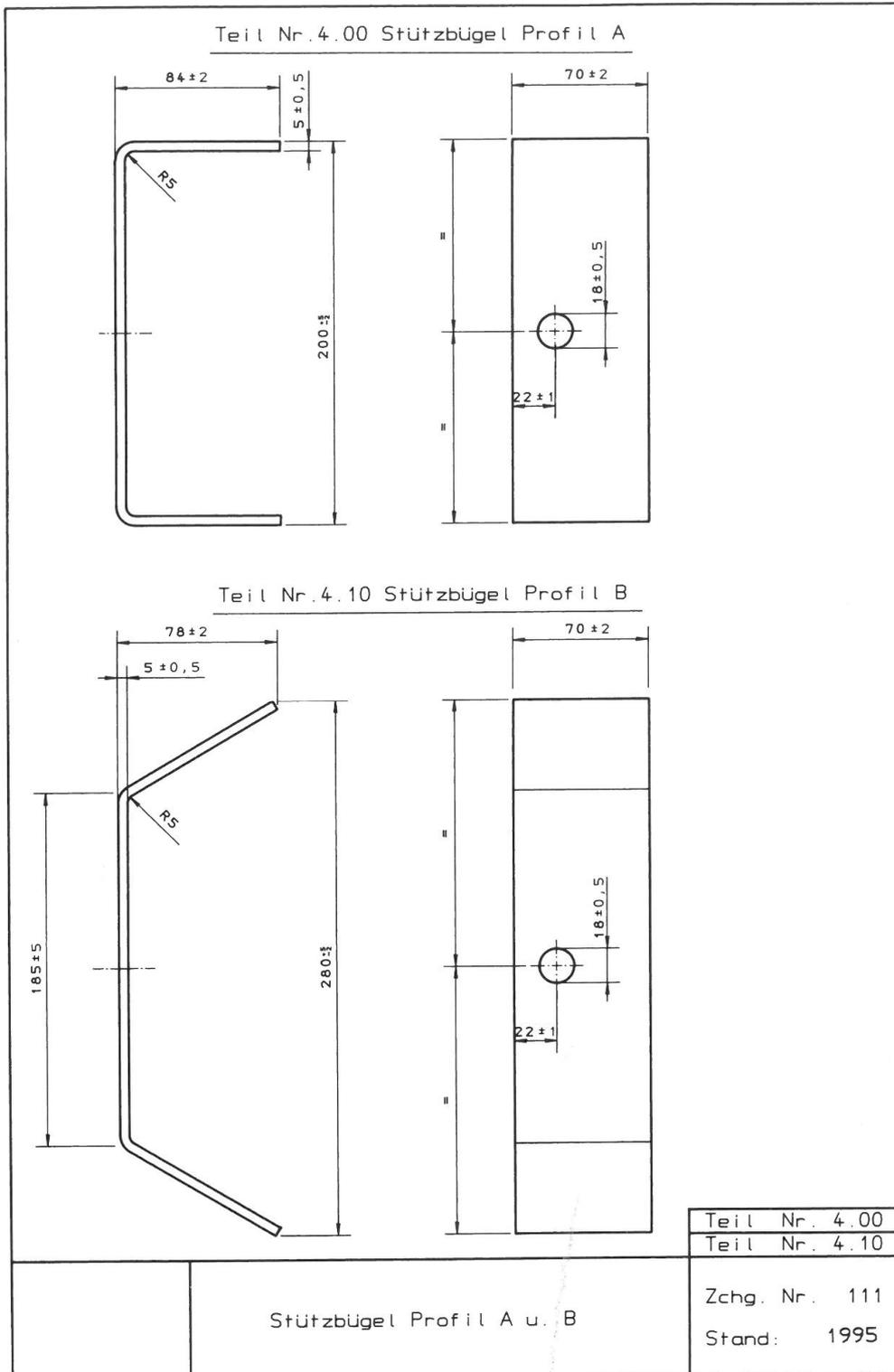
Zeichnung Nr. 103



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

TL-SP 99

Zeichnung Nr. 111



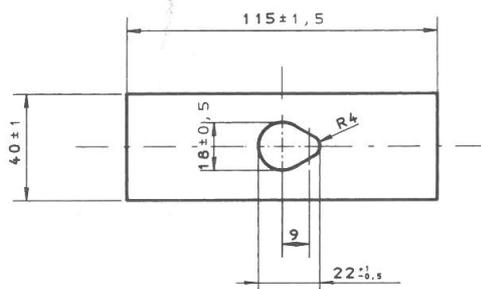
System wurde komplett im A-Profil aufgebaut und geprüft.

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

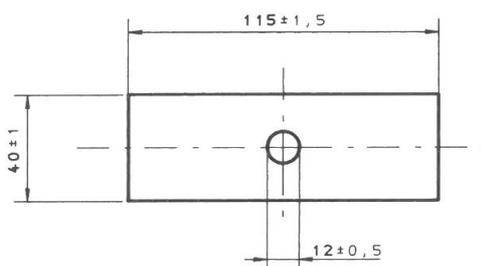
Zeichnung Nr. 120

TL-SP 99

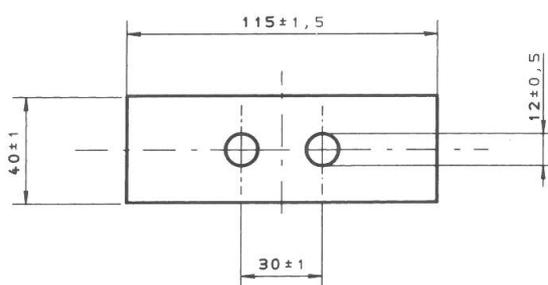
Teil Nr. 10.00 Decklasche M16



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

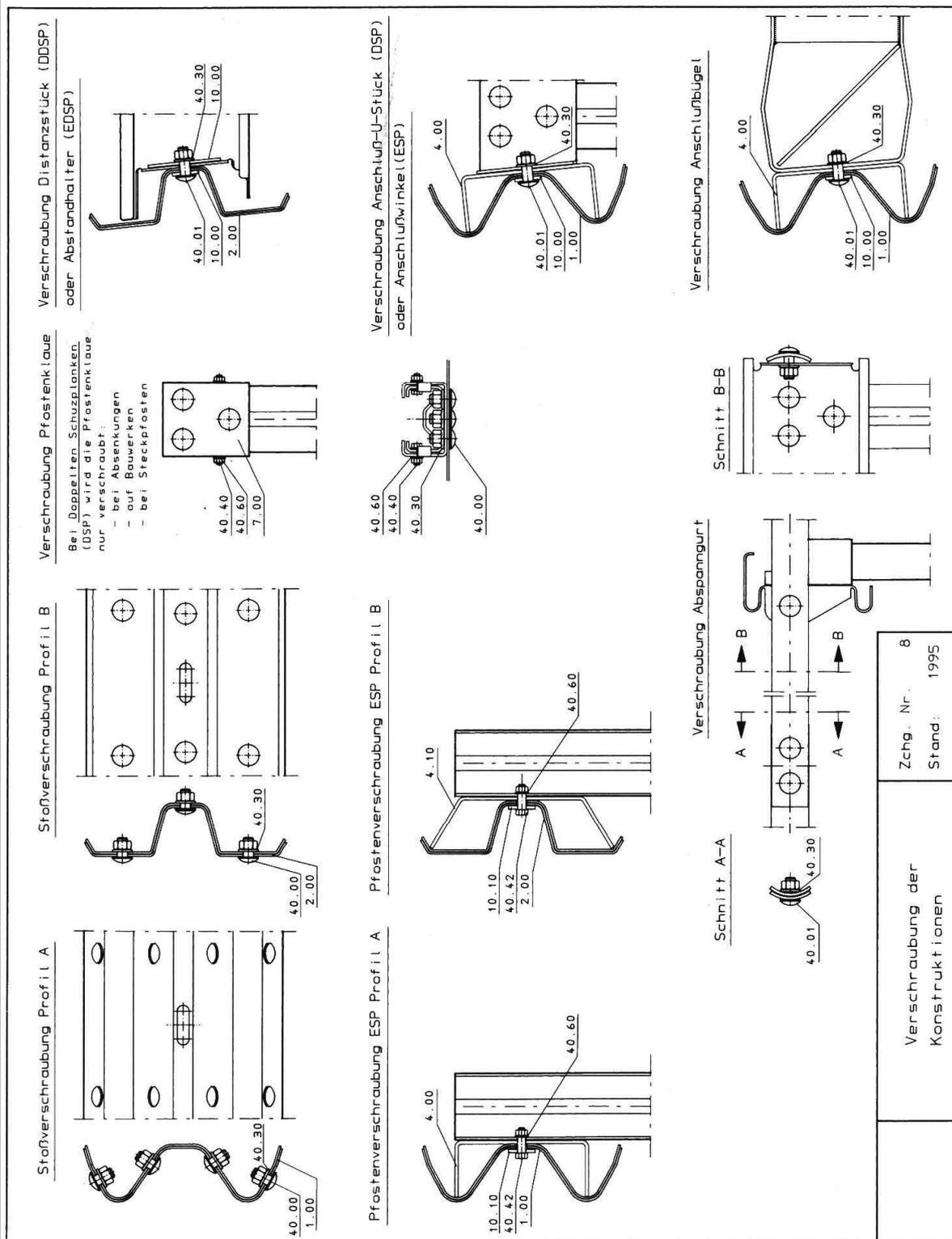
Decklaschen

Zchg. Nr. 120  
 Stand: 1995

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

Zeichnung Nr. 8

TL-SP 99



Zchg. Nr. 8  
Stand: 1995

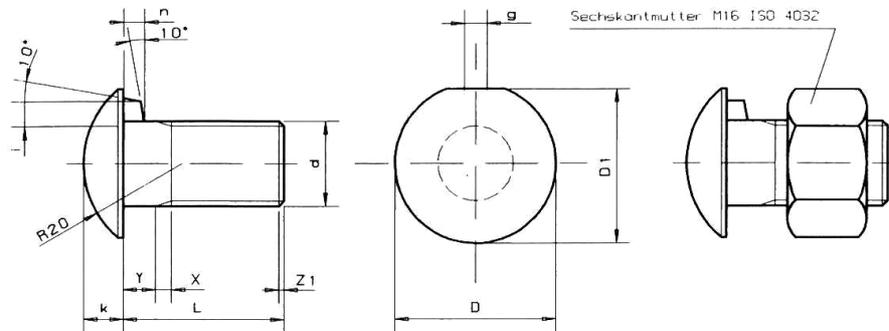
Verschraubung der Konstruktionen

System wurde komplett im A-Profil aufgebaut und geprüft.

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

TL-SP 99

Zeichnung Nr. 161



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

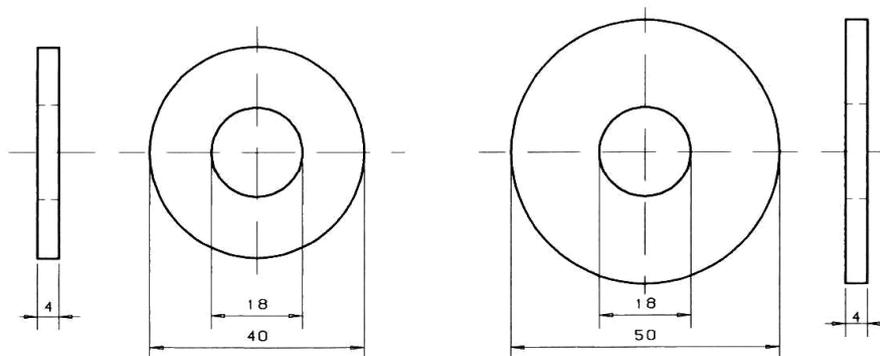
Teil Nr.	d	L	Y	D	D1	k	i	n	g
40.00	M16	27	7	30	29	8	4	4	4,2
40.01	M16	40	7	30	29	8	4	4	4,2
40.02	M16	50	7	30	29	8	4	4	4,2

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

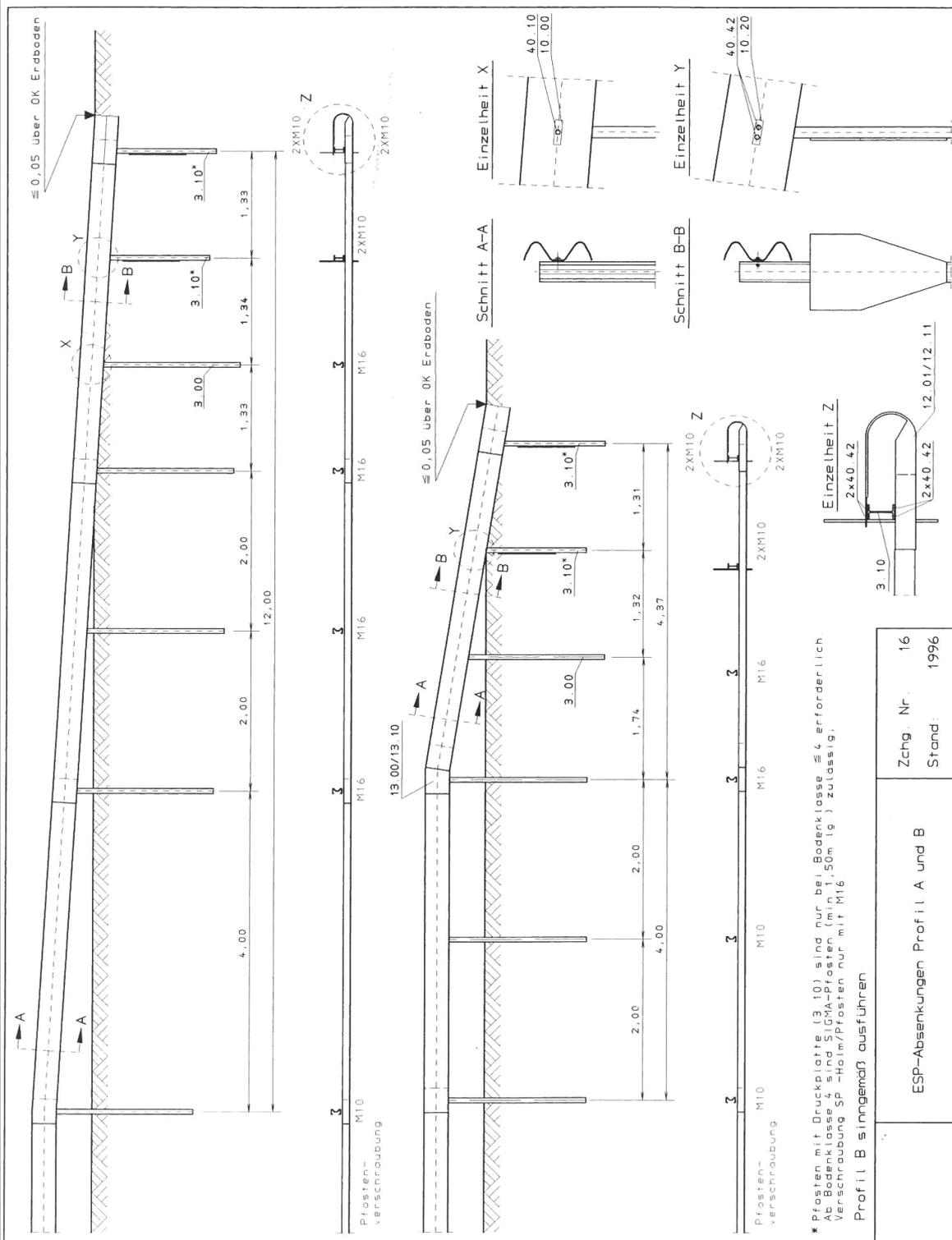
Verbindungselemente

Zchg. Nr. 161  
 Stand: 1996

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

Zeichnung Nr. 16

TL-SP 99



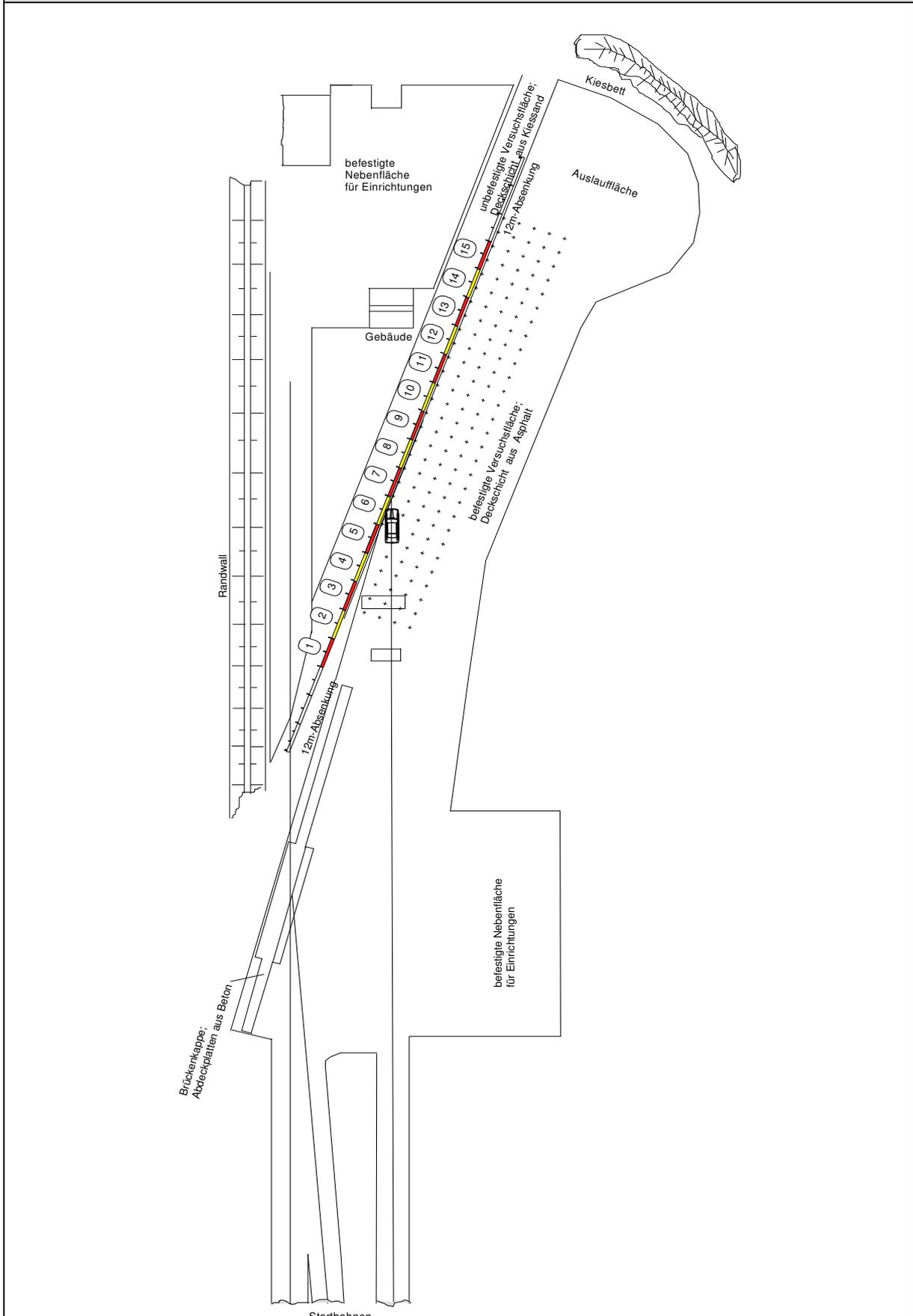
System wurde komplett im A-Profil aufgebaut und geprüft.  
 Es wurde am Anfang und Ende eine 12 m lange Absenkung in der  
 Prüfung angeschlossen.

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

Stückliste 4 m Einfache Schutzplanke 2,0 ESP 2,0 (A-Profil-Holm)										
TL-SP 99 Nr.	Zeichnung Nr.	Menge	Bezeichnung	Abmessung (mm)	Einzel- gewicht (kg)	Gesamt- gewicht (kg)	Werkstoff/ Güte	Norm		
1.00	101	1	Schutzplankenholm, Profil A	4300x470x3	46,80	46,80	S235JRG2	EN 10025 / EN 1461		
3.00	103	2	Pfosten SIGMA 100	1900x228x4,2	14,20	28,40	S235JRG2	EN 10025 / EN 1461		
4.00	111	2	Stützbügel, Profil A	200x84x5	1,00	2,00	S235JRG2	EN 10025 / EN 1461		
10.10	120	2	Decklasche M10	115x40x5	0,20	0,40	S235JRG2	EN 10025 / EN 1461		
40.00	161	8	HRK-Schraube m. Nase mit Mutter	M 16x27	0,10	0,80	4.6	ISO 4032-5		
40.30	8	8	Scheibe	U 18	0,01	0,08		ISO 7091		
40.42	8	2	Sechskantschraube m. Mutter	M 10x45	0,05	0,10	4.6	ISO 4016, ISO 4034-5		
40.60	8	2	Scheibe	U 11	0,01	0,02		ISO 7091		
						Gewicht der Konstruktion:		<b>78,60</b>		
						Gewicht pro Meter:		<b>19,65</b>		

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 in den Boden**

Figure 1:  
 Driving the posts into the ground



**Bild 2:**  
**Detail: Schraubverbindung**

Figure 2:  
 Detail: Connection



**Bild 3:**  
**Schutzeinrichtung Gesamtansicht**

Figure 3:  
 Safety barrier (general view)

**ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION**  
**ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION**



**Bild 4:**  
**Detail: Erwarteter Anprallpunkt**

Figure 4:  
 Detail: 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)**

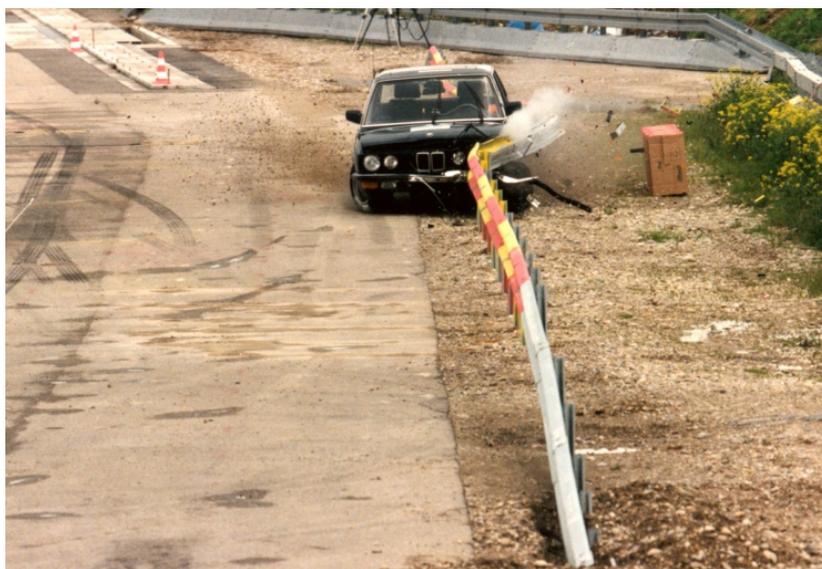
Figure 16:  
 Impact (front view)



**Bild 17:**  
**Anprallvorgang**  
**(Frontalansicht)**

Figure 17:  
 Impact (front view)

**ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION**  
**ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION**



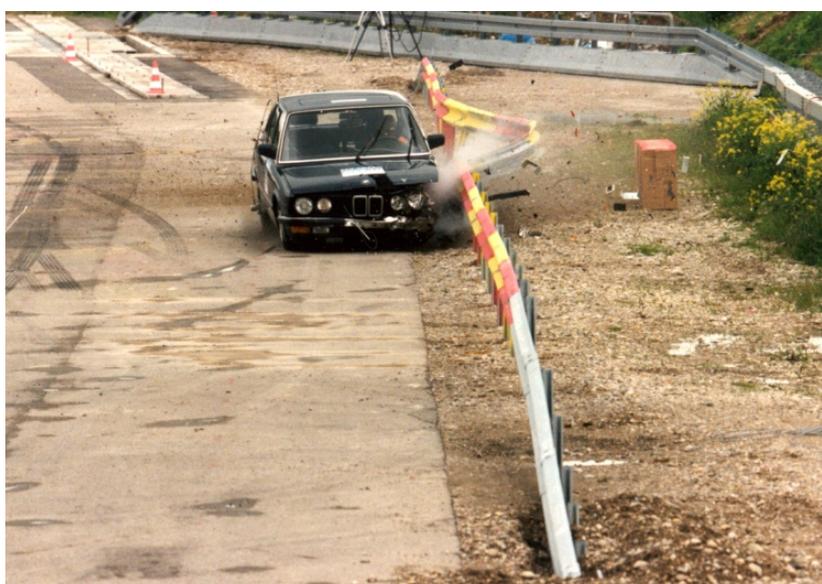
**Bild 18:**  
**Anprallvorgang**  
**(Frontalansicht)**

Figure 18:  
 Impact (front view)



**Bild 19:**  
**Anprallvorgang**  
**(Frontalansicht)**

Figure 19:  
 Impact (front view)



**Bild 20:**  
**Anprallvorgang**  
**(Frontalansicht)**

Figure 20:  
 Impact (front view)

**ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION**  
**ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION**



**Bild 21:**  
**Verschiebung der Schutz-**  
**einrichtung**

Figure 21:  
 Displacement of safety barrier



**Bild 22:**  
**Schutzeinrichtung nach der**  
**Prüfung**

Figure 22:  
 Safety barrier after impact  
 test



**Bild 23:**  
**Tatsächlicher Anprallpunkt**

Figure 23:  
 actual point of impact

**ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION**  
**ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION**



**Bild 24:**  
**Detail: vom Holm gelöster**  
**Pfosten**

Figure 24:  
 Detail: disconnected post  
 from beam



**Bild 25:**  
**Detail: vom Holm abge-**  
**trennte Stützbügel**

Figure 25:  
 Detail: disconnected bracket  
 from beam

**ANHANG 3: FOTODOKUMENTATION**  
**ANNEX 3: PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION**



**Bild 26:**  
**Fahrzeugschäden**  
**(linke Fahrzeugseite und**  
**Front)**

Figure 26:  
 Damage of vehicle  
 (left hand side and front)

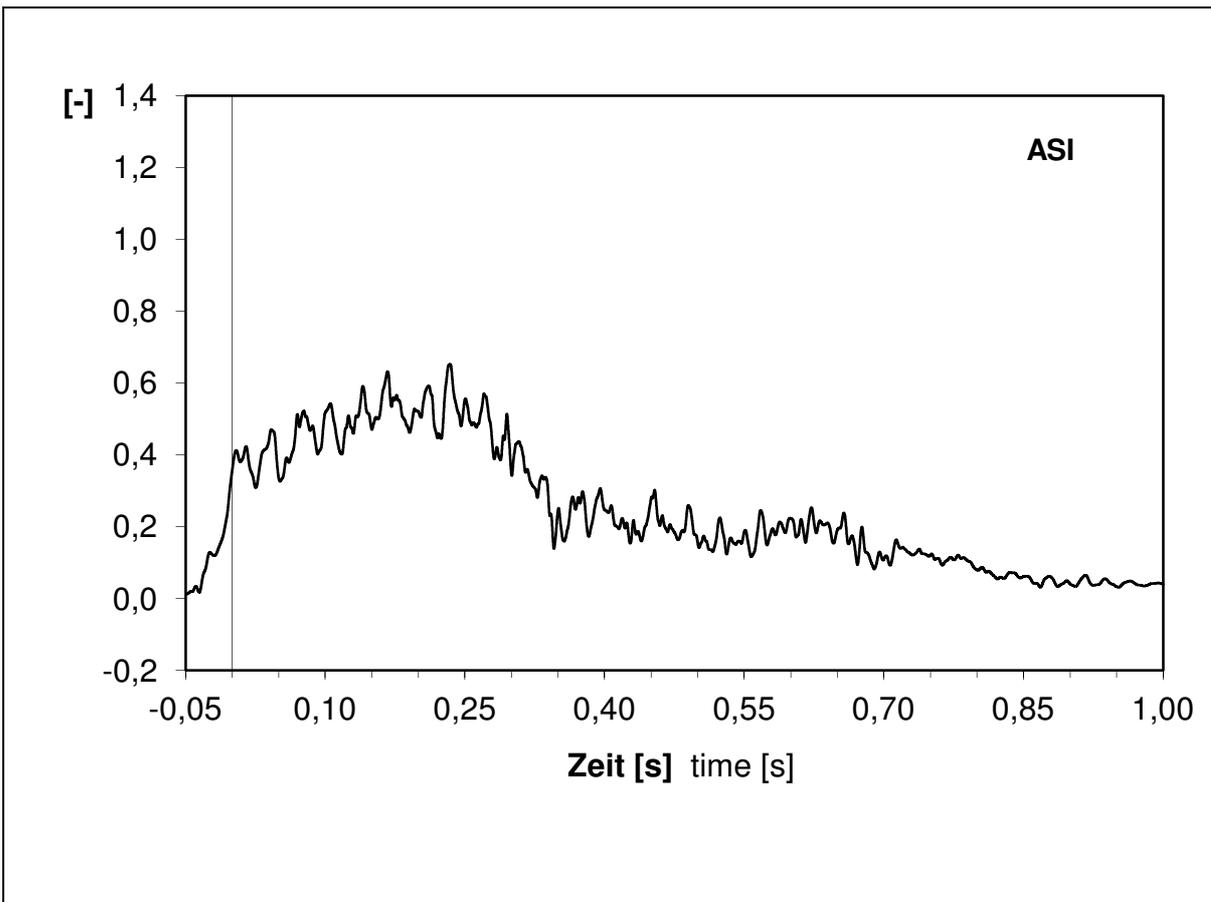


**Bild 27:**  
**Fahrzeugschäden**  
**(Front)**

Figure 27:  
 Damage of vehicle (front)

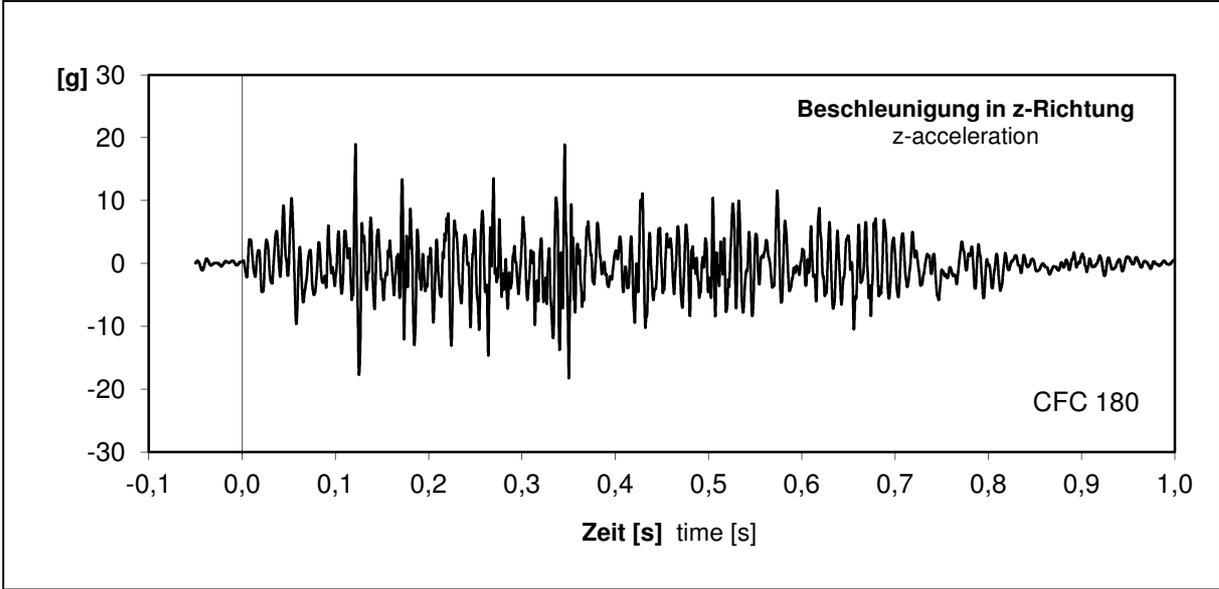
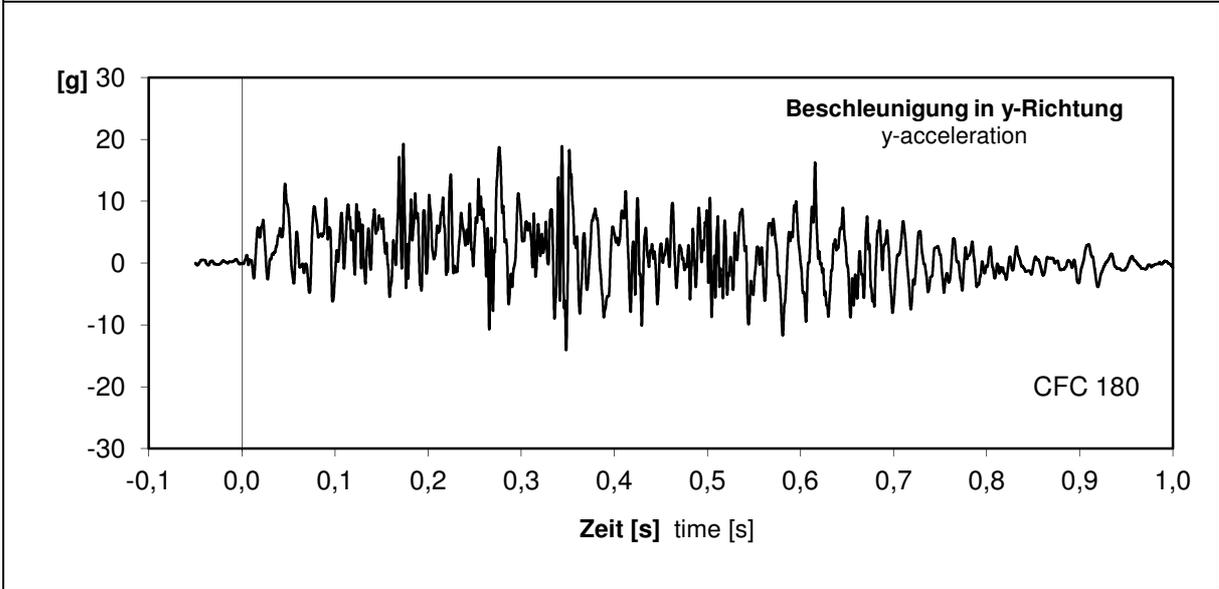
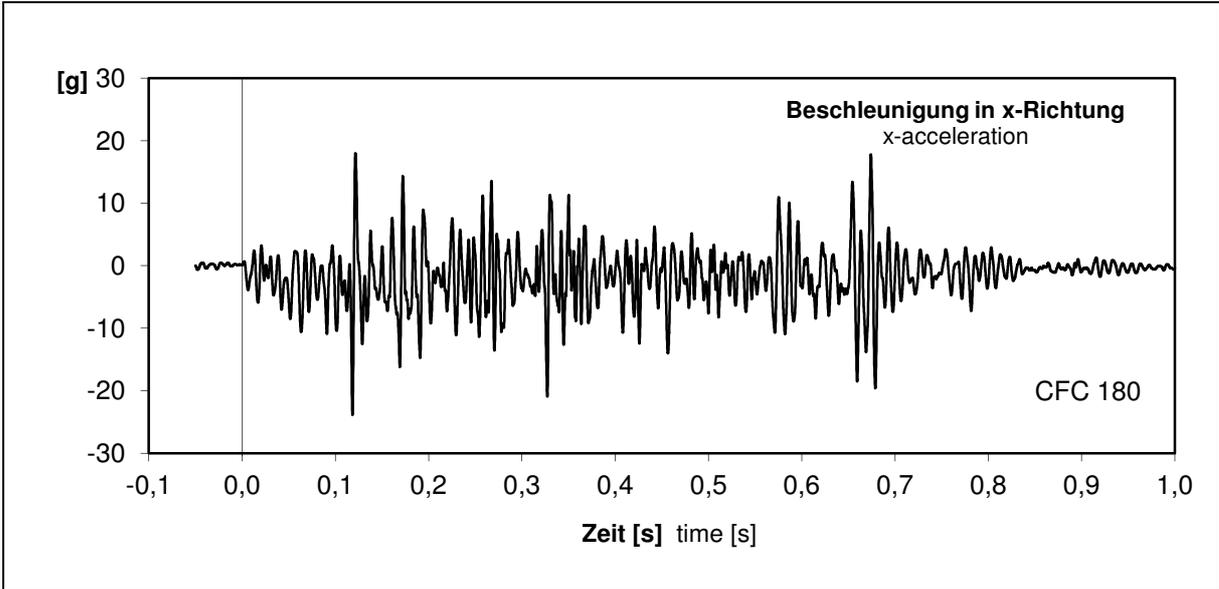
**ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)**  
**ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)**

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

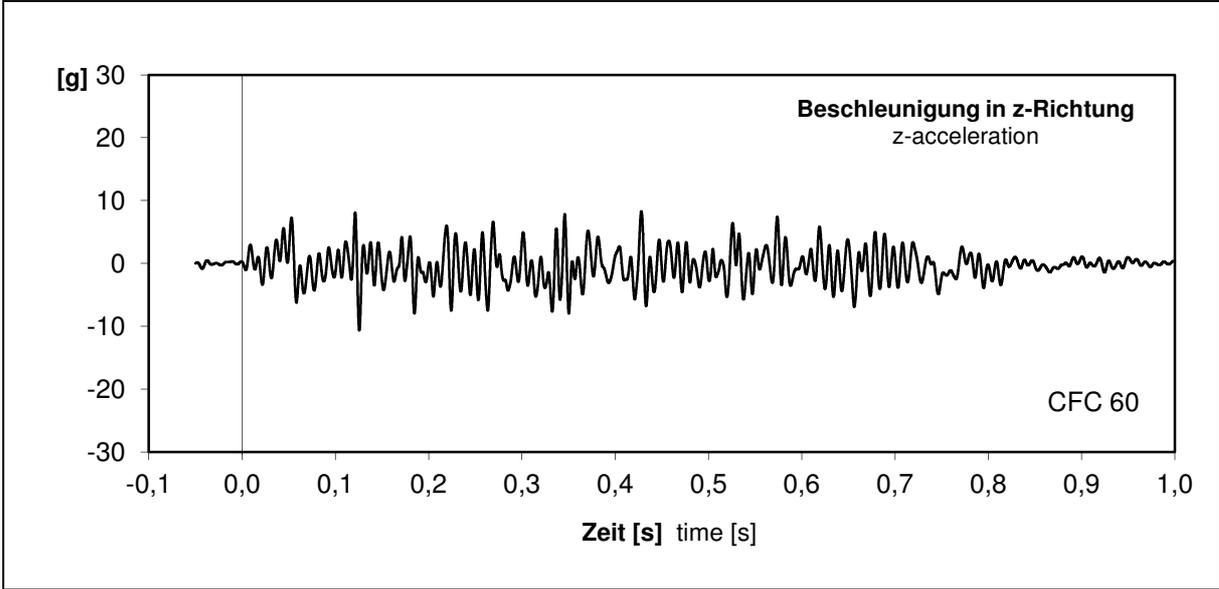
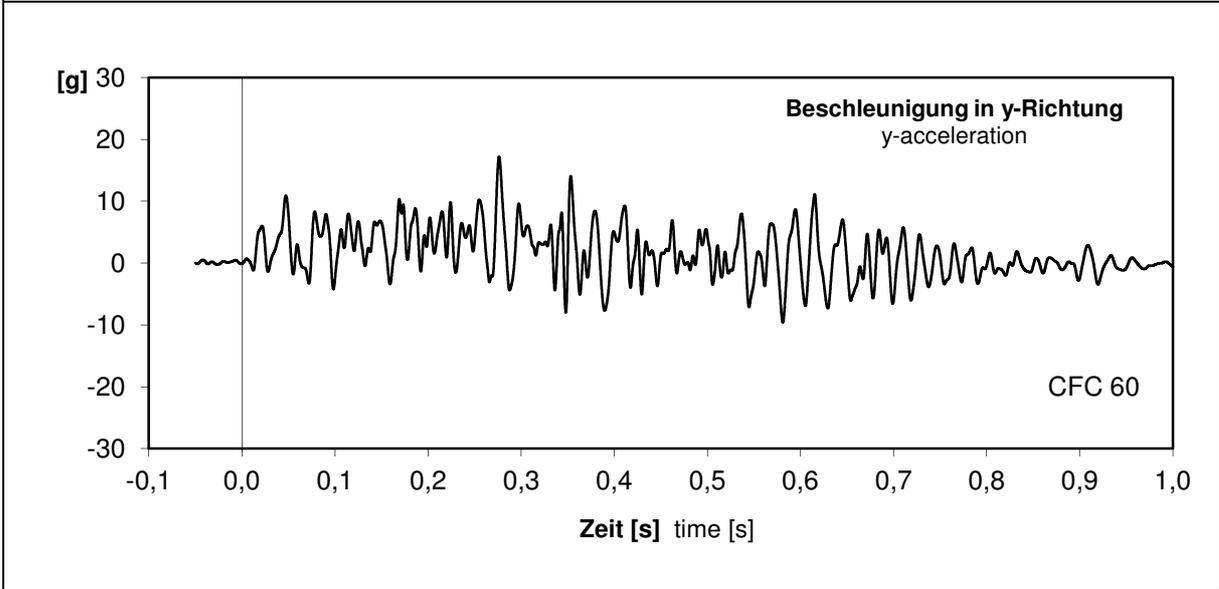
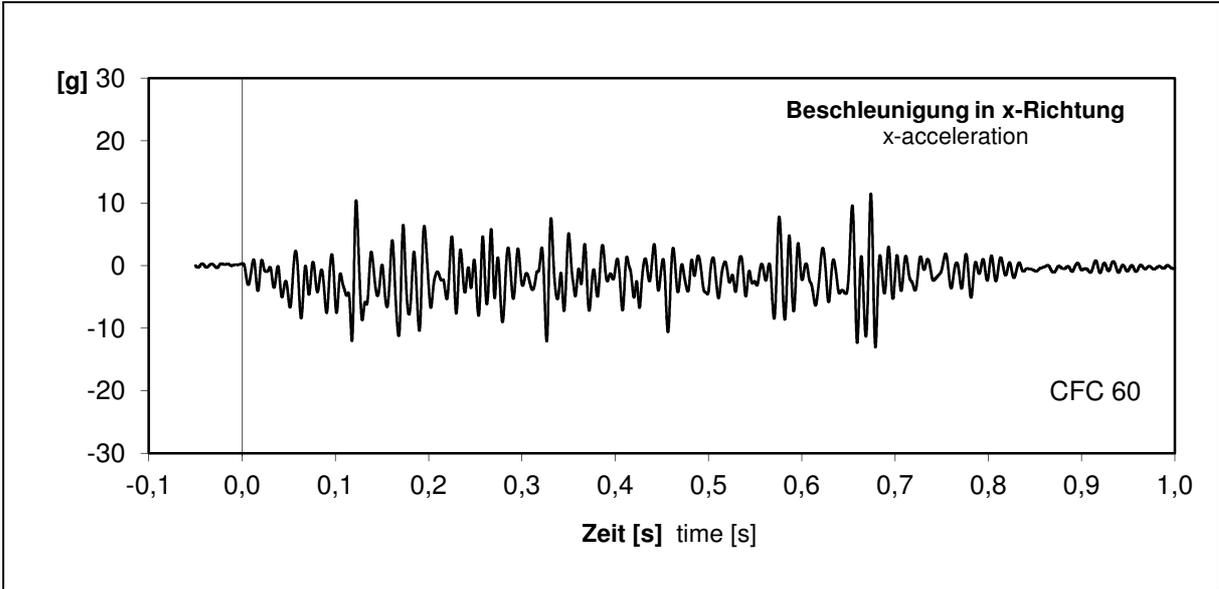


<b>Index für die Schwere der Beschleunigung (ASI)</b> Acceleration severity index (ASI)	0,65
<b>Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV)</b> Theoretical head impact velocity (THIV)	19,0 km/h
<b>Zeitpunkt des THIV</b> Time of THIV	0,147 s
<b>Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD)</b> Post-impact head deceleration (PHD)	12,7 g
<b>Zeitpunkt des PHD</b> Time of PHD	0,272 s

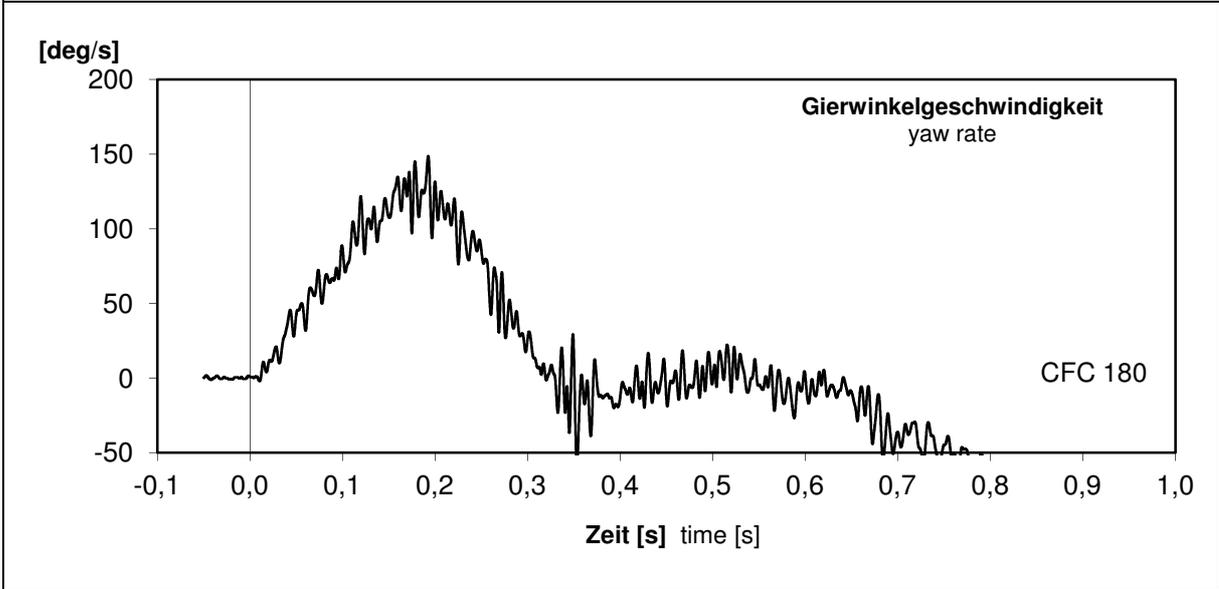
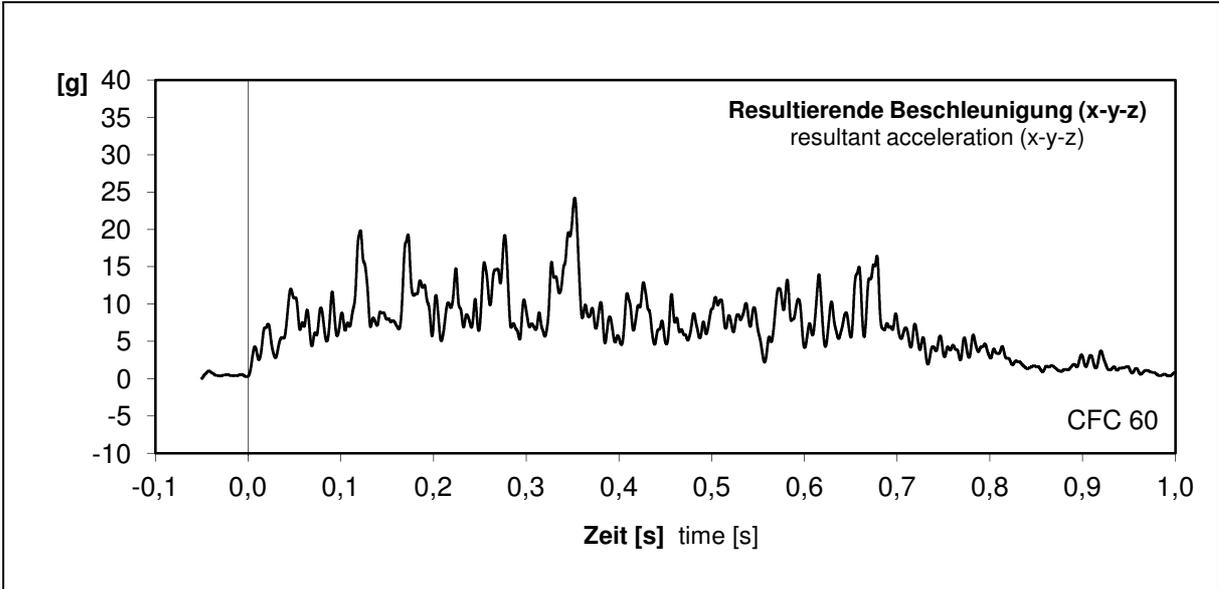
**ANHANG 4: DOKUMENTATION DER MESSWERTE (FAHRZEUG)**  
**ANNEX 4: MEASURING RESULTS (VEHICLE)**



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



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



	<b>Maximalwert (CFC 180)</b> Maximum value (CFC 180)	<b>Minimalwert (CFC 180)</b> Minimum value (CFC 180)
<b>Beschleunigung x-Richtung</b> x-Acceleration	17,99 g (t = 0,122 s)	-23,88 g (t = 0,118 s)
<b>Beschleunigung y-Richtung</b> y-Acceleration	19,23 g (t = 0,174 s)	-14,09 g (t = 0,348 s)
<b>Beschleunigung z-Richtung</b> z-Acceleration	18,94 g (t = 0,122 s)	-18,29 g (t = 0,350 s)
<b>Gierwinkelgeschwindigkeit</b> Yaw rate	148,71 deg/s (t = 0,193 s)	-74,36 deg/s (t = 0,909 s)