

RICHTLINIE 96/79/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 16. Dezember 1996

über den Schutz der Kraftfahrzeuginsassen beim Frontalaufprall und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft, insbesondere auf Artikel 100a,

gestützt auf die Richtlinie 70/156/EWG des Rates vom 6. Februar 1970 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Betriebserlaubnis für Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 13 Absatz 4,

auf Vorschlag der Kommission⁽²⁾,

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses⁽³⁾,

gemäß dem Verfahren des Artikels 189b des Vertrags⁽⁴⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Für das Funktionieren des Binnenmarktes ist die vollständige Harmonisierung der technischen Anforderungen an Kraftfahrzeuge erforderlich.

Zur Verringerung der Zahl der Verkehrstoten auf den Straßen Europas ist es notwendig, gesetzgeberische Maßnahmen einzuführen, durch die der Schutz der Kraftfahrzeuginsassen beim Frontalaufprall so weit wie möglich verbessert wird. Mit dieser Richtlinie werden Prüfverfahren für den Frontalaufprall, einschließlich biomechanischer Kriterien, eingeführt, die einen hohen Schutz beim Frontalaufprall gewährleisten sollen.

Ziel dieser Richtlinie ist die Festlegung von Anforderungen, die auf den Forschungsergebnissen des Europäischen Ausschusses für Versuchsfahrzeuge beruhen und die Aufstellung von Prüfkriterien ermöglichen, welche dem tatsächlichen Unfallgeschehen besser Rechnung tragen.

Die Fahrzeughersteller benötigen eine Übergangszeit für die Umstellung auf akzeptable Prüfkriterien.

Zur Vermeidung einer Überschneidung bei bestimmten Vorschriften ist es notwendig, Fahrzeuge, die den Anforderungen dieser Richtlinie genügen, von dem Erfordernis der Einhaltung der inzwischen überholten Anforderungen einer anderen Richtlinie bezüglich des Verhaltens des Lenkrads und der Lenksäule bei einem Aufprall auszunehmen.

Diese Richtlinie gehört zu den Einzelrichtlinien, deren Vorschriften zur Einhaltung des durch die Richtlinie 70/156/EWG eingeführten EG-Typgenehmigungsverfahrens erfüllt werden müssen. Die in der Richtlinie 70/156/EWG festgelegten Vorschriften für Fahrzeugsysteme, Bauteile und selbständige technische Einheiten gelten daher für die vorliegende Richtlinie.

Das Verfahren zur Bestimmung des Bezugspunkts für die Sitzplätze in Kraftfahrzeugen ist in Anhang III der Richtlinie 77/649/EWG des Rates vom 27. September 1977 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über das Sichtfeld der Fahrer von Kraftfahrzeugen⁽⁵⁾ beschrieben und braucht daher in der vorliegenden Richtlinie nicht wiederholt zu werden. Auf die Richtlinie 74/297/EWG des Rates vom 4. Juni 1974 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Innenausstattung von Kraftfahrzeugen (Verhalten der Lenkanlage bei Unfallstößen)⁽⁶⁾ ist in der vorliegenden Richtlinie Bezug zu nehmen. Ferner wird auf den „Code of Federal Regulations“ der USA⁽⁷⁾ verwiesen —

HABEN FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

Für die Zwecke dieser Richtlinie wird der Begriff „Fahrzeug“ im Sinne von Artikel 2 der Richtlinie 70/156/EWG verwendet.

Artikel 2

(1) Die Mitgliedstaaten dürfen aus Gründen, die sich auf den Schutz der Fahrzeuginsassen beim Frontalaufprall beziehen,

⁽¹⁾ ABl. Nr. L 42 vom 23. 2. 1970, S. 1. Richtlinie zuletzt geändert durch die Richtlinie 95/54/EG der Kommission (AbI. Nr. L 266 vom 8. 11. 1995, S. 1).

⁽²⁾ ABl. Nr. C 396 vom 31. 12. 1994, S. 34.

⁽³⁾ ABl. Nr. C 256 vom 2. 10. 1995, S. 21.

⁽⁴⁾ Stellungnahme des Europäischen Parlaments vom 12. Juli 1995 (AbI. Nr. C 249 vom 25. 9. 1995, S. 50), gemeinsamer Standpunkt des Rates vom 28. Mai 1996 (AbI. Nr. C 219 vom 27. 7. 1996, S. 22) und Beschluß des Europäischen Parlaments vom 19. September 1996 (AbI. Nr. C 320 vom 28. 10. 1996, S. 149). Beschluß des Rates vom 25. Oktober 1996.

⁽⁵⁾ ABl. Nr. L 267 vom 19. 10. 1977, S. 1. Richtlinie zuletzt geändert durch die Richtlinie 90/630/EWG der Kommission (AbI. Nr. L 341 vom 6. 12. 1990, S. 20).

⁽⁶⁾ ABl. Nr. L 165 vom 20. 6. 1974, S. 16. Richtlinie zuletzt geändert durch die Richtlinie 91/662/EWG der Kommission (AbI. Nr. L 366 vom 31. 12. 1991, S. 1).

⁽⁷⁾ United States of America Code of Federal Regulations, Title 49, Chapter V, Part 572.

— weder die Erteilung der EG-Typgenehmigung oder der Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für einen Fahrzeugtyp verweigern

— noch die Zulassung, den Verkauf oder die Inbetriebnahme eines Fahrzeugs untersagen,

wenn die Vorschriften dieser Richtlinie erfüllt sind.

(2) Ab dem 1. Oktober 1998

— dürfen die Mitgliedstaaten die EG-Typgenehmigung für einen Fahrzeugtyp gemäß Artikel 4 der Richtlinie 70/156/EWG nicht mehr erteilen,

— können die Mitgliedstaaten die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für einen Fahrzeugtyp verweigern,

es sei denn, daß die Vorschriften dieser Richtlinie erfüllt sind.

(3) Absatz 2 gilt nicht für Fahrzeugtypen, die vor dem 1. Oktober 1998 nach der Richtlinie 75/297/EWG genehmigt wurden, sowie für nachfolgende Erweiterungen der betreffenden Typgenehmigung.

(4) Nach dieser Richtlinie genehmigte Fahrzeuge gelten als anforderungsgerecht im Sinne von Anhang I Abschnitt 5.1 der Richtlinie 74/297/EWG.

(5) Ab dem 1. Oktober 2003

— betrachten die Mitgliedstaaten Übereinstimmungsbescheinigungen, mit denen Neufahrzeuge gemäß den Vorschriften der Richtlinie 70/156/EWG versehen sind, als nicht mehr gültig im Sinne von Artikel 7 Absatz 1 derselben Richtlinie,

— können die Mitgliedstaaten die Zulassung, den Verkauf oder die Inbetriebnahme von Neufahrzeugen, denen keine Übereinstimmungsbescheinigung gemäß der Richtlinie 70/156/EWG beigelegt ist, verweigern,

wenn die Vorschriften der vorliegenden Richtlinie, einschließlich der Abschnitte 3.2.1.2 und 3.2.1.3 des Anhangs II, nicht erfüllt sind.

Artikel 3

In Anhang IV Teil I der Richtlinie 70/156/EWG wird die Aufstellung wie folgt ergänzt:

	Genehmigungsgegenstand	Richtlinie	Veröffentlicht im ABl. Nr.	Anzuwenden auf Fahrzeugklasse									
				M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
53	Widerstandsfähigkeit beim Frontalaufprall	96/.../EG	L...	X									

Artikel 4

Im Rahmen der Anpassung dieser Richtlinie an den technischen Fortschritt wird die Kommission

a) binnen zwei Jahren nach dem in Artikel 5 Absatz 1 genannten Zeitpunkt eine Überprüfung dieser Richtlinie mit dem Ziel vornehmen, die Prüfungsgeschwindigkeit anzuheben und Fahrzeuge der Klasse N₁ einzubeziehen. Die Überprüfung wird sich unter anderem auf Datenmaterial aus der Unfallforschung, Ergebnisse von Aufpralltests „Fahrzeug gegen Fahrzeug“ im Maßstab 1:1, Kosten-Nutzen-Überlegungen und insbesondere auf die derzeitigen (biomechanischen und geometrischen) Leistungsanforderungen sowie neue Anforderungen in bezug auf das Eindringen des Fußraums stützen. Bei dieser Überprüfung werden die potentielle Erhöhung des Schutzes der Fahrzeuginsassen sowie die industrielle Durchführbarkeit einer Erhöhung der Prüfungsgeschwindigkeit und die Möglichkeit einer Ausweitung des Anwendungsbereichs dieser Richtlinie auf Fahrzeuge der Klasse N₁ untersucht. Die Kommission wird über die Ergebnisse dieser Überprüfung einen Bericht für das Europäische Parlament und den Rat erstellen;

b) vor Ende 1996 Anhang II Anlage 7 überprüfen und gegebenenfalls ändern, um den Versuchen zur Bewertung des Fußgelenks der Hybrid-III-Prüfpuppe einschließlich Fahrzeugtests Rechnung zu tragen;

c) bis Ende 1997 die in den Abschnitten 3.2.1.2 und 3.2.1.3 des Anhangs II festgelegten Grenzwerte für Nackenverletzungen nach Maßgabe der bei den Typgenehmigungsprüfungen erhaltenen Werte und der Daten der Unfallforschung und der biomechanischen Forschung überprüfen und gegebenenfalls ändern;

d) bis Ende 1997 die erforderlichen Änderungen der Einzelrichtlinien vornehmen, um sicherzustellen, daß die darin vorgesehenen Typgenehmigungs- und Erweiterungsverfahren mit den Verfahren dieser Richtlinie vereinbar sind.

Artikel 5

(1) Die Mitgliedstaaten erlassen die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, um dieser Richtlinie spätestens am 1. Oktober 1996 nachzukommen. Sie setzen die Kommission unverzüglich davon in Kenntnis.

Wenn die Mitgliedstaaten Vorschriften nach Unterabsatz 1 erlassen, nehmen sie in den Vorschriften selbst oder durch einen Hinweis bei der amtlichen Veröffentlichung auf diese Richtlinie Bezug. Die Mitgliedstaaten regeln die Einzelheiten der Bezugnahme.

(2) Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission den Wortlaut der wichtigsten innerstaatlichen Rechtsvorschriften mit, die sie auf dem unter diese Richtlinie fallenden Gebiet erlassen.

(3) Die Mitgliedstaaten treffen die erforderlichen Maßnahmen, damit die Ergebnisse der Typgenehmigungsprüfungen, die von ihren Genehmigungsbehörden durchgeführt werden, der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

Artikel 6

Diese Richtlinie tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften* in Kraft.

Artikel 7

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Geschehen zu Brüssel am 16. Dezember 1996.

*Im Namen des
Europäischen Parlaments*

Der Präsident

K. HÄNSCH

Im Namen des Rates

Der Präsident

I. YATES

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

ANHANG I Verwaltungsvorschriften für die Typgenehmigung

1. Antrag auf Erteilung der EG-Typgenehmigung
2. Erteilung der EG-Typgenehmigung
3. Veränderungen des Typs und Änderungen der Typgenehmigung
4. Übereinstimmung der Produktion

Anlage 1: Beschreibungsbogen

Anlage 2: Typgenehmigungsbogen

ANHANG II Technische Vorschriften

1. Geltungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Spezifikationen

Anlage 1: Prüfverfahren

Anlage 2: Bestimmung der Bewertungskriterien

Anlage 3: Anordnung und Aufsetzen der Prüfpuppen und Einstellung der Rückhaltesysteme

Anlage 4: Prüfverfahren mit Prüfschlitten

Anlage 5: Meßverfahren für die Prüfungen; Meßgeräteausrüstung

Anlage 6: Definition der verformbaren Barriere

Anlage 7: Zertifizierung des Unterschenkels und des Fußes der Prüfpuppe

ANHANG I

VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR DIE TYPGENEHMIGUNG

1. ANTRAG AUF ERTEILUNG DER EG-TYPGENEHMIGUNG
 - 1.1. Der Antrag auf Erteilung einer EG-Typgenehmigung gemäß Artikel 3 Absatz 4 der Richtlinie 70/156/EWG für einen Fahrzeugtyp in bezug auf den Schutz der Kraftfahrzeuginsassen beim Frontalaufprall ist vom Hersteller zu stellen.
 - 1.2. Anlage 1 enthält ein Muster des Beschreibungsbogens.
 - 1.3. Dem für die Durchführung der Typgenehmigungsprüfungen verantwortlichen technischen Dienst ist ein für den Fahrzeugtyp repräsentatives Fahrzeug vorzuführen.
 - 1.4. Der Hersteller ist berechtigt, Prüfdaten und -ergebnisse vorzulegen, anhand deren sich mit hinreichender Sicherheit feststellen läßt, daß die Vorschriften eingehalten werden können.
2. ERTEILUNG DER EG-TYPGENEHMIGUNG
 - 2.1. Sind die entsprechenden Anforderungen erfüllt, so wird die EG-Typgenehmigung gemäß Artikel 4 Absatz 3 und, falls zutreffend, Artikel 4 Absatz 4 der Richtlinie 70/156/EWG erteilt.
 - 2.2. Anlage 2 enthält ein Muster des EG-Typgenehmigungsbogens.
 - 2.3. Jedem genehmigten Fahrzeugtyp wird eine Typgenehmigungsnummer gemäß Anhang VII der Richtlinie 70/156/EWG zugeteilt. Ein und derselbe Mitgliedstaat darf keinem anderen Fahrzeugtyp die gleiche Nummer zuteilen.
 - 2.4. Im Zweifelsfall sind bei der Überprüfung des Fahrzeugs auf Einhaltung der Vorschriften dieser Richtlinie alle Prüfdaten und -ergebnisse des Herstellers zu berücksichtigen, die bei der Validierung der von der Genehmigungsbehörde durchgeführten Prüfung für die Genehmigung herangezogen werden können.
3. VERÄNDERUNGEN DES TYP UND ÄNDERUNGEN DER TYPGENEHMIGUNG
 - 3.1. Bei einer Veränderung des gemäß dieser Richtlinie genehmigten Fahrzeugtyps gilt Artikel 5 der Richtlinie 70/156/EWG.
 - 3.2. Bei Veränderungen am Fahrzeug, die sich auf die allgemeine Fahrzeugstruktur auswirken und/oder die Masse um mehr als 8 % erhöhen, wodurch nach Meinung des Technischen Dienstes die Prüfergebnisse entscheidend beeinflußt werden könnten, muß die Prüfung entsprechend Anhang II Anlage 1 wiederholt werden.
 - 3.3. Beziehen sich die Veränderungen lediglich auf die Innenausstattung, weicht die Masse nicht um mehr als 8 % ab und bleibt die Anzahl der Vordersitze unverändert, so
 - 3.3.1. ist eine vereinfachte Prüfung nach Anhang II Anlage 4 und/oder
 - 3.3.2. entsprechend den vorgenommenen Veränderungen eine vom Technischen Dienst festgelegte Teilprüfung durchzuführen.
4. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION
 - 4.1. Generell sind Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung der Produktion gemäß Artikel 10 der Richtlinie 70/156/EWG zu treffen.

*Anlage 1***Beschreibungsbogen Nr. ...**

gemäß Anhang I der Richtlinie 70/156/EWG⁽¹⁾ über die EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs in bezug auf den Schutz der Kraftfahrzeuginsassen beim Frontalaufprall

Die nachstehenden Angaben sind, soweit sie in Frage kommen, zusammen mit einem Verzeichnis der beiliegenden Unterlagen in dreifacher Ausfertigung einzureichen. Liegen Zeichnungen bei, so müssen diese das Format A4 haben oder auf das Format A4 gefaltet sein und hinreichende Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten. Liegen Fotografien bei, so müssen diese hinreichende Einzelheiten enthalten.

Weisen die Systeme, Bauteile oder selbständigen technischen Einheiten elektronisch gesteuerte Funktionen auf, so sind Angaben zu ihren Leistungsmerkmalen zu machen.

- 0. **Allgemeines**
 - 0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers):
 - 0.2. Typ und allgemeine Handelsbezeichnung(en):
 - 0.3. Art der Typkennzeichnung, sofern am Fahrzeug vorhanden ^(b):
 - 0.3.1. Anbringungsstelle dieser Merkmale:
 - 0.4. Fahrzeugklasse ^(c):
 - 0.5. Name und Anschrift des Herstellers:
 - 0.8. Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):
- 1. **Allgemeine Baumerkmale des Fahrzeugs**
 - 1.1. Fotos und/oder Zeichnungen eines repräsentativen Fahrzeugs:
 - 1.6. Lage und Anordnung der Antriebsmaschine:
- 2. **Massen und Abmessungen** ^(e) (kg und mm) (gegebenenfalls Bezugnahmen auf Zeichnung)
 - 2.4. Maßbereiche der Fahrzeugabmessungen (Maße über alles):
 - 2.4.2. Fahrgestell mit Aufbau:
 - 2.4.2.1. Länge ^(f):
 - 2.4.2.2. Breite ^(k):
 - 2.4.2.6. Bodenfreiheit (gemäß Anhang II A Abschnitt 4.5.4 der Richtlinie 70/156/EWG):
 - 2.4.2.7. Achsabstand:
 - 2.6. Masse des Fahrzeugs mit Aufbau in fahrbereitem Zustand oder Masse des Fahrgestells mit Führerhaus, wenn der Aufbau nicht vom Hersteller geliefert wird (mit Kühlflüssigkeit, Schmiermitteln, Kraftstoff, Werkzeug, Ersatzrad und Fahrer) ^(g) (Größt- und Kleinstwert für jede Ausführung):
 - 2.6.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern mit Zentralachse (Größt- und Kleinstwert für jede Ausführung):
- 7. **Lenkung**
 - 7.2. Lenkanlage und Betätigungseinrichtung:
 - 7.2.6. Gegebenenfalls Verstellbereich und Betätigung der Lenkradverstellung:

⁽¹⁾ Die Numerierung der Abschnitte und Fußnoten entspricht der des Anhangs I der Richtlinie 70/156/EWG. Für die Zwecke der vorliegenden Richtlinie nicht relevante Punkte wurden weggelassen.

9. Aufbau

9.1. Art des Aufbaus:

9.2. Werkstoffe und Bauart:

9.10. Innenausstattung:

9.10.3. Sitze:

9.10.3.1. Anzahl:

9.10.3.2. Lage und Anordnung:

9.10.3.5. Koordinaten oder Zeichnung des R-Punktes(*):

9.10.3.5.1. Fahrersitz:

9.10.3.6. Nomineller Rückenlehnenwinkel:

9.10.3.6.1. Fahrersitz:

9.10.3.6.2. Alle anderen Sitze(*):

9.10.3.7. Sitzverstellbereich:

9.10.3.7.1. Fahrersitz

horizontal

vertikal

9.10.3.7.2. Alle anderen Sitze(*)

horizontal

vertikal

9.12. Sicherheitsgurte und/oder andere Rückhaltesysteme

9.12.1. Anzahl und Lage der Sicherheitsgurte und Rückhaltesysteme und der Sitze, für die sie vorgesehen sind:

(R = rechter Sitz, C = Mittelsitz, L = linker Sitz)

R/L/C	Vollständiges EG-Typgenehmigungszeichen	Gegebenenfalls Variante
	Erste Sitzreihe Zweite Sitzreihe usw. Sonderausstattung (z. B. für höhenverstellbare Sitze, Gurtstrammer usw.)	

9.12.2. Airbags für die vorderen Sitzplätze:

— Fahrerseite ja/nein⁽¹⁾— Beifahrerseite ja/nein⁽¹⁾— Mitte ja/nein⁽¹⁾

9.12.3. Anzahl und Lage der Gurtverankerungen und Nachweis der Erfüllung der Richtlinie 76/115/EWG (geänderte Fassung) (d. h. Nummer der Typgenehmigung oder Prüfbericht)(**):

Datum, Aktenzeichen

(*) Nur Beifahrersitz.

(**) Nur die seitlichen Sitzplätze vorne.

(1) Unzutreffendes streichen.

Anlage 2

MUSTER

(Größtformat: A4 (210 × 297 mm))

EG-TYPGENEHMIGUNGSBOGEN

Stempel der Behörde

Benachrichtigung über

- die Typgenehmigung⁽¹⁾
- die Erweiterung der Typgenehmigung⁽¹⁾
- die Verweigerung der Typgenehmigung⁽¹⁾
- den Entzug der Typgenehmigung⁽¹⁾

des Typs eines Fahrzeugs/eines Bauteils/einer selbständigen technischen Einheit⁽¹⁾ in bezug auf die Richtlinie .../EG, zuletzt geändert durch die Richtlinie .../EG.

Genehmigungsnummer:

Grund für die Erweiterung:

ABSCHNITT I

- 0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers):
- 0.2. Typ und Handelsbezeichnung(en):
- 0.3. Art der Typkennzeichnung, sofern am Fahrzeug/Bauteil/an der selbständigen technischen Einheit⁽¹⁾⁽²⁾ vorhanden:
 - 0.3.1. Anbringungsstelle dieser Merkmale:
- 0.4. Fahrzeugklasse⁽³⁾:
- 0.5. Name und Anschrift des Herstellers:
- 0.7. Im Fall von Bauteilen und selbständigen technischen Einheiten Anbringungsstelle und Art der Anbringung des EG-Typgenehmigungszeichens:
- 0.8. Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):

ABSCHNITT II

1. (Gegebenenfalls) zusätzliche Angaben (siehe Nachtrag)
2. Für die Durchführung der Prüfungen zuständiger technischer Dienst:
3. Datum des Prüfprotokolls:
4. Nummer des Prüfprotokolls:
5. (Gegebenenfalls) Bemerkungen (siehe Nachtrag)
6. Ort:

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽²⁾ Enthält die Typkennzeichnung Zeichen, die für die Beschreibung des Typs des Fahrzeugs, Bauteils oder der selbständigen technischen Einheit, die Gegenstand dieses Typgenehmigungsbogens sind, nicht relevant sind, so werden diese Zeichen in den Unterlagen durch das Symbol „?“ dargestellt (z. B. ABC??123??).

⁽³⁾ Nach der in Anhang II A der Richtlinie 70/156/EWG enthaltenen Begriffsbestimmung.

7. Datum:
 8. Unterschrift:
 9. Das Inhaltsverzeichnis der bei der Genehmigungsbehörde hinterlegten Beschreibungsmappe, die auf Antrag erhältlich ist, liegt bei.
-

Nachtrag zu dem EG-Typgenehmigungsbogen Nr. ...

betreffend die Typgenehmigung eines Fahrzeugs in Bezug auf die Richtlinie .../EG

1. Zusätzliche Angaben
 - 1.1. Kurze Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich seiner Struktur, seiner Abmessungen, seiner Form und seiner Werkstoffe:
 - 1.2. Beschreibung der im Fahrzeug eingebauten Schutzeinrichtung:
 - 1.3. Beschreibung der Vorrichtungen oder Beschläge im Innenraum, die einen Einfluß auf die Prüfungen haben könnten:
 - 1.4. Motorlage: vorn/hinten/Mitte⁽¹⁾
 - 1.5. Antrieb: Vorderradantrieb/Hinterradantrieb⁽¹⁾
 - 1.6. Achslasten des zur Prüfung vorgeführten Fahrzeugs:
Vorderachse:
Hinterachse:
Insgesamt:
 5. Bemerkungen (z. B. gültig für Fahrzeuge mit Lenkslenkung, mit Rechtslenkung):
 6. Airbags für die vorderen Sitzplätze:
— Fahrerseite ja/nein⁽¹⁾
— Beifahrerseite ja/nein⁽¹⁾
— Mitte ja/nein⁽¹⁾
-

⁽¹⁾ Unzutreffendes streichen.

ANHANG II

TECHNISCHE VORSCHRIFTEN

1. GELTUNGSBEREICH

- 1.1. Diese Richtlinie gilt für Kraftfahrzeuge der Klasse M₁ mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 2,5 t, mit Ausnahme von Fahrzeugen, die in mehreren Stufen gebaut und in den für kleine Serien zulässigen Stückzahlen hergestellt werden. Schwerere Fahrzeuge und in mehreren Stufen gebaute Fahrzeuge können auf Antrag des Herstellers genehmigt werden.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck

- 2.1. „Schutzeinrichtung“ Beschläge und Vorrichtungen im Innenraum, mit denen die Insassen auf dem Sitz gehalten werden können und durch die die Vorschriften nach Abschnitt 3 eingehalten werden können;
- 2.2. „Typ der Schutzeinrichtung“ eine Kategorie von Schutzeinrichtungen, die sich in ihren wesentlichen Merkmalen nicht voneinander unterscheiden, wie z. B.:
- Technik,
 - Geometrie,
 - Werkstoffe;
- 2.3. „Fahrzeugbreite“ den Abstand zwischen zwei parallel zur Längsmittlebene verlaufenden Ebenen, die das Fahrzeug auf beiden Seiten der genannten Ebene berühren, jedoch ohne Berücksichtigung von Rückspiegeln, Seitenbegrenzungsleuchten, Reifendruckanzeigern, Fahrtrichtungsanzeigern, Begrenzungsleuchten, flexiblen Schmutzfängern sowie der Ausbauchung der Reifenflanken unmittelbar über dem Aufstandspunkt;
- 2.4. „Überdeckung“ den Anteil der Fahrzeugbreite in Prozent, der sich direkt vor der Barrierenvorderseite befindet;
- 2.5. „verformbares Frontteil der Barriere“ ein verformbares Bauteil, das auf der Vorderseite eines starren Blocks befestigt ist;
- 2.6. „Fahrzeugtyp“ eine Kategorie von Kraftfahrzeugen, die sich in ihren wesentlichen Merkmalen nicht voneinander unterscheiden, wie z. B.:
- 2.6.1. Länge und Breite des Fahrzeugs, sofern sie einen negativen Einfluß auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Richtlinie haben,
 - 2.6.2. Struktur, Abmessungen, Form und Werkstoffe des Fahrzeugteils vor der Querebene durch den R-Punkt des Fahrersitzes, sofern sie einen negativen Einfluß auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Richtlinie haben,
 - 2.6.3. Form und Innenabmessungen des Innenraums und Typ der Schutzeinrichtung, sofern sie einen negativen Einfluß auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Richtlinie haben,
 - 2.6.4. Lage des Motors (vorn, hinten oder in der Mitte) und Ausrichtung (Quer- oder Längsanordnung),
 - 2.6.5. Masse, sofern sie einen negativen Einfluß auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Richtlinie hat,
 - 2.6.6. vom Hersteller vorgesehene zusätzliche Vorrichtungen oder Beschläge, sofern sie einen negativen Einfluß auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Richtlinie haben;
- 2.7. „Fahrgastraum“ den für die Insassen bestimmten Raum, der durch das Dach, den Boden, die Seitenwände, die Türen, die Außenverglasung, die Stirnwand und die Ebene durch die Rückwand des Innenraums oder die Ebene durch die Rückenlehnenhalterung des Rücksitzes begrenzt wird;
- 2.8. „R-Punkt“ einen Bezugspunkt, der vom Hersteller für jeden Sitz in bezug auf die Fahrzeugstruktur festgelegt wird;

- 2.9. „H-Punkt“ einen Bezugspunkt, der von dem Technischen Dienst, der für die Genehmigungsprüfungen zuständig ist, für jeden Sitz festgelegt wird;
- 2.10. „Leermasse“ die Masse des fahrbereiten Fahrzeugs ohne Insassen und Ladung, aber mit Kraftstoff, Kühlflüssigkeit, Schmiermittel, Werkzeugen und einem Ersatzrad (falls diese als Grundausstattung vom Fahrzeughersteller geliefert werden);
- 2.11. „Airbag“ eine Vorrichtung zur Ergänzung von Sicherheitsgurten und Rückhaltesystemen in Kraftfahrzeugen, die im Fall eines schweren Aufpralls des Fahrzeugs selbsttätig ein flexibles Teil entfaltet, das mit komprimiertem Gas gefüllt ist und so das Anschlagen einer oder mehrerer Körperteile eines Fahrzeuginsassen an Teile im Innern des Fahrgastraums abfedert.

3. SPEZIFIKATIONEN

3.1. Allgemeine Spezifikationen für alle Prüfungen

- 3.1.1. Der H-Punkt ist für jeden Sitz nach dem in Anhang III der Richtlinie 77/649/EWG beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

3.2. Spezifikationen

- 3.2.1. Die nach Anlage 5 bei den Prüfpuppen auf den vorderen Außensitzen aufgezeichneten Bewertungskriterien müssen folgenden Bedingungen entsprechen:
- 3.2.1.1. Das Kriterium der Kopfbewegung (HPC) darf 1 000 nicht überschreiten, und die resultierende Kopfbeschleunigung darf 80 g während mehr als 3 ms nicht überschreiten. Der letztgenannte Wert wird kumulativ berechnet, wobei die Rückprallbewegung des Kopfes nicht berücksichtigt wird.
- 3.2.1.2. Das Kriterium der Nackenverletzungen (NIC) darf die in den Abbildungen 1 und 2 aufgeführten Werte nicht überschreiten⁽¹⁾.
- 3.2.1.3. Das Nackenbeugemoment um die y-Achse darf bei der Streckung 57 Nm nicht überschreiten⁽¹⁾.
- 3.2.1.4. Das Kriterium der Brustkorbeindrückung (TCC) darf 50 mm nicht überschreiten.
- 3.2.1.5. Das Kriterium der Eindrückgeschwindigkeit (V^*C) für den Brustkorb darf 1,0 m/s nicht überschreiten.
- 3.2.1.6. Das Kriterium der auf den Oberschenkel wirkenden Kraft (FFC) darf das in Abbildung 3 dargestellte Kraft-Zeit-Belastungskriterium nicht überschreiten.
- 3.2.1.7. Das Kriterium der Unterschenkelbelastung (TCFC) darf den Wert von 8 kN nicht überschreiten.
- 3.2.1.8. Der Tibia-Index (TI) darf, gemessen am oberen und unteren Ende jeder Tibia, an keiner der beiden Stellen den Wert 1,3 überschreiten.
- 3.2.1.9. Die Gleitbewegung der Kniegelenke darf 15 mm nicht überschreiten.
- 3.2.2. Die bleibende Verschiebung des Lenkrads darf, gemessen am Mittelpunkt des oberen Endes der Lenksäule, senkrecht nach oben 80 mm und waagrecht nach hinten 100 mm nicht überschreiten.
- 3.2.3. Während der Prüfung darf sich keine Tür öffnen.
- 3.2.4. Während der Prüfung dürfen die Verriegelungssysteme der vorderen Türen nicht in Verriegelungsstellung gehen.
- 3.2.5. Nach dem Aufprall muß es möglich sein, ohne Werkzeuge, mit Ausnahme derjenigen, die zur Aufnahme des Gewichts der Prüfpuppe erforderlich sind,
- 3.2.5.1. mindestens eine Tür (falls vorhanden je Sitzreihe) zu öffnen; falls es für eine Sitzreihe keine Tür gibt, muß es möglich sein, die Sitze so zu verschieben oder ihre Rückenlehnen so umzuklappen, daß alle Insassen aus dem Fahrzeug befreit werden können; dies gilt jedoch nur für Fahrzeuge, die über ein festes Dach verfügen,
- 3.2.5.2. die Prüfpuppen aus der Rückhalteeinrichtung zu befreien, die sich, falls sie verriegelt ist, mit einer Maximalkraft von 60 N auf den Mittelpunkt der Lösevorrichtung öffnen lassen muß,
- 3.2.5.3. die Prüfpuppen ohne Verstellung der Sitze aus dem Fahrzeug herauszunehmen.

⁽¹⁾ Bis zu dem in Artikel 2 Absatz 2 genannten Termin sind die Nackenwerte für die Typgenehmigung nicht ausschlaggebend. Die erzielten Ergebnisse werden in das Prüfprotokoll aufgenommen und von der Genehmigungsbehörde registriert. Nach diesem Termin sind die in diesem Abschnitt angegebenen Werte für die Typgenehmigung ausschlaggebend, außer wenn oder bis andere Werte gemäß Artikel 4 Buchstabe c) festgelegt werden.

- 3.2.6. Bei Fahrzeugen, die mit flüssigen Kraftstoffen betrieben werden, darf während oder nach dem Aufprall aus dem gesamten Kraftstoffsystem nur eine geringe Flüssigkeitsmenge austreten. Tritt nach dem Aufprall aus irgendeinem Teil des Kraftstoffsystems ständig flüssiger Kraftstoff aus, so darf die Leckrate nicht höher als 5×10^{-4} kg/s sein; vermischt sich die Flüssigkeit aus der Kraftstoffzufuhr mit Flüssigkeiten aus anderen Anlagen und können die verschiedenen Flüssigkeiten nicht ohne weiteres getrennt und identifiziert werden, so sind alle aufgefangenen Flüssigkeiten bei der Ermittlung der Leckmenge zu berücksichtigen.

Abbildung 1

Nackenstreckungskriterium

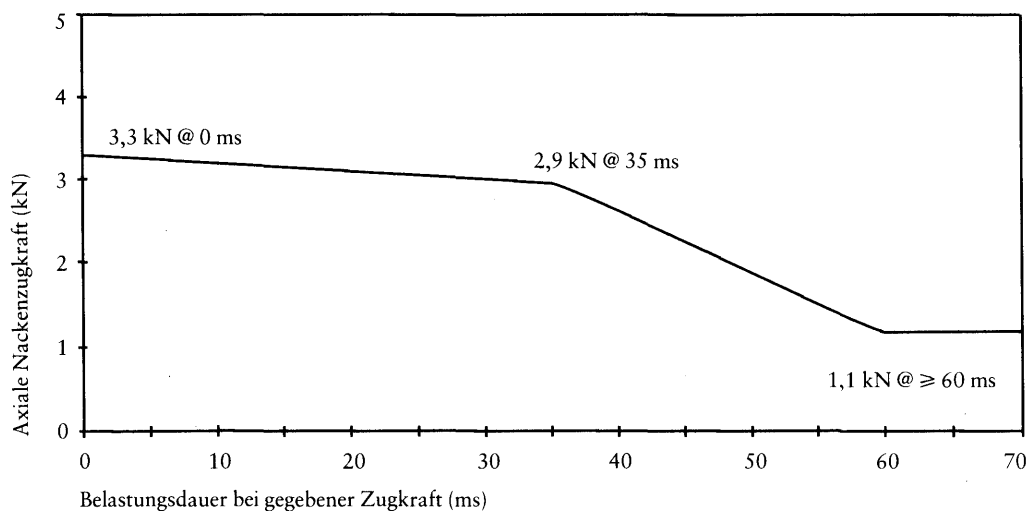


Abbildung 2

Nackenabscherkriterium

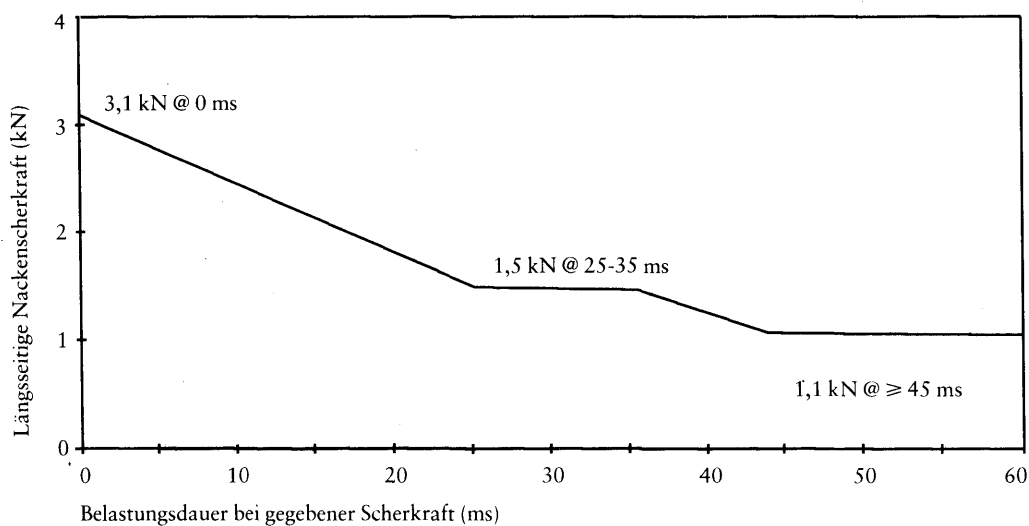
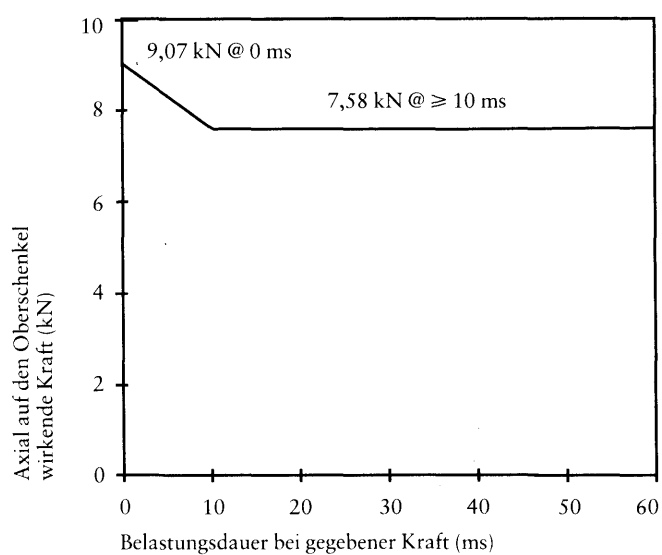


Abbildung 3

Kriterium der auf den Oberschenkel wirkenden Kraft



Anlage 1

PRÜFVERFAHREN

1. PRÜFANLAGE UND VORBEREITUNG DES FAHRZEUGS

1.1. Prüffläche

Die Prüffläche muß so groß sein, daß sie die Beschleunigungsstrecke, die Barriere und die für die Prüfung erforderlichen technischen Einrichtungen aufnehmen kann. Der letzte Teil der Strecke vor der Barriere muß auf einer Länge von mindestens 5 m horizontal, eben und glatt sein.

1.2. Barriere

Die Front der Barriere besteht aus einem verformbaren Bauteil, wie in Anlage 6 festgelegt. Die Stirnfläche dieses verformbaren Bauteils steht senkrecht $\pm 1^\circ$ zur Fahrtrichtung des Prüffahrzeugs. Die Barriere wird an einer Masse von mindestens 7×10^4 kg befestigt, deren Vorderseite vertikal $\pm 1^\circ$ steht. Diese Masse muß im Boden verankert sein oder auf dem Boden stehen, erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme zusätzlicher Haltevorrichtungen, die ihre Bewegung begrenzen.

1.3. Winkellage der Barriere

Die Barriere muß so angeordnet sein, daß das Fahrzeug sie zuerst an der Fahrerseite berührt. Kann die Prüfung wahlweise mit einem Fahrzeug mit Rechtslenkung oder mit einem Fahrzeug mit Linkslenkung durchgeführt werden, so muß sie bei der ungünstigsten Art der Lenkung vorgenommen werden, die von dem für die Prüfung zuständigen technischen Dienst festgelegt wird.

1.3.1. *Position des Fahrzeugs in bezug auf die Barriere*

Die Fahrzeugbreite muß die Front der Barriere zu 40 % ± 20 mm überdecken.

1.4. Zustand des Fahrzeugs

1.4.1. *Allgemeine Vorschrift*

Das Prüffahrzeug muß der Serienproduktion entsprechen. Es muß mit allen üblichen Ausrüstungsteilen versehen sein und sich in fahrbereitem Zustand befinden. Einige Teile dürfen durch entsprechende Massen ersetzt werden, sofern dies keine nennenswerte Auswirkung auf die nach Abschnitt 6 gemessenen Ergebnisse hat.

1.4.2. *Fahrzeugmasse*

1.4.2.1. Bei der Prüfung muß die Masse des vorgeführten Fahrzeugs der Leermasse entsprechen.

1.4.2.2. Der Kraftstoffbehälter muß mit einer Toleranz von $\pm 1\%$ zu 90 % des vom Hersteller angegebenen gesamten Fassungsvermögens mit Wasser gefüllt sein.

1.4.2.3. Alle sonstigen Anlagen (Bremsanlage, Kühlanlage usw.) dürfen leer sein; in diesem Fall muß die Masse der Flüssigkeiten kompensiert werden.

1.4.2.4. Übersteigt die Masse der Meßeinrichtung im Fahrzeug die zulässigen 25 kg, so kann sie durch Reduktionen kompensiert werden, die keinen nennenswerten Einfluß auf die nach Abschnitt 6 gemessenen Ergebnisse haben.

1.4.2.5. Die Bezugsachslasten dürfen durch die Masse der Meßeinrichtung nicht um mehr als jeweils 5 % verändert werden, wobei keine Abweichung 20 kg übersteigen darf.

1.4.2.6. Die Fahrzeugmasse nach Abschnitt 1.4.2.1 ist im Prüfprotokoll anzugeben.

1.4.3. *Fahrgastraum*

1.4.3.1. Stellung des Lenkrads

Ist das Lenkrad verstellbar, so muß es sich in der vom Hersteller angegebenen normalen Stellung oder, falls diese Angabe fehlt, in der Mittelstellung seines Einstellbereichs befinden. Am Ende des Weges, den das angetriebene Fahrzeug zurücklegt, darf das Lenkrad nicht feststehen und die Speichen müssen sich in der Stellung befinden, die nach den Angaben des Herstellers der Geradeausfahrt des Fahrzeugs entspricht.

1.4.3.2. Verglasung

Die beweglichen Teile der Verglasung des Fahrzeugs müssen sich in der geschlossenen Stellung befinden. Für Messungen bei der Prüfung dürfen sie mit Einverständnis des Herstellers heruntergelassen sein, sofern die Stellung der Betätigungseinrichtung der geschlossenen Stellung entspricht.

1.4.3.3. Gangschalthebel

Der Gangschalthebel muß sich in der Leerlaufstellung befinden.

1.4.3.4. Pedale

Die Pedale müssen sich in ihrer üblichen Ruhestellung befinden. Sind sie verstellbar, so müssen sie sich in der Mittelstellung befinden, sofern der Hersteller nicht eine andere Stellung angegeben hat.

1.4.3.5. Türen

Die Türen müssen geschlossen, dürfen aber nicht verriegelt sein.

1.4.3.6. Zu öffnendes Dach

Ist das Fahrzeug mit einem zu öffnenden oder abnehmbaren Dach versehen, so muß dieses aufgesetzt sein und sich in der geschlossenen Stellung befinden. Für Messungen bei der Prüfung darf es mit Einverständnis des Herstellers offen sein.

1.4.3.7. Sonnenblende

Die Sonnenblenden müssen zurückgeklappt sein.

1.4.3.8. Rückspiegel

Der Innenrückspiegel muß sich in der normalen Benutzungsstellung befinden.

1.4.3.9. Armlehnen

Bewegliche Armlehnen müssen sich vorn und hinten in der ausgeklappten Stellung befinden, es sei denn, die Anordnung der Prüfpuppen im Fahrzeug läßt dies nicht zu.

1.4.3.10. Kopfstützen

Höhenverstellbare Kopfstützen müssen sich in ihrer höchsten Stellung befinden.

1.4.3.11. Sitze**1.4.3.11.1. Stellung der Vordersitze**

Längs verstellbare Sitze müssen sich in einer Stellung befinden, in der ihr H-Punkt (siehe Abschnitt 3.1.1) in der Mitte des Verstellwegs oder in der nächsten Raststellung liegt, und (falls eine getrennte Höhenverstellung möglich ist) auf die vom Hersteller festgelegte Höhe eingestellt sein.

Bei einer Sitzbank ist der Bezugspunkt der H-Punkt des Fahrersitzes.

1.4.3.11.2. Stellung der Rückenlehnen der Vordersitze

Verstellbare Rückenlehnen müssen so eingestellt sein, daß die Neigung des Rumpfes der Prüfpuppe dem vom Hersteller für den normalen Gebrauch empfohlenen Wert möglichst nahekommt; liegt keine Empfehlung des Herstellers vor, so müssen sie um 25 % nach hinten geneigt sein.

1.4.3.11.3. Rücksitze

Verstellbare Rücksitze oder Rücksitzbänke müssen sich in der hintersten Stellung befinden.

2. PRÜFPUPPEN**2.1. Vordersitze**

2.1.1. Eine mit einem 45°-Fußgelenk ausgestattete Prüfpuppe des Typs Hybrid III⁽¹⁾, die vorschriftsmäßig eingestellt ist, ist nach den Vorschriften der Anlage 3 auf jeden der vorderen Außensitze aufzusetzen. Zur Aufzeichnung der Daten, die für die Ermittlung der Kriterien erforderlich sind, muß die Prüfpuppe mit Meßsystemen ausgestattet sein, die den Vorschriften der Anlage 5 entsprechen. Das Fußgelenk der Prüfpuppe wird nach dem Verfahren der Anlage 7 zertifiziert.

2.1.2. Das Fahrzeug wird mit den vom Hersteller vorgesehenen Rückhalteeinrichtungen geprüft.

⁽¹⁾ Die technischen Vorschriften und Detailzeichnungen für die Prüfpuppe Hybrid III, die den Hauptabmessungen eines 50-Perzentil-Amerikaners entspricht, und die Vorschriften für ihre Einstellung für diese Prüfung sind beim Generalsekretär der Vereinten Nationen hinterlegt und können auf Wunsch beim Sekretariat der Wirtschaftskommission für Europa, Palais des Nations, Genf, Schweiz, eingesehen werden.

3. ANTRIEB UND BAHN DES FAHRZEUGS

- 3.1. Das Fahrzeug wird entweder von seinem eigenen Motor oder von einer anderen Antriebsvorrichtung angetrieben.
- 3.2. Zum Zeitpunkt des Aufpralls darf das Fahrzeug nicht mehr durch eine zusätzliche Leit- oder Antriebseinrichtung beeinflusst werden.
- 3.3. Die Bahn des Fahrzeugs muß den Anforderungen der Abschnitte 1.2 und 1.3.1 entsprechen.

4. PRÜFGESCHWINDIGKEIT

Zum Zeitpunkt des Aufpralls muß die Prüfgeschwindigkeit $56 - 0 + 1$ km/h betragen. Wurde die Prüfung jedoch bei einer höheren Aufprallgeschwindigkeit durchgeführt und entsprach das Fahrzeug den Vorschriften, so gilt die Prüfung als bestanden.

5. MESSUNGEN AN DEN PRÜFPUPPEN AUF DEN VORDERSITZEN

- 5.1. Alle für die Überprüfung der Kriterien erforderlichen Messungen sind mit Meßsystemen durchzuführen, die den Vorschriften der Anlage 5 entsprechen.
- 5.2. Die einzelnen Parameter sind mit Hilfe unabhängiger Datenkanäle der nachstehenden Kanalfrequenzklassen (CFC) aufzuzeichnen.
 - 5.2.1. *Messungen im Kopf der Prüfpuppe*
Die auf den Schwerpunkt bezogene Beschleunigung (a) wird anhand der dreiachsigen Komponenten der Beschleunigung berechnet, die mit einer CFC von 1 000 gemessen werden.
 - 5.2.2. *Messungen im Nacken der Prüfpuppe*
 - 5.2.2.1. Die axiale Zugkraft und die längsseitige Scherkraft am Übergang Nacken/Kopf sind mit einer CFC von 1 000 zu messen.
 - 5.2.2.2. Das Biegemoment um eine laterale Achse beim Übergang Nacken/Kopf ist mit einer CFC von 600 zu messen.
 - 5.2.3. *Messungen im Brustkorb der Prüfpuppe*
Die Brustkorbeindrückung zwischen dem Brustbein und dem Rückgrat ist mit einer CFC von 180 zu messen.
 - 5.2.4. *Messungen im Oberschenkel und in der Tibia der Prüfpuppe*
 - 5.2.4.1. Die axiale Druckkraft und die Biegemomente sind mit einer CFC von 600 zu messen.
 - 5.2.4.2. Die Verschiebung der Tibia in bezug auf den Oberschenkel ist am Kniegelenk mit einer CFC von 180 zu messen.

6. MESSUNGEN AM FAHRZEUG

- 6.1. Damit die vereinfachte Prüfung nach Anlage 4 durchgeführt werden kann, muß das Verzögerungs-/Zeitdiagramm der Struktur anhand des Wertes der Längsbeschleunigungsmesser im unteren Teil der B-Säule auf der Aufprallseite des Fahrzeugs mit einer CFC von 180 mit Hilfe von Datenkanälen bestimmt werden, die den Vorschriften der Anlage 5 entsprechen.
 - 6.2. Das Geschwindigkeits-/Zeitdiagramm, das bei den Prüfverfahren nach Anlage 4 verwendet wird, ist mit Hilfe des Längsbeschleunigungsmessers an der B-Säule auf der Aufprallseite zu bestimmen.
-

Anlage 2

BESTIMMUNG DER BEWERTUNGSKRITERIEN

1. KRITERIUM DER KOPFBELASTUNG (HPC)

- 1.1. Die Anforderung für dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn der Kopf während der Prüfung kein Fahrzeugteil berührt.
- 1.2. Ist dies nicht der Fall, so wird der HPC-Wert anhand der Beschleunigung (a), die nach Anlage 1 Abschnitt 5.2.1 gemessen wird, mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$\text{HPC} = (t_2 - t_1) \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a \, dt \right]^{2,5}$$

Dabei gilt folgendes:

- 1.2.1. a ist die resultierende Beschleunigung, die entsprechend Anlage 1 Abschnitt 5.2.1 und in Schwerkrafteinheiten (g) gemessen wird ($1 \, g = 9,81 \, \text{m/s}^2$).
- 1.2.2. Wenn der Beginn der Kopfberührung zufriedenstellend bestimmt werden kann, sind t_1 und t_2 die beiden in Sekunden ausgedrückten Zeitpunkte, die einen Zeitraum zwischen dem Beginn der Kopfberührung und dem Ende der Aufzeichnung begrenzen, bei dem HPC den Höchstwert erreicht.
- 1.2.3. Wenn der Beginn der Kopfberührung nicht bestimmt werden kann, sind t_1 und t_2 die beiden in Sekunden ausgedrückten Zeitpunkte, die einen Zeitraum zwischen dem Beginn und dem Ende der Aufzeichnung begrenzen, bei dem HPC den Höchstwert erreicht.
- 1.2.4. HPC-Werte, für die der Zeitraum ($t_1 - t_2$) größer als 36 ms ist, werden für die Zwecke der Berechnung des Höchstwerts nicht berücksichtigt.
- 1.3. Der Wert der resultierenden Kopfbeschleunigung während des Aufpralls nach vorne, der kumulativ während 3 ms überschritten wird, wird anhand der nach Anlage 1 Abschnitt 5.2.1 gemessenen resultierenden Kopfbeschleunigung berechnet.

2. KRITERIEN DER NACKENVERLETZUNG (NIC)

- 2.1. Diese Kriterien werden durch die axiale Druckkraft, die axiale Zugkraft und die Scherkräfte am Übergang Kopf/Nacken, ausgedrückt in kN und gemessen nach Anlage 1 Abschnitt 5.2.2, sowie durch die Dauer dieser Kräfte in ms bestimmt.
- 2.2. Das Kriterium des Nackenbiegemoments wird durch das Biegemoment, ausgedrückt in Nm, um eine laterale Achse am Übergang Kopf/Nacken, gemessen nach Anlage 1 Abschnitt 5.2.2, bestimmt.
- 2.3. Das Nackenbiegemoment, ausgedrückt in Nm, wird aufgezeichnet.

3. KRITERIUM DER BRUSTKORBEINDRÜCKUNG (TCC) UND KRITERIUM DER EINDRÜCKGESCHWINDIGKEIT (V*C)

- 3.1. Das Kriterium der Brustkorbeindrückung wird durch den absoluten Wert der Brustkorbverformung bestimmt, die in mm ausgedrückt und nach Anlage 1 Abschnitt 5.2.3 gemessen wird.
- 3.2. Das Kriterium der Eindrückgeschwindigkeit (V*C) bestimmt sich als das Momentanprodukt aus Kompression und Durchbiegung des Brustbeins, gemessen nach Anlage 1 Abschnitte 6 und 5.2.3.

4. KRITERIUM DER AUF DEN OBERSCHENKEL WIRKENDEN KRAFT (FFC)

- 4.1. Dieses Kriterium wird durch die in kN ausgedrückte Druckbeanspruchung bestimmt, die auf jeden Oberschenkel der Prüfpuppe axial übertragen und nach Anlage 1 Abschnitt 5.2.4 gemessen wird, sowie durch die Einwirkungsdauer der Druckkraft in ms.

5. KRITERIUM DER UNTERSCHENKELBELASTUNG (TCFC) UND TIBIA-INDEX (TI)

- 5.1. Das Kriterium der Unterschenkelbelastung bestimmt sich als die Druckkraft (F_z), ausgedrückt in kN, die axial auf jede Tibia der Prüfpuppe übertragen und nach Anlage 1 Abschnitt 5.2.4 gemessen wird.
- 5.2. Der Tibia-Index wird auf der Grundlage der nach Abschnitt 5.1 gemessenen Biegemomente (M_x und M_y) wie folgt berechnet:

$$TI = |M_R / (M_C)_R| + |F_z / (F_C)_z|$$

Dabei ist: M_x = Biegemoment um die x-Achse

M_y = Biegemoment um die y-Achse

$(M_C)_R$ = Kritisches Biegemoment; hierfür wird der Wert 225 Nm zugrunde gelegt

F_z = axiale Druckkraft in z-Richtung

$(F_C)_z$ = kritische Druckkraft in z-Richtung; hierfür wird der Wert 35,9 kN zugrunde gelegt

$$M_R = \sqrt{(M_x)^2 + (M_y)^2}$$

Der Tibia-Index wird für das obere und das untere Ende jeder Tibia berechnet; F_z kann jedoch an einer der beiden Stellen gemessen werden. Der erhaltene Wert wird für die Berechnung des oberen und des unteren TI verwendet. Beide Momente M_x und M_y werden getrennt an beiden Stellen gemessen.

6. VERFAHREN ZUR BERECHNUNG DES KRITERIUMS DER EINDRÜCKGESCHWINDIGKEIT (V^*C) FÜR EINE PRÜFPUPPE VOM TYP HYBRID III

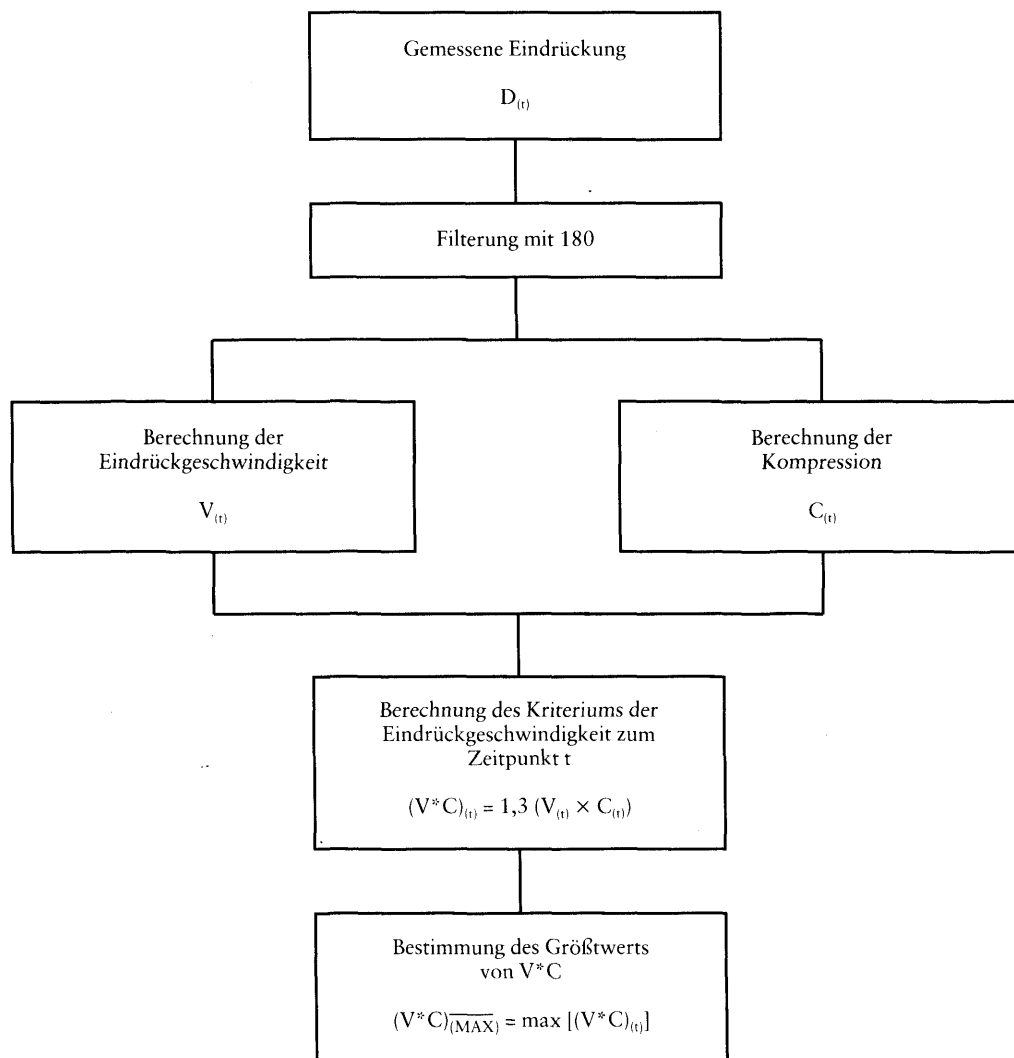
- 6.1. Das Kriterium der Eindrückgeschwindigkeit berechnet sich als das Momentanprodukt aus Kompression und Durchbiegung des Brustbeins. Beide Größen werden durch Messung der Brustbeineindrückung bestimmt.
- 6.2. Die Brustbeineindrückung wird einmalig mit Kanalfrequenzklasse 180 gefiltert. Die Kompression zum Zeitpunkt t bestimmt sich aus diesem gefilterten Signal nach folgender Formel:

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0,229}$$

Die Geschwindigkeit der Brustbeineindrückung zum Zeitpunkt t berechnet sich aus der gefilterten Eindrückung nach folgender Formel:

$$V_{(t)} = \frac{8 \times (D_{(t+1)} - D_{(t-1)}) - (D_{(t+2)} - D_{(t-2)})}{12\delta t}$$

Dabei ist $D_{(t)}$ die Eindrückung zum Zeitpunkt t in Metern und δt das Zeitintervall in Sekunden zwischen den einzelnen Messungen. δt soll maximal $1,25 \times 10^{-4}$ Sekunden betragen. Das Berechnungsschema wird in folgendem Diagramm veranschaulicht.



Anlage 3

ANORDNUNG UND AUFSETZEN DER PRÜFPUPPEN UND EINSTELLUNG DER RÜCKHALTEEINRICHTUNGEN

1. **ANORDNUNG DER PRÜFPUPPEN**
 - 1.1. **Einzelsitze**

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muß mit der vertikalen Mittelebene des Sitzes zusammenfallen.
 - 1.2. **Vordere Sitzbank**
 - 1.2.1. *Fahrersitz*

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muß in der vertikalen Ebene liegen, die durch die Lenkradmitte parallel zur Längsmittlebene des Fahrzeugs verläuft. Ist der Sitzplatz durch die Form der Sitzbank festgelegt, so gilt dieser Sitz als Einzelsitz.
 - 1.2.2. *Äußerer Beifahrersitz*

Die Symmetrieebene der Beifahrer-Prüfpuppe und die Symmetrieebene der Fahrer-Prüfpuppe müssen in bezug auf die Längsmittlebene des Fahrzeugs symmetrisch sein. Ist der Sitzplatz durch die Form der Sitzbank festgelegt, so gilt dieser Sitz als Einzelsitz.
 - 1.3. **Sitzbank für Beifahrer (ohne Fahrerplatz)**

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muß mit der jeweiligen Mittelebene der vom Hersteller festgelegten Sitzplätze zusammenfallen.
2. **AUFSETZEN DER PRÜFPUPPEN**
 - 2.1. **Kopf**

Die quer angeordnete Meßgeräteplattform des Kopfes muß mit einer zulässigen Abweichung von 2,5° waagrecht liegen. Beim Horizontieren des Kopfes der Prüfpuppe in Fahrzeugen mit Sitzen mit nicht verstellbaren Rückenlehnen ist wie folgt vorzugehen: Zuerst ist die Lage des H-Punktes innerhalb der in Abschnitt 2.4.3.1 angegebenen Grenzen einzustellen, um die quer angeordnete Meßgeräteplattform des Kopfes der Prüfpuppe zu horizontieren. Befindet sich die quer angeordnete Meßgeräteplattform des Kopfes noch nicht in waagerechter Lage, so ist der Beckenwinkel der Prüfpuppe innerhalb der in Abschnitt 2.4.3.2 angegebenen Grenzen einzustellen. Befindet sich die quer angeordnete Meßgeräteplattform des Kopfes immer noch nicht in waagerechter Lage, so ist die Nackenhalterung der Prüfpuppe so weit zu verstellen, wie es nötig ist, um die quer angeordnete Meßgeräteplattform des Kopfes mit der zulässigen Abweichung von 2,5° zu horizontieren.
 - 2.2. **Arme**
 - 2.2.1. Die Oberarme der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen am Rumpf anliegen, wobei der Abstand der Mittellinien zur Vertikalen so gering wie möglich sein muß.
 - 2.2.2. Die Oberarme der beifahrerseitigen Prüfpuppe müssen die Rückenlehne und die Seiten des Rumpfes berühren.
 - 2.3. **Hände**
 - 2.3.1. Die Handflächen der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen den äußeren Teil des Lenkradkranzes an der horizontalen Mittellinie des Kranzes berühren. Die Daumen müssen auf dem Lenkradkranz liegen und mit Klebeband so daran befestigt sein, daß sich die Hand der Prüfpuppe vom Lenkradkranz löst, wenn sie durch eine Kraft von mindestens 9 N und höchstens 22 N nach oben gedrückt wird.
 - 2.3.2. Die Handflächen der beifahrerseitigen Prüfpuppe müssen die Außenseite des Oberschenkels berühren. Der kleine Finger muß das Sitzkissen berühren.
 - 2.4. **Rumpf**
 - 2.4.1. In Fahrzeugen mit Sitzbänken muß bei fahrer- und beifahrerseitiger Prüfpuppe der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der fahrerseitigen Prüfpuppe muß vertikal und parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs durch den Mittelpunkt des Lenkradkranzes verlaufen. Die sagittale Mittelebene der beifahrerseitigen Prüfpuppe muß vertikal und parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs im gleichen Abstand von dieser Linie wie die sagittale Mittelebene der fahrerseitigen Prüfpuppe verlaufen.
 - 2.4.2. In Fahrzeugen mit Einzelsitzen muß bei fahrer- und beifahrerseitiger Prüfpuppe der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der fahrer- und der beifahrerseitigen Prüfpuppe muß vertikal sein und mit der Längsmittlebene des Einzelsitzes zusammenfallen.

2.4.3. Unterkörper**2.4.3.1. H-Punkt**

Der H-Punkt der fahrer- und beifahrerseitigen Prüfpuppe muß mit einer Toleranz von jeweils 13 mm in der Vertikalen und in der Horizontalen mit einem Punkt zusammenfallen, der sich 6 mm unter dem H-Punkt des Apparats befindet; allerdings muß die Länge der Ober- und Unterschenkel-segmente des 3DH-Apparats jeweils auf 414 mm bzw. 401 mm anstelle der 432 bzw. 417 mm eingestellt werden.

2.4.3.2. Beckenwinkel

Der Winkel wird mit Hilfe der Winkellehre für den Beckenwinkel⁽¹⁾ gemessen, die in die Meßöffnung der Prüfpuppe für den H-Punkt eingeführt wird; an der 76,2 mm langen ebenen Fläche der Lehre muß der Winkel in bezug auf die Waagerechte $2,5^\circ \pm 2,5^\circ$ betragen.

2.5. Beine

2.5.1. Die Oberschenkel der fahrer- und der beifahrerseitigen Prüfpuppe müssen so auf dem Sitzkissen aufliegen, wie es die Stellung der Füße erlaubt. Der Anfangsabstand zwischen den Ringscheiben der außenliegenden Befestigungsteile an den Knien muß $270 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ betragen.

2.5.2. Soweit dies möglich ist, müssen sich das linke Bein der fahrerseitigen Prüfpuppe und beide Beine der beifahrerseitigen Prüfpuppe in vertikalen Längsebenen befinden. Soweit dies möglich ist, muß sich das rechte Bein der fahrerseitigen Prüfpuppe in einer vertikalen Ebene befinden. Es darf eine abschließende Nachstellung vorgenommen werden, um die Anordnung der Füße nach Abschnitt 2.6 bei verschiedenen Innenraumkonzepten zu berücksichtigen.

2.6. Füße

2.6.1. Der rechte Fuß der fahrerseitigen Prüfpuppe muß auf dem in der Ausgangsstellung befindlichen Gaspedal ruhen, wobei der hinterste Punkt der Ferse auf der Bodenoberfläche in der Ebene des Pedals liegt. Kann der Fuß nicht auf das Gaspedal gestellt werden, so muß er senkrecht zum Schienbein möglichst weit vorn in Richtung der Mittellinie des Pedals angeordnet werden, wobei der hinterste Punkt der Ferse auf der Bodenoberfläche ruht. Die Ferse des linken Fußes muß möglichst weit vorn angeordnet sein und auf der Bodenplatte ruhen. Der linke Fuß muß so flach wie möglich auf dem Fußbrett angeordnet sein. Die Längsmittlebene des linken Fußes muß möglichst parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs verlaufen.

2.6.2. Die Fersen beider Füße der beifahrerseitigen Prüfpuppe müssen möglichst weit vorn angeordnet sein und auf der Bodenplatte ruhen. Beide Füße müssen so flach wie möglich auf dem Fußbrett angeordnet sein. Die Längsmittellinie der Füße muß möglichst parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs verlaufen.

2.7. Die eingebauten Meßgeräte dürfen die Bewegung der Prüfpuppe während des Aufpralls in keiner Weise beeinträchtigen.

2.8. Die Temperatur der Prüfpuppen und des Meßsystems muß vor der Prüfung stabilisiert und möglichst in einem Bereich von 19°C bis 22°C gehalten werden.

2.9. Kleidung der Prüfpuppe

2.9.1. Die mit Instrumenten ausgestattete Prüfpuppe ist mit enganliegendem Baumwollstretch bekleidet; die Ärmel sind kurz, und die Hosen reichen bis zur Mitte der Wade, entsprechend FMVSS 208, Zeichnungen 78051-292 und 293 oder deren Äquivalent.

2.9.2. Jeder Fuß der Prüfpuppe trägt einen Schuh der Größe 11EE, entsprechend FMVSS 208, Zeichnungen 78051-294 (links) und 78051-295 (rechts) oder deren Äquivalent.

3. EINSTELLUNG DER RÜCKHALTEEINRICHTUNG

Ist die Prüfpuppe nach den entsprechenden Vorschriften der Abschnitte 2.1 bis 2.6 auf ihren angegebenen Sitzplatz aufgesetzt, so ist ihr der Gurt anzulegen und der Verschuß zu schließen. Der Beckengurt ist zu straffen. Der Schultergurt ist aus der Aufrolleinrichtung herauszuziehen, anschließend muß er sich wieder aufrollen. Dieser Vorgang ist viermal zu wiederholen. Auf den Beckengurt ist eine Zugkraft von 9 bis 18 N auszuüben. Ist das Gurtsystem mit einem Spannungsausgleicher versehen, so ist beim Schultergurt die maximale Gurtlose vorzusehen, die vom Hersteller für den normalen Gebrauch in der Betriebsanleitung für das Fahrzeug empfohlen wird. Ist das Gurtsystem nicht mit einem Spannungsausgleicher versehen, so muß sich das überschüssige Band des Schultergurts durch die Aufrollkraft der Aufrolleinrichtung wieder aufrollen.

⁽¹⁾ Bis zur Annahme einer diesbezüglichen internationalen Norm sind Winkellehren gemäß der GM-Zeichnung 78051-532, Teil 572, zu verwenden.

*Anlage 4***PRÜFVERFAHREN MIT PRÜFSCHLITTEN****1. PRÜFANLAGE UND PRÜFVERFAHREN****1.1. Prüfschlitten**

Der Prüfschlitten muß so gebaut sein, daß nach der Prüfung keine dauerhafte Verformung festzustellen ist. Er muß so geführt werden, daß beim Aufprall die Abweichung in der vertikalen Ebene nicht größer als 5° und in der horizontalen Ebene nicht größer als 2° ist.

1.2. Zustand der Struktur**1.2.1. Allgemeines**

Die zu prüfende Struktur muß für die Serie der betreffenden Fahrzeuge repräsentativ sein. Einige Teile dürfen ersetzt oder entfernt werden, sofern dies keinen Einfluß auf die Prüfergebnisse hat.

1.2.2. Einstellungen

Die Einstellungen müssen den Angaben in Anlage 1 Abschnitt 1.4.3 entsprechen; dabei sind die Vorschriften nach Abschnitt 1.2.1 zu berücksichtigen.

1.3. Verankerung der Struktur

1.3.1. Die Struktur muß am Prüfschlitten so fest verankert sein, daß sich ihre relative Lage während der Prüfung nicht verändert.

1.3.2. Die Verankerung der Struktur am Prüfschlitten darf nicht zu einer Verstärkung der Sitzverankerungen oder Rückhalteeinrichtungen oder zu einer anormalen Verformung der Struktur führen.

1.3.3. Für die Verankerung wird eine Vorrichtung empfohlen, bei der die Struktur auf Trägern ruht, die ungefähr auf der Mittellinie der Räder angeordnet sind, oder, falls möglich, eine Vorrichtung, bei der die Struktur mit den Befestigungsmitteln des Aufhängungssystems am Prüfschlitten verankert ist.

1.3.4. Der Winkel zwischen der Längsachse des Fahrzeugs und der Bewegungsrichtung des Prüfschlittens muß $0^\circ \pm 2^\circ$ betragen.

1.4. Prüfpuppen

Die Prüfpuppen müssen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihrer Anordnung den Vorschriften der Anlage 3 Abschnitt 2 entsprechen.

1.5. Meßeinrichtung**1.5.1. Verzögerung der Struktur**

Die Meßwertaufnehmer zur Messung der Verzögerung der Struktur während des Aufpralls müssen parallel zur Längsachse des Prüfschlittens nach den Vorschriften der Anlage 5 (CFC 180) angeordnet sein.

1.5.2. Messungen an den Prüfpuppen

Alle Messungen, die zur Überprüfung der angegebenen Kriterien erforderlich sind, sind in Anlage 1 Abschnitt 5 aufgeführt.

1.6. Verzögerungskurve der Struktur

Die Kurve für die Verzögerung der Struktur während der Aufprallphase muß so verlaufen, daß die Kurve der „Veränderung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit“, die durch Integration ermittelt wird, in keinem Punkt um mehr als ± 1 m/s von der Bezugskurve der „Veränderung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit“ für das betreffende Fahrzeug gemäß Abbildung 1 abweicht. Es kann eine Verschiebung in bezug auf die Zeitachse der Bezugskurve vorgenommen werden, um die Geschwindigkeit der Struktur im Korridor zu ermitteln.

1.7. Bezugskurve $\Delta V = f(t)$ für das betreffende Fahrzeug

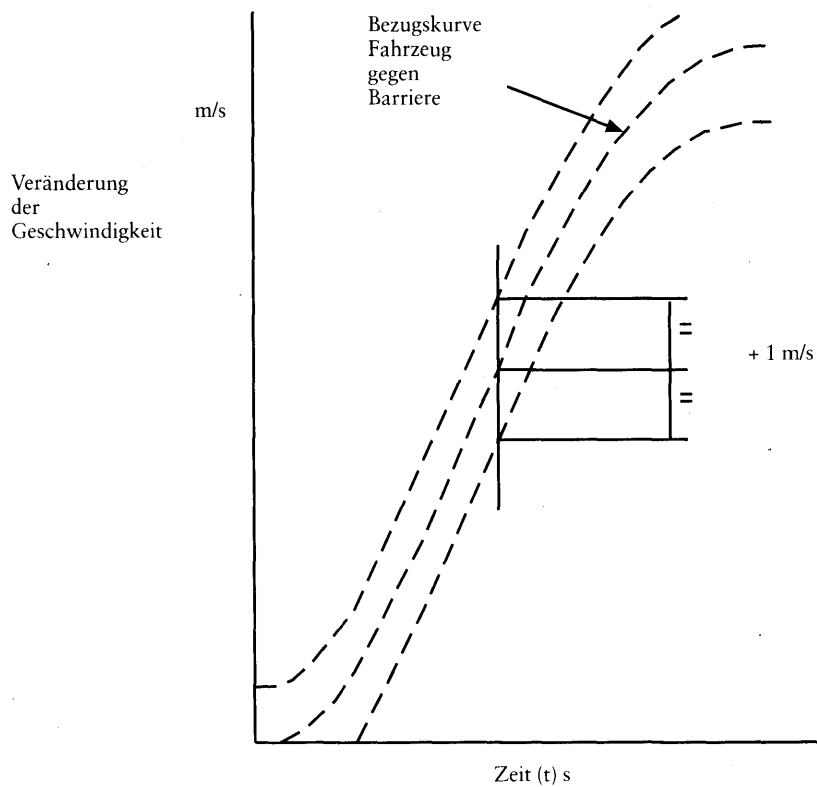
Diese Bezugskurve wird durch Integration der Kurve für die Verzögerung des betreffenden Fahrzeugs ermittelt, die beim Frontalaufprall an einer Barriere nach Anlage 1 Abschnitt 6 gemessen wird.

1.8. Gleichwertiges Verfahren

Anstelle der Verzögerung eines Prüfschlittens kann bei der Prüfung ein anderes Verfahren angewandt werden, sofern es den Vorschriften für den Bereich der Veränderung der Geschwindigkeit nach Abschnitt 1.6 entspricht.

Abbildung 1

Äquivalenzkurve — Toleranzband für die Kurve $\Delta V = f(t)$



Anlage 5

MESSVERFAHREN FÜR DIE PRÜFUNGEN: MESSGERÄTEAUSRÜSTUNG

1. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

1.1. Datenkanal

Ein Datenkanal umfaßt die gesamte Meßausrüstung vom Meßwertaufnehmer (oder von mehreren Meßwertaufnehmern, deren Ausgangssignale in spezifischer Weise kombiniert sind) bis hin zu Analyseeinrichtungen, mit denen sich der Frequenz- oder Amplitudengehalt der Daten ändern läßt.

1.2. Meßwertaufnehmer

Die erste Einrichtung in einem Datenkanal, die verwendet wird, um eine zu messende physikalische Größe in eine zweite Größe (z. B. Spannung) umzuwandeln, die durch den übrigen Teil des Kanals verarbeitet werden kann.

1.3. Kanalamplitudenklasse: CAC

Die Bezeichnung für die Amplitudenmerkmale des Datenkanals gemäß dieser Anlage. Die CAC-Zahl entspricht numerisch der oberen Grenze des Meßbereichs.

1.4. Charakteristische Frequenzen F_H , F_L , F_N

Diese Frequenzen sind in Abbildung 1 definiert.

1.5. Kanalfrequenzklasse: CFC

Die Kanalfrequenzklasse wird durch eine Zahl gekennzeichnet, die angibt, daß der Kanalfrequenzgang innerhalb der in Abbildung 1 angegebenen Grenzen liegt. Diese Zahl und der Wert der Frequenz F_H in Hz sind numerisch gleich.

1.6. Empfindlichkeit

Die Steigung der Geraden, die sich am stärksten den anhand der Methode der kleinsten Quadrate ermittelten Kalibrierwerten innerhalb der Kanalamplitudenklasse annähert.

1.7. Kalibrierfaktor eines Datenkanals

Der Mittelwert der Empfindlichkeiten bei verschiedenen Frequenzen, die auf einer logarithmischen Skala zwischen F_L und $0,4 F_H$ gleichmäßig verteilt sind.

1.8. Linearitätsfehler

Das Verhältnis der größten Differenz, angegeben in Prozent, zwischen dem Kalibrierwert und demjenigen Wert, der auf der nach Abschnitt 1.6 definierten Geraden an der oberen Grenze der Kanalamplitudenklasse abgelesen wird.

1.9. Querempfindlichkeit

Das Verhältnis des Ausgangssignals zum Eingangssignal bei Erregung des Meßwertaufnehmers rechtwinklig zur Meßachse. Es wird als Prozentsatz der Empfindlichkeit auf der Meßachse angegeben.

1.10. Phasenverzögerungszeit

Die Phasenverzögerungszeit eines Datenkanals entspricht der Phasenverzögerung (in Radiant) eines sinusförmigen Signals, dividiert durch die Kreisfrequenz dieses Signals (in Radiant/s).

1.11. Umgebung

Die Gesamtheit aller äußeren Bedingungen und Einflüsse, denen der Datenkanal zu einem bestimmten Zeitpunkt unterliegt.

2. LEISTUNGSMERKMALE

2.1. Linearitätsfehler

Der absolute Wert des Linearitätsfehlers eines Datenkanals bei einer beliebigen Frequenz der CFC darf höchstens 2,5 % des Wertes der CAC über den gesamten Meßbereich betragen.

2.2. Amplitude in Abhängigkeit von der Frequenz

Der Frequenzgang eines Datenkanals muß innerhalb der Grenzkurven nach Abbildung 1 liegen. Die Null-dB-Linie ist durch den Kalibrierfaktor definiert.

2.3. Phasenverzögerungszeit

Die Phasenverzögerungszeit zwischen den Eingangs- und den Ausgangssignalen eines Datenkanals ist zu bestimmen und darf sich zwischen $0,03 F_H$ und F_H um nicht mehr als $0,1 F_H$ s verändern.

2.4. Zeitmaßstab

2.4.1. Es ist ein Zeitmaßstab mit mindestens 10-ms-Teilung bei einer Meßgenauigkeit von 1 % aufzuzeichnen.

2.4.2. Relative Zeitverzögerung

Die relative Zeitverzögerung zwischen den Signalen von zwei oder mehr Datenkanälen darf unabhängig von ihrer Frequenzklasse 1 ms nicht überschreiten, wobei durch Phasenverschiebung verursachte Verzögerungen ausgenommen sind.

Werden die Signale von mindestens zwei Datenkanälen kombiniert, so müssen diese Datenkanäle derselben Frequenzklasse angehören und dürfen keine relative Zeitverzögerung von mehr als $0,1 F_H$ s aufweisen.

Diese Anforderung gilt für Analogsignale und Digitalsignale sowie für Synchronisierungsimpulse.

2.5. Meßwertaufnehmer-Querempfindlichkeit

Die Querempfindlichkeit des Meßwertaufnehmers muß in jeder Richtung kleiner als 5 % sein.

2.6. Kalibrierung**2.6.1. Allgemeines**

Die Datenkanäle sind mindestens einmal jährlich mit Hilfe einer Bezugsausrüstung unter Verwendung bekannter Kalibriernormale zu kalibrieren. Die für einen Vergleich mit der Bezugsausrüstung verwendeten Verfahren dürfen keinen Fehler von mehr als 1 % der CAC ergeben. Die Verwendung der Bezugsausrüstung ist auf den Frequenzbereich beschränkt, für den sie kalibriert worden ist. Teilsysteme eines Datenkanals können einzeln überprüft werden. Die gewichteten Ergebnisse dienen zur Beurteilung der Genauigkeit des gesamten Datenkanals. Beispielsweise kann durch ein elektrisches Signal bekannter Amplitude, das das Ausgangssignal des Meßwertaufnehmers simuliert, der Verstärkungsfaktor des Datenkanals unter Ausschluß des Meßwertaufnehmers geprüft werden.

2.6.2. Genauigkeit der Bezugsausrüstung für die Kalibrierung

Die Genauigkeit der Bezugsausrüstung muß durch ein Eichamt bestätigt oder beglaubigt werden.

2.6.2.1. Statische Kalibrierung**2.6.2.1.1. Beschleunigungen**

Der Fehler muß kleiner als $\pm 1,5\%$ der CAC sein.

2.6.2.1.2. Kräfte

Der Fehler muß kleiner als $\pm 1\%$ der CAC sein.

2.6.2.1.3. Verschiebungen

Der Fehler muß kleiner als $\pm 1\%$ der CAC sein.

2.6.2.2. Dynamische Kalibrierung**2.6.2.2.1. Beschleunigungen**

Der Fehler der Bezugsbeschleunigungen, ausgedrückt als Prozentsatz der CAC, muß unter 400 Hz kleiner als $\pm 1,5\%$, zwischen 400 Hz und 900 Hz kleiner als $\pm 2\%$ und über 900 Hz kleiner als $\pm 2,5\%$ sein.

2.6.2.3. Zeit

Der relative Fehler gegenüber den Bezugszeiten muß kleiner als 10^{-5} sein.

2.6.3. Empfindlichkeit und Linearitätsfehler

Die Empfindlichkeit und der Linearitätsfehler sind durch Messen des Ausgangssignals des Datenkanals im Vergleich zu einem bekannten Eingangssignal bei verschiedenen Werten dieses Signals zu ermitteln. Die Kalibrierung des Datenkanals muß den gesamten Bereich der CAC erfassen.

Für Zweirichtungskanäle sind sowohl die positiven als auch die negativen Werte zu verwenden.

Kann die Bezugsausrüstung nicht das erforderliche Eingangssignal erzeugen, da die zu messende Größe zu hohe Werte erreicht, so sind die Kalibrierungen innerhalb der Grenzen dieser Kalibriernormale durchzuführen, und diese Grenzen sind im Prüfbericht anzugeben.

Ein kompletter Datenkanal ist bei einer Frequenz oder bei einem Frequenzspektrum mit einem charakteristischen Wert zwischen F_L und $0,4 F_H$ zu kalibrieren.

2.6.4. Kalibrierung des Frequenzgangs

Der Phasen- und Amplitudengang des Datenkanals in Abhängigkeit von der Frequenz ist durch Ermittlung von Phase und Amplitude des Ausgangssignals im Vergleich zu einem bekannten Eingangssignal für verschiedene Werte dieses Signals zwischen F_L und dem 10fachen Wert von CFC oder 3 000 Hz (je nachdem, welcher Wert kleiner ist) zu bestimmen.

2.7. Umgebungseinflüsse

Es ist regelmäßig zu überprüfen, ob Einwirkungen von Umgebungseinflüssen (wie durch elektrische oder magnetische Ströme, Kabelbewegungen usw.) vorliegen. Dies kann beispielsweise durch Aufzeichnung des Ausgangssignals von Ersatzkanälen, die mit fiktiven Meßwertaufnehmern ausgerüstet sind, erfolgen. Treten signifikante Ausgangssignale auf, so sind Maßnahmen, wie der Austausch von Kabeln, zu ergreifen.

2.8. Auswahl und Bezeichnung des Datenkanals

Die CAC und die CFC definieren einen Datenkanal.

Die CAC-Zahl muß 1^{10} , 2^{10} oder 5^{10} entsprechen.

3. ANBRINGUNG DER MESSWERTAUFNEHMER

Die Meßwertaufnehmer müssen starr befestigt werden, so daß ihre Aufzeichnungen so wenig wie möglich durch Schwingungen beeinflusst werden. Eine Halterung wird als zufriedenstellend angesehen, wenn die niedrigste Resonanzfrequenz mindestens das 5fache der Frequenz F_H des Datenkanals beträgt. Insbesondere müssen Meßwertaufnehmer für Beschleunigungen so angebracht werden, daß der Anfangswinkel zwischen der tatsächlichen Meßachse und der entsprechenden Achse des Bezugsachsensystems nicht mehr als 5° beträgt, wenn nicht eine analytische oder experimentelle Überprüfung des Einflusses der Anbringung auf die gesammelten Daten erfolgt. Sind in einem Punkt mehrachsige Beschleunigungen zu messen, so muß die Achse der Beschleunigungsaufnehmer in einem Abstand von weniger als 10 mm zu diesem Punkt verlaufen, und der Schwerpunkt der seismischen Masse der Beschleunigungsaufnehmer muß in einem Abstand von weniger als 30 mm zu diesem Punkt liegen.

4. AUFZEICHNUNG**4.1. Analog-Magnetbandaufzeichnungsgerät**

Die Bandgeschwindigkeit muß konstant sein, bei einer zulässigen Abweichung von 0,5 % der verwendeten Bandgeschwindigkeit. Der Störspannungsabstand des Aufzeichnungsgeräts darf bei maximaler Bandgeschwindigkeit nicht kleiner als 42 dB sein. Der Klirrfaktor muß kleiner als 3 % sein, und der Linearitätsfehler muß kleiner als 1 % des Meßbereichs sein.

4.2. Digital-Magnetbandaufzeichnungsgerät

Die Bandgeschwindigkeit muß konstant sein, bei einer zulässigen Abweichung von 10 % der verwendeten Bandgeschwindigkeit.

4.3. Papierstreifen-Aufzeichnungsgerät

Bei direkter Datenaufzeichnung muß die Papiergeschwindigkeit in mm/s mindestens das 1,5fache in Frequenz F_H in Hz betragen. In anderen Fällen muß die Papiergeschwindigkeit so sein, daß eine äquivalente Auflösung erzielt wird.

5. VERARBEITUNG DER DATEN

5.1. **Filterung**

Das Filtern entsprechend den Frequenzen der Datenkanalklasse kann entweder während des Aufzeichnens oder während des Verarbeitens der Daten durchgeführt werden. Vor der Aufzeichnung sollte jedoch eine Analogfilterung bei einem höheren Wert als CFC durchgeführt werden, um mindestens 50 % des dynamischen Bereichs des Aufzeichnungsgerätes verwenden zu können und die Gefahr zu verringern, daß hohe Frequenzen das Aufzeichnungsgerät übersteuern oder Fehler bei der Digitalisierung verursachen.

5.2. **Digitalisierung**5.2.1. **Abtastfrequenz**

Die Abtastfrequenz muß mindestens das 8fache der Frequenz F_H betragen. Bei einer Analogaufzeichnung kann, wenn die Aufzeichnungsgeschwindigkeit und die Wiedergabegeschwindigkeit unterschiedlich sind, die Abtastfrequenz durch das Geschwindigkeitsverhältnis dividiert werden.

5.2.2. **Amplitudenauflösung**

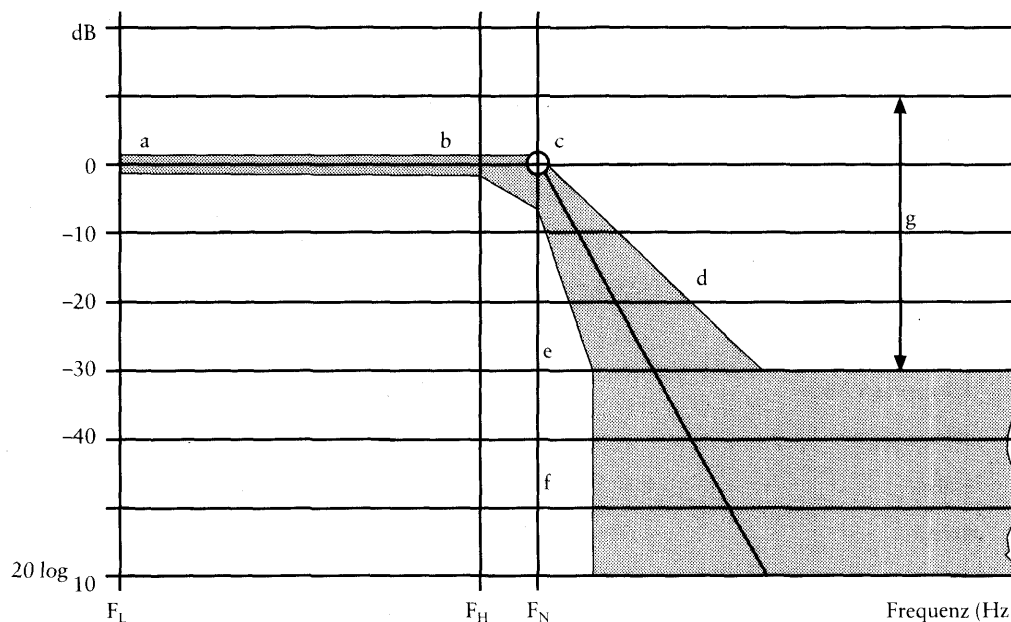
Die Länge der Digitalworte sollte mindestens 7 Bits und ein Paritätsbit betragen.

6. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Die Ergebnisse sind auf Papier im Format A4 (210 × 297 mm) darzustellen. Werden diese Ergebnisse in Diagrammform dargestellt, so müssen die Achsen der Koordinaten nach Maßeinheiten unterteilt sein, die dem geeigneten Vielfachen der gewählten Einheit entsprechen (z. B. 1, 2, 5, 10, 20 mm). Es sind SI-Einheiten zu verwenden, ausgenommen für die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, für welche die Einheit km/h zulässig ist, und für Beschleunigungen infolge des Aufpralls, wofür die Einheit g ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) eingesetzt werden darf.

Abbildung 1

Grenzen des Frequenzgangs



Anlage 6

DEFINITION DER VERFORMBAREN BARRIERE

1. SPEZIFIKATION VON KOMPONENTEN UND MATERIAL

Abbildung 1 zeigt die Abmessungen der Barriere. Die Abmessungen ihrer Einzelkomponenten werden im folgenden aufgelistet.

1.1. Hauptwabenblock

<i>Abmessungen</i>	Alle Abmessungen $\pm 2,5$ mm
Höhe:	650 mm (gemessen in Richtung der Wabenband-(Folien-)Achse)
Breite:	1 000 mm
Tiefe:	450 mm (gemessen in Richtung der Wabenzellenachsen)
<i>Werkstoff</i>	Aluminium 3003 (ISO 209, Teil 1)
Foliendicke:	0,076 mm
Zellengröße:	19,14 mm
Dichte:	28,6 kg/m ³
Stauchfestigkeit:	0,342 MPa + 0 % - 10 % ⁽¹⁾

1.2. Stoßfänger

<i>Abmessungen</i>	Alle Abmessungen $\pm 2,5$ mm
Höhe:	330 mm (gemessen in Richtung der Wabenbandachse)
Breite:	1 000 mm
Tiefe:	90 mm (gemessen in Richtung der Wabenzellenachsen)
<i>Werkstoff</i>	Aluminium 3003 (ISO 209, Teil 1)
Foliendicke:	0,076 mm
Zellengröße:	6,4 mm
Dichte:	82,6 kg/m ³
Stauchfestigkeit:	1,711 MPa + 0 % - 10 % ⁽¹⁾

1.3. Rückseitiges Blech

<i>Abmessungen</i>	
Höhe:	800 $\pm 2,5$ mm
Breite:	1 000 $\pm 2,5$ mm
Dicke:	2,0 $\pm 0,1$ mm

1.4. Mantelblech

<i>Abmessungen</i>	
Länge:	1 700 $\pm 2,5$ mm
Breite:	1 000 $\pm 2,5$ mm
Dicke:	0,81 $\pm 0,07$ mm
<i>Werkstoff</i>	Aluminium 5251/5052 (ISO 209, Teil 1)

⁽¹⁾ Entsprechend dem unter Abschnitt 2 beschriebenen Zertifizierungsverfahren.

1.5. Stoßfängerplatte*Abmessungen*Höhe: $330 \pm 2,5$ mmBreite: $1\,000 \pm 2,5$ mmDicke: $0,81 \pm 0,07$ mm*Werkstoff* Aluminium 5251/5052 (ISO 209, Teil 1)**1.6. Klebemittel**

Durchgängig zu verwenden ist Zweikomponenten-Polyurethangleber (z. B. Ciba-Geigy XB 5090/1 Harz mit Härter XB5304 oder ein gleichwertiges Erzeugnis).

2. ZERTIFIZIERUNG DES ALUMINIUMWABENKÖRPERS

Ein vollständiges Prüfverfahren für die Zertifizierung des Aluminiumwabenkörpers ist in NHTSA TP-214D enthalten. Das folgende ist eine Zusammenfassung des Verfahrens, das bei Werkstoffen für die Frontalaufprallbarriere angewandt werden sollte, die eine Stauchfestigkeit von 0,342 MPa bzw. 1,711 MPa aufweisen.

2.1. Stichproben-Entnahmestellen

Um die Einheitlichkeit der Stauchfestigkeit über die gesamte Stirnseite der Barriere zu gewährleisten, sind aus vier gleichmäßig über den Wabenblock verteilten Stellen acht Stichproben zu entnehmen. Damit ein Block die Zertifizierungsprüfung besteht, müssen sieben dieser acht Stichproben den in den folgenden Abschnitten festgelegten Anforderungen an die Stauchfestigkeit entsprechen.

Die Entnahmestellen hängen von der Größe des Wabenblocks ab. Zuerst werden vier Probestücke von jeweils 300 mm × 300 mm × 50 mm Dicke aus dem Frontteil der Barriere entnommen. Abbildung 2 zeigt die räumliche Anordnung der Entnahmestellen innerhalb des Wabenblocks. Jedes dieser größeren Stücke wird dann in Teile (150 mm × 150 mm × 50 mm) für die Zertifizierungsprüfung zerlegt. Die Zertifizierung erfolgt auf der Grundlage der Prüfung zweier Probestücke aus jeder der vier Entnahmestellen. Die beiden übrigen Stücke können dem Kunden auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

2.2. Größe der Probestücke

Für die Prüfung sind Probestücke mit folgenden Abmessungen zu verwenden:

Länge = 150 ± 6 mm,Breite = 150 ± 6 mm,Dicke = 50 ± 2 mm.

Die Wandungen unvollständiger Zellen am Rand des Probestücks sind folgendermaßen zu behandeln:

In W-Richtung dürfen die Ränder maximal 1,8 mm messen (siehe Abbildung 3).

In L-Richtung darf an beiden Enden des Prüfmusters nur die halbe Länge einer anhängenden Zellwand (in Bandrichtung) stehenbleiben (siehe Abbildung 3).

2.3. Messung der Fläche

Die Länge des Probestücks wird an drei Stellen gemessen: in der Mitte sowie 12,7 mm von jedem Ende entfernt; die entsprechenden Längen werden als L1, L2 und L3 aufgezeichnet (Abbildung 3). In gleicher Weise wird die Breite gemessen und als W1, W2 und W3 aufgezeichnet (Abbildung 3). Diese Messungen erfolgen auf der Mittellinie der Dicke. Die Fläche des Stauchbereichs wird sodann wie folgt berechnet:

$$A = \frac{(L1 + L2 + L3)}{3} \times \frac{(W1 + W2 + W3)}{3}$$

2.4. Stauchgeschwindigkeit und Stauchdistanz

Die Stauchung des Probestücks erfolgt mit einer Geschwindigkeit von mehr als 5,1 mm/min und weniger als 7,6 mm/min. Die Stauchdistanz beträgt mindestens 16,5 mm.

2.5. Datensammlung

Die Daten über die Verformung in Abhängigkeit von der einwirkenden Kraft sind für jedes geprüfte Muster in analoger oder digitaler Form zu sammeln. Bei analogen Daten muß eine Möglichkeit zur Konvertierung in digitale Daten vorhanden sein. Alle digitalen Daten müssen mit einer Rate von mehr als 5 Hz (fünf Punkte pro Sekunde) erfaßt werden.

2.6. Bestimmung der Stauchfestigkeit

Außer acht zu lassen sind alle Daten unterhalb von 6,4 mm und oberhalb von 16,5 mm Stauchung. Das verbleibende Datenmaterial ist wie folgt auf drei Sektionen oder Verschiebungsintervalle ($n = 1, 2, 3$) (siehe Abbildung 4) zu verteilen:

- (1) 6,4—9,7 mm einschließlich,
- (2) 9,7—13,2 mm ausschließlich,
- (3) 13,2—16,5 mm einschließlich.

Für jedes dieser drei Intervalle ist ein Mittelwert wie folgt zu berechnen:

$$F(n) = \frac{[F(n)1 + F(n)2 + \dots + F(n)m]}{m}; m = 1, 2, 3$$

Dabei entspricht m der Anzahl der Meßpunkte im betreffenden Intervall. Die Stauchfestigkeit für jede Sektion ist dann:

$$S(n) = \frac{F(n)}{A}; n = 1, 2, 3$$

2.7. Anforderung an die Stauchfestigkeit der Probe

Damit ein Wabenprüfmuster den Zertifizierungsanforderungen entspricht, muß es die folgenden Bedingungen erfüllen:

- 0,308 MPa $\leq S(n) \leq$ 0,342 MPa für einen Werkstoff mit einer Stauchfestigkeit von 0,342 MPa,
 1,540 MPa $\leq S(n) \leq$ 1,711 MPa für einen Werkstoff mit einer Stauchfestigkeit von 1,711 MPa; $n = 1, 2, 3$.

2.8. Anforderung an die Stauchfestigkeit des Blocks

Geprüft werden acht Proben, die an vier gleichmäßig über den Block verteilten Stellen entnommen werden. Damit ein Block die Zertifizierung erhält, müssen sieben der acht Proben die Anforderung des Abschnitts 2.7 an die Stauchfestigkeit erfüllen.

3. KLEBEVERFAHREN

- 3.1. Unmittelbar vor dem Kleben müssen die Oberflächen der Aluminiumbleche unter Verwendung eines geeigneten Lösungsmittels, z. B. 1,1,1-Trichlorethan, gründlich gereinigt werden. Diese Reinigung ist mindestens zweimal, bei Bedarf öfter, vorzunehmen, damit Fett oder Schmutzrückstände beseitigt werden. Die gereinigten Flächen sind sodann mit 120er Schleifpapier abzuschleifen. Dabei darf kein Schleifpapier mit Metall/Siliciumkarbid verwendet werden. Die Oberflächen müssen gründlich abgeschliffen werden, wobei das Schleifpapier während des Vorgangs immer wieder zu erneuern ist, damit keine Klumpenbildung, die möglicherweise einen Poliereffekt zur Folge haben könnte, eintreten kann. Nach dem Schleifen sind die Flächen erneut, wie oben beschrieben, gründlich zu säubern. Diese Reinigung der Flächen mit Lösungsmittel muß insgesamt mindestens viermal erfolgen. Die aus dem Schleifen resultierenden Verschmutzungen an Staub und sonstigen Rückständen müssen beseitigt werden, da sie sich auf das Kleben nachteilig auswirken würden.
- 3.2. Das Klebemittel wird mit Hilfe eines gerippten Gummirollers nur auf eine der beiden Flächen aufgetragen. Wenn eine Wabe mit einem Aluminiumblech verbunden wird, so ist das Klebemittel nur auf das Aluminiumblech aufzutragen. Maximal sollten 0,5 kg/m² gleichmäßig auf die Fläche verteilt werden, was einen Film von maximal 0,5 mm Dicke ergibt.
4. BAUART
 - 4.1. Der eigentliche Wabenblock wird mit dem rückseitigen Blech so verklebt, daß die Zellachsen senkrecht zum Blech stehen. Das Mantelblech ist mit dem Frontteil des Wabenblocks zu verkleben. Die Ober- und Unterseite des Mantelblechs dürfen nicht mit dem Wabenblock verklebt werden, müssen jedoch bündig anliegen. Das Mantelblech ist mit dem rückseitigen Blech über die Montageflansche zu verkleben.

- 4.2. Das Stoßfängerelement wird mit der Vorderseite des Mantelblechs so verklebt, daß die Zellachsen senkrecht zum Blech stehen. Die Unterseite des Stoßfängerelements muß flächenbündig mit der Unterseite des Mantelblechs sein. Das Stoßfängerfrontblech muß mit der Vorderseite des Stoßfängerelements verklebt werden.
- 4.3. Das Stoßfängerelement wird sodann mit Hilfe zweier horizontaler Schlitzte in drei gleiche Abschnitte unterteilt. Diese Schlitzte gehen durch die gesamte Tiefe des Stoßfängerelements und verlaufen über die gesamte Breite des Stoßfängers. Die Herstellung der Schlitzte erfolgt mit einer Säge. Die Schlitzbreite entspricht der Dicke des Sägeblatts und darf 4,0 mm nicht überschreiten.
- 4.4. Zur Montage der Barriere werden in die Montageflansche (siehe Abbildung 5) durchgehende Löcher gebohrt. Diese Löcher müssen einen Durchmesser von 9,5 mm aufweisen. Fünf Löcher werden in den oberen Flansch, 40 mm vom oberen Rand entfernt, gebohrt; ebenso fünf Löcher in den unteren Flansch, 40 mm vom unteren Rand des Flansches entfernt. Die Löcher sind in Abständen von 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm, 900 mm von beiden Kanten der Barriere plazierte. Alle Löcher sind mit ± 1 mm gegenüber den nominalen Distanzen zu bohren.

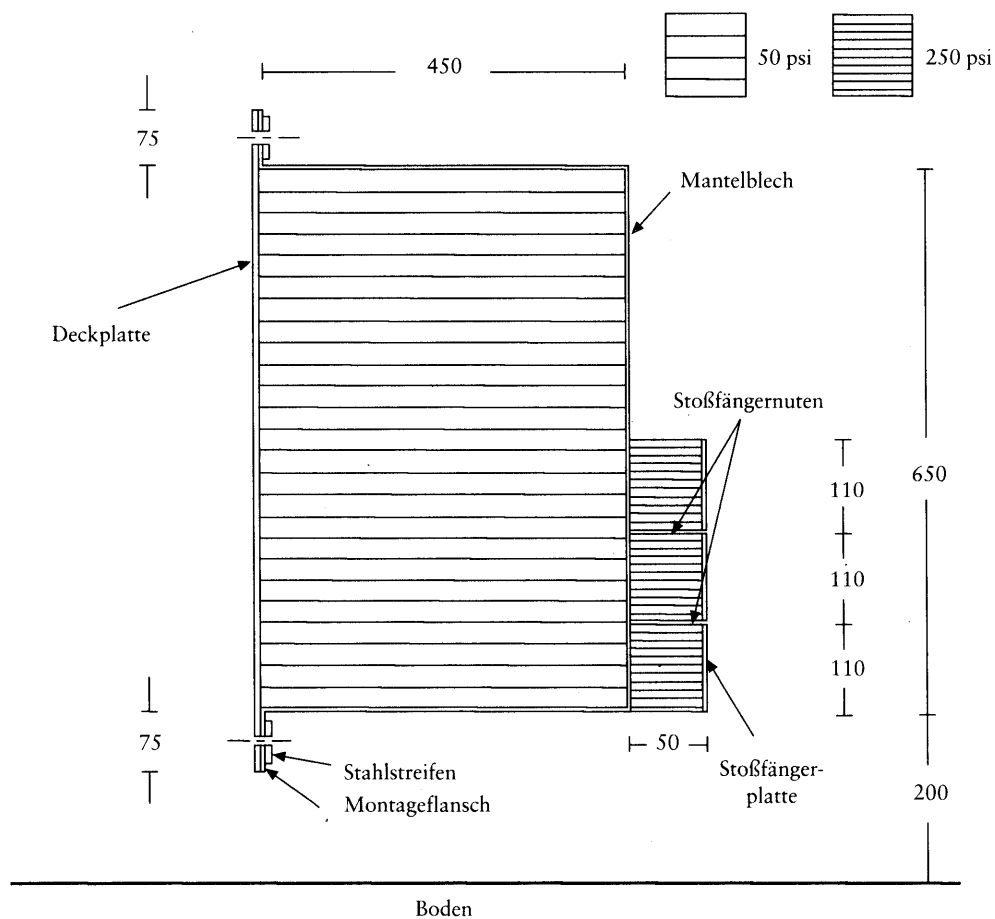
5. MONTAGE

- 5.1. Die verformbare Barriere ist starr an dem Rand einer Masse von mindestens 7×10^4 kg oder einer daran befestigten Struktur zu befestigen. Das Frontteil der Barriere ist so zu befestigen, daß das Fahrzeug in keiner Phase des Aufpralls irgendeinen Teil der Struktur berührt, der weiter als 75 mm von der Oberseite der Barriere (ausschließlich des oberen Flansches) entfernt ist⁽¹⁾. Die Vorderseite der Oberfläche, an der die verformbare Barriere befestigt ist, muß eben und über die gesamte Höhe und Breite durchgehend sein sowie vertikal $\pm 1^\circ$ und rechtwinklig $\pm 1^\circ$ zur Achse der Anlaufspur verlaufen. Die Befestigungsfläche darf während der Prüfung nicht um mehr als 10 mm verschoben werden. Gegebenenfalls ist durch eine zusätzliche Verankerung oder Arretierung dafür zu sorgen, daß sich der Betonblock nicht verschiebt. Die Kante der verformbaren Barriere muß nach der Kante des Betonblocks, die für die zu prüfende Fahrzeugseite bestimmt ist, ausgerichtet werden.
- 5.2. Die verformbare Barriere wird mit dem Betonblock mit Hilfe von zehn Bolzen, fünf im oberen und fünf im unteren Flansch, verbunden. Der Mindestdurchmesser dieser Bolzen ist 8 mm. Für die oberen und unteren Montageflansche sind Befestigungsbänder aus Stahl zu verwenden (siehe Abbildungen 1 und 5). Diese Bänder müssen 60 mm hoch und 1 000 mm breit sein und eine Dicke von mindestens 3 mm aufweisen. In beide Bänder werden fünf durchgehende Löcher von 9,5 mm Durchmesser gebohrt, die mit den Löchern des Montageflansches auf der Barriere korrespondieren (siehe Abschnitt 4). Beim Aufpralltest darf keine der Befestigungen versagen.

⁽¹⁾ Eine Masse, deren äußere Abmessungen in der Höhe zwischen 925 mm und 1 000 mm und in der Tiefe mindestens 1 000 mm betragen, gilt als anforderungsgerecht.

Abbildung 1

Verformbare Barriere für die Frontalaufprallprüfung

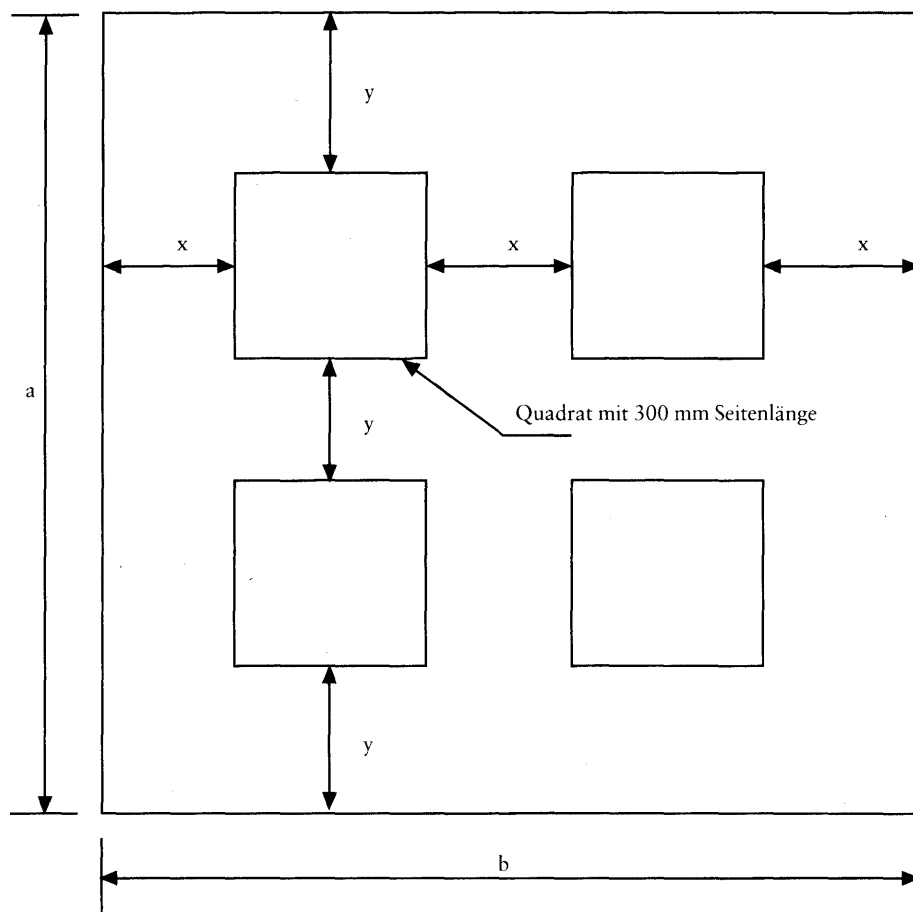


Barrierenbreite = 1 000 mm.

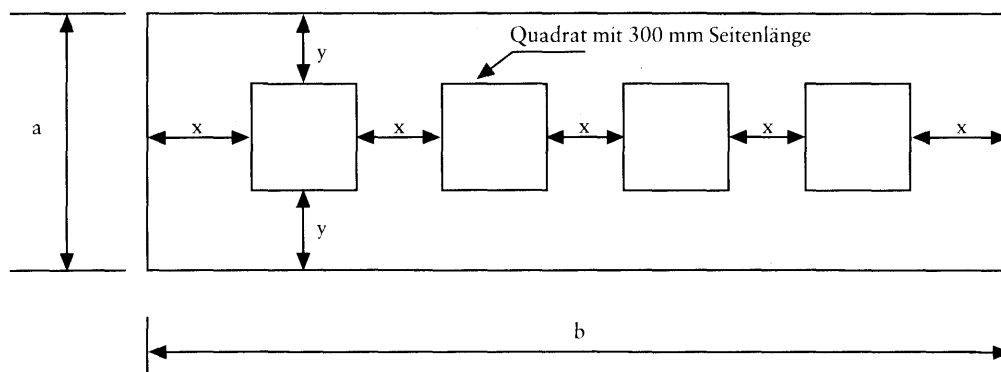
Alle Abmessungen in mm.

Abbildung 2

Stichproben-Entnahmestellen für die Zertifizierung



Ist $a \geq 900$ mm: $x = \frac{1}{3} (b - 600 \text{ mm})$ und $y = \frac{1}{3} (a - 600 \text{ mm})$ (bei $a \leq b$)



Ist $a < 900$ mm: $x = \frac{1}{3} (b - 1\,200 \text{ mm})$ und $y = \frac{1}{2} (a - 300 \text{ mm})$ (bei $a \leq b$)

Abbildung 3

Wabenkörperachsen und gemessene Abmessungen

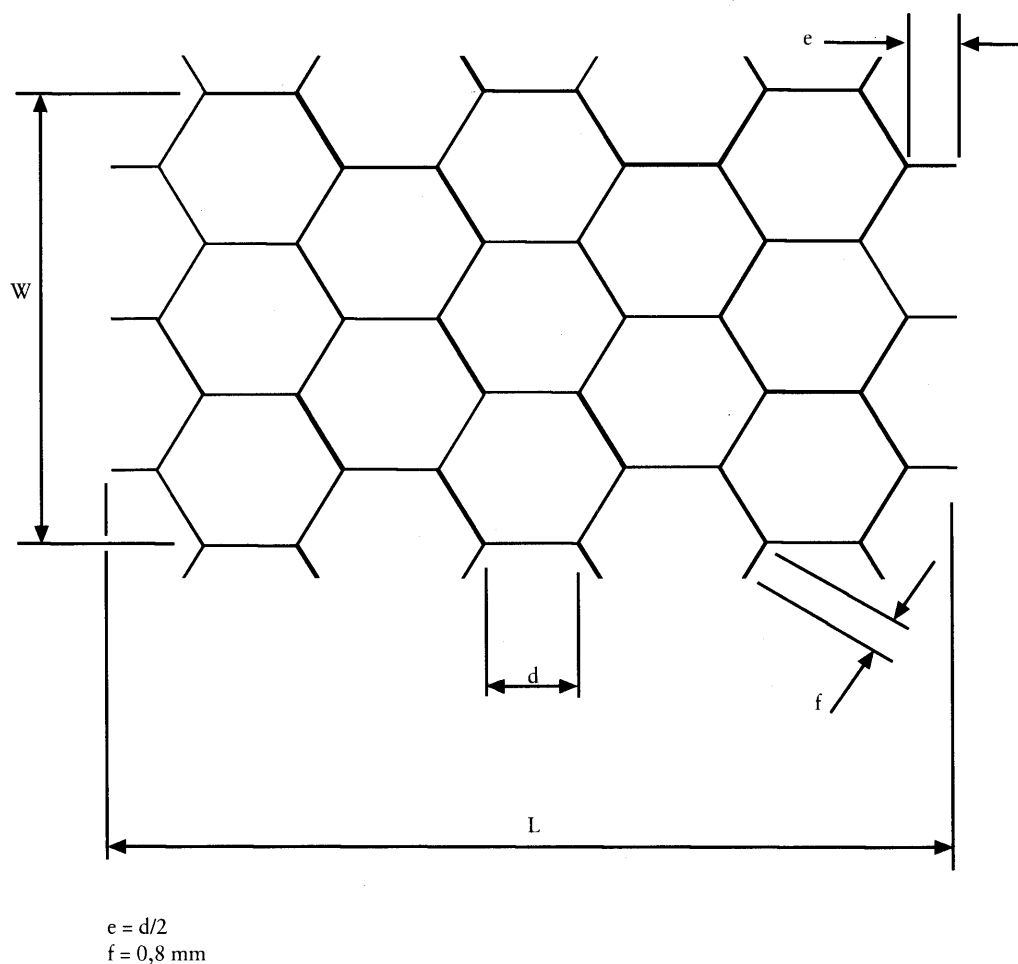


Abbildung 4

Stauchkraft und Verschiebung

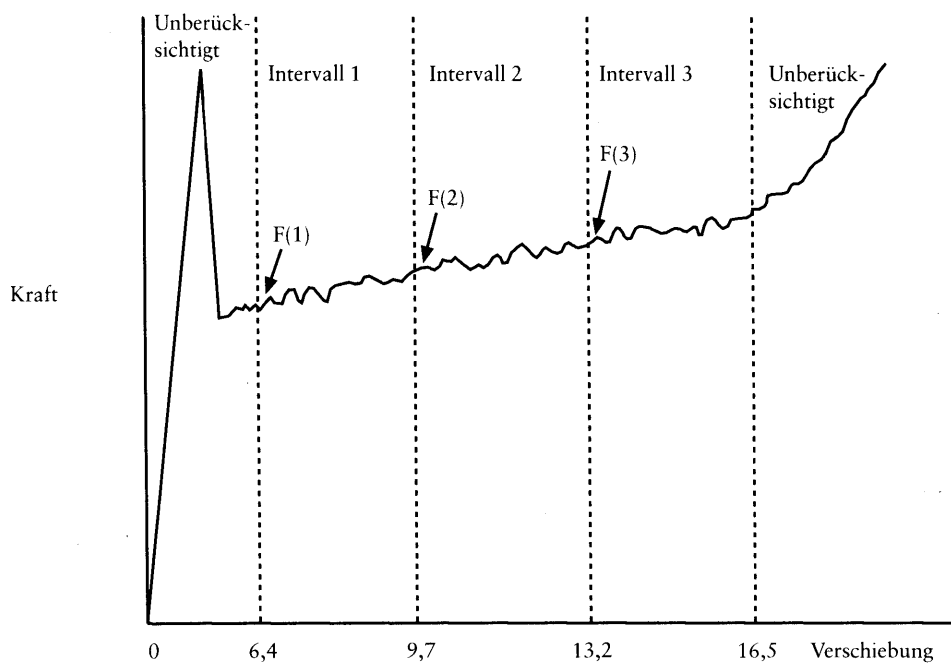
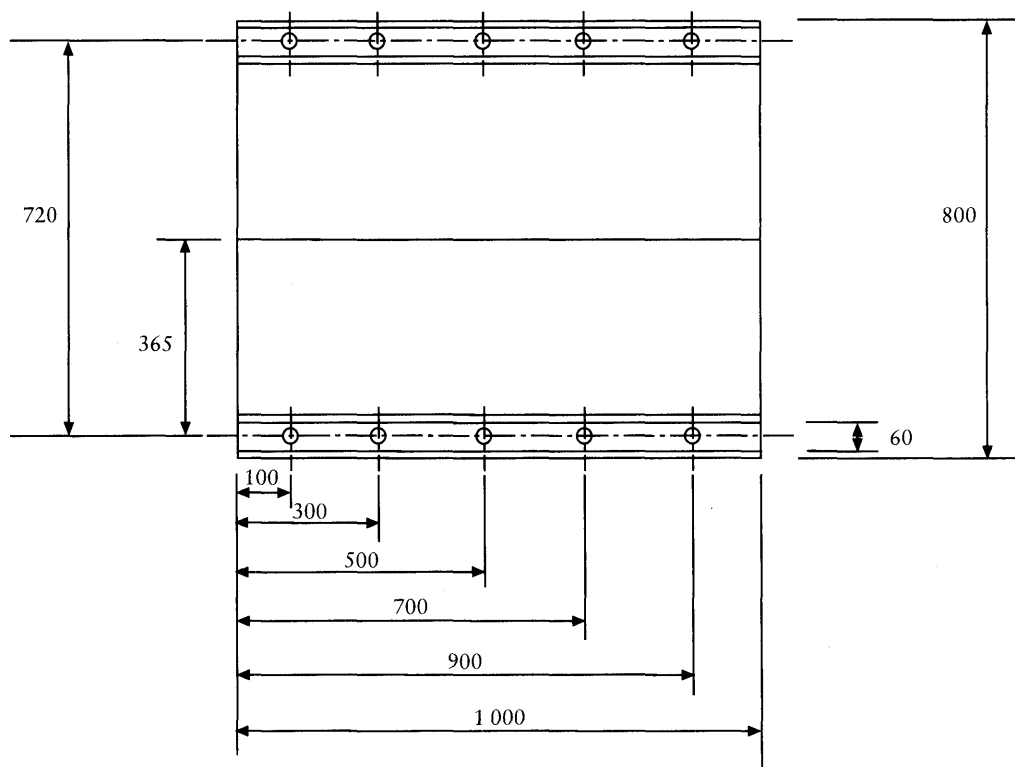


Abbildung 5

Anordnung der Löcher für die Montage der Barriere



Lochdurchmesser 9,5 mm.
Alle Abmessungen in mm.

Anlage 7

ZERTIFIZIERUNG DES UNTERSCHENKELS UND DES FUSSES DER PRÜFPUPPE

1. SCHIENBEIN-SCHLAGPRÜFUNG

- 1.1. Bei dieser Prüfung soll das Verhalten der Haut und der Ausfütterung der Hybrid-III-Prüfpuppe bei einer genau festgelegten Schlageinwirkung mit einem harten Schlagkörper gemessen werden.
- 1.2. Für die Prüfung wird die rechte und die linke Unterschenkelgruppe — ab dem Kniegelenkbügel abwärts — der Hybrid-III-Prüfpuppe verwendet. Jeder der Unterschenkel ist starr am Prüfgestell zu befestigen.
- 1.3. **Prüfverfahren**
 - 1.3.1. Vor der Prüfung wird jeder Unterschenkel bei einer Temperatur von $22 \pm 3^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $40 \pm 30\%$ vier Stunden lang konditioniert. Die Konditionierungsdauer umfaßt nicht die Zeit bis zum Erreichen konstanter Bedingungen.
 - 1.3.2. Der Beschleunigungsmesser des Schlagkörpers wird so ausgerichtet, daß seine empfindliche Achse parallel zur Längsmittelachse des Schlagkörpers verläuft.
 - 1.3.3. Vor der Prüfung ist die Aufschlagstelle auf der Haut der Prüfpuppe und auch die Schlagfläche des Schlagkörpers mit Isopropylalkohol oder einem gleichwertigen Erzeugnis zu reinigen.
 - 1.3.4. Die Unterschenkelgruppe wird mit dem Kniegelenkbügel am Prüfgestell befestigt (siehe Abbildung 1). Das Prüfgestell selbst ist starr zu befestigen, um während des Schlagvorgangs jegliche Bewegung zu verhindern. Das Prüfgestell ist so zu konstruieren, daß kein Teil der Unterschenkelgruppe — mit Ausnahme des Befestigungspunkts — während der Prüfung das Prüfgestell berührt. Die Achse durch den Kniegelenkbügel und den Mittelpunkt des Fußgelenks verläuft vertikal $\pm 5^\circ$. Vor jeder Prüfung ist das Knie- und das Fußgelenk auf $1,5 \pm 0,5$ g einzustellen.
 - 1.3.5. Die Masse des starren Schlagkörpers beträgt einschließlich Meßausrüstung $5,0 \pm 0,2$ kg. Die Schlagfläche besteht aus einem Halbzylinder, dessen Hauptachse horizontal $\pm 1^\circ$ und senkrecht zur Schlagrichtung verläuft. Der Radius der Schlagfläche beträgt 40 ± 2 mm und die Breite der Schlagfläche mindestens 80 mm. Der Schlag auf das Schienbein erfolgt auf dem Mittelpunkt der Strecke zwischen dem Kniegelenkbügel und dem Fußgelenkpunkt an der Schienbein-Mittelachse. Beim Auftreffen des Schlagkörpers auf das Schienbein darf die horizontale Mittelachse des Schlagkörpers maximal einen Winkel von $0,5^\circ$ zu einer horizontalen Linie parallel zum Oberschenkelsimulator zum Zeitpunkt Null bilden. Der Schlagkörper ist so zu führen, daß jede merkbliche Lateral-, Vertikal- oder Schwenkbewegung zum Zeitpunkt Null ausgeschlossen ist.
 - 1.3.6. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Prüfungen an ein und demselben Unterschenkel ist eine Ruhezeit von mindestens dreißig Minuten einzuhalten.
 - 1.3.7. Das Datenerfassungssystem, einschließlich Meßwertaufnehmer, muß den Anforderungen für eine CFC von 600 gemäß Anlage 5 entsprechen.
- 1.4. **Geforderte Leistung**
 - 1.4.1. Wenn jedes Schienbein einer Schlageinwirkung mit $2,1 \pm 0,3$ m/s gemäß Abschnitt 1.3 ausgesetzt wird, muß die Kraft des Aufpralls als das Produkt aus Schlagkörpermasse und Verzögerung $2,3 \pm 0,3$ kN betragen.

2. SCHLAGPRÜFUNG AM VORDEREN FUSSTEIL

- 2.1. Bei dieser Prüfung soll das Verhalten des Fußes und des Fußgelenks der Hybrid-III-Prüfpuppe bei einer genau festgelegten Schlageinwirkung mit einem harten Schlagkörper gemessen werden.
- 2.2. Für die Prüfung wird die vollständige linke (86-5001-001) und rechte (86-5001-002) Unterschenkelgruppe, ausgestattet mit der linken (78051-614) und rechten (78051-615) Fuß- und Fußgelenkbaugruppe, einschließlich der Kniebaugruppe, verwendet. Zur Befestigung der Kniescheibe (78051-16 REV B) am Prüfgestell wird der Oberschenkelsimulator (78051-319 REV A) verwendet.
- 2.3. **Prüfverfahren**
 - 2.3.1. Vor der Prüfung wird jeder Unterschenkel bei einer Temperatur von $22 \pm 3^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $40 \pm 30\%$ vier Stunden lang konditioniert. Die Konditionierungsdauer umfaßt nicht die Zeit bis zum Erreichen konstanter Bedingungen.

- 2.3.2. Vor der Prüfung ist die Aufschlagstelle auf der Haut der Prüfpuppe und auch die Schlagfläche des Schlagkörpers mit Isopropylalkohol oder einem gleichwertigen Erzeugnis zu reinigen.
- 2.3.2a. Der Beschleunigungsmesser des Schlagkörpers wird so ausgerichtet, daß seine empfindliche Achse parallel zur Schlagrichtung beim Kontakt mit dem Fuß verläuft.
- 2.3.3. Die Unterschenkelgruppe wird am Prüfgestell befestigt (siehe Abbildung 1a). Das Prüfgestell selbst ist starr zu befestigen, um während der Schlagprüfung jegliche Bewegung zu verhindern. Die Mittelachse des Oberschenkelsimulators (78051-319) verläuft vertikal $\pm 0,5^\circ$. Der Versuchsaufbau ist so einzustellen, daß die Linie, die den Kniegelenkbügel und den Befestigungsbolzen des Fußgelenks verbindet, horizontal $\pm 3^\circ$ verläuft. Die Ferse liegt auf einer zweilagigen Oberfläche mit niedriger Reibung (PTEE) auf. Es ist dafür zu sorgen, daß das Schienbeingewebe in Richtung der Knie- und Fußgelenke angeordnet wird. Das Fußgelenk ist so einzustellen, daß die Fläche der Fußunterseite $\pm 3^\circ$ vertikal ausgerichtet ist. Vor jeder Prüfung ist das Knie- und das Fußgelenk auf $1,5 \pm 0,5$ g einzustellen.
- 2.3.4. Der starre Schlagkörper umfaßt einen horizontalen Zylinder mit einem Durchmesser von 50 ± 2 mm und einen Pendelhilfsarm mit einem Durchmesser von 19 ± 1 mm (siehe Abbildung 3a). Die Masse des Zylinders beträgt einschließlich Meßausrüstung und aller Teile des Hilfsarms im Zylinder $1,25 \pm 0,02$ kg. Die Masse des Pendelarms beträgt 285 ± 5 g. Die Masse aller rotierenden Teile der Achse, an der der Hilfsarm befestigt ist, sollte nicht mehr als 100 g betragen. Der Abstand zwischen der horizontalen Mittelachse des Schlagkörperzylinders und der Rotationsachse des gesamten Pendels beträgt $1\,250 \pm 1$ mm. Die Längsachse des Schlagkörperzylinders verläuft horizontal und senkrecht zur Schlagrichtung. Der Schlagkörper trifft die Fußunterseite im Abstand von 185 ± 2 mm vom Anfangspunkt der auf der starren waagerechten Plattform aufliegenden Ferse, so daß die Längsmittelachse des Pendelarms zum Zeitpunkt des Aufpralls maximal 1° von der Vertikalen abweicht. Der Schlagkörper ist so zu führen, daß jede merkliche Lateral-, Vertikal- oder Schwenkbewegung zum Zeitpunkt Null ausgeschlossen ist.
- 2.3.5. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Prüfungen an ein und demselben Unterschenkel ist eine Ruhezeit von mindestens dreißig Minuten einzuhalten.
- 2.3.6. Das Datenerfassungssystem, einschließlich Meßwertaufnehmer, muß den Anforderungen für eine CFC von 600 gemäß Anlage 5 entsprechen.

2.4. Geforderte Leistung

- 2.4.1. Wenn der Fußballen jedes Fußes einer Schlageinwirkung mit $6,7 \pm 0,2$ m/s gemäß Abschnitt 2.3 ausgesetzt wird, muß das maximale Biegemoment um die y-Achse (M_y) zwischen 100 und 140 Nm betragen.

3. SCHLAGPRÜFUNG AM HINTEREN FUSSTEIL

- 3.1. Bei dieser Prüfung soll das Verhalten der Haut und der Ausfütterung der Hybrid-III-Prüfpuppe bei einer genau festgelegten Schlageinwirkung mit einem harten Schlagkörper gemessen werden.
- 3.2. Für die Prüfung wird die vollständige linke (86-5001-001) und rechte (86-5001-002) Unterschenkelgruppe, ausgestattet mit der linken (78051-614) und rechten (78051-615) Fuß- und Fußgelenkbaugruppe, einschließlich der Kniebaugruppe, der Hybrid-III-Prüfpuppe verwendet. Zur Befestigung der Kniescheibe (78051-16 REV B) am Prüfgestell wird der Oberschenkelsimulator (78051-319 REV A) verwendet.

3.3. Prüfverfahren

- 3.3.1. Vor der Prüfung wird jeder Unterschenkel bei einer Temperatur von $22 \pm 3^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $40 \pm 30\%$ vier Stunden lang konditioniert. Die Konditionierungsdauer umfaßt nicht die Zeit bis zum Erreichen konstanter Bedingungen.
- 3.3.2. Der Beschleunigungsmesser des Schlagkörpers wird so ausgerichtet, daß seine empfindliche Achse parallel zur Längsmittelachse des Schlagkörpers verläuft.
- 3.3.3. Vor der Prüfung ist die Aufschlagstelle auf der Haut der Prüfpuppe und auch die Schlagfläche des Schlagkörpers mit Isopropylalkohol oder einem gleichwertigen Erzeugnis zu reinigen.
- 3.3.4. Die Unterschenkelgruppe wird am Prüfgestell befestigt (siehe Abbildung 1b). Das Prüfgestell selbst ist starr zu befestigen, um während der Schlagprüfung jegliche Bewegung zu verhindern. Die Mittelachse des Oberschenkelsimulators (78051-319) verläuft vertikal $\pm 0,5^\circ$. Der Versuchsaufbau ist so einzustellen, daß die Linie, die den Kniegelenkbügel und den Befestigungsbolzen des Fußgelenks verbindet, horizontal $\pm 3^\circ$ verläuft. Die Ferse liegt auf einer zweilagigen Oberfläche mit niedriger Reibung (PTFE) auf. Es ist dafür zu sorgen, daß das Schienbeingewebe in Richtung der

Kniesseite des Schienbeins angeordnet wird. Das Fußgelenk ist so einzustellen, daß die Fläche der Fußunterseite $\pm 3^\circ$ vertikal ausgerichtet ist. Vor jeder Prüfung ist das Knie- und das Fußgelenk auf $1,5 \pm 0,5$ g einzustellen.

- 3.3.5. Der starre Schlagkörper umfaßt einen horizontalen Zylinder mit einem Durchmesser von 50 ± 2 mm und einem Pendelhilfsarm mit einem Durchmesser von 19 ± 1 mm (siehe Abbildung 3a). Die Masse des Zylinders beträgt einschließlich Meßausrüstung und aller Teile des Hilfsarms im Zylinder $1,25 \pm 0,02$ kg. Die Masse des Pendelarms beträgt 285 ± 5 g. Die Masse aller rotierenden Teile der Achse, an der der Hilfsarm befestigt ist, sollte nicht mehr als 100 g betragen. Der Abstand zwischen der horizontalen Mittelachse des Schlagkörperzylinders und der Rotationsachse des gesamten Pendels beträgt $1\,250 \pm 1$ mm. Die Längsachse des Schlagkörperzylinders verläuft horizontal und senkrecht zur Schlagrichtung. Der Schlagkörper trifft die Fußunterseite im Abstand von 62 ± 2 mm vom Anfangspunkt der auf der starren waagerechten Plattform aufliegenden Ferse, so daß die Längsmittelachse des Pendelarms zum Zeitpunkt des Aufpralls maximal 1° von der Vertikalen abweicht. Der Schlagkörper ist so zu führen, daß jede merkliche Lateral-, Vertikal- oder Schwenkbewegung zum Zeitpunkt Null ausgeschlossen ist.
- 3.3.6. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Prüfungen an ein und demselben Unterschenkel ist eine Ruhezeit von mindestens dreißig Minuten einzuhalten.
- 3.3.7. Das Datenerfassungssystem, einschließlich Meßwertaufnehmer, muß den Anforderungen für eine CFC von 600 gemäß Anlage 5 entsprechen.
- 3.4. **Geforderte Leistung**
 - 3.4.1. Wenn die Ferse jedes Fußes einer Schlageinwirkung mit $4,4 \pm 0,2$ m/s gemäß Abschnitt 3.3 ausgesetzt wird, muß die maximale Beschleunigung des Schlagkörpers 340 ± 50 g betragen.

Abbildung 1

Schienbein-Schlagprüfung — Versuchsaufbau

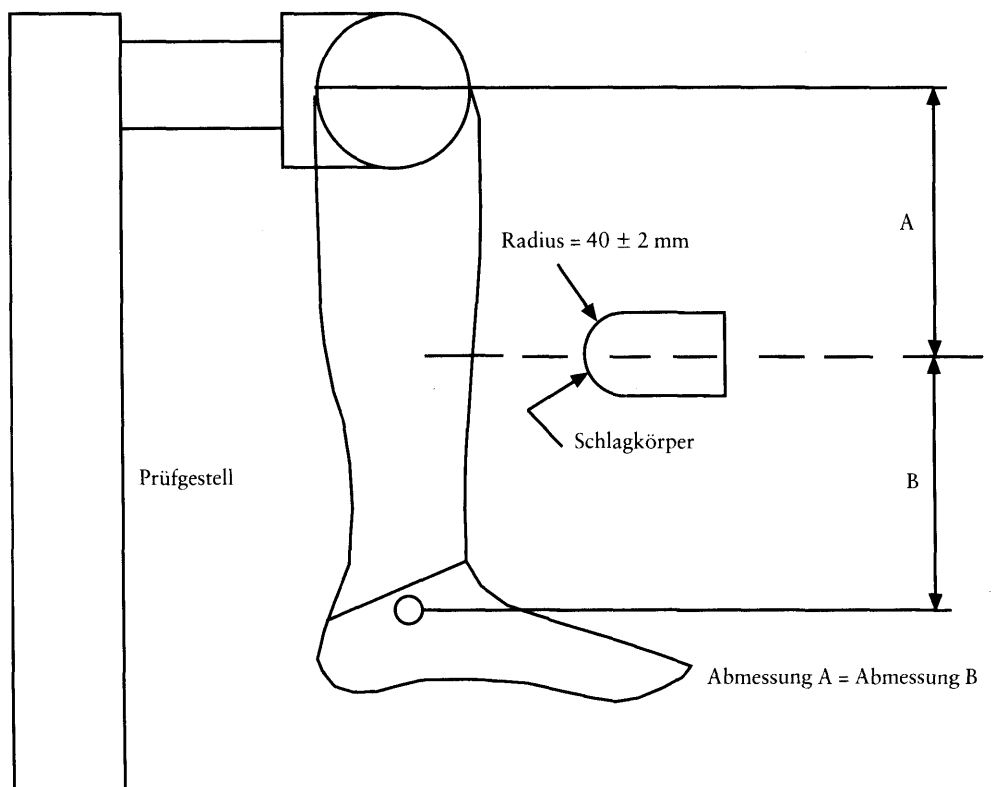


Abbildung 1a

Schlagprüfung am vorderen Fußteil — Versuchsaufbau

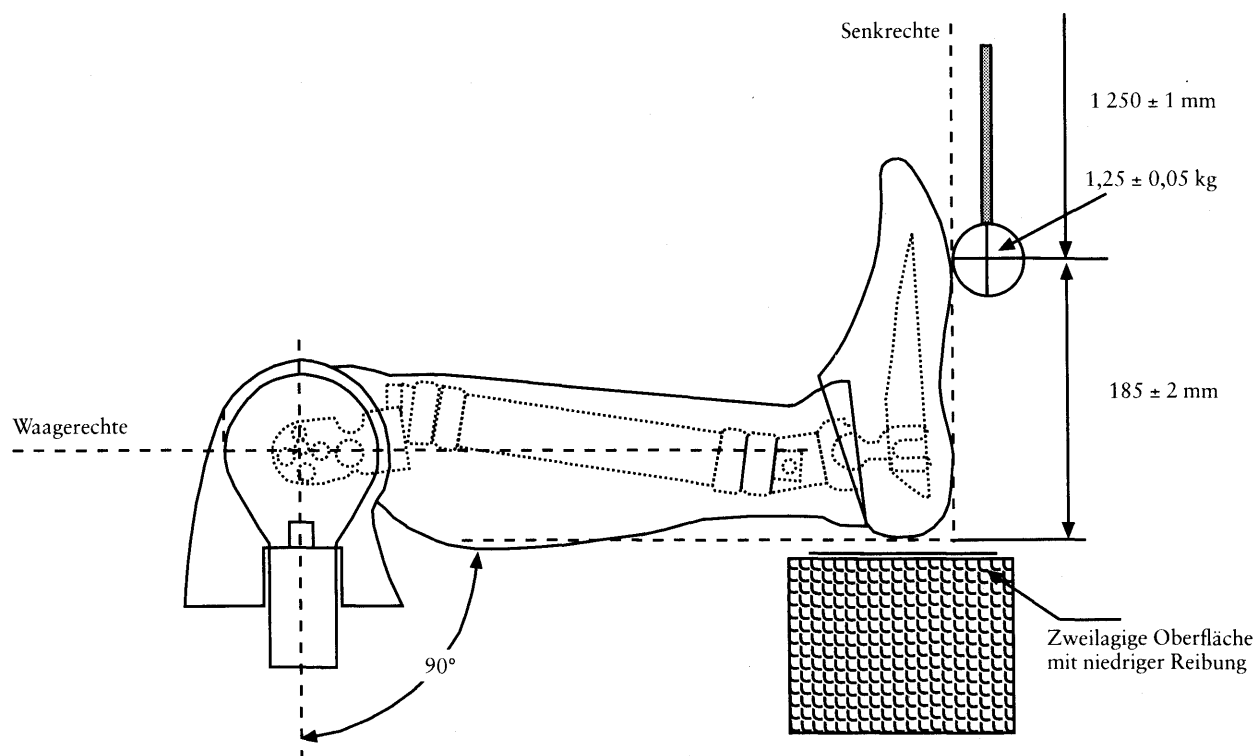


Abbildung 1b

Schlagprüfung am hinteren Fußteil — Versuchsanordnung

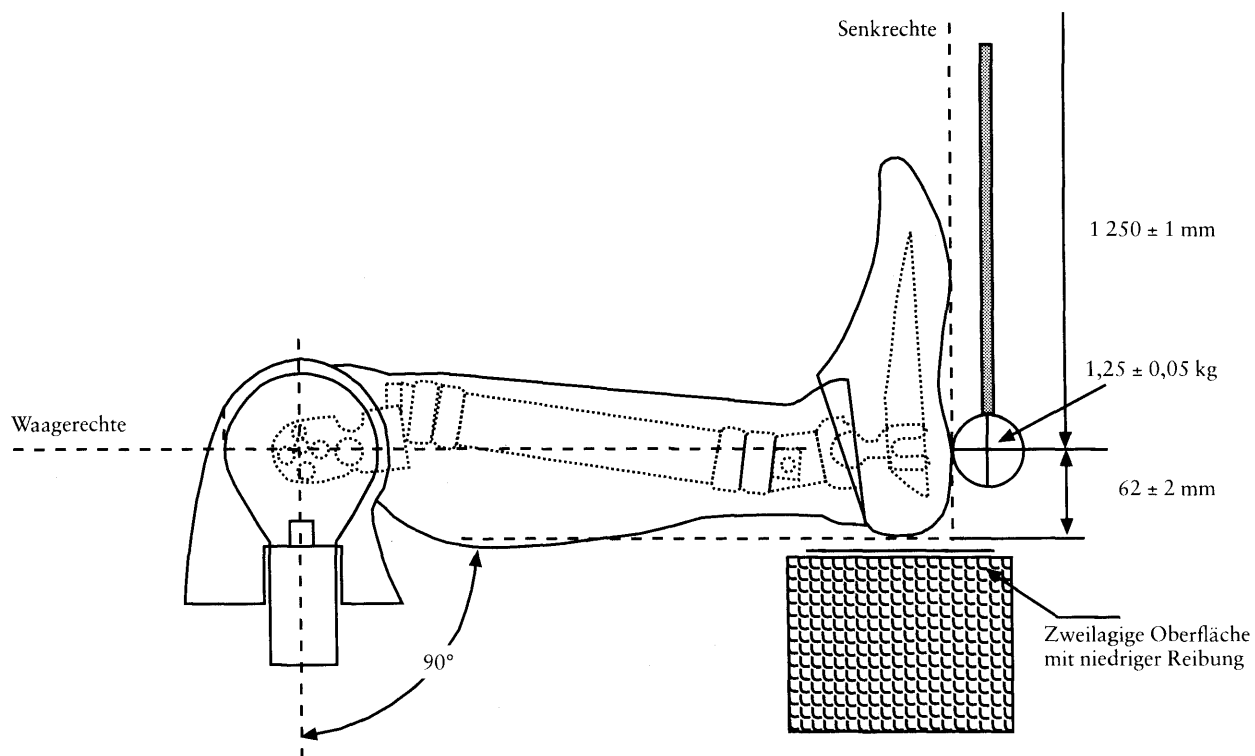


Abbildung 2

Schlagprüfung am vorderen Fußteil — Versuchsaufbau

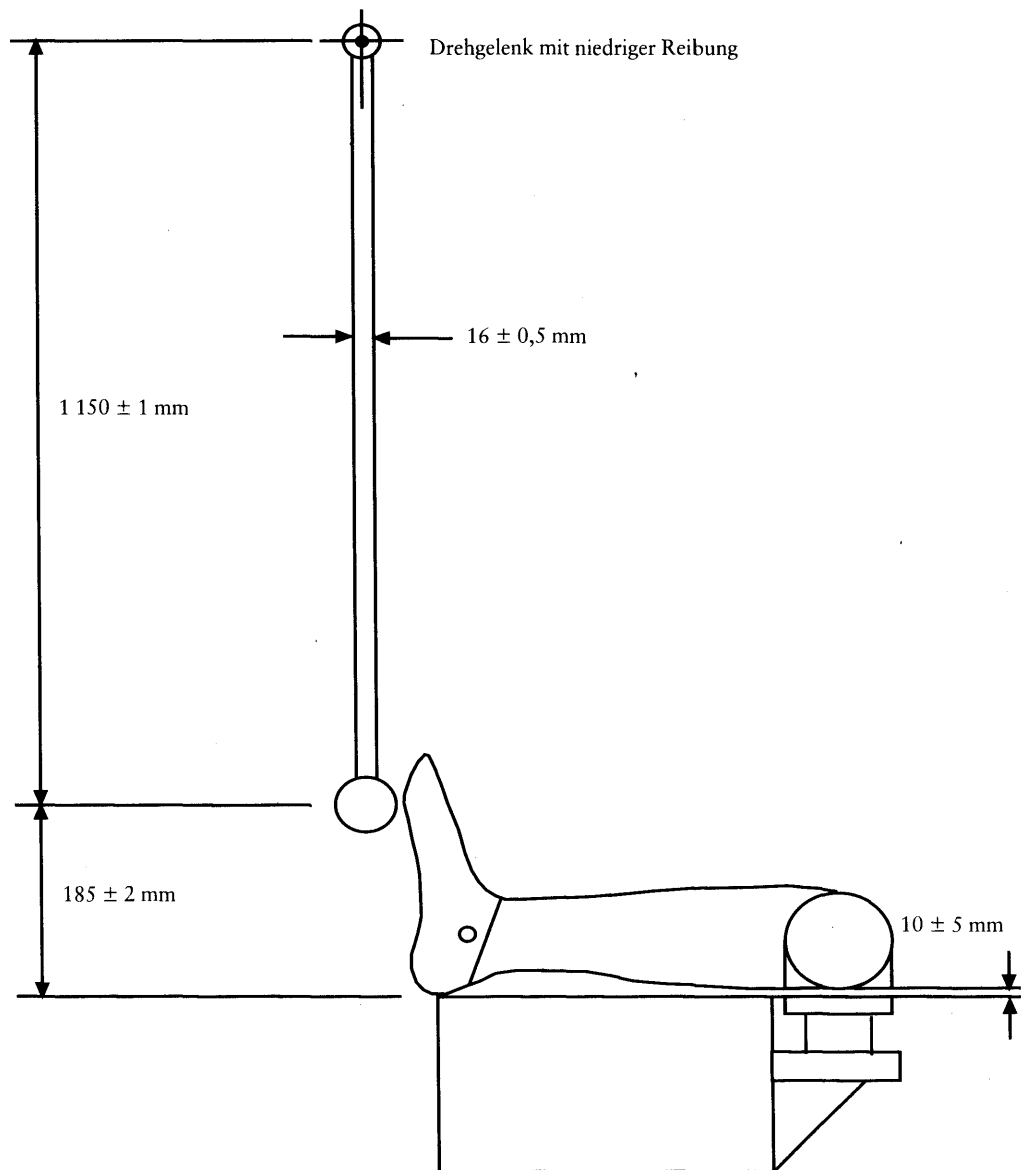


Abbildung 3

Schlagprüfung am hinteren Fußteil — Versuchsanordnung

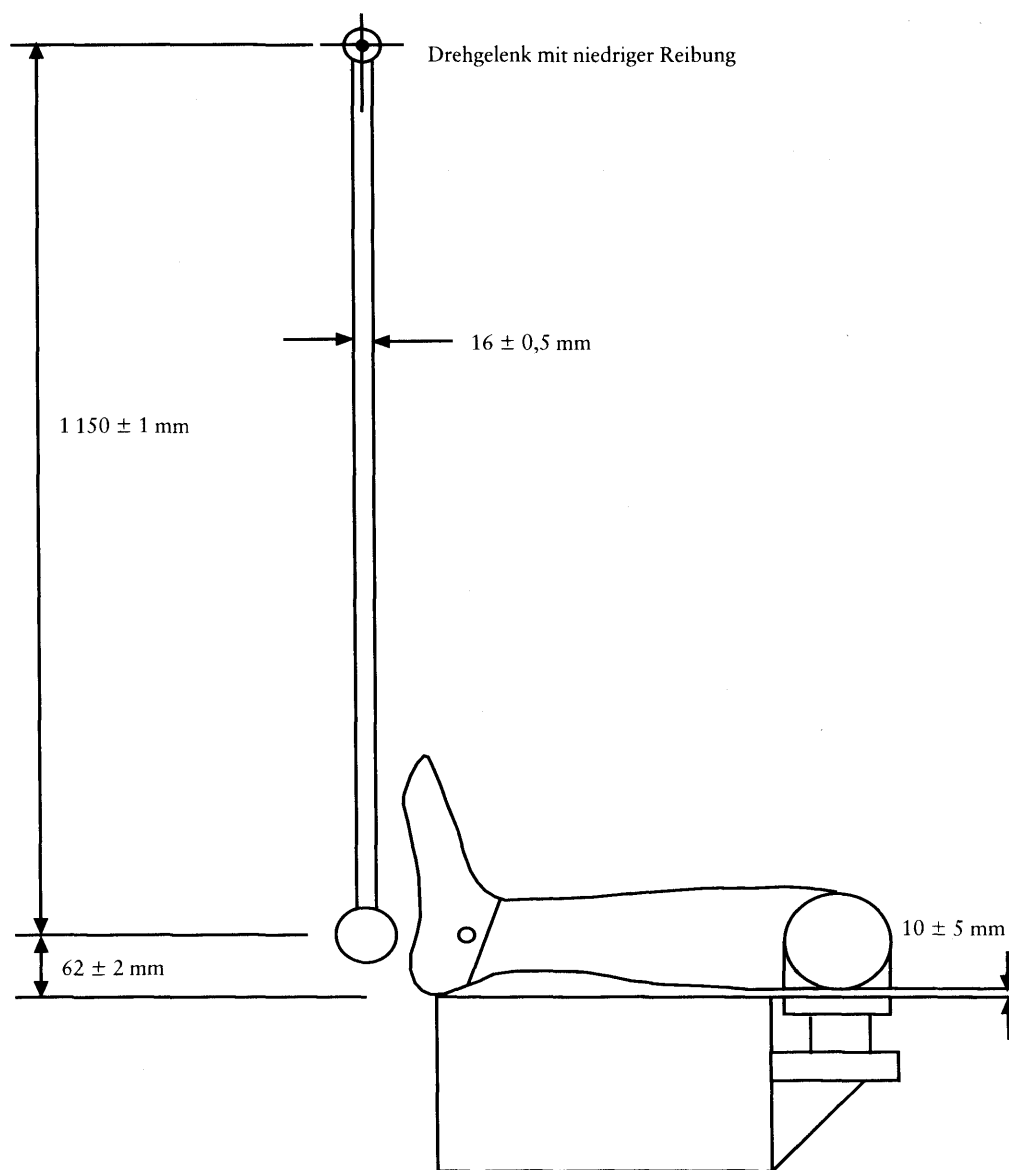


Abbildung 3a

Pendelschlagkörper

Material: Aluminiumlegierung
Masse des Pendelarms: 285 ± 5 g
Masse des Schlagkörperzylinders:
 $1\,250 \pm 20$ g

