

Prüfbericht

über eine
Lkw-Anprallprüfung (TB 42)
nach DIN EN 1317
an eine Schutzeinrichtung
der Firma NORDBETON GmbH,
D-Friesoythe-Kampe

BASt / 2004 7E 30 / JF

Bergisch Gladbach, März 2005

Bundesanstalt für Straßenwesen

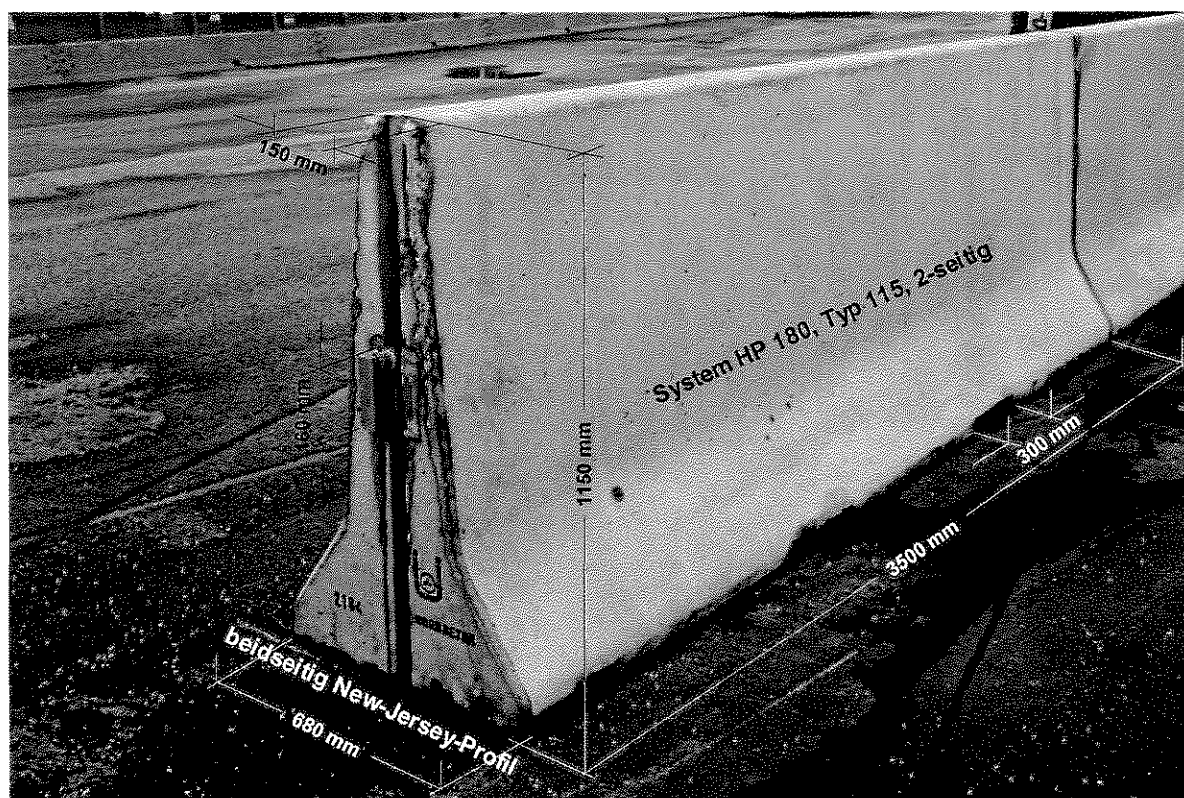
bast

INHALT	SEITE
Content	PAGE
1 Allgemeine Angaben zur Prüfung General information about the test	3
2 System (Schutzeinrichtung) System (Safety Barrier)	4
2.1 Kenngrößen Characteristics	4
2.2 Darstellung Illustration	5
2.3 Beschreibung Description	5
2.4 Bemerkungen Additional information	5
3 Durchführung der Anprallprüfung Impact test	6
3.1 Anprallgeschwindigkeit, -winkel und -punkt Impact velocity, angle and impact point	6
3.2 Fahrzeugführung und -kontrolle Vehicle guidance and control	6
3.3 Fahrzeugkenngößen Parameter of vehicle	7
4 Ergebnisse der Anprallprüfung Results of impact test	8
4.1 Systemreaktion Safety barrier reaction	8
4.2 Beschädigungen am System Safety barrier damages	9
4.3 Anprallheftigkeit Impact severity	9
4.4 Fahrzeugverhalten Test vehicle behaviour	9
4.5 Beschädigungen am Fahrzeug Vehicle damages	10
5 Zusammenfassung Summary	11
Anhänge (16 Seiten) Annexes (16 pages)	

1 ALLGEMEINE ANGABEN ZUR PRÜFUNG GENERAL INFORMATION ABOUT THE TEST	
Prüfgegenstand Tested object	Schutzeinrichtung aus Betonschutzwand-Fertigteilen, doppelseitig
Bezeichnung Name	System HP 180, Typ 115, 2-seitig (Elementeverbindung HP 180)
Ein-/Aufbauweise Method of installation	frei stehend, lose aufgestellt
Antragsteller Client	Firma NORDBETON GmbH Industriestr. 2, D-26169 Friesoythe-Kampe Tel.: +49 04497 / 9241-0
Prüfnorm Testing standard	DIN EN 1317 „Rückhaltesysteme an Straßen“ Teil 1: Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen (Ausgabe 7/98)
Prüftyp Type of test	TB 42
Bericht Report number	BASSt / 2004 7E 30 / JF
Prüfinstitut Test laboratory	Bundesanstalt für Straßenwesen (BASSt) Brüderstr. 53, D-51427 Bergisch Gladbach Tel.: +49 02204 / 430
EU-Notifizierungsnummer EU Notification number	0760
Tag der Lieferung Day of delivery	30.09.2004
Tag der Prüfung Test date	30.09.2004
Wetterbedingungen Weather conditions	bewölkt, ca. 15° C
Prüfgelände Test site	Anprallversuchsanlage der TÜV Automotive GmbH in München-Allach
Untergrund im Prüfbereich Ground conditions at test site	Asphaltdeckschicht, Oberfläche trocken
Zusätzliche Informationen Additional information	-

2 SYSTEM (SCHUTZEINRICHTUNG) SYSTEM (SAFETY BARRIER)	
2.1 KENNGRÖSSEN CHARACTERISTICS	
Systembezeichnung Name of system	System HP 180, Typ 115, 2-seitig (Elementeverbindung HP 180)
Länge der Schutzeinrichtung Length of safety barrier	66,85 m
Hauptlängselemente Principal longitudinal elements	Fertigteile des Systems HP 180, Typ 115, 2-seitig (beidseitig New-Jersey-Profil)
Material Material	Beton: B 35 mit erhöhtem Frost-Tausalzwidehrstand gemäß TL BSWF 96, Bewehrung/Stegbleche: Betonstahl/ Stahl S 235 JR, Fertigteil-Verbindung: Kupplung aus Wulstflachstahl HP 180x10, Schiffbaugüte A, Test GL
Länge Length	3500 mm (Nenn-Maß)
Höhe Height	1150 mm (Nenn-Maß)
Breite (Fuß) Width (base)	680 mm (Nenn-Maß)
Breite (Kopf) Width (head)	150 mm (Nenn-Maß)
Masse Mass	ca. 2900 kg
Masse je lfd. m Systemlänge Mass per meter	ca. 830 kg
Anzahl der Elemente Number of elements	19
Elementverbindung Connection of elements	stoßseitig, zweiteilige Kupplung HP 180
Verankerung der Elemente Anchor of elements	keine
Übergangselemente Used transitions	keine
Anfangs- und Endelemente Used terminals	keine
Verankerungen Anchors	keine
Sonstiges Additional Information	New-Jersey-Profil siehe TL BSWF 96 - Technische Lieferbedingungen für Betonschutzwand-Fertigteile

2.2 DARSTELLUNG ILLUSTRATION



2.3 BESCHREIBUNG DESCRIPTION

Die doppelseitige Schutteinrichtung besteht aus bewehrten, 1,15 m hohen und 3,5 m langen Fertigteilen aus Beton – nachfolgend als Elemente bezeichnet. Darstellung 2.2 präzisiert die bauliche Durchbildung und Bemessung (Nenn-Maße). Die Symmetrie wird vor allem am beidseitig nach dem New-Jersey-Profil geformten Querschnitt deutlich. An den gleichfalls identisch gestalteten Stirnseiten (Stoßflächen) befinden sich auf gleicher Höhe die beiden starren, teilweise in einer Nut eingelassenen Kupplungsprofile der zweiteiligen Elementeverbindung. Die außen mit einer Nutfassung versehenen Kupplungsprofile (Wulstflachstahl-Profile) sind baugleich, jedoch an den Stoßseiten spiegelbildlich zueinander angeordnet. Die Zugbewehrung des Elements verbindet die einbetonierten Enden. Jeweils beim Absenken eines hinzugefügten Elements greifen die dann gegenüberliegenden, keilförmigen Komponenten der Kupplung bündig ineinander und stellen über die Kontaktflächen - einer vertikalen Führung ähnlich - die Verbindung her. Dabei entsteht unterhalb der klaffenden Krone ein rechtwinkliger stumpfer Stoß mit einem offenen Fugenspalt.

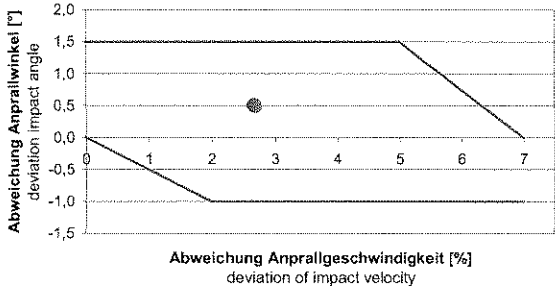
Zur Prüfung des Systems wurden 19 Elemente auf einer mit Asphalt befestigten Prüffläche lose, d.h. ohne Bettung oder Verankerung, wie oben dargestellt aufgereiht.

2.4 BEMERKUNGEN ADDITIONAL INFORMATION

Die Elemente des Systems erhielten wechselweise partielle Anstriche (rot/gelb) und eine fortlaufende Nummerierung (1-19), um Veränderungen am System und das Abprallverhalten des Testfahrzeugs zu dokumentieren.

3 DURCHFÜHRUNG DER ANPRALLPRÜFUNG IMPACT TEST

3.1 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	
70 km/h	71,9 km/h	+ 2,7 %	
Anprallwinkel Impact angle			
Soll target	Ist (± 0,5°) actual	Abweichung deviation	
15°	15,5°	+ 0,5°	
Erwarteter Anprallpunkt Expected impact point			Element Nr. 7; 0,69 m vor Stoß 7/8

3.2 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 Süddeutschland, 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.

Am Ende der Prüfung wird das Testfahrzeug ferngesteuert abgebremst.

3.3 FAHRZEUGKENNGRÖSSEN PARAMETER OF VEHICLE			
<p>S = Schwerpunkt</p>			
Fahrzeugtyp Vehicle	Lkw, MAN		
Fahrzeuglänge L Length L	8,30 m		
Fahrzeugbreite W Width W	2,50 m		
Fahrzeughöhe H Height H	2,85 m		
Breite der Box (Abprallbereich) Box width	8,23 m		
	Ist actual	Soil target	zul. Abw. deviation
Radspur T Wheel track T	1,91 m	2,00 m	± 0,30 m
Radradius R Wheel radius R	0,44 m	0,46 m	± 0,069 m
Radstand WB Wheel base WB	5,15 m	4,60 m	± 0,69 m
Bodenfreiheit HS (Stoßfängerecke) Ground clearance HS	0,51 m	0,58 m	± 0,087 m
Schwerpunkt CGX Centre of gravity location CGX	2,65 m	2,70 m	± 0,27 m
Schwerpunkt CGY Centre of gravity location CGY	- 0,01 m	0 m	± 0,10 m
Schwerpunkt CGZ (Ballast) Centre of gravity location CGZ (ballast)	1,47 m	1,50 m	+ 0,225 m - 0,075 m
Gesamtprüfmasse Total vehicle static mass	9800 kg	10000 kg	± 300 kg
Ballast Ballast	4308 kg (4000 kg Betonblock + 14 x 22 kg auf der Ladefläche)		

4 ERGEBNISSE DER ANPRALLPRÜFUNG RESULTS OF IMPACT TEST	
4.1 SYSTEMREAKTION SAFETY BARRIER REACTION	
<p>Das frei stehende, lose aufgestellte System widersteht dem Aufprall vorerst visuell bewegungslos. Sobald die äußeren teilweisen Fahrzeugverformungen abklingen und das schwere Fahrzeug mit dem linken Vorderrad beständig gegen das System drängt, gibt das System insgesamt und abschnittsweise deutlich nach. Beide Systemreaktionen –statische und gelenkig/mobile– halten und führen das Fahrzeug kontinuierlich zur Umlenkung. Die unmittelbar belasteten fünf Elemente geben zuerst nach. Sie werden stetig quer zur Aufstellrichtung verschoben und dabei zum Teil erheblich beschädigt. Jeweils vier davor und dahinter aufgereichte Elemente werden mit erfasst. Deren Verschiebung erfolgt jedoch in fluchtvermittelnder Form und nahezu ohne Folgeschäden. Am Systemanfang und -ende entstanden zudem geringe Verschiebungen in Längsrichtung.</p> <p>Der Anprall verursacht substantielle Schäden, die Erneuerungsmaßnahmen erfordern (siehe Abschnitt 4.2).</p>	
Maximale dynamische Durchbiegung ¹ Maximum dynamic deflection	0,99 m (± 0,01 m)
Maximale statische Durchbiegung ¹ Maximum permanent deflection	0,99 m (± 0,01 m)
Maximale dynamische Querverschiebung ² Maximum dynamic lateral displacement	0,91 m (± 0,01 m)
Maximale statische Querverschiebung ² Maximum permanent lateral displacement	0,91 m (± 0,01 m)
Maximale seitliche Position des Systems ³ Maximum lateral position of system	1,59 m (± 0,02 m)
Maximale seitliche Position des Fahrzeugs ³ Maximum lateral position of vehicle	1,2 m
Maximale bleibende Längsverschiebung Maximum permanent longitudinal displacement	- 0,04 m (Systemanfang) - 0,01 m (Systemende)
Gelöste Teile mit übermäßiger Gefährdung Dritter Major parts present an undue hazard to a third party	keine, s. Abschnitt 4.2
Bruch der Hauptlängselemente Breakage of the principal longitudinal elements	nein, s. Abschnitt 4.2
Anprallpunkt Impact point	Element Nr. 7; 0,88 m vor Stoß 7/8
Abprallpunkt Rebound point	Element Nr. 12; 0,05 m nach Stoß 11/12
Kontaktstrecke Distance of vehicle contact	15,03 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

**4.2 BESCHÄDIGUNGEN AM SYSTEM
SAFETY BARRIER DAMAGES**

Der Anprall löst keine Elementeverbindung, noch werden Kupplungen bzw. Kupplungsteile beschädigt. Im Anprallbereich entstehen Betonabbrüche, -abplatzungen und Risse; äußerlich Kratz-, Schleif- und Reifenspuren (Bilder 25 bis 33 im Anhang 3).

Die visuelle Zustandserfassung ergab:

- Element Nr. 5: Kleine Eckabbrüche amSockelfuß Stoß 4/5 (rückseitig).
- Element Nr. 6: Eckabbrüche wie vor am Stoß 5/6 und Stoß 6/7, jedoch geringfügig größer.
- Element Nr. 7 (Anprallpunkt): Eckriss am Stoß 7/8 oben, Wandbereich diagonal und verzweigt durchgehend gerissen, Rissränder und Krone rückseitig ausgebrochen, außerdem Abbrüche um die Stoßverbindung (Kupplung) auf der Anprallseite, Eckabbrüche am Sockelfuß des Stoßes 7/8 vorn und hinten sowie anprallseitig Kratz-, Schleif- und Reifenspuren über Sockel und Wand verteilt.
- Element Nr. 8: Bruchriss (Beton) im ersten Elementedrittel, Querschnitt vollständig vertikal und oberhalb des Sockels auch verzweigt durchgehend gerissen, Rissränder anprallseitig teilweise ausgebrochen, außerdem an der Anprallseite Eckabbrüche am Sockelfuß Stoß 7/8, schollenförmige Abbrüche am Sockel bzw. Sockelfuß nach dem Bruchriss bis hin zum Stoß 8/9, Abbrüche um die Stoßverbindung (Kupplung) sowie Kratz-, Schleif- und Reifenspuren wie vor, an der Rückseite geringe Abbrüche an Sockelfuß und -ecken.
- Element Nr. 9: Eckabbrüche am Sockelfuß Stoß 8/9 und 9/10 (beidseitig) sowie an der Anprallseite im Kronenbereich überwiegend Kratz-, am Sockel überwiegend Reifenspuren.
- Element Nr. 10: Eckabbrüche wie vor am Stoß 9/10 und 10/11, zudem anprallseitig kleinere schollenförmige Abbrüche am Sockelfuß im Anschluss an die Entwässerungsschlitze sowie Kratzspuren an der Krone und Reifenspuren am Sockelfuß.
- Element Nr. 11: Eckriss am Stoß 10/11 oben, Wandbereich diagonal durchgehend und verzweigt eingerissen, Abbrüche um die Stoßverbindung (Kupplung) an der Rückseite, Eckabbruch am Sockelfuß Stoß 10/11 und größere oberflächliche Sockelfußabbrüche nahe Stoß 11/12, anprallseitig im Wandbereich einige Kratzspuren und am Sockelfuß hauptsächlich Reifenspuren.
- Element Nr. 12: Eckriss wie vor am Stoß 11/12 oben, zudem rückseitig Eckrisse im Sockelfuß am Stoß 11/12 und 12/13 mit nur teilweise gelösten Bruchstücken.

**4.3 ANPRALLHEFTIGKEIT
IMPACT SEVERITY**

Index für die Schwere der Beschleunigung (ASI) Acceleration severity index (ASI)	entfällt bei Prüfung TB 42
Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV) Theoretical head impact velocity (THIV)	entfällt bei Prüfung TB 42
Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD) Post-impact head deceleration (PHD)	entfällt bei Prüfung TB 42

**4.4 FAHRZEUGVERHALTEN
TEST VEHICLE BEHAVIOUR**

Das Fahrzeug trifft unter einem Winkel von 15,5° auf das System. Zunächst prallen die linke vordere Stoßfänger- und Karosserieecke gegen die Wand des Systems und werden verformt. Kurz darauf überrollt das linke Vorderrad den Sockelfuß, prallt ebenfalls gegen die Systemwand und gleitet danach an das Wandprofil gepresst am System entlang. Die von der Karosseriekollision bereits vorbereitete Fahrzeugumlenkung wird durch den Radanprall und -kontakt sichtlich beschleunigt. Die Vorderräder verlieren dabei auf dem Weg zum Wendepunkt der Fahrzeugumlenkung in einer leicht hecklastigen Fahrzeuggelage den Kontakt zur Fahrbahn. Die bislang straßenzugewandte Querneigung der Fahrerkabine wechselt unterdessen in Richtung System. Ab dem Heckanprall lehnt sich dann auch das Fahrzeugheck gegen das System. Die initiierte Heckquerneigung bleibt bis zum Fahrzeugabprall bestehen; das rechte Hinterrad verliert vorübergehend den Kontakt zur Fahrbahn, und die linke hintere Heckecke nimmt beim Schwenk über das System die äußerste seitliche Fahrzeugposition ein. Noch bevor sich das Heck gänzlich vom System löst, setzt das Fahrzeug in leicht frontlastiger Fahrlage mit beiden Vorderrädern wieder auf der Fahrbahn auf. Die initiierten Nick- und Rollbewegungen sowie die Fahrzeugverwindungen Fahrerkabine/Ladefläche klingen ab, sobald der Fahrbahnkontakt mit allen Rädern wieder hergestellt ist. Das Fahrzeug wendet sich dabei dem System wieder zu und fährt danach in einer ausgeglichenen Fahrlage neben dem System entlang.

Kurz nachdem das Fahrzeug das Systemende passiert hat, wird der Bremsvorgang mittels Fernsteuerung ausgelöst. Das Fahrzeug kommt dann wenig später im Kiesbett endgültig zum Stillstand. Das Fahrverhalten zeigen die Bilder 7 bis 22 im Anhang 3.

Fahrzeugtoleranzen eingehalten Vehicle specifications within tolerances	ja, siehe Abschnitt 3.3
Anprallgeschwindigkeit / -winkel eingehalten Vehicle velocity and angle within tolerances	ja, siehe Abschnitt 3.1
Fahrzeug überquert die Schutzeinrichtung Vehicle passes over the barrier	nein, siehe Abschnitt 4.4
Fahrzeug innerhalb der Box Vehicle within box	ja, siehe Abschnitt 3.1
Index für die Verformung des Cockpits (VCDI) Vehicle cockpit deformation index (VCDI)	entfällt bei Prüfung TB 42

**4.5 BESCHÄDIGUNGEN AM FAHRZEUG
VEHICLE DAMAGES**

Das Fahrzeug war nach dem Anprall nicht fahrbereit. Folgende Schäden waren zu erkennen:

- Stoßfänger vorn links verformt, Ecke samt Scheinwerfer und Blinkleuchte gelockert.
- Karosserie im linken Eckbereich oberhalb des Stoßfängers etwa systemhoch verformt, Fahrer-einstieg zum Teil eingedrückt und verbogen und Fahrerfußraum gering deformiert.
- Fahrertür geschlossen, liegt aber nicht mehr am Rahmen an; unteres Türdrittel bis hin zum Radkasten verformt und partielle Verformungen am Radkasten und Schutzblech.
- Seitenunterfahrschutz anprallseitig eingedrückt, außerdem Kratz- und Schleiﬀspuren bis hin zur Bordwand und im unteren Bereich der Bordwand.
- Heckleuchte links teilweise zerstört.

Schäden am Rahmen, Fahrwerk und Antrieb waren ohne fahrzeugtechnische Analyse nicht zu quantifizieren.

Die Bilder 34 bis 36 im Anhang 3 verdeutlichen den Fahrzeugzustand und die Endstellung im Kiesbett.

5 ZUSAMMENFASSUNG
SUMMARY


Das doppelseitige Betonschutzwand-Fertigteilsystem "HP 180, Typ 115, 2-seitig" (Elementeverbindung HP 180) der Firma NORDBETON GmbH, D-Friesoythe-Kampe erfüllt in der geprüften Aufbauweise die Anforderungen der DIN EN 1317-2 "Rückhaltesysteme an Straßen", Ausgabe Juli 1998, bezogen auf die durchgeführte Prüfung TB 42.

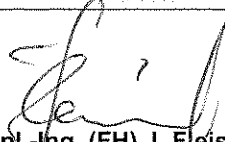
Die Einordnung des Wirkungsbereichs erfolgt gemäß Tabelle 4 der DIN EN 1317-2 für die durchgeführte Prüfung des Typs TB 42 in die Klasse W 5 ($\leq 1,7$ m).

Systembezeichnung Name of system	System HP 180, Typ 115, 2-seitig (Elementeverbindung HP 180)
Prüftyp Type of test	TB 42
Wirkungsbereichsklasse Class of working width	W 5
Anprallheftigkeitsstufe Class of impact severity index	entfällt
Anprallprüfung bestanden Requirements of EN 1317 fulfilled	ja

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig (11 Seiten Bericht und 16 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 16 pages), except with the prior written permission of the issuing laboratory BAST. The German text version is binding.

Für die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST)


(Dr. rer. nat. H.-H. Meseberg)
Leiter des Referats Straßenausstattung
Head of section road equipment


(Dipl.-Ing. (FH) J. Fleisch)
für die Prüfer
for the test engineers

Bergisch Gladbach, den 15. März 2005

ANHÄNGE	16 SEITEN
ANNEXES	16 PAGES

Anhang 1 Annex 1	Systemzeichnungen und Stückliste Seiten A1 bis A5
Anhang 2 Annex 2	Testgelände und Systemaufbau Seite A6
Anhang 3 Annex 3	Fotodokumentation Seite A7 bis A16