Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationsquelle, für deren Richtigkeit die Organe der Gemeinschaften keine Gewähr übernehmen

►**B**

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION

vom 23. Dezember 2003

über die technischen Vorschriften zur Ausführung von Artikel 3 der Richtlinie 2003/102/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz von Fußgängern und anderen ungeschützten Verkehrsteilnehmern vor und bei Kollisionen mit Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2003) 5041)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2004/90/EG)

(ABl. L 31 vom 4.2.2004, S. 21)

Berichtigt durch:

►**C1** Berichtigung, ABl. L 25 vom 1.2.2007, S. 12 (2004/90/EG)

▼B

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION

vom 23. Dezember 2003

über die technischen Vorschriften zur Ausführung von Artikel 3 der Richtlinie 2003/102/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz von Fußgängern und anderen ungeschützten Verkehrsteilnehmern vor und bei Kollisionen mit Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2003) 5041)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2004/90/EG)

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 2003/102/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz von Fußgängern und anderen ungeschützten Verkehrsteilnehmern vor und bei Kollisionen mit Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 70/156/EWG ([1]), insbesondere auf Artikel 3,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) In der Richtlinie 2003/102/EG werden grundlegende Anforderungen an den Fußgängerschutz in Form von Prüfungen und Grenzwerten festgelegt, die Kraftfahrzeuge für die EG-Typgenehmigung erfüllen müssen.

(2) Um die einheitliche Anwendung dieser Richtlinie durch die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten sicherzustellen, sollten die technischen Vorschriften für die Durchführung der in Anhang I Nummer 3.1 oder 3.2 dieser Richtlinie genannten Prüfungen spezifiziert werden.

(3) Diese Prüfungen beruhen auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen des Europäischen Ausschusses für die Verbesserung der Fahrzeugsicherheit (EEVC); die technischen Vorschriften zur Durchführung der Prüfungen sollten also ebenfalls auf den Empfehlungen des Ausschusses beruhen —

HAT FOLGENDE ENTSCHEIDUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Die technischen Vorschriften für die Durchführung der in Anhang I Nummer 3.1 oder 3.2 der Richtlinie 2003/102/EG spezifizierten Prüfungen werden im Anhang dieser Entscheidung festgelegt.

Artikel 2

Diese Entscheidung tritt am 1. Januar 2004 in Kraft.

Artikel 3

Diese Entscheidung ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

([1]) ABl. L 321 vom 6.12.2003, S. 15.

▼B

ANHANG

INHALT

TEIL I

1. Allgemeines
2. Begriffsbestimmungen

TEIL II

Kapitel I	Allgemeine Bestimmungen
Kapitel II	Prüfung mit Beinform-Schlagkörper gegen den Stoßfänger
Kapitel III	Prüfung mit Hüftform-Schlagkörper gegen den Stoßfänger
Kapitel IV	Prüfung mit Hüftform-Schlagkörper gegen die Fronthaubenvorderkante
Kapitel V	Prüfung mit Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform auf die Fronthaubenoberseite
Kapitel VI	Prüfung mit Erwachsenenkopfform-Schlagkörper gegen die Windschutzscheibe
Kapitel VII	Prüfung mit Kinder- und Erwachsenenkopfform-Schlagkörper auf die Fronthaubenoberseite

ANLAGE I

1. Zertifizierung der Schlagkörper
2. Beinform-Schlagkörper
3. Hüftform-Schlagkörper
4. Kopfform-Schlagkörper

TEIL I

1. **Allgemeines**

Vor der Durchführung der in diesem Teil beschriebenen Messungen ist das Fahrzeug in seine normale Fahrstellung zu bringen (siehe Nummer 2.1.3). Wenn das Fahrzeug mit einer Kühlerfigur oder einer sonstigen Struktur ausgestattet ist, die sich auf leichten Druck zurückbiegt oder einzieht, so muss dieser Druck vor und/oder während der Messungen ausgeübt werden. Fahrzeugteile, die ihre Position oder ihre Form verändern können (wie z. B. einziehbare Scheinwerfer) sind während der Messungen in die Stellung oder Form zu bringen, die von den prüfenden Behörden als die zweckmäßigste angesehen wird. Letzteres gilt nicht für Federungselemente oder dem Fußgängerschutz dienende aktive Bauteile.

2. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieser Entscheidung ist/sind

2.1. „Fahrzeugtyp“ eine Gesamtheit von Fahrzeugen, die sich in ihrem vor den A-Säulen liegenden Teil in den wesentlichen Merkmalen

— Struktur,

— Hauptabmessungen,

— Werkstoffe der die Außenflächen bildenden Teile,

— Anordnung der Komponenten (innen und außen),

▼B

nicht so weit unterscheiden, dass die Ergebnisse der in Teil II beschriebenen Aufprallversuche ungünstig beeinflusst werden.

Als abgeleitet von Fahrzeugen der Klasse M1 sind solche Fahrzeuge der Klasse N1 zu betrachten, die in Struktur und Form ihres vor den A-Säulen liegendem Teils mit dem entsprechenden Fahrzeug der Klasse M1 identisch sind.

2.2. „Primäre Bezugspunkte“ Vertiefungen, Oberflächen, Markierungen und Kennzeichen auf dem Fahrzeugaufbau. Die Art der benutzten Bezugspunkte und deren Entfernung von der Standfläche in der vertikalen (Z-) Richtung in der in Nummer 2.3 definierten normalen Fahrstellung sind vom Hersteller anzugeben. Diese Bezugspunkte sind so zu wählen, dass sie eine leichte Überprüfung der vorderen und hinteren Fahrhöhe und der Stellung des Fahrzeugs ermöglichen.

Weicht die Lage der primären Bezugspunkte in der vertikalen (Z-) Richtung nicht mehr als 25 mm von ihrer konstruktionsgemäßen Lage ab, wird letztere als die normale Fahrhöhe angesehen. ►C1 Ist diese Bedingung nicht erfüllt, wird entweder das Fahrzeug durch entsprechende Maßnahmen auf die konstruktionsgemäße Höhe gebracht oder alle weiteren Messungen und Prüfvorgänge werden entsprechend angepasst, um die konstruktionsgemäße Position des Fahrzeugs zu simulieren. ◄

2.3. „Normale Fahrstellung“ die Stellung des Fahrzeugs auf der Fahrbahn in fahrbereitem Zustand: Reifen mit dem empfohlenen Luftdruck, Vorderräder in Geradeausstellung, alle für den Betrieb des Fahrzeugs erforderlichen Flüssigkeiten voll aufgefüllt, mit allen serienmäßig vom Hersteller mitgelieferten Ausrüstungsgegenständen, Fahrer- und Beifahrersitz mit einer Masse von je 75 kg belastet und Federung nach den Anweisungen des Herstellers eingestellt auf eine Fahrgeschwindigkeit von 40 km/h oder 35 km/h bei normalen Fahrbedingungen (letzteres insbesondere bei Fahrzeugen mit aktiver Federung oder Einrichtungen zur automatischen Höhenregelung).

2.4. „Standflächen-Bezugsebene“ eine zur Fahrbahn parallele waagerechte Ebene, die die Standfläche eines mit angezogener Feststellbremse auf einer ebenen Fläche in normaler Fahrstellung stehenden Fahrzeugs repräsentiert.

2.5. „Stoßfänger“ die äußere Struktur des unteren Teils der Fahrzeugfront. Hierzu gehören alle Bauteile, die das Fahrzeug bei leichten Frontalkollisionen mit anderen Fahrzeugen schützen sollen, sowie alle daran befestigten Teile. Die Bezugshöhe und die seitlichen Begrenzungen des Stoßfängers sind bestimmt durch die in Nummer 2.5.1 bis 2.5.5 definierten Stoßfängerecken und Stoßfänger-Bezugslinien.

2.5.1. „obere Stoßfänger-Bezugslinie“ die Obergrenze signifikanter Berührungspunkte zwischen Fußgänger und Stoßfänger. Das ist die Ortslinie der obersten Berührungspunkte zwischen dem Stoßfänger und einem 700 mm langen geraden Richtstab, der parallel zur senkrechten Längsebene des Fahrzeugs gehalten und um 20° nach hinten geneigt quer über die Fahrzeugfront geführt wird und dabei ständig in Kontakt mit der Oberfläche des Stoßfängers und der Standfläche bleibt (siehe Bild 1a).

Wenn nötig ist der Richtstab zu kürzen, damit er nicht über dem Stoßfänger befindliche Teile des Fahrzeugaufbaus berührt.

2.5.2. „untere Stoßfänger-Bezugslinie“ die Untergrenze signifikanter Berührungspunkte zwischen Fußgänger und Stoßfänger. Das ist die Ortslinie der untersten Berührungspunkte zwischen dem Stoßfänger und einem 700 mm langen geraden Richtstab, der parallel zur senkrechten Längsebene des Fahrzeugs gehalten und um 25° nach vorn geneigt quer über die Fahrzeugfront geführt wird und dabei ständig in Kontakt mit der Oberfläche des Stoßfängers und mit der Standfläche bleibt (siehe Bild 1b).

2.5.3. „obere Stoßfängerhöhe“ der senkrechte Abstand zwischen der Standfläche und der in Nummer 2.5.1 definierten oberen Stoßfänger-Bezugslinie bei normaler Fahrstellung des Fahrzeugs.

▼B

2.5.4. „untere Stoßfängerhöhe“ der senkrechte Abstand zwischen der Standfläche und der in Nummer 2.5.2 definierten unteren Stoßfänger-Bezugslinie bei normaler Fahrstellung des Fahrzeugs.

2.5.5. „Stoßfängerecke“ der Punkt, in dem eine senkrechte Ebene, die mit der senkrechten Längsebene des Fahrzeugs einen Winkel von 60° bildet, die Außenfläche des Stoßfängers berührt (siehe Bild 2).

2.5.6. „Stoßfängerdrittel“ ein Drittel der Strecke zwischen den in Nummer 2.5.5 definierten Stoßfängerecken, gemessen mit einem flexiblen Maßband über die äußeren Konturen des Stoßfängers.

2.6. „Stoßfängervorsprung“ der horizontale Abstand zwischen der in Nummer 2.5.1 definierten oberen Stoßfänger-Bezugslinie und der in Nummer 2.9.2 definierten Bezugslinie der Fronthaubenvorderkante für eines der Längsprofile eines Fahrzeugs.

2.7. „Oberseite der Fahrzeugfront“ die obere Außenfläche der Strukturen vor der Windschutzscheibe und den A-Säulen. Sie umfasst u. a. die Motorhaube, die Kotflügel, die Lufthutzen, die Scheibenwischerwellen und den unteren Rand der Windschutzscheibe.

2.8. „1 000-mm-Abwickellinie“ die Linie, die das Ende eines 1 000-mm langen flexiblen Maßbandes, das in einer senkrechten Längsebene des Fahrzeugs gehalten und über die Vorderseite von Fronthaube und Stoßfänger geführt wird, auf der Fronthaubenoberseite beschreibt. Das Band ist während der Bestimmung dieser Linie stramm zu halten. Dabei berührt ein Ende den Boden senkrecht unter der Vorderkante des Stoßfängers, das andere Ende berührt die Fronthaubenoberseite (siehe Bild 3). Das Fahrzeug muss sich in normaler Fahrstellung befinden.

Die 1 500-mm- und die 2 100-mm-Abwickellinie sind mit Maßbändern entsprechender Länge in gleicher Weise zu bestimmen.

2.9. „Fronthaubenoberseite“ die Fläche, die durch folgende Linien a), b) und c) begrenzt wird:

a) die in Nummer 2.9.2 definierte Bezugslinie der Fronthaubenvorderkante,

b) die in Nummer 2.9.4 definierte seitliche Fronthauben-Bezugslinie,

c) die in Nummer 2.9.7 definierte hintere Fronthauben-Bezugslinie.

2.9.1. „Fronthaubenvorderkante“ die äußere Struktur des oberen Teils der Fahrzeugfront, einschließlich der Fronthaube und der Kotflügel, der oberen und seitlichen Teile der Scheinwerferverkleidung und sonstiger Anbauteile. Die für die Lage der Fronthaubenvorderkante maßgebende Bezugslinie ist bestimmt durch ihre Höhe über der Standfläche und ihren nach Nummer 2.6, 2.9.2 und 2.9.3 ermittelten waagerechten Abstand vom Stoßfänger (Stoßfängervorsprung).

2.9.2. „Bezugslinie der Fronthaubenvorderkante“ die Ortslinie der Berührungspunkte zwischen der Fronthaubenoberfläche und einem 1 000 mm langen geraden Richtstab, der parallel zur senkrechten Längsebene gehalten und um 50° nach hinten geneigt quer über die Frontfläche des Fahrzeugs geführt wird und dabei ständigen Kontakt mit der Fronthaubenvorderkante hält, während sich sein unteres Ende 600 mm über der Fahrbahn befindet (siehe Bild 4). Bei Fahrzeugen, deren Fronthaube in wesentlichen Teilen um 50° geneigt ist, so dass sie von dem Richtstab nicht in einem Punkt, sondern in mehreren Punkten oder linear berührt wird, ist die Bezugslinie mit einem um 40° nach hinten geneigten Richtstab zu bestimmen. Ist die Fahrzeugfront so geformt, dass in bestimmten seitlichen Positionen das untere Ende des Richtstabs zuerst mit dem Fahrzeug in Berührung kommt, sind diese Berührungspunkte in diesen Positionen als Punkte der Bezugslinie der Fronthaubenvorderkante zu betrachten. Ist die Fahrzeugfront so geformt, dass in bestimmten seitlichen Positionen das obere Ende des Richtstabs zuerst mit dem Fahrzeug in Berührung kommt, ist in diesen Positionen die in Nummer 2.8 definierte 1 000-mm-Abwickellinie als Bezugslinie der Fronthaubenvorderkante zu betrachten.

▼B

Wird bei diesem Verfahren die Oberkante des Stoßfängers von dem Richtstab berührt, ist auch sie als Fronthaubenvorderkante zu betrachten.

2.9.3. „Höhe der Fronthaubenvorderkante“ der vertikale Abstand zwischen der Standfläche und der in Nummer 2.9.2 definierten Bezugslinie der Fronthaubenvorderkante für eines der Längsprofile des Fahrzeugs, wenn sich das Fahrzeug in normaler Fahrstellung befindet.

2.9.4. „seitliche Fronthauben-Bezugslinie“ die Ortslinie der jeweils höchsten Berührungspunkte zwischen der Seite der Fronthaube und einem in der senkrechten Querebene des Fahrzeugs gehaltenen und um 45° nach innen geneigten geraden Richtstab von 700 mm Länge, der in ständiger Berührung mit dem Fahrzeugaufbau in Längsrichtung über die Fronthaube geführt wird (siehe Bild 5).

2.9.5. „Eckbezugspunkt“ der Schnittpunkt der vorderen Fronthauben-Bezugslinie mit der seitlichen Fronthauben-Bezugslinie (siehe Bild 6).

2.9.6. „Drittel der Fronthaubenvorderkante“ ein Drittel der Strecke zwischen den in Nummer 2.9.5 definierten Eck-Bezugspunkten, gemessen mit einem flexiblen Maßband über die äußeren Konturen der Fronthaubenvorderkante.

2.9.7. „hintere Fronthauben-Bezugslinie“ die Ortslinie der hintersten Berührungspunkte zwischen der in Nummer 2.7 definierten Fronthaubenoberseite und einer Kugel, die unter ständiger Berührung der Windschutzscheibe quer über die Fronthaube geführt wird (siehe Bild 7). Für diesen Vorgang sind die Scheibenwischerarme und -blätter entfernt. Für die in Anhang I Nummer 3.1 der Richtlinie genannten Prüfungen beträgt der Durchmesser der Kugel 165 mm, wenn in Fahrzeugmitte die in Nummer 2.8 definierte abgewickelte Entfernung des unteren Windschutzscheibenrahmens vom Boden 1 500 mm oder mehr beträgt. Ist diese Entfernung kleiner als 1 500 mm, beträgt der Durchmesser der Kugel 130 mm. Ergibt sich eine hintere Fronthauben-Bezugslinie, deren abgewickelte Entfernung vom Boden größer als 2 100-mm ist, gilt als hintere Fronthauben-Bezugslinie die in Nummer 2.8 definierte 2 100 mm-Abwickellinie. Schneiden sich die hintere und die seitliche Fronthauben-Bezugslinie nicht, wird die hintere Fronthauben-Bezugslinie wie in Nummer 2.9.9 beschrieben neu bestimmt.

2.9.8. „Drittel der Fronthauben-Oberseite“ ein Drittel der Strecke zwischen den in Nummer 2.9.4 definierten seitlichen Fronthauben-Bezugslinien, gemessen mit einem flexiblen Maßband über die äußeren Konturen der Fronthaubenoberseite.

2.9.9. „Schnittpunkt von hinterer und seitlicher Fronthauben-Bezugslinie“: Schneiden sich die hintere und die seitliche Fronthauben-Bezugslinie nicht, sind die Endabschnitte der hinteren Fronthauben-Bezugslinie mithilfe einer halbkreisförmigen Lehre von 100 mm Radius neu zu bestimmen. Die Lehre ist aus dünnem, biegsamem Material zu fertigen, das sich leicht in jede Richtung gleichmäßig krümmen lässt. Sie soll nach Möglichkeit auch doppelte oder komplexe Krümmung zulassen, ohne zu knicken oder Falten zu bilden. Als Werkstoff wird eine dünne Kunststoffplatte mit Schaumrücken empfohlen, damit die Lehre auf der Fahrzeugoberfläche nicht leicht verrutscht. Die Lehre ist, auf einer ebenen Fläche liegend, an den vier Punkten A bis D zu markieren wie in Bild 8 dargestellt.

Die Lehre wird so an das Fahrzeug angelegt, dass ihre Punkte A und B auf der seitlichen Fronthauben-Bezugslinie liegen. Dann wird sie entlang der seitlichen Fronthauben- Bezugslinie langsam nach hinten verschoben, bis ihr Bogen die hintere Fronthauben-Bezugslinie berührt. Dabei wird sie so gekrümmt, dass sie ohne zu knicken oder Falten zu bilden der der äußeren Kontur der Fronthauben-Oberseite so weit wie möglich folgt. Liegt der Berührungspunkt von Lehre und hinterer Fronthauben-Bezugslinie außerhalb des Abschnitts C-D auf dem Bogen der Lehre, so wird die hintere Fronthauben-Bezugslinie wie in Bild 9 dargestellt so verändert, dass sie sich im Bogen der Lehre fortsetzt, bis sie die seitliche Fronthauben-Bezugslinie erreicht.

▼B

Kann die Lehre nicht zugleich mit ihren Punkten A und B auf der seitlichen Fronthauben-Bezugslinie liegen und mit ihrem Bogen die hintere Fronthauben-Bezugslinie berühren oder liegt der Berührungspunkt von Lehre und hinterer Fronthauben-Bezugslinie innerhalb des Abschnitts C-D auf dem Bogen der Lehre, so sind weitere halbkreisförmige Lehren zu verwenden, deren Radius in 20-mm-Schritten zunimmt, bis alle vorgenannten Bedingungen erfüllt sind.

Ist die hintere Fronthauben-Bezugslinie neu bestimmt, wird ihr neuer Verlauf bei allen Prüfungen zugrunde gelegt, und ihr ursprünglicher Verlauf wird nicht mehr berücksichtigt.

2.10. „Kopfverhaltens-Kriterium“ („Head Performance Criterion“ — HPC) ein Maß für die Belastung des Kopfes, errechnet auf der Grundlage des Höchstwertes der im Zeitintervall t_1-$t_2$vom Beschleunigungsmesser aufgezeichneten Beschleunigung nach der Gleichung

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

Darin ist „a“ die resultierende Beschleunigung in g, „t_1“ und „t_2“ sind die beiden in Sekunden ausgedrückten Zeitpunkte während des Aufpralls, die das Intervall begrenzen, in dem der HPC-Wert ein Maximum ist. HPC-Werte, für die das Zeitintervall t_1-t_2 mehr als 15 ms beträgt, bleiben unberücksichtigt.

2.11. „Windschutzscheibe“ die allen einschlägigen Bestimmungen von Anhang I der Richtlinie 77/649/EWG entsprechende Verglasung der Fahrzeugfront.

2.11.1 „hintere Windschutzscheiben-Bezugslinie“ die Ortslinie der vordersten Berührungspunkte zwischen der in Nummer 2.11 definierten Windschutzscheibe und einer Kugel von 165 mm Durchmesser, die unter ständiger Berührung der Windschutzscheibe quer über den oberen Windschutzscheibenrahmen (mit eventueller Verkleidung) geführt wird (siehe Bild 10).

▼B

Bild 1a

Bestimmung der oberen Stoßfänger-Bezugslinie

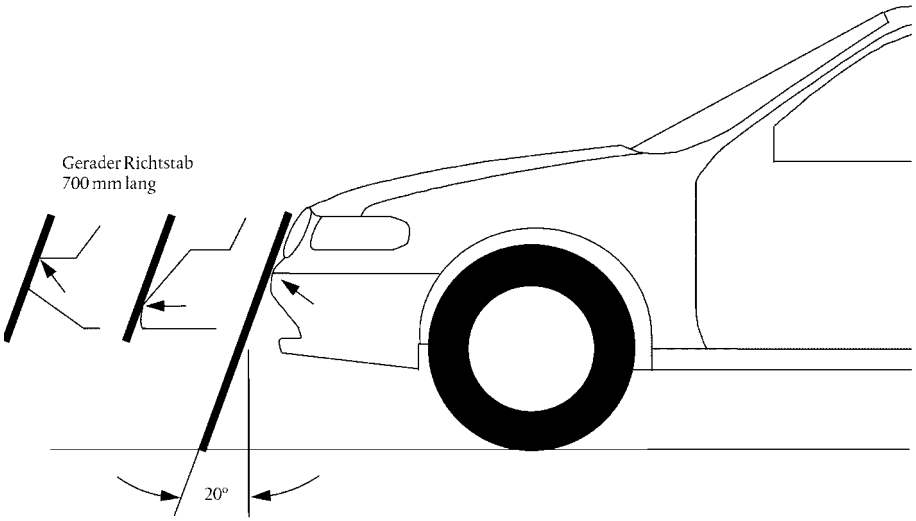
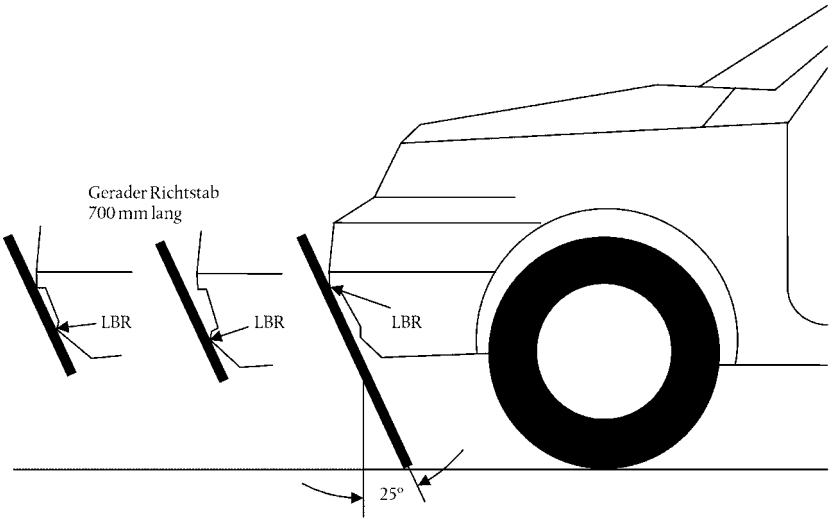


Bild 1b

Bestimmung der unteren Stoßfänger-Bezugslinie



▼B

Bild 2

Bestimmung der Stoßfängerecke

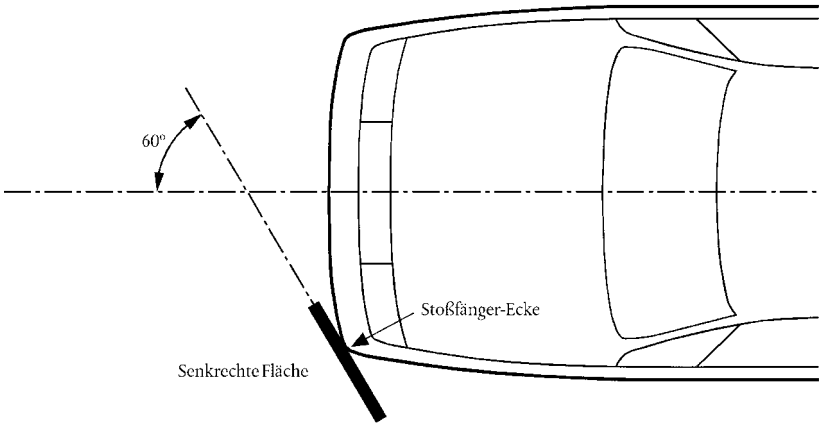
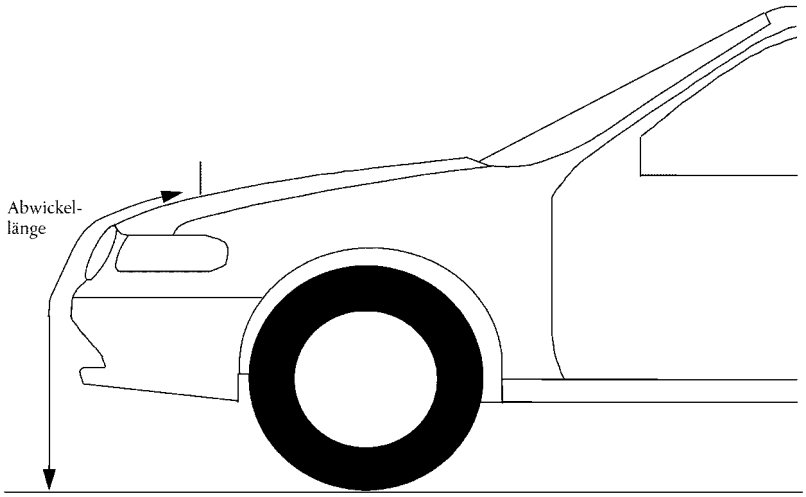


Bild 3

Bestimmung der Abwickellinie



▼B

Bild 4

Bestimmung der vorderen Fronthauben-Bezugslinie

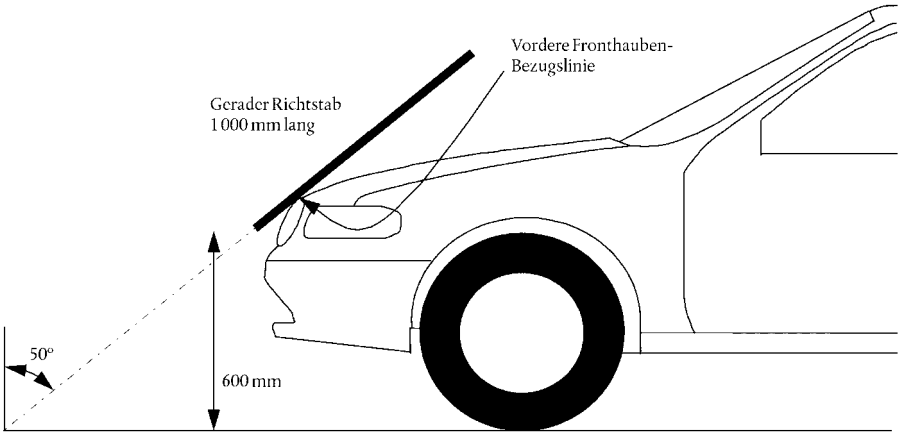
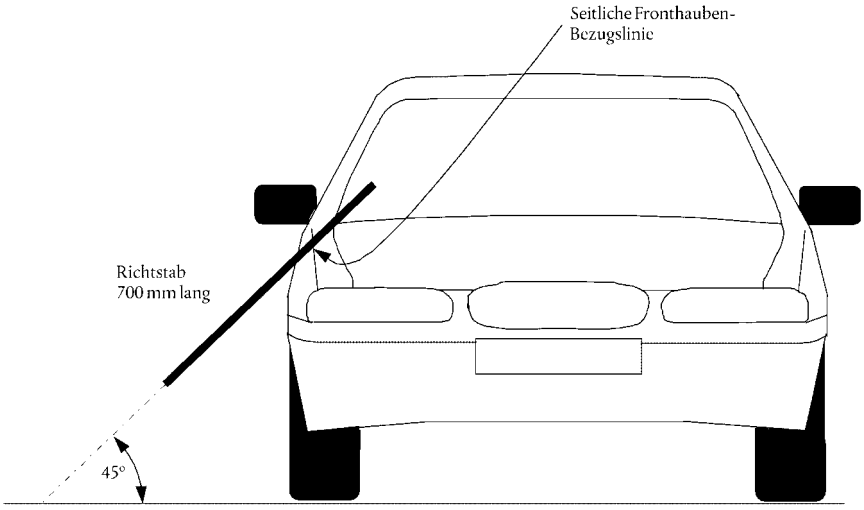


Bild 5

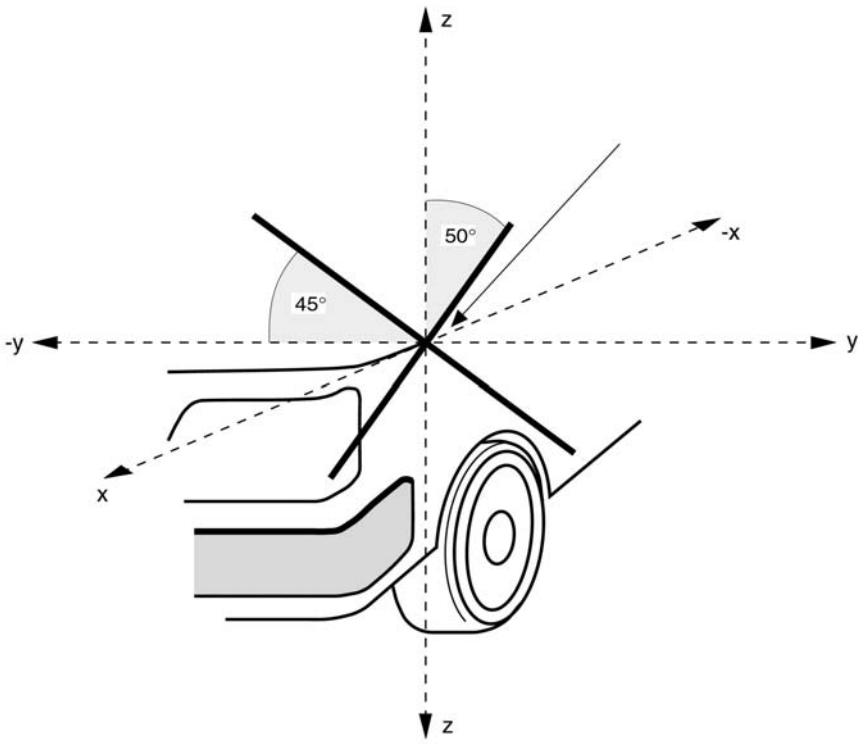
Bestimmung der seitlichen Fronthauben-Bezugslinie



▼B

Bild 6

Bestimmung des Eckbezugspunkts: Schnittpunkt der vorderen mit der seitlichen Fronthauben-Bezugslinie



▼B

Bild 7

Bestimmung der hinteren Fronthauben-Bezugslinie

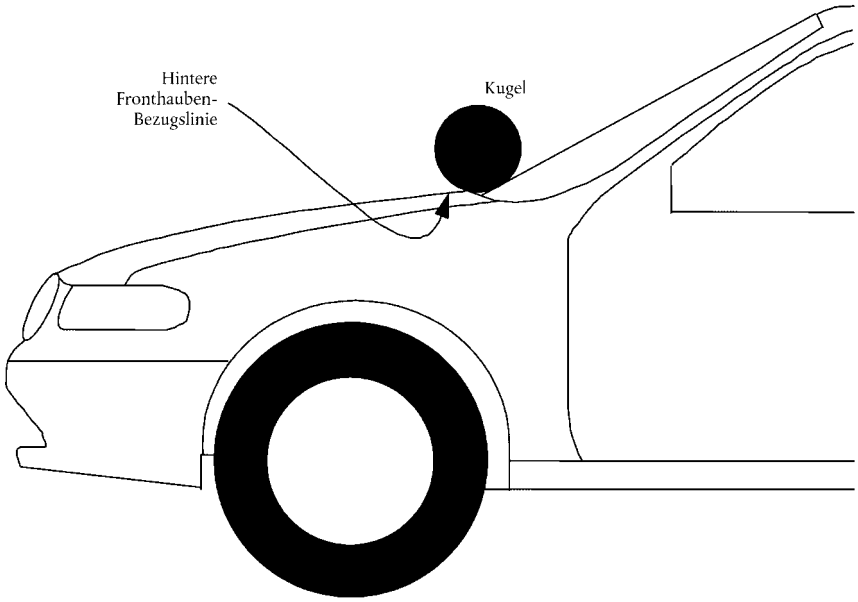
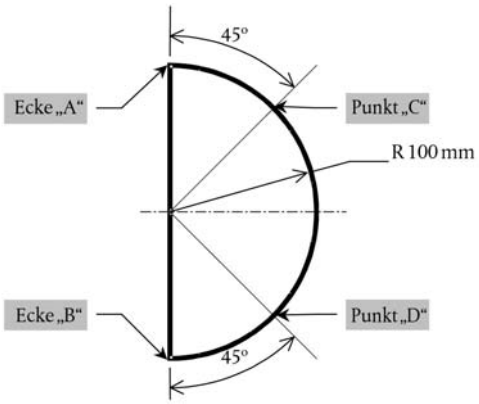


Bild 8

Form und Markierung der Lehre zur Zusammenführung von hinterer und seitlicher Fronthauben-Bezugslinie



▼B

Bild 9

Draufsicht der hinteren Fronthaubenecke — Neubestimmung des Endabschnitts der hinteren Fronthauben-Bezugslinie mithilfe der halbkreisförmigen Lehre

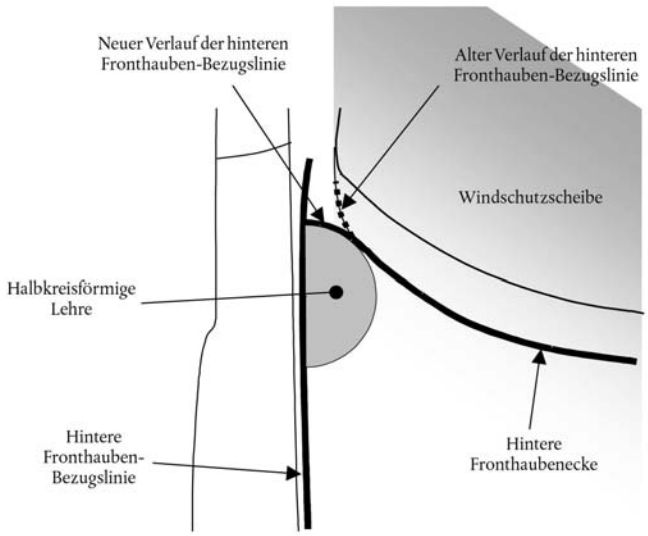
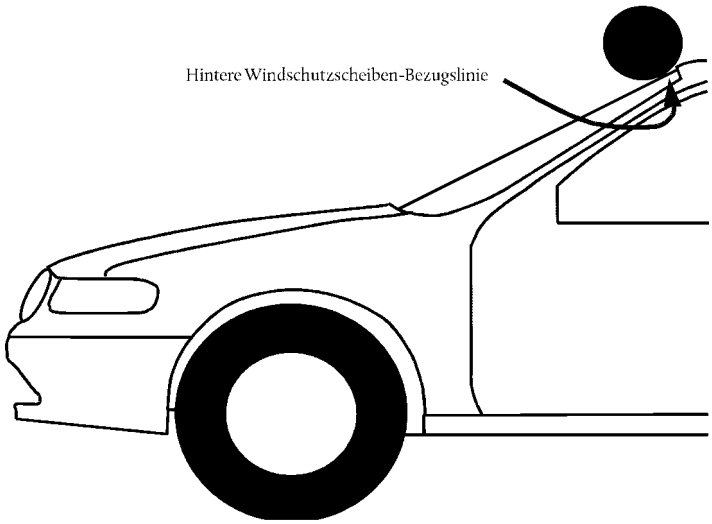


Bild 10

Bestimmung der hinteren Windschutzscheiben-Bezugslinie



▼B

TEIL II

KAPITEL I

Allgemeine Bestimmungen

1. **Ganzes Fahrzeug**

1.1. Für die Prüfung ganzer Fahrzeuge gelten die Bestimmungen der Nummern 1.1.1, 1.1.2 und 1.1.3.

1.1.1. Das Fahrzeug muss sich in normaler Fahrstellung befinden und entweder fest auf erhöhte Stützen montiert sein oder mit angezogener Feststellbremse auf einer ebenen Fläche stehen.

1.1.2. Alle dem Schutz ungeschützter Verkehrsteilnehmer dienenden Einrichtungen müssen vor der betreffenden Prüfung ordnungsgemäß aktiviert werden oder während der Prüfung aktiv sein. Es ist Sache des Antragstellers nachzuweisen, dass diese Einrichtungen bei einem Fußgängeraufprall wie vorgesehen funktionieren.

1.1.3. Mit Ausnahme der aktiven Einrichtungen für den Fußgängerschutz sind alle in ihrer Form oder Stellung veränderlichen Bauteile des Fahrzeugs (wie z. B. einziehbare Scheinwerfer) für die Prüfungen in die Form oder Stellung zu bringen, die die prüfende Behörde als die zweckmäßigste ansieht.

2. **Teilsystem eines Fahrzeugs**

2.1. Wird nur ein Teilsystem des Fahrzeugs für die Prüfung bereitgestellt, gelten die Bestimmungen der Nummern 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 und 2.1.4.

2.1.1. Alle Teile der Fahrzeugstruktur und alle unter der Fronthaube oder hinter der Windschutzscheibe liegenden Bauteile, die an einer Frontalkollision mit einem ungeschützten Verkehrsteilnehmer beteiligt sein können, sind in die Prüfung einzubeziehen, um das Verhalten und die Wechselwirkungen aller mitwirkenden Fahrzeugteile zu demonstrieren.

2.1.2. Das Teilsystem des Fahrzeugs muss in normaler Fahrstellung des Fahrzeugs fest montiert sein.

2.1.3. Alle dem Schutz ungeschützter Verkehrsteilnehmer dienenden Einrichtungen müssen vor der betreffenden Prüfung ordnungsgemäß aktiviert werden oder während der Prüfung aktiv sein. Es ist Sache des Antragstellers nachzuweisen, dass diese Einrichtungen bei einem Fußgängeraufprall wie vorgesehen funktionieren.

2.1.4. Mit Ausnahme der aktiven Einrichtungen für den Fußgängerschutz sind alle in ihrer Form oder Stellung veränderlichen Bauteile des Fahrzeugs (wie z. B. einziehbare Scheinwerfer) für die Prüfungen in die Form oder Stellung zu bringen, die die prüfende Behörde als die zweckmäßigste ansieht.

KAPITEL II

Prüfung mit Beinform-Schlagkörper gegen den Stoßfänger

1. **Geltungsbereich**

Diese Prüfung entspricht den Bestimmungen von Anhang I Nummern 3.1 und 3.2 der Richtlinie 2003/102/EG.

2. **Allgemeines**

2.1. Bei den Prüfungen am Stoßfänger muss sich der Beinform-Schlagkörper im Augenblick des Aufpralls in „freiem Flug“ befinden. Das Beschleunigen des Schlagkörpers zu diesem freien Flug muss in ge-

▼B

nügendem Abstand vom Fahrzeug erfolgen, damit die Messergebnisse nicht dadurch beeinflusst werden, dass der Schlagkörper beim Rückprall das Katapultiergerät berührt.

2.2. Der Schlagkörper kann durch Druckluft, Hydraulik, Federkraft oder auf jede andere Weise katapultiert werden, die nachweislich zu den gleichen Ergebnissen führt.

3. **Beschreibung der Prüfung**

3.1. Mit dieser Prüfung ist die Erfüllung der Anforderungen von Anhang I Nummer 3.1.1.1 und 3.2.1.1 der Richtlinie 2003/102/EG nachzuweisen.

3.2. Am Stoßfänger sind mindestens drei Prüfungen mit dem Beinform-Schlagkörper durchzuführen, und zwar eine in jedem Stoßfängerdrittel und an den Stellen, die voraussichtlich am ehesten Verletzungen verursachen. Variiert die Struktur des Stoßfängers im gesamten zu untersuchenden Bereich, sind die Prüfschläge auf Stellen unterschiedlicher Struktur zu richten. Die gewählten Prüfpunkte müssen mindestens 132 mm voneinander und mindestens 66 mm von den Stoßfängerecken entfernt sein. Diese Mindestabstände sind mithilfe eines über die Außenfläche des Fahrzeugs stramm gehaltenen flexiblen Maßbandes zu bestimmen. Die von den Labors geprüften Stellen sind im Prüfbericht anzugeben.

3.3. Der Fahrzeughersteller kann als Ausnahmeregelung beantragen, dass der Bereich einer eventuell vorhandenen abnehmbaren Anhängerkupplung bei der Prüfung ausgespart wird.

3.4. *Prüfmethode*

3.4.1. P r ü f g e r ä t

3.4.1.1. Der Beinform-Schlagkörper besteht aus zwei mit Schaumstoff ummantelten steifen Rohrstücken, die den Unterschenkel (Schienbein) und den Oberschenkel repräsentieren und durch ein verformbares simuliertes Kniegelenk miteinander verbunden sind. Er entspricht der Beschreibung in Nummer 4 und dem Bild 1 dieses Kapitels. Seine Gesamtlänge beträgt 926 ± 5 mm, seine Masse 13,4 ± 0,2 kg. Am Schlagkörper zum Zweck seiner Katapultierung angebrachte Halterungen, Rollen usw. können über die in Bild 1 gezeigten Abmessungen hinausragen.

3.4.1.2. Zur Messung des Knie-Beugewinkels und der Knie-Scherverschiebung sind geeignete Messwertaufnehmer einzubauen. Auf der der Aufprallstelle abgewandten Seite des Schienbeins ist nahe dem Kniegelenk ein Einachsen-Beschleunigungsmesser anzubringen, dessen empfindliche Achse in die Aufprallrichtung weist.

3.4.1.3. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für alle Messwertaufnehmer 180. Der CAC-Ansprechwert nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für den Kniebeugewinkel 50°, für die Scherverschiebung 10 mm und für die Beschleunigung 500 g. Der Schlagkörper muss jedoch nicht in der Lage sein, selbst solche Beugungen und Scherverschiebungen zu vollführen.

3.4.1.4. Der Beinform-Schlagkörper muss die in Anlage I Nummer 2 genannten Anforderungen erfüllen. Seine Ummantelung ist aus bis zu vier Confor™-Schaumstoffplatten zu fertigen, die aus demselben Produktionslos stammen (d. h. aus demselben Block geschnitten sind), sofern Schaumstoff aus einer dieser Platten bei der dynamischen Zertifizierungsprüfung benutzt wurde und das Gewicht jeder dieser Platten um nicht mehr als ±2 % vom Gewicht der für die Zertifizierungsprüfung verwendeten Platten abweicht. Ein zertifizierter Schlagkörper muss nach höchstens 20 Aufschlägen erneut zertifiziert werden. Für jede Neuzertifizierung sind neue plastisch verformbare Knieelemente zu verwenden. Eine erneute Zertifizierung ist auch erforderlich, wenn seit der letzten Zertifizierung mehr als ein Jahr vergangen ist oder

▼B

der Ausgangswert eines der Messwertaufnehmer bei irgendeinem Aufschlag den vorgegebenen CAC-Wert überschritten hat.

3.4.1.5. Für die Befestigung des Beinform-Schlagkörpers auf dem Katapult sowie für das Auslösen und Beschleunigen gelten die Bestimmungen der Nummern 2.1 und 2.2.

3.4.2. Prüfverfahren

3.4.2.1. Der Zustand des Fahrzeugs oder Teilsystems muss den Bestimmungen von Kapitel I dieses Teils entsprechen. Die stabilisierte Temperatur des Prüfgeräts und des Fahrzeugs oder Teilsystems muss 20° ±4 °C betragen.

3.4.2.2. Die Prüfschläge auf den Stoßfänger sind an den in Nummer 3.2 genannten Stellen auszuführen.

3.4.2.3. Die Aufschlagrichtung verläuft horizontal und parallel zur senkrechten Längsebene des Fahrzeugs. Die Aufschlagrichtung darf um ±2° von der Horizontalen und von der Richtung der Längsebene abweichen.

Die Achse des Schlagkörpers verläuft mit einer Toleranz von ±2° in Längs- und Querrichtung rechtwinklig zur Horizontalebene (siehe Bild 3).

3.4.2.4. Das untere Ende des Beinform-Schlagkörpers muss sich im Augenblick des ersten Auftreffens auf den Stoßfänger auf der Höhe der Standflächen-Bezugsebene befinden (siehe Bild 2), wobei eine Toleranz von ±10 mm gilt.

Beim Einstellen der Höhe des Katapultiersystems ist der Einfluss der Schwerkraft während des freien Flugs des Beinform-Schlagkörpers angemessen zu berücksichtigen.

Damit das Kniegelenk wie vorgesehen funktionieren kann, muss der Beinform-Schlagkörper im Augenblick des ersten Auftreffens die hierfür vorgesehene Ausrichtung um seine (senkrecht stehende) Längsachse aufweisen, wobei eine Toleranz von ±5° gilt.

3.4.2.5. Beim ersten Auftreffen darf die Mittellinie des Beinform-Schlagkörpers nicht mehr als ±10 mm vom gewählten Aufschlagpunkt entfernt sein.

3.4.2.6. Während des Kontakts zwischen Beinform-Schlagkörper und Fahrzeug darf der Beinform-Schlagkörper weder den Boden noch irgendeinen Gegenstand berühren, der nicht Teil des Fahrzeugs ist.

3.4.2.7. Die Geschwindigkeit des Beinform-Schlagkörpers beim Auftreffen auf den Stoßfänger muss 11,1 ±0,2 m/s betragen. Wird die Aufschlaggeschwindigkeit aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen.

4. **Beschreibung des Beinform-Schlagkörpers**

4.1. Der Durchmesser des Oberschenkelknochens und des Schienbeins beträgt jeweils 70 ±1 mm. Beide sind mit 25 mm dickem „Confor“™-Schaumstoff vom Typ CF-45 ummantelt. Die „Haut“ besteht aus Neoprenschaum, der beidseitig mit 0,5 mm dickem Nylongewebe belegt ist. Die Gesamtdicke der Haut beträgt 6 mm.

4.2. Als „Mittelpunkt des Knies“ gilt der Punkt, um den die effektive Beugung des Knies erfolgt.

Zum „Oberschenkel“ gehören alle Komponenten oder Teile (einschließlich des Schaumstoff-„Fleischs“, der „Haut“, des Dämpfers, der Messgeräte und der für die Katapultierung am Schlagkörper angebrachten Halterungen, Rollen usw.) soweit sie sich oberhalb des Knie-Mittelpunkts befinden.

Zum „Unterschenkel“ oder „Schienbein“ gehören alle Komponenten oder Teile (einschließlich des Schaumstoff-„Fleischs“, der „Haut“, der Messgeräte und der für die Katapultierung am Schlagkörper angebrachten Halterungen, Rollen usw.) soweit sie sich unterhalb des Knie-

▼B

Mittelpunkts befinden. Bei diesem „Schienbein"-Element ist auch die Masse usw. des Fußes zu berücksichtigen.

4.3. Die Masse des Oberschenkels und des Schienbeins beträgt 8,6 ±0,1 kg bzw. 4,8 ±0,1 kg, die Gesamtmasse des kompletten Beinform-Schlagkörpers 13,4 ±0,2 kg.

Der Schwerpunkt des Oberschenkels und des Schienbeins ist 217 ±10 mm bzw. 233 ±10 mm vom Mittelpunkt des Kniegelenks entfernt.

Das Trägheitsmoment des Oberschenkels und des Schienbeins um eine horizontale, quer zur Aufschlagrichtung liegende Achse beträgt 0,127 ±0,010 kgm^2 bzw. 0,120 ±0,010 kgm^2.

4.4. Auf der nicht beaufschlagten Seite des Schienbein-Elements ist 66 ±5 mm unterhalb des Kniemittelpunkts ein Einachsen-Beschleunigungsmesser anzubringen, dessen empfindliche Achse in die Aufprallrichtung weist.

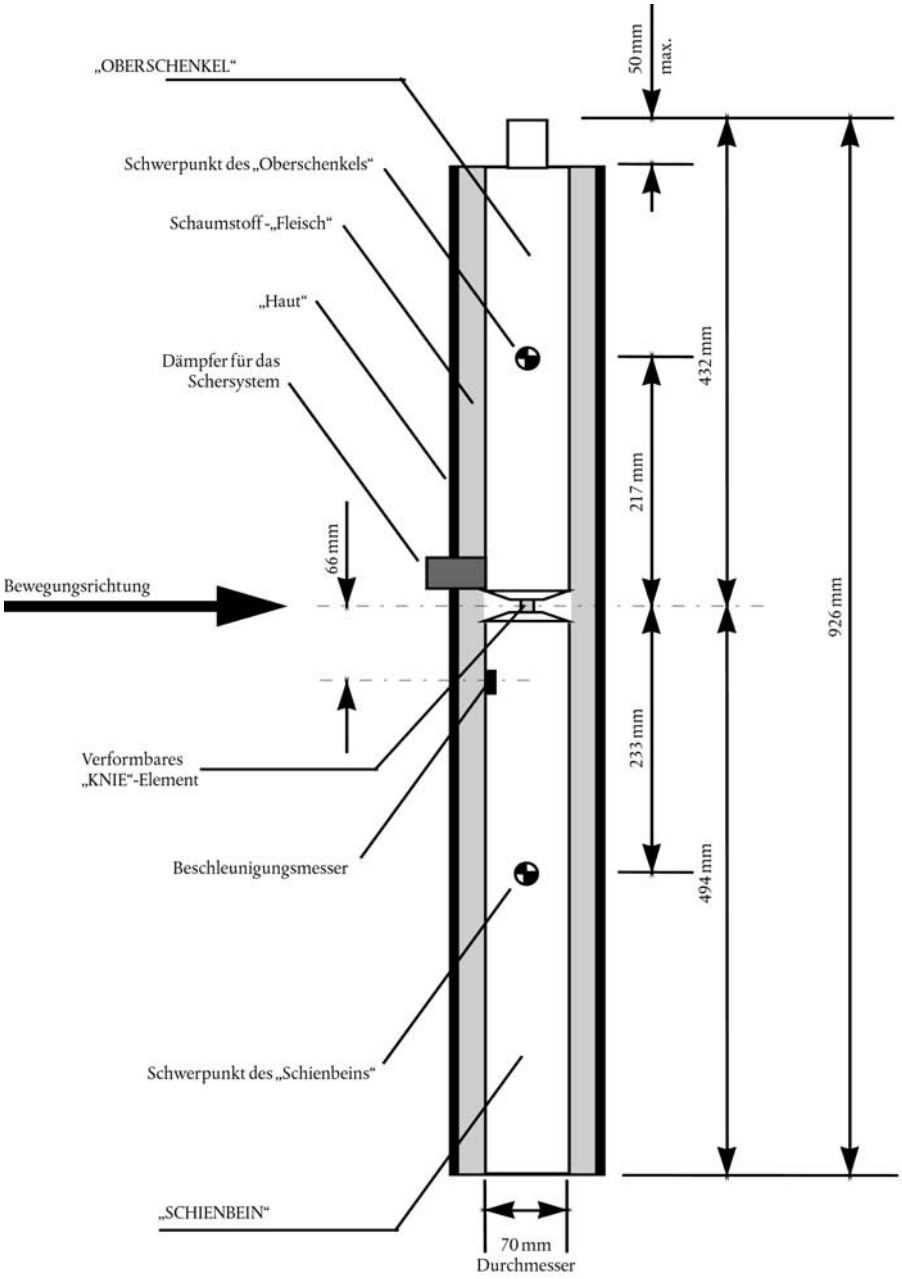
4.5. Der Schlagkörper ist mit geeigneten Messgeräten auszurüsten, um den Beugewinkel und die Scherverschiebung zwischen Oberschenkel und Schienbein zu messen.

4.6. Für das Scherverschiebungssystem wird ein Dämpfer benötigt. Dieser kann an jedem beliebigen Punkt der rückwärtigen Außenfläche des Schlagkörpers oder auch innen angebracht werden. Die Dämpfungseigenschaften sind so zu wählen, dass der Schlagkörper ohne übermäßiges Schwingen des Scherverschiebungssystems die statischen und dynamischen Scherverschiebungs-Anforderungen erfüllt.

▼B

Bild 1

Beinform-Schlagkörper mit Schaumstoff-Ummantelung und Neopren-„Haut“



▼B

Bild 2

Prüfung mit Beinform-Schlagkörper am vollständigen Fahrzeug in normaler Fahrstellung (links) und an auf Stützen montiertem Teilsystem (rechts)

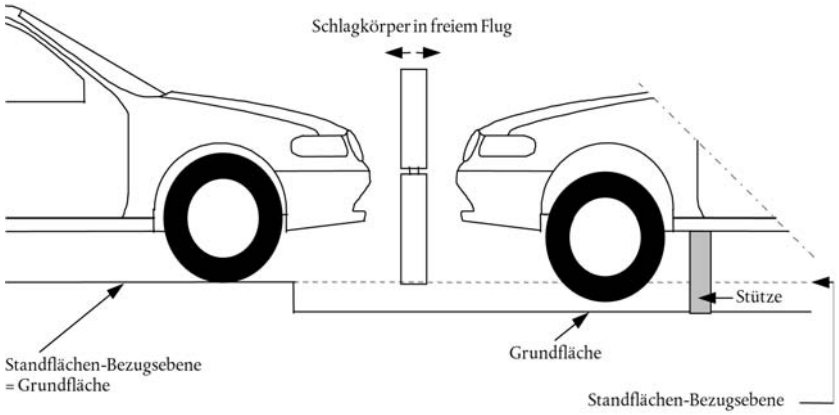
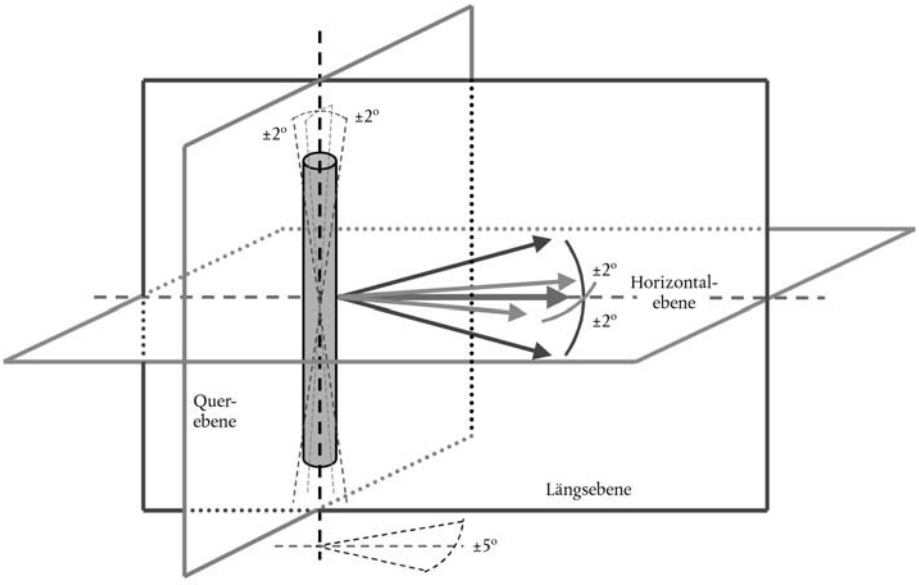


Bild 3

Winkeltoleranzen für Stellung und Bewegungsrichtung des Beinform-Schlagkörpers beim ersten Auftreffen



▼B

KAPITEL III

Prüfung mit Hüftform-Schlagkörper gegen den Stoßfänger

1. **Geltungsbereich**

Diese Prüfung entspricht den Bestimmungen von Anhang I Nummern 3.1 und 3.2 der Richtlinie 2003/102/EG.

2. **Allgemeines**

2.1. Um Beschädigungen des Führungssystems durch starke einseitige Belastung zu vermeiden, ist der Hüftform-Schlagkörper mit einem als Drehmomentbegrenzer wirkenden Verbindungsglied auf das Katapult zu montieren. Das Führungssystem ist mit reibungsarmen Führungselementen zu versehen, die unabhängig von ausmittigen Kräften eine Bewegung des Schlagkörpers während seines Kontakts mit dem Fahrzeug nur in der vorgegebenen Stoßrichtung zulassen. Bewegungen in andere Richtungen sowie Drehbewegungen um gleich welche Achse müssen durch die Führungselemente verhindert werden.

2.2. Der Schlagkörper kann durch Druckluft, Hydraulik, Federkraft oder auf jede andere Weise katapultiert werden, die nachweislich zu den gleichen Ergebnissen führt.

3. **Beschreibung der Prüfung**

3.1. Mit dieser Prüfung ist die Erfüllung der Anforderungen von Anhang I Nummern 3.1.1.2 und 3.2.1.2 der Richtlinie 2003/102/EG nachzuweisen.

3.2. Eine Prüfung mit dem Hüftform-Schlagkörper gegen den Stoßfänger ist an den in Kapitel II Nummer 3.2 bezeichneten Stellen durchzuführen, wenn die untere Stoßfängerhöhe an der zu prüfenden Stelle mehr als 500 mm beträgt und der Hersteller sich dafür entscheidet, statt der Prüfung mit dem Beinform-Schlagkörper eine Prüfung mit dem Hüftform-Schlagkörper durchzuführen. Der Hersteller kann als Ausnahmeregelung beantragen, die in Anhang I Nummer 3.1.1.2 der Richtlinie genannte Prüfung auch bei einer unteren Stoßfängerhöhe von weniger als 500 mm durchzuführen.

3.3. Der Fahrzeughersteller kann als Ausnahmeregelung beantragen, dass der Bereich einer eventuell vorhandenen abnehmbaren Anhängerkupplung bei der Prüfung ausgespart wird.

3.4. *Prüfmethode*

3.4.1. P r ü f g e r ä t

3.4.1.1. Der Hüftform-Schlagkörper ist 350 ±5 mm lang, aus steifem Material gefertigt und auf der Aufschlagseite mit Schaumstoff bedeckt. Er ist in Nummer 4 dieses Kapitels beschrieben und in Bild 4a dargestellt.

3.4.1.2. Zur unabhängigen Messung der an beiden Enden des Hüftform-Schlagkörpers auftretenden Kräfte sind zwei Kraftaufnehmer einzubauen. Außerdem sind zur Messung des Biegemoments Dehnungsmessstreifen in der Mitte des Hüftform-Schlagkörpers und 50 mm beiderseits der Mittellinie anzubringen (siehe Bild 4a).

3.4.1.3. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für alle Messwertaufnehmer 180. Der CAC-Wert nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für die Kraftaufnehmer 10 kN und für die Biegemomentmessungen 1 000 Nm.

3.4.1.4. Der Hüftform-Schlagkörper muss die in Anlage I Nummer 3 genannten Anforderungen erfüllen. Seine Ummantelung muss aus der Schaumstoffplatte geschnitten sein, die bei der dynamischen Zertifizierungsprüfung benutzt wurde. Ein zertifizierter Schlagkörper muss nach höchstens 20 Aufschlägen erneut zertifiziert werden (dieser Grenzwert gilt nicht für die Antriebs- und Führungselemente). Eine erneute Zertifizierung ist auch erforderlich, wenn seit der letzten Zer-

▼B

tifizierung mehr als ein Jahr vergangen ist oder der Ausgangswert eines der Messwertaufnehmer bei irgendeinem Aufschlag den vorgegebenen CAC-Wert überschritten hat.

3.4.1.5. Für die Befestigung des Beinform-Schlagkörpers auf dem Katapult sowie für das Auslösen und Beschleunigen gelten die Bestimmungen der Nummern 2.1 und 2.2.

3.4.2. Prüfverfahren

3.4.2.1. Der Zustand des Fahrzeugs oder Teilsystems muss den Bestimmungen von Kapitel I dieses Teils entsprechen. Die stabilisierte Temperatur des Prüfgeräts und des Fahrzeugs bzw. des Teilsystems muss 20° ±4 ° C betragen.

3.4.2.2. Die Prüfschläge auf den Stoßfänger sind an den in Nummer 3.2 bezeichneten Stellen auszuführen.

3.4.2.3. Die Aufschlagrichtung verläuft horizontal und parallel zur Längsachse des Fahrzeugs, die Achse des Hüftform-Schlagkörpers steht im Augenblick des ersten Auftreffens senkrecht. Die Toleranz für beide Richtungen beträgt ±2°. Die Mittellinie des Schlagkörpers muss sich im Augenblick des ersten Auftreffens auf den Stoßfänger mittig zwischen der oberen und unteren Stoßfänger-Bezugslinie und am gewählten Aufschlagpunkt befinden, wobei jeweils eine Toleranz von ±10 mm gilt.

3.4.2.4. Die Aufschlaggeschwindigkeit des Hüftform-Schlagkörpers beim Auftreffen auf den Stoßfänger beträgt 11,1 ±0,2 m/s.

4. **Beschreibung des Hüftform-Schlagkörpers**

4.1. Die Gesamtmasse des Hüftform-Schlagkörpers einschließlich der Teile des Antriebs- und Führungssystems, die zum Zeitpunkt des Aufpralls praktisch Teil des Schlagkörpers sind, beträgt 9,5 kg ±0,1 kg. Die Masse des Hüftform-Schlagkörpers kann von diesem Wert um bis zu ±1 kg abweichen, wenn die Aufschlaggeschwindigkeit nach der folgenden Formel entsprechend angepasst wird:

$$V = \sqrt{\frac{1\ 170}{M}}$$

Darin ist

V = Aufschlaggeschwindigkeit in m/s

M = Masse in kg (Messfehler < 1 %)

4.2. Die Gesamtmasse des Vorderteils und aller sonstigen Bauteile des Schlagkörpers vor den Kraftaufnehmergruppen einschließlich der vor den aktiven Elementen befindlichen Teile der Kraftaufnehmer, aber ohne Schaumstoff und Gummihaut, beträgt 1,95 ±0,05 kg.

4.3. Der Schaumstoffbelag besteht aus zwei 25 mm dicken Platten aus Confor™-Schaumstoff vom Typ CF-45. Die Haut besteht aus 1,5 mm dickem faserverstärktem Gummi. Der Schaumstoff und die Gummihaut (ohne die ggf. zur Befestigung des Randes der Gummihaut am rückwärtigen Teil des Schlagkörpers dienenden Verstärkungen, Halterungen usw.) wiegen zusammen 0,6 ±0,1 kg. Der Schaumstoff und die Gummihaut sind nach hinten umzufalten, wobei die Haut mithilfe von Abstandsstücken so am hinteren Teil des Schlagkörpers zu befestigen ist, dass die Seiten der Gummihaut parallel gehalten werden. Größe und Form der Schaumstoffplatte sind so zu wählen, dass zwischen dem Schaumstoff und den hinter dem Vorderteil befindlichen Komponenten ein ausreichender Zwischenraum bleibt, um eine nennenswerte Lastübertragung vom Schaumstoff auf diese Teile zu vermeiden.

4.4. Am Vorderteil des Schlagkörpers sind Dehnungsmessstreifen anzubringen, mit denen über separate Kanäle das Biegemoment an den drei in Bild 4a bezeichneten Stellen gemessen wird. Die Dehnungs-

▼B

messstreifen sind auf der Rückseite des Schlagkörper-Vorderteils anzubringen, und zwar der mittlere in der Symmetrieachse des Schlagkörpers und die beiden äußeren in 50 mm Abstand von dieser Achse, jeweils mit einer Toleranz von ±1 mm.

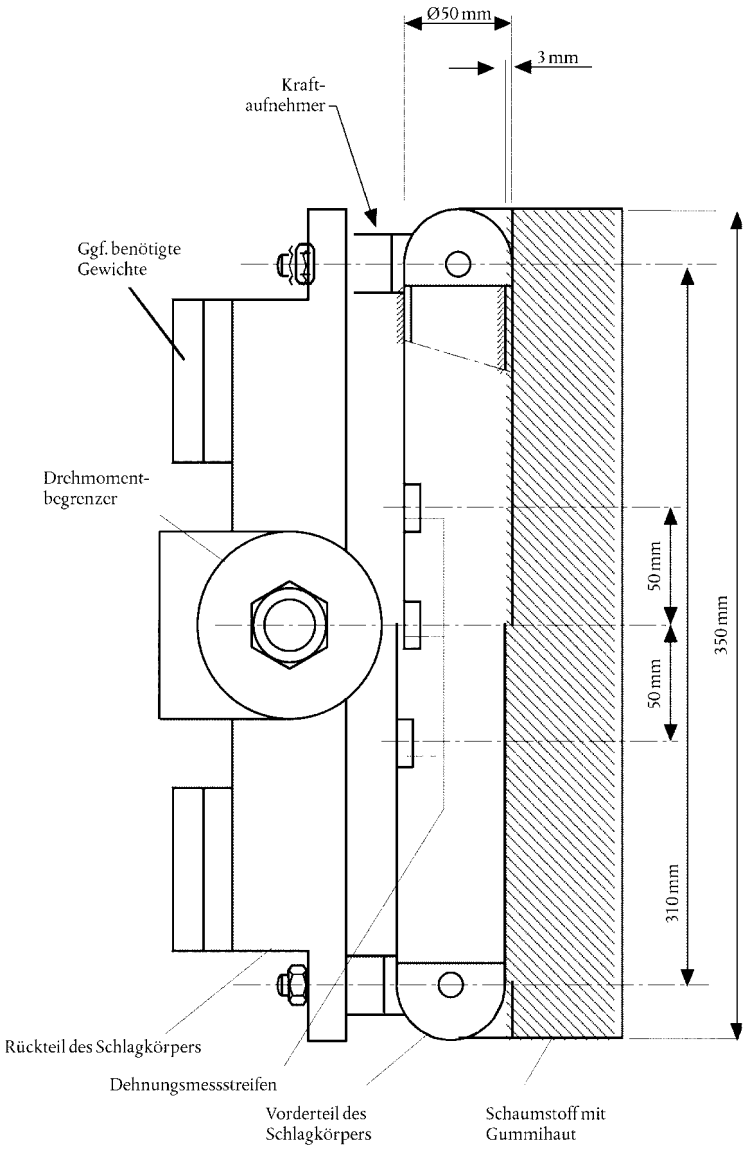
4.5. Der Drehmomentbegrenzer ist so einzustellen, dass die Längsachse des Schlagkörpervorderteils in einem rechten Winkel zur Achse des Führungssystems ±2° gehalten wird, während das Reibungs-Drehmoment des Gelenks auf mindestens 650 Nm einzustellen ist.

4.6. Der Schwerpunkt derjenigen Teile des Schlagkörpers, die sich effektiv vor dem als Drehmomentbegrenzer wirkenden Verbindungsglied befinden (also einschließlich evtl. angebrachter Zusatzgewichte) liegt auf der Längsachse des Schlagkörpers, wobei eine Toleranz von ±10 mm gilt.

4.7. Der Abstand zwischen den Mittelachsen der Kraftaufnehmer beträgt 310 ±1 mm, der Durchmesser des Schlagkörpervorderteils beträgt 50 ±1 mm.

Bild 4a

Hüftform-Schlagkörper



▼B

KAPITEL IV

Prüfung mit Hüftform-(Oberschenkel)-Schlagkörper gegen die Fronthaubenvorderkante

1. **Geltungsbereich**

Diese Prüfung entspricht den Bestimmungen von Anhang I Nummern 3.1 und 3.2 der Richtlinie 2003/102/EG.

2. **Allgemeines**

2.1. Um Beschädigungen des Führungsmechanismus durch starke einseitige Belastung zu vermeiden, ist der Hüftform-Schlagkörper mit einem als Drehmomentbegrenzer wirkenden Verbindungsglied auf das Katapult zu montieren. Das Führungssystem ist mit reibungsarmen Führungselementen zu versehen, die unabhängig von ausmittigen Kräften eine Bewegung des Schlagkörpers während seines Kontakts mit dem Fahrzeug nur in der vorgegebenen Stoßrichtung zulassen. Bewegungen in andere Richtungen sowie Drehbewegungen um gleich welche Achse müssen durch die Führungselemente verhindert werden.

2.2. Der Schlagkörper kann durch Druckluft, Hydraulik, Federkraft oder auf jede andere Weise katapultiert werden, die nachweislich zu den gleichen Ergebnissen führt.

3. **Beschreibung der Prüfung**

3.1. Mit dieser Prüfung ist die Erfüllung der Anforderungen von Anhang I Nummer 3.1.1.2 und 3.2.1.2 der Richtlinie 2003/102/EG nachzuweisen.

3.2. Es sind mindestens drei Prüfschläge mit dem Hüftform-Schlagkörper gegen die Fronthaubenvorderkante auszuführen, je einer gegen das mittlere und die beiden äußeren Fronthaubendrittel, und zwar an den Stellen, die voraussichtlich am ehesten Verletzungen verursachen. In jedem Drittel ist der Aufschlagpunkt jedoch so zu wählen, dass die nach Nummer 3.4.2.7 ermittelte erforderliche kinetische Aufschlagenergie größer als 200 J ist — sofern ein solcher Punkt existiert. Variiert die Struktur des Stoßfängers im gesamten zu untersuchenden Bereich, sind die Prüfschläge auf Stellen unterschiedlicher Struktur zu richten. Die gewählten Prüfpunkte müssen mindestens 150 mm voneinander und mindestens 75 mm von den Stoßfängerecken entfernt sein. Diese Mindestabstände sind mithilfe eines über die Außenfläche des Fahrzeugs stramm gehaltenen flexiblen Maßbandes zu bestimmen. Die von den Labors geprüften Stellen sind im Prüfbericht anzugeben.

3.3. Alle serienmäßig vorn am Fahrzeug angebrachten Teile müssen montiert sein.

3.4. *Prüfmethode*

3.4.1. P r ü f g e r ä t

3.4.1.1. Der Hüftform-Schlagkörper ist 350 ±5 mm lang, aus steifem Material gefertigt und auf der Aufschlagseite mit Schaumstoff bedeckt. Er ist in Nummer 4 dieses Kapitels beschrieben und in Bild 4b dargestellt.

3.4.1.2. Die Masse des Hüftform-Schlagkörpers ist abhängig von der Form der Fahrzeugfront und wird nach Nummer 3.4.2.7 ermittelt.

3.4.1.3. Zur unabhängigen Messung der an beiden Enden des Hüftform-Schlagkörpers auftretenden Kräfte sind zwei Kraftaufnehmer einzubauen. Außerdem sind zur Messung des Biegemoments Dehnungsmessstreifen in der Mitte des Hüftform-Schlagkörpers und 50 mm beiderseits der Mittellinie anzubringen (siehe Bild 4b).

3.4.1.4. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für alle Messwertaufnehmer 180. Der CAC-

▼B

Wert nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für die Kraftaufnehmer 10 kN und für die Biegemomentmessungen 1 000 Nm.

3.4.1.5. Der Hüftform-Schlagkörper muss die in Anlage I Nummer 3 genannten Anforderungen erfüllen. Seine Ummantelung muss aus der Schaumstoffplatte geschnitten sein, die bei der dynamischen Zertifizierungsprüfung benutzt wurde. Ein zertifizierter Schlagkörper muss nach höchstens 20 Aufschlägen erneut zertifiziert werden (dieser Grenzwert gilt nicht für Antriebs- und Führungselemente). Eine erneute Zertifizierung ist auch erforderlich, wenn seit der letzten Zertifizierung mehr als ein Jahr vergangen ist oder der Ausgangswert eines der Messwertaufnehmer bei irgendeinem Aufschlag den vorgegebenen CAC-Wert überschritten hat.

3.4.1.6. Für die Befestigung des Hüftform-Schlagkörpers auf dem Katapult sowie das Auslösen und Beschleunigen gelten die Bestimmungen der Nummern 2.1 und 2.2.

3.4.2. P r ü f v e r f a h r e n

3.4.2.1. Der Zustand des Fahrzeugs oder Teilsystems muss den Bestimmungen von Kapitel I dieses Teils entsprechen. Die stabilisierte Temperatur des Prüfgeräts und des Fahrzeugs oder des Teilsystems muss 20° ±4 ° C betragen.

3.4.2.2. Die Prüfschläge sind auf die Fronthaubenvorderkante zwischen den Stoßfängerecken oder an den in Nummer 3.2 bezeichneten Stellen auszuführen.

3.4.2.3. Der Hüftform-Schlagkörper ist so auszurichten, dass die Mittellinie des Katapultsystems und die Längsachse des aufschlagenden Hüftform-Schlagkörpers parallel zur senkrechten Längsmittenebene des Fahrzeugs liegen, wobei die Abweichung höchstens ±2° betragen darf. Die Mittellinie des Schlagkörpers muss sich im Augenblick des ersten Aufschlags auf der vorderen Fronthauben-Bezuglinie (siehe Bild 5) und seitlich gesehen an der gewählten Aufschlagstelle befinden, wobei jeweils eine Toleranz von ±10 mm gilt.

3.4.2.4. Die Richtung und die erforderliche Geschwindigkeit des Aufschlags sowie die Masse des Hüftform-Schlagkörpers sind nach den Bestimmungen der Nummern 3.4.2.6 und 3.4.2.7 zu ermitteln. Die Toleranz beträgt für die Aufschlaggeschwindigkeit ±2 % und für die Aufschlagrichtung ±2°. Wird die Aufschlaggeschwindigkeit aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen. Die Masse des Hüftform-Schlagkörpers ist mit einer Toleranz von weniger als ±1 % zu bestimmen. Weicht der gemessene Wert von dem erforderlichen Wert ab, ist zum Ausgleich die Geschwindigkeit nach den Bestimmungen von Nummer 3.4.2.7 anzupassen.

3.4.2.5. Bestimmung der Fahrzeugform:

3.4.2.5.1. Die Lage der oberen Stoßfänger-Bezugslinie ist nach Teil I Nummer 2.5.1 zu bestimmen.

3.4.2.5.2. Die Lage der vorderen Fronthauben-Bezugslinie ist nach Teil I Nummer 2.9.2 zu bestimmen.

3.4.2.5.3. Für den zu prüfenden Abschnitt der Fronthaubenvorderkante sind deren Höhe und der Stoßfängervorsprung nach Teil I Nummern 2.6 und 2.9.3 zu bestimmen.

3.4.2.6. Die erforderliche Aufschlaggeschwindigkeit und die Aufschlagrichtung in Abhängigkeit von den nach Absatz 3.4.2.5 bestimmten Werten für die Höhe der Fronthaubenvorderkante und den Stoßfängervorsprung sind aus den in Bild 6 und 7 wiedergegebenen Grafiken abzulesen.

3.4.2.7. Die Gesamtmasse des Hüftform-Schlagkörpers schließt alle Teile des Antriebs- und Führungsmechanismus ein, die beim Aufschlag der

▼B

Masse des Schlagkörpers zuzurechnen sind, und umfasst damit auch eventuell angebrachte Zusatzgewichte.

Die Masse des Hüftform-Schlagkörpers errechnet sich nach der Formel

$$M = 2E / V^2$$

Darin ist

M = Masse in kg

E = Aufschlagenergie in J

V = Geschwindigkeit in m/s

Die erforderliche Geschwindigkeit entspricht dem nach Nummer 3.4.2.6 ermittelten Wert. Die Energie in Abhängigkeit von den nach Nummer 3.4.2.5 ermittelten Werten für die Höhe der Fronthaubenvorderkante und den Stoßfängervorsprung ist aus der in Bild 8 wiedergegebenen Grafik abzulesen.

Die Masse des Hüftform-Schlagkörpers kann von diesem Wert um bis zu 10 % abweichen, wenn die Aufschlaggeschwindigkeit so angepasst wird, dass sich nach entsprechender Umstellung der obigen Formel dieselbe Aufschlagenergie errechnet.

3.4.2.8. Zusatzgewichte, die zum Erreichen der nach Nummer 3.4.2.7 errechneten Masse des Schlagkörpers erforderlich sind, sind entweder auf der Rückseite des hinteren Teil des Schlagkörpers (wie in Bild 4b dargestellt) oder an den Teilen des Führungssystems anzubringen, die beim Aufprall der Masse des Schlagkörpers zuzurechnen sind.

4. **Beschreibung des Hüftform-Schlagkörpers**

4.1. Die Gesamtmasse des Vorderteils und aller sonstigen Bauteile des Schlagkörpers vor den Kraftaufnehmergruppen einschließlich der vor den aktiven Elementen befindlichen Teile der Kraftaufnehmer, aber ohne Schaumstoff und Gummihaut beträgt 1,95 ±0,05 kg.

4.2. Der Schaumstoffbelag besteht aus zwei Platten 25 mm dicken Confor^{TM}-Schaumstoffs vom Typ CF-45. Die Haut besteht aus 1,5 mm dickem faserverstärkten Gummi. Der Schaumstoff und die Gummihaut (ohne die ggf. zur Befestigung des Randes der Gummihaut am rückwärtigen Teil des Schlagkörpers dienenden Verstärkungen, Halterungen usw.) wiegen zusammen 0,6 ±0,1 kg. Der Schaumstoff und die Gummihaut sind nach hinten umzufalten, wobei die Haut mithilfe von Abstandsstücken so am hinteren Teil des Schlagkörpers zu befestigen ist, dass die Seiten der Gummihaut parallel gehalten werden. Größe und Form der Schaumstoffplatte sind so zu wählen, dass zwischen dem Schaumstoff und den hinter dem Vorderteil befindlichen Komponenten ein ausreichender Zwischenraum bleibt, um eine nennenswerte Lastübertragung vom Schaumstoff auf diese Teile zu vermeiden.

4.3. Am Vorderteil des Schlagkörpers sind Dehnungsmessstreifen anzubringen, mit denen über separate Kanäle das Biegemoment an den drei in Bild 4b bezeichneten Stellen gemessen wird. Die Dehnungsmessstreifen sind auf der Rückseite des Schlagkörper-Vorderteils anzubringen, und zwar der mittlere in der Symmetrieachse des Schlagkörpers und die beiden äußeren in 50 mm Abstand von dieser Achse, jeweils mit einer Toleranz von ±1 mm.

4.4. Der Drehmomentbegrenzer ist so einzustellen, dass die Längsachse des Schlagkörper-Vorderteils in einem rechten Winkel zur Achse des Führungssystems ±2° gehalten wird, während das Reibungs-Drehmoment des Gelenks auf mindestens 650 Nm einzustellen ist.

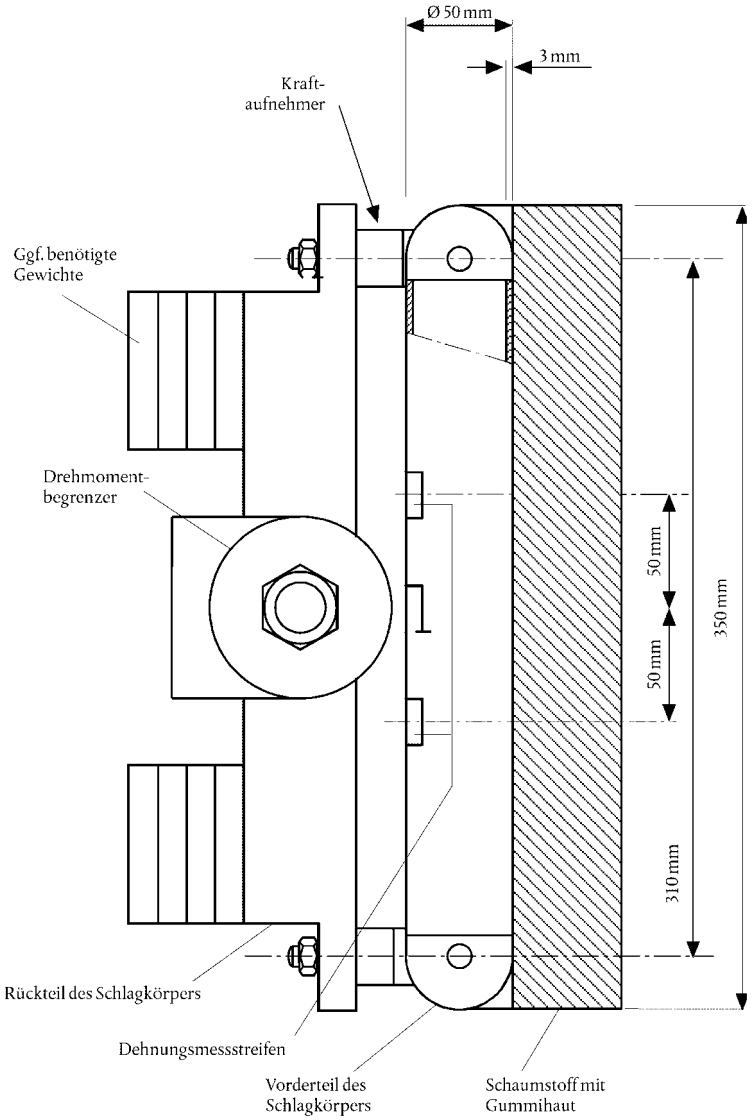
4.5. Der Schwerpunkt derjenigen Teile des Schlagkörpers, die sich effektiv vor dem als Drehmomentbegrenzer wirkenden Verbindungsglied befinden (also einschließlich evtl. angebrachter Zusatzgewichte) liegt auf der mittleren Längsachse des Schlagkörpers, wobei eine Toleranz von ± 10 gilt.

▼B

4.6. Der Abstand zwischen den Mittelachsen der Kraftaufnehmer beträgt 310 ±1 mm, der Durchmesser des Schlagkörper-Vorderteils beträgt 50 ±1 mm.

Bild 4b

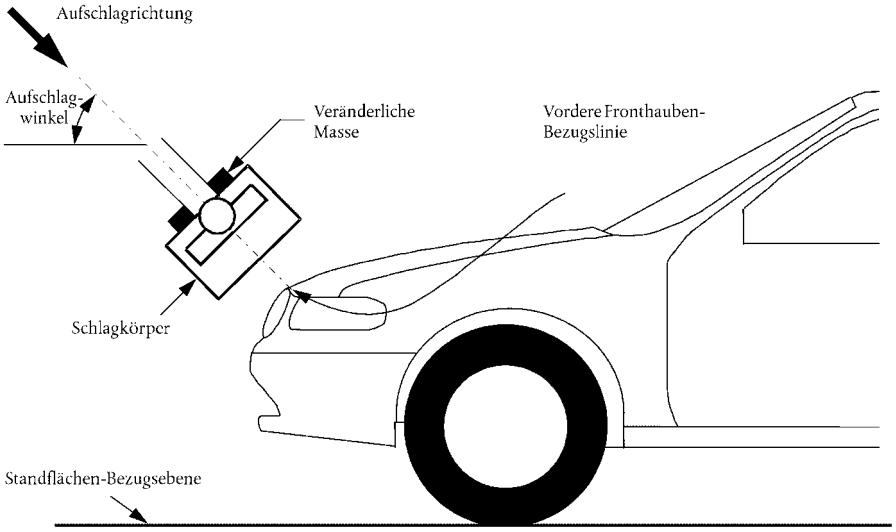
Hüftform-Schlagkörper



▼B

Bild 5

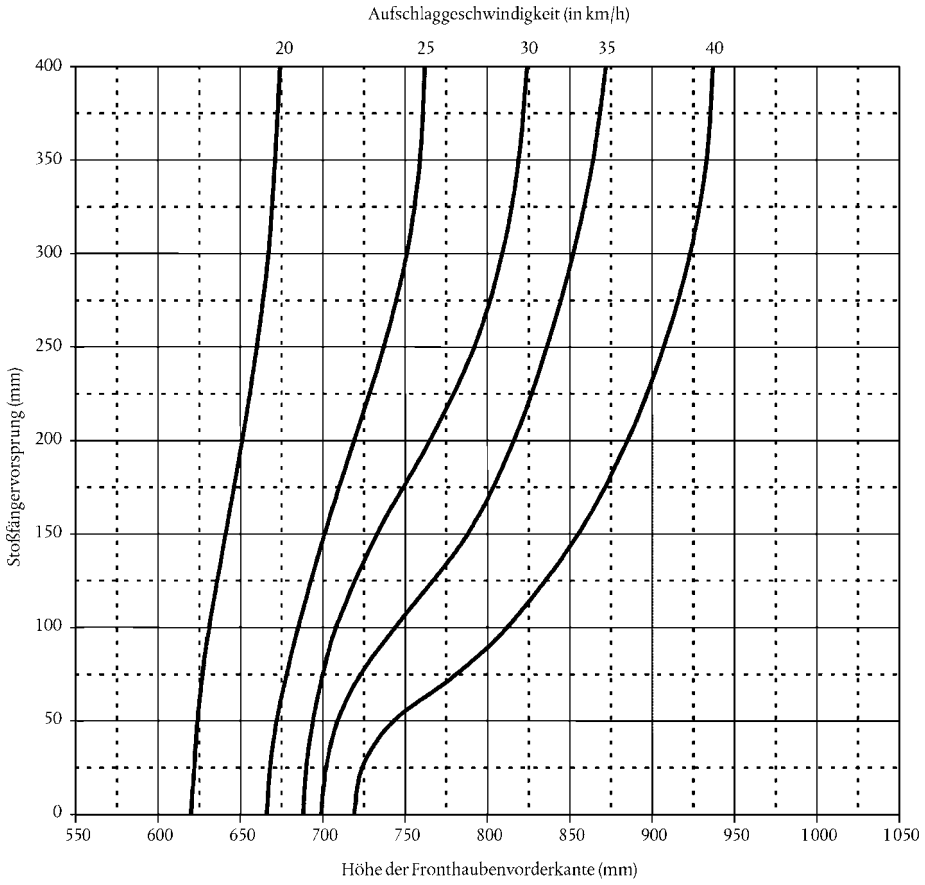
Prüfung mit Hüftform-Schlagkörper gegen die Fronthaubenvorderkante



▼B

Bild 6

Aufschlaggeschwindigkeit des Hüftform-Schlagkörpers in Abhängigkeit von der Form des Fahrzeugs



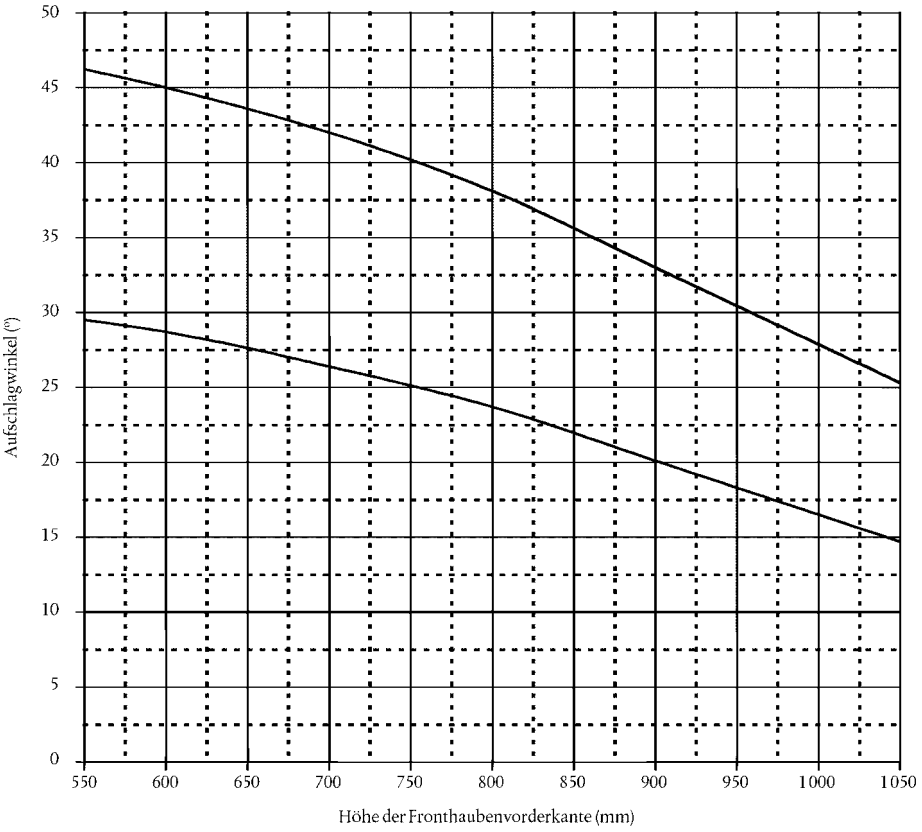
Anmerkungen:

1. Zwischen den Kurven ist horizontal zu interpolieren.
2. Bei Ergebnissen unter 20 km/h ist mit 20 km/h zu prüfen.
3. Bei Ergebnissen über 40 km/h ist mit 40 km/h zu prüfen.
4. Bei negativem Stoßfängervorsprung ist ein Vorsprung von 0 anzunehmen.
5. Bei Stoßfängervorsprung über 400 mm ist wie für 400 mm zu prüfen.

▼B

Bild 7

Aufschlagwinkel bei der Prüfung mit Hüftform-Schlagkörper auf die Fronthaubenvorderkante in Abhängigkeit von der Form des Fahrzeugs



Erklärung:

A = Stoßfängervorsprung 0 mm

B = Stoßfängervorsprung 50 mm

C = Stoßfängervorsprung 150 mm

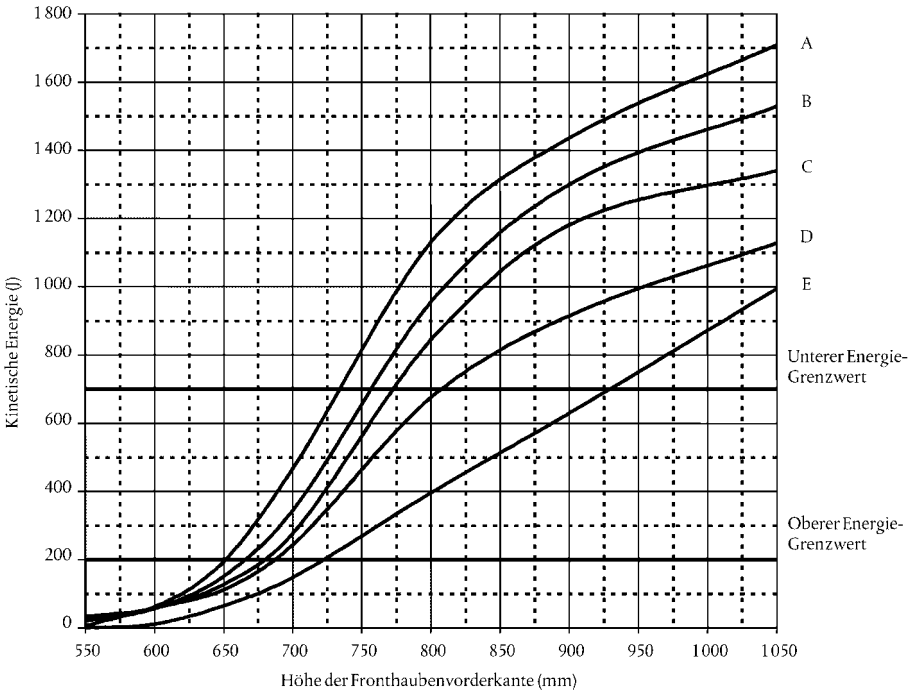
Anmerkungen

1. Zwischen den Kurven ist vertikal zu interpolieren.
2. Bei negativem Stoßfängervorsprung ist ein Vorsprung von 0 anzunehmen.
3. Bei Stoßfängervorsprung über 150 mm ist wie für 150 mm zu prüfen.
4. Bei über 1 050 mm hoher Fronthaubenvorderkante ist wie für 1 050 mm zu prüfen.

▼B

Bild 8

Kinetische Energie des Hüftform-Schlagkörpers beim Aufschlag auf die Fronthaubenvorderkante in Abhängigkeit von der Form des Fahrzeugs



Erklärung:

A = Stoßfängervorsprung 50 mm

B = Stoßfängervorsprung 100 mm

C = Stoßfängervorsprung 150 mm

D = Stoßfängervorsprung 250 mm

E = Stoßfängervorsprung 350 mm

Anmerkungen

1. Zwischen den Kurven ist vertikal zu interpolieren.
2. Bei Stoßfängervorsprung unter 50 mm ist wie für 50 mm zu prüfen.
3. Bei Stoßfängervorsprung über 350 mm ist wie für 350 mm zu prüfen.
4. Bei über 1 050 mm hoher Fronthaubenvorderkante ist wie für 1 050 mm zu prüfen.
5. Bei einer erforderlichen kinetischen Energie über 700 J ist mit 700 J zu prüfen.
6. Ist die erforderliche kinetische Energie ≤200 J, entfällt die Prüfung.

▼B

KAPITEL V

Prüfung mit Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform auf die Fronthaubenoberseite

1. **Geltungsbereich**

Diese Prüfung entspricht den Bestimmungen von Anhang I Nummer 3.1 der Richtlinie 2003/102/EG.

2. **Allgemeines**

2.1. Bei den Prüfungen an der Fronthaubenoberseite muss sich der Kopfform-Schlagkörper im Augenblick des Aufpralls in „freiem Flug" befinden. Das Beschleunigen des Schlagkörpers zu diesem freien Flug muss in genügendem Abstand vom Fahrzeug erfolgen, damit die Messergebnisse nicht dadurch beeinflusst werden, dass der Schlagkörper beim Rückprall das Katapultiergerät berührt.

2.2. Der Schlagkörper kann durch Druckluft, Hydraulik, Federkraft oder auf jede andere Weise katapultiert werden, die nachweislich zu den gleichen Ergebnissen führt.

3. **Beschreibung der Prüfung**

3.1. Mit dieser Prüfung ist die Erfüllung der Anforderungen von Anhang I Nummer 3.1.2 der Richtlinie 2003/102/EG nachzuweisen.

3.2. Die Prüfungen mit den Kopfform-Schlagkörpern erfolgen auf die in Teil I Nummer 2.9 definierte Fronthaubenoberseite. Es sind mindestens 18 Prüfungen durchzuführen: 6 auf jedes der in Teil I Nummer 2.9.8 definierten Fronthaubendrittel und an den Stellen, die voraussichtlich am ehesten Verletzungen verursachen. Variiert die Struktur der Fronthaube im gesamten zu untersuchenden Bereich, sind die Prüfschläge auf Stellen unterschiedlicher Struktur zu richten.

Von den Prüfungen sind mindestens 12 im „Bereich A der Fronthaubenoberseite" und mindestens 6 im „Bereich B der Fronthaubenoberseite" (Definitionen siehe Nummer 3.3) durchzuführen.

Die Prüfpunkte sind so zu wählen, dass der Schlagkörper nicht die Fronthaube lediglich streift und dann mit größerer Wucht die Windschutzscheibe oder eine der A-Säulen trifft. Die für den Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform gewählten Prüfpunkte müssen mindestens 165 mm voneinander und mindestens 82,5 mm von den seitlichen Fronthauben-Bezugslinien entfernt sein und mindestens 82,5 mm vor der hinteren Fronthauben-Bezugslinie liegen. Sie müssen außerdem mindestens 165 mm hinter der vorderen Fronthauben-Bezugslinie liegen, es sei denn, kein seitlich innerhalb von 165 mm gelegener Punkt im Prüfbereich der Fronthaubenvorderkante würde, wenn er für eine Prüfung mit dem Hüftform-Schlagkörper gegen die Fronthaubenvorderkante gewählt würde, eine Schlagenergie von mehr als 200 J erfordern.

Diese Mindestabstände sind mithilfe eines über die Außenfläche des Fahrzeugs stramm gehaltenen flexiblen Maßbandes zu bestimmen. Wurde eine Anzahl von Prüfpunkten nach ihrem Verletzungspotenzial gewählt und ist der verbleibende Prüfbereich zu klein, um unter Wahrung der Mindestabstände weitere Prüfpunkte festzulegen, können weniger als 18 Prüfungen durchgeführt werden. Die von den Labors geprüften Stellen sind im Prüfbericht anzugeben.

Die beauftragten technischen Dienste müssen jedoch so viele Prüfungen durchführen, dass im Bereich A der Fronthaubenoberseite die Einhaltung des HPC-Grenzwertes von 1 000 und im Bereich B der Fronthaubenoberseite die Einhaltung des HPC-Grenzwertes von 2 000 nachgewiesen wird, und zwar vor allem an Punkten nahe der Grenze zwischen den beiden Bereichen.

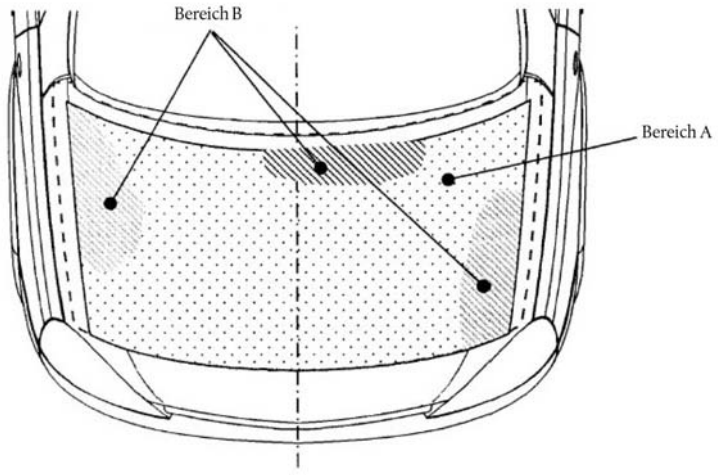
3.3. „Bereich A der Fronthaubenoberseite" und „Bereich B der Fronthaubenoberseite"

▼B

3.3.1. Der Hersteller muss die Bereiche der Fronthaubenoberseite bestimmen, in denen nach Anhang I Nummer 3.1.2 der Richtlinie der HPC-Wert nicht mehr als 1 000 (Bereich A) und nicht mehr als 2 000 (Bereich B) betragen darf (siehe Bild 9).

Bild 9

Bereiche A und B der Fronthaubenoberseite



3.3.2. Die Abgrenzung des Prüfbereichs der Fronthaubenoberseite und ihrer Bereiche A und B wird nach einer vom Hersteller zur Verfügung gestellten Zeichnung in einer horizontalen Ebene über dem Fahrzeug vorgenommen, die der horizontalen Nullebene parallel ist. Der Hersteller muss eine zur Markierung der Bereiche auf dem Fahrzeug ausreichende Zahl von x- und y-Koordinaten angeben, wobei die äußere Fahrzeugkontur als z-Richtung zu betrachten ist.

3.3.3. Die Bereiche A und B der Fronthaubenoberseite können aus mehreren Teilen bestehen, deren Zahl nicht begrenzt ist.

3.3.4. Die Fläche des Prüfbereichs und der Bereiche A und B der Fronthaubenoberseite ist nach Herstellerzeichnung in der Projektion der Fronthaube auf eine der horizontalen Nullebene parallele horizontale Ebene über dem Fahrzeug zu berechnen.

3.4. *Prüfmethode*

3.4.1. P r ü f g e r ä t

3.4.1.1. Der Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform ist eine starre, mit einer Kunststoffhaut überzogene Kugel. Er muss der Beschreibung in Nummer 4 dieses Kapitels und dem Bild 10 dieses Teils entsprechen. Sein Durchmesser beträgt 165 mm ±1 mm, seine Gesamtmasse 3,5 ±0,07 kg.

3.4.1.2. In der Mitte des Schlagkörpers ist ein Dreiachsen-Beschleunigungsmesser anzubringen (alternativ drei Einachsen-Beschleunigungsmesser).

3.4.1.3. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt 1 000. Der CAC-Wert nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für die Beschleunigung 500 g.

3.4.1.4. Der Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform muss die in Anlage I Nummer 4 genannten Anforderungen erfüllen. Ein zertifizierter Schlagkörper muss nach höchstens 20 Aufschlägen erneut zertifiziert werden. Eine erneute Zertifizierung ist auch erforderlich, wenn seit der letzten Zertifizierung mehr als ein Jahr vergangen ist oder der Ausgangswert eines der Messwertaufnehmer bei einem Aufschlag den vorgegebenen CAC-Wert überschritten hat.

▼B

3.4.1.5. Für die Befestigung des Kopfform-Schlagkörpers auf dem Katapult sowie das Auslösen und Beschleunigen gelten die Bestimmungen der Nummern 2.1 und 2.2.

3.4.2. Prüfverfahren

3.4.2.1. Der Zustand des Fahrzeugs oder Teilsystems muss den Bestimmungen von Kapitel I dieses Teils entsprechen. Die stabilisierte Temperatur des Prüfgeräts und des Fahrzeugs bzw. des Teilsystems muss 20° ±4 ° C betragen.

3.4.2.2. Die Prüfschläge sind auf die Fronthaubenoberseite innerhalb der in Nummer 3.2 und 3.4.2.3 definierten Bereiche auszuführen.

Bei den Prüfschlägen auf den hinteren Teil der Fronthaube darf der Kopfform-Schlagkörper vor dem Aufschlag auf die Fronthaubenoberseite weder die Windschutzscheibe noch eine der A-Säulen berühren.

3.4.2.3. Für die Prüfung der Fronthaubenoberseite ist ein Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform nach Nummer 3.4.1 zu verwenden. Die Stellen des ersten Auftreffens auf die Fronthaube müssen in einem Bereich liegen, der von der 1 000-mm-Abwickellinie und der in Teil I Nummer 2.9.7 definierten hinteren Fronthauben-Bezugslinie begrenzt wird.

Die Aufschlagrichtung wird in Nummer 3.4.2.4, die Aufschlaggeschwindigkeit in Nummer 3.4.2.6 bestimmt.

3.4.2.4. Die Aufschlagrichtung verläuft in der durch den Prüfpunkt gehenden senkrechten Längsebene des Fahrzeugs, die zulässige Abweichung von dieser Richtung beträgt ±2°. Die Prüfschläge auf die Fronthaubenoberseite sind nach rückwärts und unten zu führen, so als befände sich das Fahrzeug auf dem Boden. Der Winkel der Aufschlagrichtung gegen die Standflächen-Bezugsebene beträgt für die Prüfung mit dem Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform 50° ±2°. Wird der Aufschlagwinkel aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen.

3.4.2.5. Beim Aufschlag des Kopfform-Schlagkörpers muss der Punkt des ersten Kontakts mit der Fronthaube innerhalb eines Toleranzbereichs von ±10 mm vom gewählten Aufschlagpunkt liegen.

3.4.2.6. Die Geschwindigkeit des Kopfform-Schlagkörpers bei seinem Auftreffen auf die Fronthaube beträgt 11,1 ±0,2 m/s. Wird die Aufschlaggeschwindigkeit aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen.

4. **Beschreibung des Schlagkörpers kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform**

4.1. Der Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform ist eine aus Aluminium gefertigte Kugel von homogenem Aufbau.

4.2. Die Kugel ist mit einer 13,9 ±0,5 mm dicken Kunststoffhaut überzogen, die mindestens die Hälfte der Kugeloberfläche bedeckt.

4.3. Der Schwerpunkt des mit den Messgeräten ausgestatteten Schlagkörpers Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform liegt im Mittelpunkt der Kugel, wobei eine Toleranz von ±5 mm gilt. Das Trägheitsmoment um eine im rechten Winkel zur Aufschlagrichtung durch den Schwerpunkt verlaufenden Achse beträgt 0,010 ± 0,0020 kgm^2.

4.4. In der Kugel ist eine Vertiefung vorzusehen, in der ein Dreiachsen- oder drei Einachsen-Beschleunigungsmesser angebracht werden können.

4.4.1. Die empfindliche Achse eines der Beschleunigungsmesser liegt senkrecht zur Befestigungsfläche A (siehe Bild 10), und seine seismische Masse ist innerhalb eines zylindrischen Toleranzbereichs von 1 mm Radius und 20 mm Länge zu positionieren. Die Achse des Toleranz-

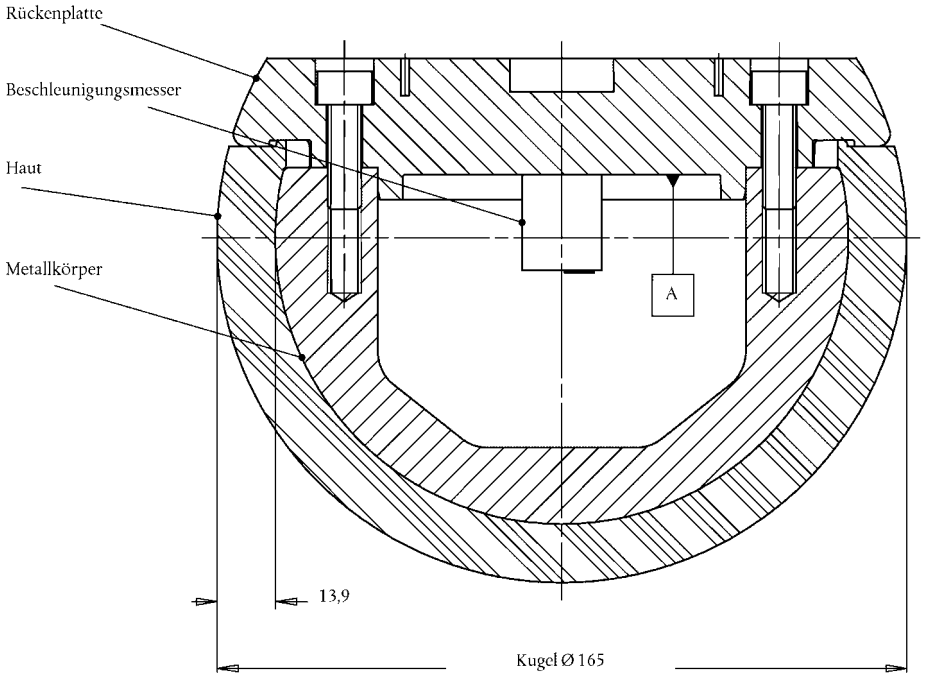
▼B

bereichs liegt senkrecht zur Befestigungsfläche, und ihre Mitte fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

4.4.2. Die empfindlichen Achsen der übrigen Beschleunigungsmesser liegen rechtwinklig zueinander und parallel zur Befestigungsfläche A, ihre seismischen Massen sind innerhalb eines sphärischen Toleranzbereichs von 10 mm Radius zu positionieren. Der Mittelpunkt des Toleranzbereichs fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

Bild 10

Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform (Maße in mm)



KAPITEL VI

Prüfung mit Erwachsenenkopfform-Schlagkörper gegen die Windschutzscheibe

1. **Geltungsbereich**

Diese Prüfung entspricht den Bestimmungen von Anhang I Nummer 3.1 der Richtlinie 2003/102/EG.

2. **Allgemeines**

2.1. Bei den Prüfungen der Windschutzscheibe muss sich der Kopfform-Schlagkörper im Augenblick des Aufpralls in „freiem Flug“ befinden. Das Beschleunigen des Schlagkörpers zu diesem freien Flug muss in genügendem Abstand vom Fahrzeug erfolgen, damit die Messergebnisse nicht dadurch beeinflusst werden, dass der Schlagkörper beim Rückprall das Katapultiergerät berührt.

2.2. Der Schlagkörper kann durch Druckluft, Hydraulik, Federkraft oder auf jede andere Weise katapultiert werden, die nachweislich zu den gleichen Ergebnissen führt.

3. **Beschreibung der Prüfung**

3.1. Mit dieser Prüfung ist die Erfüllung der Anforderungen von Anhang I Nummer 3.1.4 der Richtlinie 2003/102/EG nachzuweisen.

▼B

3.2. Die Prüfungen mit dem Erwachsenenkopfform-Schlagkörper erfolgen auf die Windschutzscheibe. Es sind mindestens fünf Prüfungen durchzuführen, und zwar an den Stellen, die voraussichtlich am ehesten Verletzungen verursachen.

Die gewählten Prüfpunkte müssen mindestens 165 mm voneinander, mindestens 82,5 mm vom in der Richtlinie 77/649/EWG definierten Rand der Windschutzscheibe und mindestens 82,5 mm von der in Teil I Nummer 2.11.1 definierten hinteren Windschutzscheiben-Bezugslinie entfernt sein (siehe Bild 11).

Diese Mindestabstände sind mithilfe eines über die Außenfläche des Fahrzeugs stramm gehaltenen flexiblen Maßbandes zu bestimmen. Wurde eine Anzahl von Prüfpunkten nach ihrem Verletzungspotenzial gewählt und ist der verbleibende Prüfbereich zu klein, um unter Wahrung der Mindestabstände weitere Prüfpunkte festzulegen, können weniger als fünf Prüfungen durchgeführt werden. Die von den Labors geprüften Stellen sind im Prüfbericht anzugeben.

3.3. Für alle Punkte innerhalb des in Nummer 3.2 beschriebenen Bereichs gelten dieselben Prüfanforderungen.

3.4. *Prüfmethode*

3.4.1. Prüfgerät

3.4.1.1. Der Erwachsenenkopfform-Schlagkörper ist eine starre, mit einer Kunststoffhaut überzogene Kugel. Er muss der Beschreibung in Nummer 4 dieses Kapitels und dem Bild 12 dieses Teils entsprechen. Seine Gesamtmasse beträgt 4,8 ±0,1 kg.

3.4.1.2. In der Mitte des Schlagkörpers ist ein Dreiachsen-Beschleunigungsmesser anzubringen (alternativ drei Einachsen-Beschleunigungsmesser).

3.4.1.3. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt 1 000. Der CAC-Wert nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für die Beschleunigung 500 g.

3.4.1.4. Der Erwachsenenkopfform-Schlagkörper muss die in Anlage I Nummer 4 genannten Anforderungen erfüllen. Ein zertifizierter Schlagkörper muss nach höchstens 20 Aufschlägen erneut zertifiziert werden. Eine erneute Zertifizierung ist auch erforderlich, wenn seit der letzten Zertifizierung mehr als ein Jahr vergangen ist oder der Ausgangswert eines der Messwertaufnehmer bei einem Aufschlag den vorgegebenen CAC-Wert überschritten hat.

3.4.1.5. Für die Befestigung des Kopfform-Schlagkörpers auf dem Katapult sowie das Auslösen und Beschleunigen gelten die Bestimmungen der Nummern 2.1 und 2.2.

3.4.2. Prüfverfahren

3.4.2.1. Der Zustand des Fahrzeugs oder Teilsystems muss den Bestimmungen von Kapitel I dieses Teils entsprechen. Die stabilisierte Temperatur des Prüfgeräts und des Fahrzeugs bzw. des Teilsystems muss 20° ±4 ° C betragen.

3.4.2.2. Die Prüfschläge sind auf die Windschutzscheibe innerhalb des in Nummer 3.2 festgelegten Bereichs auszuführen.

3.4.2.3. Für die Prüfung der Windschutzscheibe ist ein Erwachsenenkopfform-Schlagkörper nach Nummer 3.4.1 zu verwenden. Die Stellen des ersten Auftreffens müssen in dem in Nummer 3.4.2.2 genannten Bereich liegen.

Die Aufschlagrichtung wird in Nummer 3.4.2.4, die Aufschlaggeschwindigkeit in Nummer 3.4.2.6 bestimmt.

3.4.2.4. Die Aufschlagrichtung verläuft in der durch den Prüfpunkt gehenden senkrechten Längsebene des Fahrzeugs, die zulässige Abweichung von dieser Richtung beträgt ±2°. Der Winkel der Aufschlagrichtung

▼B

gegen die Standflächen-Bezugsebene beträgt 25° ±2°. Wird der Aufschlagwinkel aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen.

3.4.2.5. Beim Aufschlag des Kopfform-Schlagkörpers muss der Punkt des ersten Kontakts mit der Windschutzscheibe innerhalb eines Toleranzbereichs von ±10 mm vom gewählten Aufschlagpunkt liegen.

3.4.2.6. Die Geschwindigkeit des Kopfform-Schlagkörpers bei seinem Auftreffen auf die Windschutzscheibe beträgt 9,7 ±0,2 m/s. Wird die Aufschlaggeschwindigkeit aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen.

4. **Beschreibung des Erwachsenenkopfform-Schlagkörpers**

4.1. Der Erwachsenenkopfform-Schlagkörper ist eine aus Aluminium gefertigte Kugel von homogenem Aufbau.

4.2. Die Kugel ist mit einer 13,9 ±0,5 mm dicken Kunststoffhaut überzogen, die mindestens die Hälfte der Kugeloberfläche bedeckt.

4.3. Der Schwerpunkt des mit den Messgeräten ausgestatteten Erwachsenenkopfform-Schlagkörpers liegt im Mittelpunkt der Kugel wobei eine Toleranz von ±5 mm gilt. Das Trägheitsmoment um eine im rechten Winkel zur Aufschlagrichtung durch den Schwerpunkt verlaufenden Achse beträgt 0,0125 ± 0,0010 kgm^2.

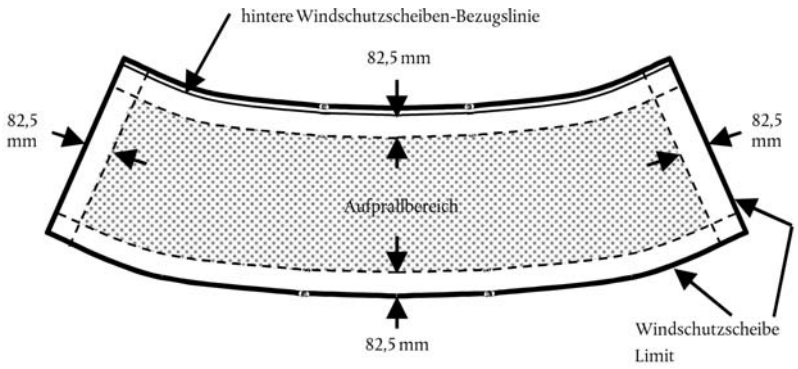
4.4. In der Kugel ist eine Vertiefung vorzusehen, in der ein Dreiachsen- oder drei Einachsen-Beschleunigungsmesser angebracht werden können. Die Beschleunigungsmesser sind wie in Nummer 4.4.1 und 4.4.2 beschrieben zu positionieren.

4.4.1. Die empfindliche Achse eines der Beschleunigungsmesser liegt senkrecht zur Befestigungsfläche A (siehe Bild 12), und seine seismische Masse ist innerhalb eines zylindrischen Toleranzbereichs von 1 mm Radius und 20 mm Länge zu positionieren. Die Achse des Toleranzbereichs liegt senkrecht zur Befestigungsfläche, und ihre Mitte fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

4.4.2. Die empfindlichen Achsen der übrigen Beschleunigungsmesser liegen rechtwinklig zueinander und parallel zur Befestigungsfläche A, ihre seismischen Massen sind innerhalb eines sphärischen Toleranzbereichs von 10 mm Radius zu positionieren. Der Mittelpunkt des Toleranzbereichs fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

Bild 11

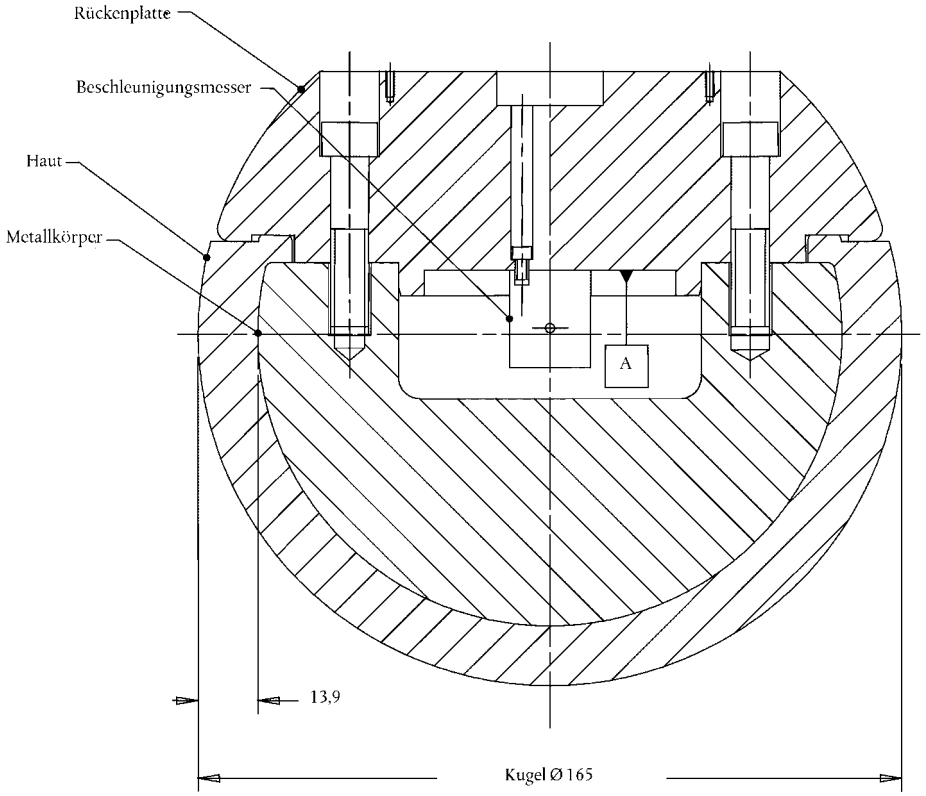
Prüfbereich der Windschutzscheibe



▼B

Bild 12

Erwachsenenkopfform-Schlagkörper (Maße in mm)



KAPITEL VII

Prüfung mit Kinder- und Erwachsenenkopfform-Schlagkörper auf die Fronthaubenoberseite

1. **Geltungsbereich**

Diese Prüfung entspricht den Bestimmungen von Anhang I Nummer 3.2 der Richtlinie 2003/102/EG.

2. **Allgemeines**

2.1. Bei den Prüfungen an der Fronthaubenoberseite muss sich der Kopfform-Schlagkörper zum Zeitpunkt des Aufpralls in „freiem Flug“ befinden. Das Beschleunigen des Schlagkörpers zu diesem freien Flug muss in genügendem Abstand vom Fahrzeug erfolgen, damit die Messergebnisse nicht dadurch beeinflusst werden, dass der Schlagkörper beim Rückprall das Katapultiergerät berührt.

2.2. Der Schlagkörper kann durch Druckluft, Hydraulik, Federkraft oder auf jede andere Weise katapultiert werden, die nachweislich zu den gleichen Ergebnissen führt.

3. **Beschreibung der Prüfung**

3.1. Mit dieser Prüfung ist die Erfüllung der Anforderungen von Anhang I Nummer 3.2.2 und 3.2.4 der Richtlinie 2003/102/EG nachzuweisen.

3.2. Die Prüfungen mit den Kopfform-Schlagkörpern erfolgen auf die in Teil I Nummer 2.9 definierte Fronthaubenoberseite. Die Prüfschläge auf den in Nummer 3.4.2.3 definierten vorderen Teil der Fronthaube-

▼B

noberseite werden mit dem in Nummer 3.4.1.1 definierten Kinderkopfform-Schlagkörper ausgeführt, die Prüfschläge auf den in Nummer 3.4.2.4 definierten hinteren Teil der Fronthaubenoberseite mit dem in Nummer 3.4.1.1 definierten Erwachsenenkopfform-Schlagkörper. Mit jedem Kopfform-Schlagkörper sind mindestens neun Prüfschläge auszuführen — je drei auf das mittlere und die beiden äußeren Drittel (Definition siehe Teil I Nummer 2.9.8) des vorderen und hinteren Teils der Fronthaubenoberseite, und zwar an den Stellen, die voraussichtlich am ehesten Verletzungen verursachen. Variiert die Struktur der Fronthaube im gesamten zu untersuchenden Bereich, sind die Prüfschläge auf Stellen unterschiedlicher Struktur zu richten.

3.3. Die für den Erwachsenenkopfform-Schlagkörper gewählten Prüfpunkte müssen mindestens 165 mm voneinander und mindestens 82,5 mm von den seitlichen Fronthauben-Bezugslinien entfernt sein und mindestens 82,5 mm vor der hinteren Fronthauben-Bezugslinie liegen. Die Prüfpunkte sind so zu wählen, dass der Schlagkörper nicht die Fronthaube lediglich streift und dann mit größerer Wucht auf die Windschutzscheibe oder eine der A-Säulen trifft. Die für den Kinderkopfform-Schlagkörper gewählten Prüfpunkte müssen mindestens 130 mm voneinander und mindestens 65 mm von den seitlichen Fronthauben-Bezugslinien entfernt sein und mindestens 65 mm vor der hinteren Fronthauben-Bezugslinie liegen. Jeder der für den Kinderkopfform-Schlagkörper gewählten Prüfpunkte muss außerdem mindestens 130 mm hinter der Bezugslinie der Fronthaubenvorderkante liegen, es sei denn, kein seitlich innerhalb von 130 mm gelegener Punkt im Prüfbereich der Fronthaubenvorderkante würde, wenn er für eine Prüfung mit dem Hüftform-Schlagkörper gegen die Fronthaubenvorderkante gewählt würde, eine Schlagenergie von mehr als 200 J erfordern.

Diese Mindestabstände sind mithilfe eines über die Außenfläche des Fahrzeugs stramm gehaltenen flexiblen Maßbandes zu bestimmen. Wurde eine Anzahl von Prüfpunkten nach ihrem Verletzungspotenzial gewählt und ist der verbleibende Prüfbereich zu klein, um unter Wahrung der Mindestabstände weitere Prüfpunkte festzulegen, können weniger als neun Prüfungen durchgeführt werden. Die von den Labors geprüften Stellen sind im Prüfbericht anzugeben.

3.4. *Prüfmethode*

3.4.1. P r ü f g e r ä t

3.4.1.1. Der Erwachsenen- und der Kinderkopfform-Schlagkörper sind starre, mit einer Kunststoffhaut überzogene Kugeln. Sie müssen der Beschreibung in Nummer 4 dieses Kapitels und den Bildern 13 bzw. 14 dieses Teils entsprechen. Wie aus den Bildern 13 und 14 ersichtlich beträgt der Durchmesser für die Erwachsenenkopfform 165 mm ±1 mm und für die Kinderkopfform 130 mm ±1 mm. Die Gesamtmasse der Schlagkörper einschließlich der Messgeräte beträgt 4,8 ±0,1 kg für die Erwachsenenkopfform und 2,5 ±0,05 kg für die Kinderkopfform.

3.4.1.2. In der Mitte beider Schlagkörper ist ein Dreiachsen-Beschleunigungsmesser (alternativ drei Einachsen-Beschleunigungsmesser) anzubringen.

3.4.1.3. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt 1 000. Der CAC-Wert nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für die Beschleunigung 500 g.

3.4.1.4. Die Kopfform-Schlagkörper müssen die in Anlage I Nummer 4 genannten Anforderungen erfüllen. Ein zertifizierter Schlagkörper muss nach höchstens 20 Aufschlägen erneut zertifiziert werden. Eine erneute Zertifizierung ist auch erforderlich, wenn seit der letzten Zertifizierung mehr als ein Jahr vergangen ist oder der Ausgangswert einer der Messwertaufnehmer bei einem Aufschlag den vorgegebenen CAC-Wert überschritten hat.

3.4.1.5. Für die Befestigung der Kopfform-Schlagkörper auf dem Katapult sowie das Auslösen und Beschleunigen gelten die Bestimmungen der Nummern 2.1 und 2.2.

▼B

3.4.2. Prüfverfahren

3.4.2.1. Der Zustand des Fahrzeugs oder Teilsystems muss den Bestimmungen von Kapitel I dieses Teils entsprechen. Die stabilisierte Temperatur des Prüfgeräts und des Fahrzeugs bzw. des Teilsystems muss 20° ±4 ° C betragen.

3.4.2.2. Die Prüfschläge sind auf die Fronthaubenoberseite innerhalb der in Nummer 3.2, 3.4.2.3 und 3.4.2.4 definierten Bereich auszuführen.

Bei den Prüfschlägen auf den hinteren Teil der Fronthaube darf der Kopfform-Schlagkörper vor dem Aufschlag auf die Fronthaubenoberseite weder die Windschutzscheibe noch eine der A-Säulen berühren.

3.4.2.3. Für die Prüfung des vorderen Teils der Fronthaubenoberseite ist ein Kinderkopfform-Schlagkörper nach Nummer 3.4.1 zu verwenden. Die Stellen des ersten Auftreffens auf die Fronthaube müssen in einem Bereich liegen, der von der 1 000-mm- und der 1 500-mm-Abwickellinie oder von der in Teil I in Nummer 2.9.7 definierten hinteren Bezugslinie der Fronthaubenoberseite begrenzt wird.

Die Aufschlagrichtung wird in Nummer 3.4.2.5, die Aufschlaggeschwindigkeit in Nummer 3.4.2.7 bestimmt.

3.4.2.4. Für die Prüfung des hinteren Teils der Fronthaubenoberseite ist ein Erwachsenenkopfform-Schlagkörper nach Nummer 3.4.1 zu verwenden. Die Stellen des ersten Auftreffens auf die Fronthaube müssen in einem Bereich liegen, der von der 1 500-mm- und der 2 100-mm-Abwickellinie oder von der in Teil I in Nummer 2.9.7 definierten hinteren Bezugslinie der Fronthaubenoberseite begrenzt wird.

Die Aufschlagrichtung ergibt sich aus Absatz 3.4.2.5, die Aufschlaggeschwindigkeit aus Absatz 3.4.2.7.

3.4.2.5. Die Aufschlagrichtung verläuft in der durch den Prüfpunkt gehenden senkrechten Längsebene des Fahrzeugs, die zulässige Abweichung von dieser Richtung beträgt ±2°. Die Prüfschläge auf die Fronthaubenoberseite sind nach rückwärts und unten zu führen, so als befände sich das Fahrzeug auf dem Boden. Der Winkel der Aufschlagrichtung gegen die Standflächen-Bezugsebene beträgt für die Prüfung mit dem Kinderkopfform-Schlagkörper 50° ±2° und für die Prüfung mit dem Erwachsenenkopfform-Schlagkörper 65° ±2°. Wird der Aufschlagwinkel aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen.

3.4.2.6. Beim Aufschlag des Kopfform-Schlagkörpers muss der Punkt des ersten Kontakts mit der Fronthaube innerhalb eines Toleranzbereichs von ±10 mm vom gewählten Aufschlagpunkt liegen.

3.4.2.7. Die Geschwindigkeit der Kopfform-Schlagkörper beim Auftreffen auf die Fronthaube beträgt 11,1 ±0,2 m/s. Wird die Aufschlaggeschwindigkeit aus vor dem ersten Auftreffen durchgeführten Messungen abgeleitet, ist der Einfluss der Schwerkraft zu berücksichtigen.

4. **Beschreibung der Kopfform-Schlagkörper**

4.1. *Erwachsenenkopfform-Schlagkörper*

4.1.1. Der Erwachsenenkopfform-Schlagkörper ist eine aus Aluminium gefertigte Kugel von homogenem Aufbau.

4.1.2. Die Kugel ist mit einer 13,9 ±0,5 mm dicken Kunststoffhaut überzogen, die mindestens die Hälfte der Kugeloberfläche bedeckt.

4.1.3. Der Schwerpunkt des mit den Messgeräten ausgestatteten Erwachsenenkopfform-Schlagkörpers liegt im Mittelpunkt der Kugel, wobei eine Toleranz von ±5 mm gilt. Das Trägheitsmoment um eine im rechten Winkel zur Aufschlagrichtung durch den Schwerpunkt verlaufenden Achse beträgt 0,0125 ±0,0010 kgm^2.

4.1.4. In der Kugel ist eine Vertiefung vorzusehen, in der ein Dreiachsen- oder drei Einachsen-Beschleunigungsmesser angebracht werden kön-

▼B

nen. Die Beschleunigungsmesser sind wie in Nummer 4.1.4.1 und 4.1.4.2 beschrieben zu positionieren.

4.1.4.1. Die empfindliche Achse eines der Beschleunigungsmesser liegt senkrecht zur Befestigungsfläche A (siehe Bild 13), und seine seismische Masse ist innerhalb eines zylindrischen Toleranzbereichs von 1 mm Radius und 20 mm Länge zu positionieren. Die Achse des Toleranzbereichs liegt senkrecht zur Befestigungsfläche, und ihre Mitte fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

4.1.4.2. Die empfindlichen Achsen der übrigen Beschleunigungsmesser liegen rechtwinklig zueinander und parallel zur Befestigungsfläche A, ihre seismischen Massen sind innerhalb eines sphärischen Toleranzbereichs von 10 mm Radius zu positionieren. Der Mittelpunkt des Toleranzbereichs fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

4.2. *Kinderkopfform-Schlagkörper*

4.2.1. Der Kinderkopfform-Schlagkörper ist eine aus Aluminium gefertigte Kugel von homogenem Aufbau.

4.2.2. Die Kugel ist mit einer 11,0 ±0,5 mm dicken Kunststoffhaut überzogen, die mindestens die Hälfte der Kugeloberfläche bedeckt

4.2.3. Der Schwerpunkt des mit den Messgeräten ausgestatteten Kinderkopfform-Schlagkörpers liegt im Mittelpunkt der Kugel, wobei eine Toleranz von ±5 mm gilt. Das Trägheitsmoment um eine im rechten Winkel zur Aufschlagrichtung durch den Schwerpunkt verlaufenden Achse beträgt 0,0036 ±0,0003 kgm^2.

4.2.4. In der Kugel ist eine Vertiefung vorzusehen, in der ein Dreiachsen- oder drei Einachsen-Beschleunigungsmesser angebracht werden können. Die Beschleunigungsmesser sind wie in Nummer 4.2.4.1 und 4.2.4.2 beschrieben zu positionieren.

4.2.4.1. Die empfindliche Achse eines der Beschleunigungsmesser liegt senkrecht zur Befestigungsfläche A (siehe Bild 14), und seine seismische Masse ist innerhalb eines zylindrischen Toleranzbereichs von 1 mm Radius und 20 mm Länge zu positionieren. Die Achse des Toleranzbereichs liegt senkrecht zur Befestigungsfläche, und ihre Mitte fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

4.2.4.2. Die empfindlichen Achsen der übrigen Beschleunigungsmesser liegen rechtwinklig zueinander und parallel zur Befestigungsfläche A, ihre seismischen Massen sind innerhalb eines sphärischen Toleranzbereichs von 10 mm Radius zu positionieren. Der Mittelpunkt des Toleranzbereichs fällt mit dem Mittelpunkt des Schlagkörpers zusammen.

▼B

Bild 13

Erwachsenenkopfform-Schlagkörper (Maße in mm)

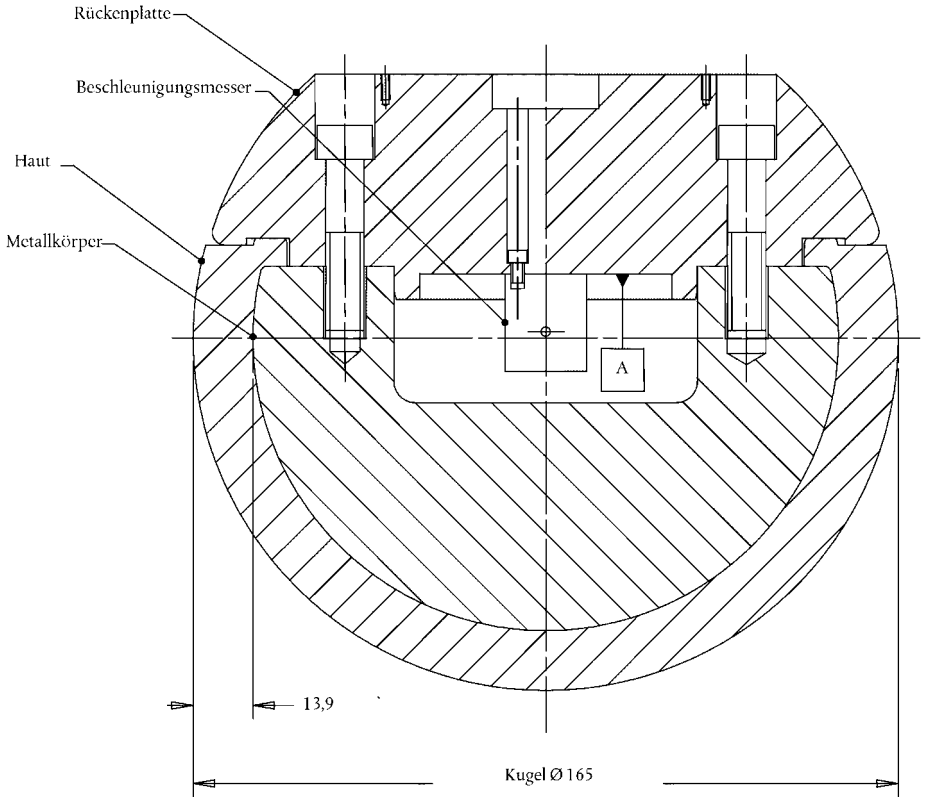
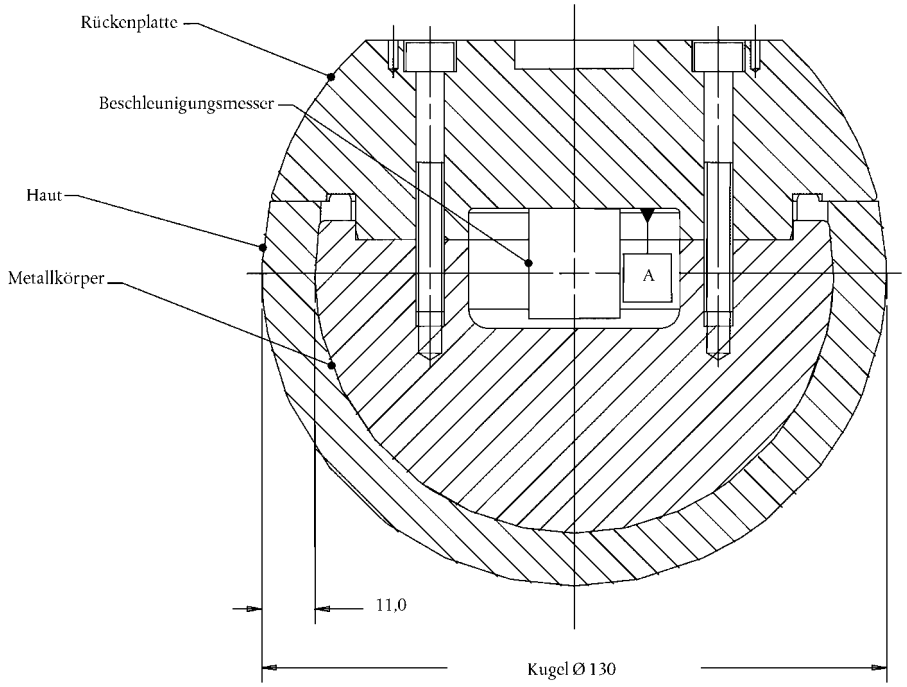


Bild 14

Kinderkopfform-Schlagkörper (Maße in mm)



▼B

Anlage I

ZERTIFIZIERUNG DER SCHLAGKÖRPER

1. **Anforderungen**

1.1. Die Schlagkörper, die bei den in Teil II beschriebenen Prüfungen verwendet werden, müssen den für sie geltenden Leistungsanforderungen entsprechen.

Die Anforderungen an den Beinform-Schlagkörper sind in Nummer 2 aufgeführt, die Anforderungen an den Hüftform-Schlagkörper in Nummer 3 und die Anforderungen an die Kopfform-Schlagkörper in Nummer 4.

2. **Beinform-Schlagkörper**

2.1. *Statische Prüfungen*

2.1.1. Bei der Prüfung nach Nummer 2.1.4 muss der Beinform-Schlagkörper den Anforderungen von Nummer 2.1.2 entsprechen, bei der Prüfung nach Nummer 2.1.5 muss er den Anforderungen von Nummer 2.1.3 entsprechen.

Für beide Prüfungen ist der Schlagkörper in die für die ordnungsgemäße Funktion seines Kniegelenks vorgesehene Position um seine Längsachse zu bringen, wobei eine Toleranz von ±2° gilt.

Die stabilisierte Temperatur des Schlagkörpers muss während der Zertifizierung 20° ±2 °C betragen.

Der CAC-Ansprechwert nach ISO 6487:2000 beträgt für den Kniebeugewinkel 50°, für die angreifende Kraft bei Biegebelastung des Beinform-Schlagkörpers nach Nummer 2.1.4 500 N, für die Scherverschiebung 10 mm und für die angreifende Kraft bei Scherbelastung nach Nummer 2.1.5 10 kN. Für beide Prüfungen sind Tiefpassfilter zulässig, um höhere Störfrequenzen auszuschalten, sofern sie die Messung der Ansprechwerte des Schlagkörpers nicht nennenswert beeinflussen.

2.1.2. Bei Biegebelastung des Beinform-Schlagkörpers nach Nummer 2.1.4 muss das Verhältnis von angreifender Kraft und Beugewinkel innerhalb der in Bild 1 wiedergegebenen Grenzen liegen. Die zur Beugung um 15° erforderliche Energie muss 100 ±7 J betragen.

2.1.3. Bei Scherbelastung des Beinform-Schlagkörpers nach Nummer 2.1.5 muss das Verhältnis von angreifender Kraft und Scherverschiebung innerhalb der in Bild 2 wiedergegebenen Grenzwerte liegen.

2.1.4. Der Beinform-Schlagkörper ohne Schaumstoffummantelung und Haut wird mit seinem Schienbein-Teil in waagerechter Position fest eingespannt, wie in Bild 3 wiedergegeben. Damit die Messung nicht durch Reibung verfälscht wird, darf der Oberschenkelteil oder das auf ihn aufgesetzte Rohr nicht unterstützt werden. Das aus dem Gewicht des aufgesetzten Metallrohrs und anderer Anbauteile resultierende Biegemoment in Kniegelenkmitte darf 25 Nm nicht überschreiten.

An diesem Metallrohr greift im Abstand von 2,0 ±0,01 m von der Mitte des Kniegelenks eine horizontale Kraft im rechten Winkel an. Der Beugewinkel des Kniegelenks wird aufgezeichnet. Die Kraft ist so lang zu erhöhen, bis der Beugewinkel 22° überschreitet.

Die Energie errechnet sich aus dem Integral der Kraft über dem Beugewinkel in rad, multipliziert mit der Hebellänge von 2,0 ±0,01 m.

2.1.5. Bei der Scherprüfung wird der Beinform-Schlagkörper ohne Schaumstoffummantelung und Haut mit seinem Schienbein-Teil in waagerechter Position fest eingespannt, während der Oberschenkelteil durch ein fest aufgesetztes Metallrohr verlängert wird, das in 2,0 m Abstand von der Mitte des Kniegelenks abgestützt ist. Diese Anordnung ist in Bild 4 wiedergegeben.

▼B

Am Oberschenkelteil greift im Abstand von 50 mm von der Mitte des Kniegelenks eine horizontale Kraft im rechten Winkel an. Die Scherverschiebung des Kniegelenks wird aufgezeichnet. Die Kraft ist so lange zu erhöhen, bis die Scherverschiebung des Knies 8,0 mm oder die Kraft 6,0 kN überschreitet.

2.2. *Dynamische Prüfung*

2.2.1. Bei der Prüfung nach Nummer 2.2.4 muss der Beinform-Schlagkörper den in Nummer 2.2.2 genannten Anforderungen entsprechen.

Die stabilisierte Temperatur des Schlagkörpers muss während der Zertifizierung 20° ±2 °C betragen.

2.2.2. Wird der Beinform-Schlagkörper nach Nummer 2.2.4 mit einem gerade geführten Zertifizierungsschlagkörper geprüft, so darf die am oberen Ende des Schienbeins gemessene maximale Beschleunigung nicht weniger als 120 g und nicht mehr als 250 g betragen. Der größte Beugewinkel darf nicht weniger als 6,2° und nicht mehr als 8,2° und die maximale Scherverschiebung nicht weniger als 3,5 mm und nicht mehr als 6,0 mm betragen.

Es gelten jeweils die beim ersten Aufprall des Zertifizierungsschlagkörpers erfassten Messwerte und nicht die Werte in der Auffangphase. Zum Auffangen des Beinform- oder des Zertifizierungsschlagkörpers vorgesehene Systeme sind so einzurichten, dass eine zeitliche Überschneidung der Auffangphase mit dem ersten Aufprall ausgeschlossen ist. Das Auffangsystem darf nicht bewirken, dass die Ausgangswerte der Messwertaufnehmer die vorgegebenen CAC-Werte übersteigen.

2.2.3. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach ISO 6487: 2000 beträgt für alle Messwertaufnehmer 180. Der CAC-Wert nach ISO 6487:2000 beträgt für den Kniebeugewinkel 50°, für die Scherverschiebung 10 mm und für die Beschleunigung 500 g. Der Schlagkörper selbst muss allerdings nicht in der Lage sein, selbst solche Beuge- und Scherbewegungen zu vollführen.

2.2.4. P r ü f v e r f a h r e n

2.2.4.1. Der Beinform-Schlagkörper wird mit seiner Schaumstoffummantelung und Haut in waagerechter Stellung an drei Drahtseilen von 1,5 ±0,2 mm Durchmesser und mindestens 2 m Länge aufgehängt, wie in Bild 5a dargestellt. Er ist so aufzuhängen, dass seine Längsachse mit einer Toleranz von ±0,5° waagerecht liegt und mit einer Toleranz von ±2° einen rechten Winkel mit der Bewegungsrichtung des Zertifizierungsschlagkörpers bildet. Der Beinform-Schlagkörper ist in die für die störungsfreie Funktion seines Kniegelenks vorgesehene Stellung um seine Längsachse zu bringen, wobei die Toleranz ±2° beträgt. Einschließlich der Teile zum Befestigen der Drahtseile muss der Beinform-Schlagkörper den Bestimmungen von Teil II Kapitel II Nummer 3.4.1.1 entsprechen.

2.2.4.2. Die Masse des Zertifizierungsschlagkörpers beträgt 9,0 ±0,05 kg, wobei diese Masse auch die Teile des Antriebs- und Führungssystems einschließt, die beim Aufprall der Masse dieses Schlagkörpers zuzurechnen sind. Die Abmessungen des Zertifizierungsschlagkörpers und insbesondere seiner Front sind in Bild 5b wiedergegeben. Der vordere Teil des Zertifizierungsschlagkörpers ist aus Aluminium und mit einer Oberflächenrauheit unter 2,0 μm zu fertigen.

Das Führungssystem ist mit Führungselementen geringer Reibung zu versehen, die unabhängig von ausmittigen Kräften eine Bewegung des Zertifizierungsschlagkörpers während seines Kontakts mit dem zu zertifizierenden Schlagkörper nur in der vorgegebenen Stoßrichtung zulassen. Bewegungen in andere Richtungen sowie Drehbewegungen um gleich welche Achse müssen verhindert werden.

2.2.4.3. Zur Zertifizierung ist der Schlagkörper mit noch nicht verwendetem Schaumstoff zu ummanteln.

2.2.4.4. Der zur Ummantelung verwendete Schaumstoff darf vor, bei und nach dem Anbringen nicht übermäßig beansprucht oder verformt werden.

▼B

2.2.4.5. Wie in Bild 5a dargestellt wird der Zertifizierungsschlagkörper mit einer Geschwindigkeit von 7,5 ±0,1 m/s waagerecht gegen den fest stehenden Beinform-Schlagkörper katapultiert. Dabei ist der Zertifizierungsschlagkörper so zu positionieren, dass seine Mittellinie die Mittellinie des Schienbeins in 50 mm Abstand von der Mitte des Kniegelenks schneidet, wobei in vertikaler und horizontaler Richtung eine Toleranz von ±3 mm gilt.

3. **Hüftform-Schlagkörper**

3.1. Bei der Prüfung nach Nummer 3.3 muss der Hüftform-Schlagkörper den in Nummer 3.2 genannten Anforderungen entsprechen.

Die stabilisierte Temperatur des Schlagkörpers muss während der Zertifizierung 20° ±2 °C betragen.

3.2. *Anforderungen*

3.2.1. Wenn der Schlagkörper gegen ein in Ruhe befindliches zylinderförmiges Pendel katapultiert wird, darf der Höchstwert der an beiden Messwertaufnehmern gemessenen Kraft nicht weniger als 1,20 kN und nicht mehr als 1,55 kN und der Unterschied zwischen den am oberen und am unteren Messwertaufnehmer gemessenen Höchstwerten nicht mehr als 0,10 kN betragen. Außerdem darf der Höchstwert des mit den Dehnungsmessstreifen gemessenen Biegemoments an der Mittelposition nicht weniger als 190 Nm und nicht mehr als 250 Nm und an den beiden äußeren Positionen nicht weniger als 160 Nm und nicht mehr als 220 Nm betragen. Der Unterschied zwischen den an der Ober- und Unterseite gemessenen Biegemoment-Höchstwerten darf nicht mehr als 20 Nm betragen.

Es gelten jeweils die beim ersten Aufprall des Zertifizierungsschlagkörpers erfassten Messwerte und nicht die Werte in der Auffangphase. Zum Auffangen des Beinform- oder des Zertifizierungsschlagkörpers vorgesehene Systeme sind so einzurichten, dass eine zeitliche Überschneidung der Auffangphase mit dem ersten Aufprall ausgeschlossen ist. Das Auffangsystem darf nicht bewirken, dass die Ausgangswerte der Messwertaufnehmer die vorgegebenen CAC-Werte übersteigen.

3.2.2. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach ISO 6487: 2000 beträgt für alle Messwertaufnehmer 180. Der CAC-Wert nach ISO 6487:2000 beträgt für die Kraftaufnehmer 10 kN und für die Biegemomentmessungen 1 000 Nm.

3.3. *Prüfverfahren*

3.3.1. Der Schlagkörper ist mit einem als Drehmomentbegrenzer wirkenden Verbindungsglied auf dem Katapult zu montieren. Der Drehmomentbegrenzer ist so einzustellen, dass die Längsachse des Schlagkörper-Vorderteils mit einer Toleranz von ±2° in einem rechten Winkel zur Achse des Führungssystems, während das Reibungs-Drehmoment des Gelenks auf mindestens 650 Nm einzustellen ist. Das Führungssystem ist mit reibungsarmen Führungselementen zu versehen, die unabhängig von ausmittigen Kräften eine Bewegung des Zertifizierungsschlagkörpers während seines Kontakts mit dem zu zertifizierenden Schlagkörper nur in der vorgegebenen Stoßrichtung zulassen.

3.3.2. Die Masse des Schlagkörpers ist auf 12 ±0,1 kg zu bringen, wobei diese Masse auch die Teile des Vortriebs- und Führungssystems einschließt, die beim Aufprall der Masse des Schlagkörpers zuzurechnen sind.

3.3.3. Der Schwerpunkt der Teile des Schlagkörpers, die sich vor dem als Drehmomentbegrenzer wirkenden Verbindungsglied befinden (also einschließlich evtl. zusätzlich angebrachter Gewichte) muss in der Längsachse des Schlagkörpers liegen, wobei eine Toleranz von ± 10 mm gilt.

3.3.4. Zur Zertifizierung ist der Schlagkörper mit noch nicht verwendetem Schaumstoff zu ummanteln.

▼B

3.3.5. Der zur Ummantelung verwendete Schaumstoff darf vor, bei und nach dem Anbringen nicht übermäßig beansprucht oder verformt werden.

3.3.6. Wie in Bild 6 dargestellt, wird der Schlagkörper mit senkrecht stehendem Vorderteil waagerecht mit einer Geschwindigkeit von 7,1 ±0,1 m/s gegen das in Ruhe befindliche Pendel katapultiert.

3.3.7. Das als Pendel dienende Rohrstück hat eine Masse von 3 ±0,03 kg, einen Außendurchmesser von 150^{+1}_{-4}mm und eine Wanddicke von 3 ±0,15 mm. Seine Gesamtlänge beträgt 275 ±25 mm. Es ist aus kalt gezogenem nahtlosen Stahlrohr zu fertigen, seine Außenfläche darf eine Rauheit von höchstens 2,0 μm aufweisen (ein als Korrosionsschutz aufgebrachter metallischer Überzug ist zulässig). Das Pendel ist an zwei Drahtseilen von 1,5 ±0,2 mm Durchmesser und mindestens 2,0 m Länge aufzuhängen. Die Oberfläche des Pendels muss sauber und trocken sein. Das Pendelrohr ist so auszurichten, dass seine Längsachse mit einer Toleranz von jeweils ±2° rechtwinklig zum Vorderteil des Schlagkörpers (also waagerecht) und ebenfalls rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Schlagkörpers liegt und die Mitte des Pendelrohrs mit einer seitlichen wie senkrechten Toleranz von jeweils ±5 mm dem Mittelpunkt des Schlagkörper-Vorderteils gegenüberliegt.

4. **Kopfform-Schlagkörper**

4.1. Bei der Prüfung nach Nummer 4.3 müssen die Schlagkörper Kinderkopfform, Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform und Erwachsenenkopfform den in Nummer 4.2 genannten Anforderungen entsprechen.

Die stabilisierte Temperatur der Schlagkörper muss während der Zertifizierung 20° ±2 °C betragen.

4.2. *Anforderungen*

4.2.1. Wird der Kinderkopfform-Schlagkörper nach Nummer 4.3 mit einem gerade geführten Zertifizierungsschlagkörper geprüft, so darf der Höchstwert der von einem Dreiachsen-Beschleunigungsmesser (oder drei Einachsen-Beschleunigungsmessern) im Kopfform-Schlagkörper gemessenen Beschleunigung nicht weniger als 405 g und nicht mehr als 495 g betragen. Dabei muss sich eine einmodale Beschleunigungs-Zeit-Kurve ergeben.

4.2.2. Wird der Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform nach Nummer 4.3 mit einem gerade geführten Zertifizierungsschlagkörper geprüft, so darf der Höchstwert der von einem Dreiachsen-Beschleunigungsmesser (oder drei Einachsen-Beschleunigungsmessern) im Kopfform-Schlagkörper gemessenen Beschleunigung nicht weniger als 290 g und nicht mehr als 350 g betragen. Dabei muss sich eine einmodale Beschleunigungs-Zeit-Kurve ergeben.

4.2.3. Wird der Erwachsenenkopfform-Schlagkörper nach Nummer 4.3 mit einem gerade geführten Zertifizierungsschlagkörper geprüft, so darf der Höchstwert der von einem Dreiachsen-Beschleunigungsmesser (oder drei Einachsen-Beschleunigungsmessern) im Kopfform-Schlagkörper gemessenen Beschleunigung nicht weniger als 337,5 g und nicht mehr als 412,5 g betragen. Dabei muss sich eine einmodale Beschleunigungs-Zeit-Kurve ergeben.

4.2.4. Der CFC-Ansprechwert der Messeinrichtung nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt 1 000. Der CAC-Wert nach der Definition in ISO 6487:2000 beträgt für die Beschleunigung 1 000 g.

4.3. *Prüfverfahren*

4.3.1. Der Kopfform-Schlagkörper ist wie in Bild 7 dargestellt aufzuhängen, und zwar so, dass die rückseitige Fläche des Kopfform-Schlagkörpers mit der Waagerechten einen Winkel zwischen 25° und 90° bildet.

4.3.2. Die Masse des Zertifizierungs-Schlagkörpers beträgt 1,0 ±0,01 kg, wobei diese Masse auch die Teile des Antriebs- und Führungssystems einschließt, die beim Aufprall der Masse dieses Schlagkörpers zuzu-

▼B

rechnen sind. Das Führungssystem ist mit reibungsarmen Führungselementen zu versehen, die keine drehbaren Teile enthalten. Die ebene Schlagfläche des Zertifizierungsschlagkörpers hat einen Durchmesser von 70 ±1 mm, ihre Kanten sind mit einem Radius von 5 ±0,5 mm zu runden. Der vordere Teil des Zertifizierungsschlagkörpers ist aus Aluminium und mit einer Oberflächenrauheit unter 2,0 μm zu fertigen.

4.3.3. Der Zertifizierungsschlagkörper wird waagerecht gegen den in Ruhe befindlichen Kopfform-Schlagkörper katapultiert, und zwar der Schlagkörper Kinderkopfform/kleine Erwachsenenkopfform mit einer Geschwindigkeit von 7,0 ±0,1 m/s und der Erwachsenenkopfform-Schlagkörper mit einer Geschwindigkeit von 10,0 ±0,1 m/s. Dabei ist der Zertifizierungsschlagkörper so zu positionieren, dass der Schwerpunkt des Kopfform-Schlagkörpers auf der Achse des Zertifizierungsschlagkörpers liegt, wobei in vertikaler und horizontaler Richtung eine Toleranz von ± 5 mm gilt.

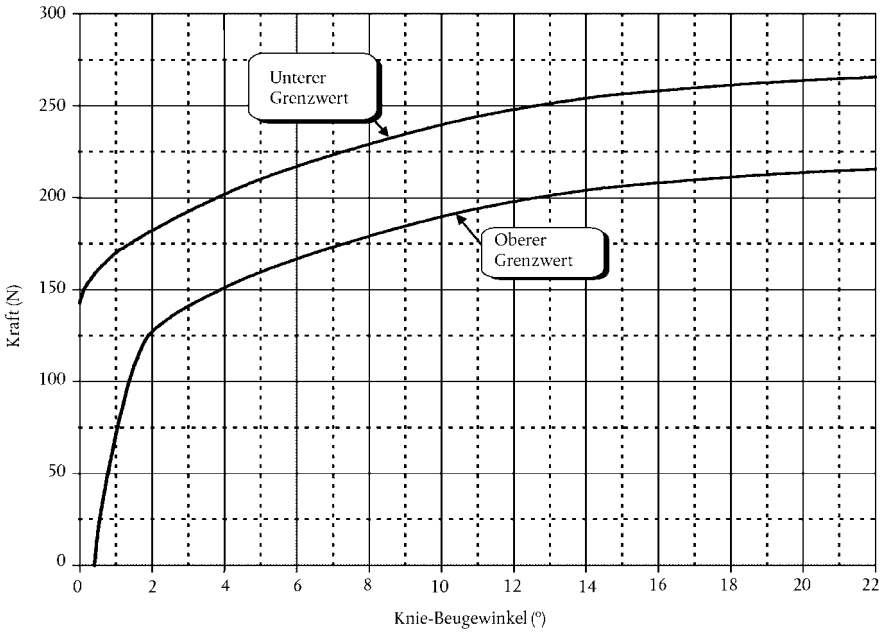
4.3.4. Die Prüfung ist auf drei verschiedene Aufschlagstellen auf jedem Kopfform-Schlagkörper durchzuführen. An diesen Stellen ist bereits verwendete oder beschädigte Haut zu prüfen.

Tabelle 1: Ansprechwerte für Kopfform-Schlagkörper

Schlagkörpertyp und Masse	V = Prüfgeschwindigkeit [m/s]	Beschleunigung, unterer Grenzwert [g]	Beschleunigung, oberer Grenzwert [g]
Kinderkopfform 2,5 kg	7	405	495
Kinderkopfform/ kleine Erwachsenenkopfform 3,5 kg	7	290	350
Erwachsenenkopfform 4,8 kg	10	337,5	412,5

Bild 1

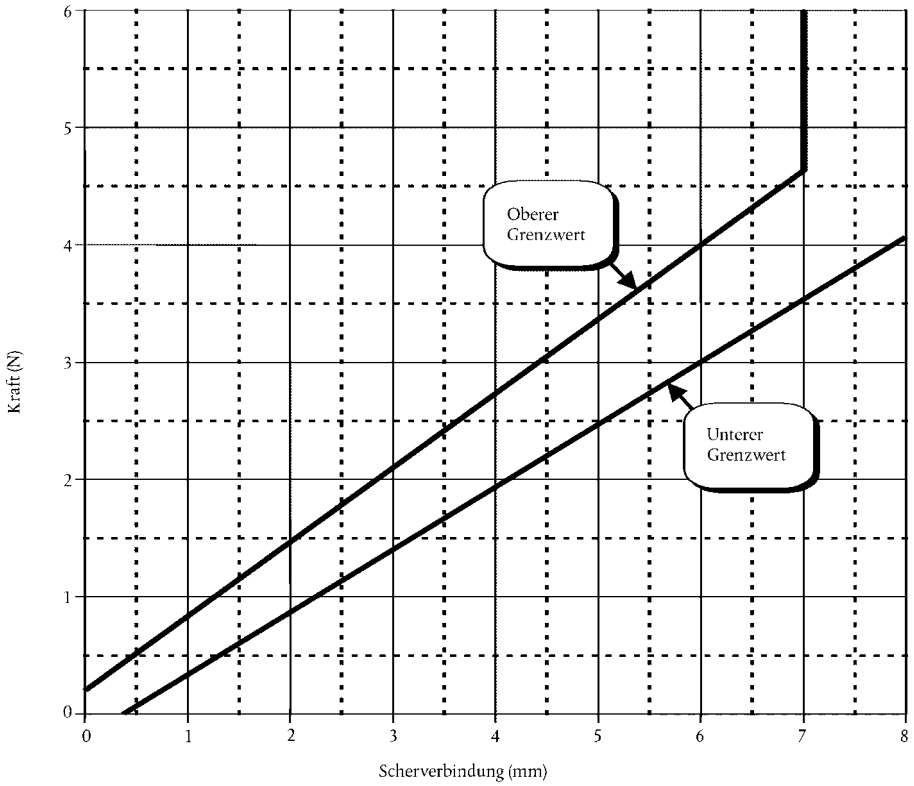
Statische Zertifizierungsprüfung des Beinform-Schlagkörpers: Kraftbedarf in Abhängigkeit vom Beugewinkel



▼B

Bild 2

Statische Zertifizierungsprüfung des Beinform-Schlagkörpers: Kraftbedarf in Abhängigkeit von der Scherverschiebung



▼B

Bild 3

Statische Zertifizierungsprüfung des Beinform-Schlagkörpers: Versuchsanordnung: Beugung des Kniegelenks (Draufsicht)

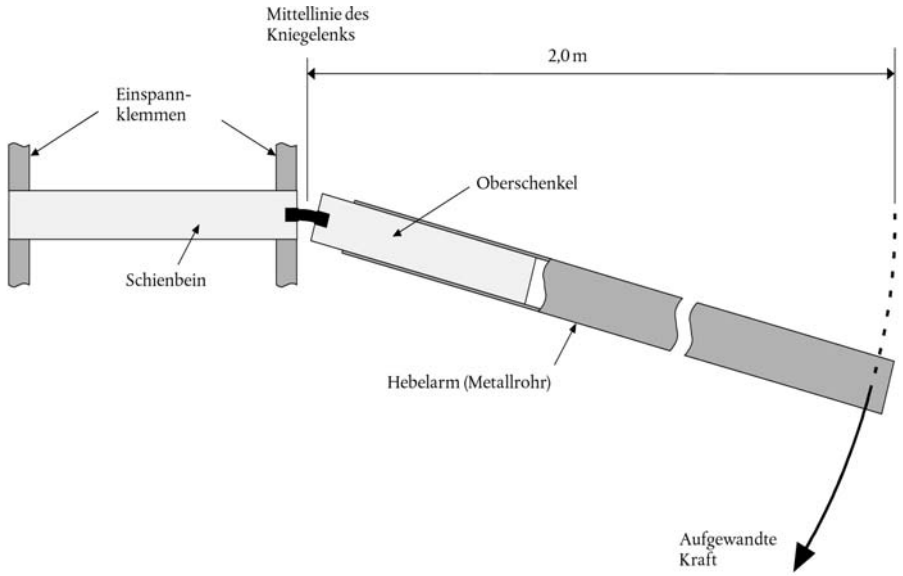
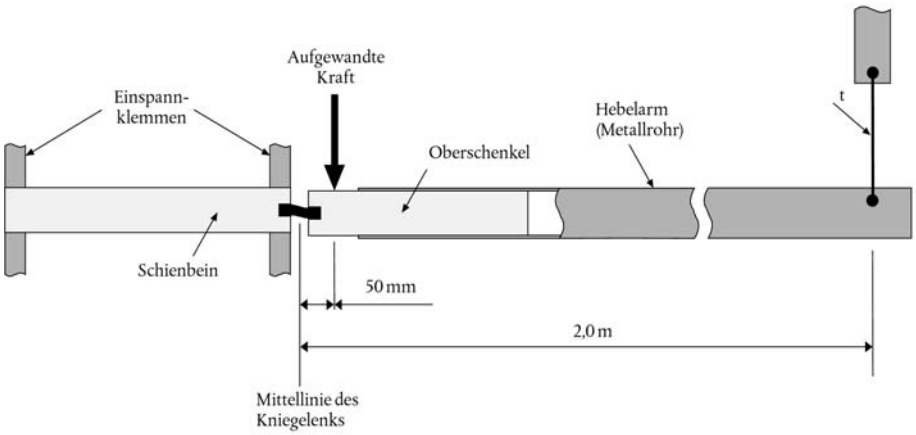


Bild 4

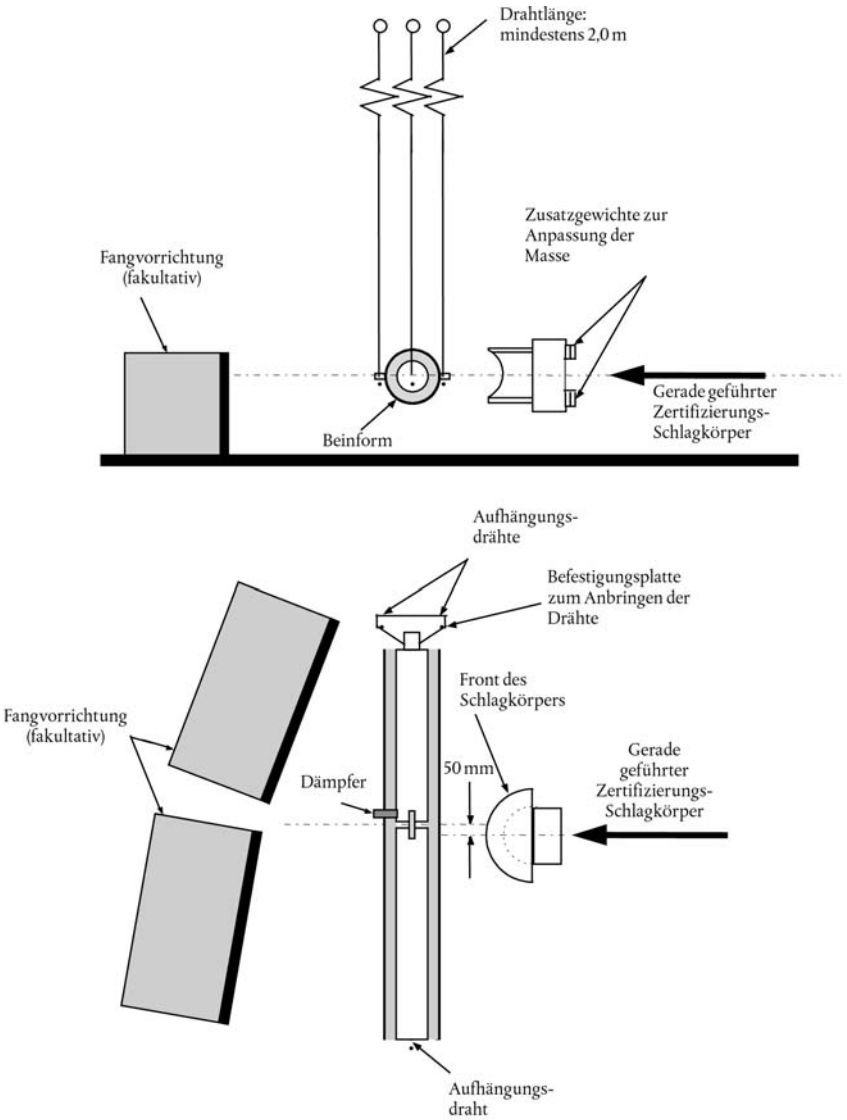
Statische Zertifizierungsprüfung des Beinform-Schlagkörpers: Versuchsanordnung: Verschiebung des Kniegelenks unter Scherkrafteinwirkung (Draufsicht)



▼B

Bild 5a

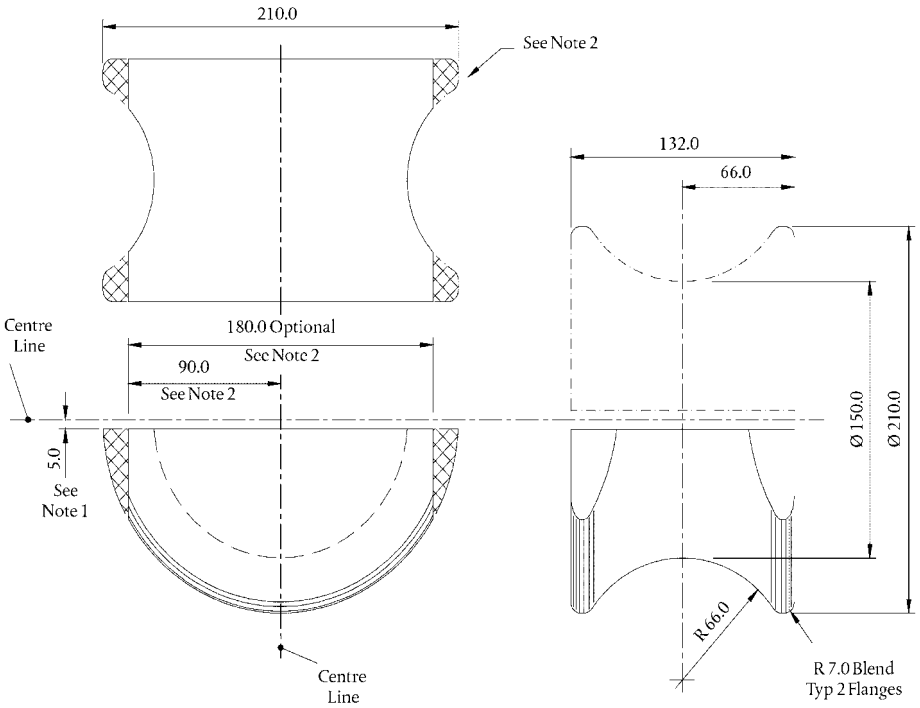
Dynamische Zertifizierungsprüfung des Beinform-Schlagkörpers: Versuchsanordnung (oben: Seitenansicht, unten: Draufsicht)



▼B

Bild 5b

Dynamische Zertifizierungsprüfung des Beinform-Schlagkörpers: Gestalt des Zertifizierungsschlagkörpers



Anmerkungen:

1. Das Sattelstück kann als vollrundes Stück gefertigt und dann in zwei Teile geschnitten werden.
2. Die schraffierten Bereiche können abgetragen werden, um die dargestellte alternative Form zu ergeben.
3. Die Toleranz beträgt für alle Maße ±1,0 mm.

Werkstoff: Aluminiumlegierung.

▼B

Bild 6

Dynamische Zertifizierungsprüfung des Hüftform(Oberschenkel)-Schlagkörpers: Versuchsanordnung

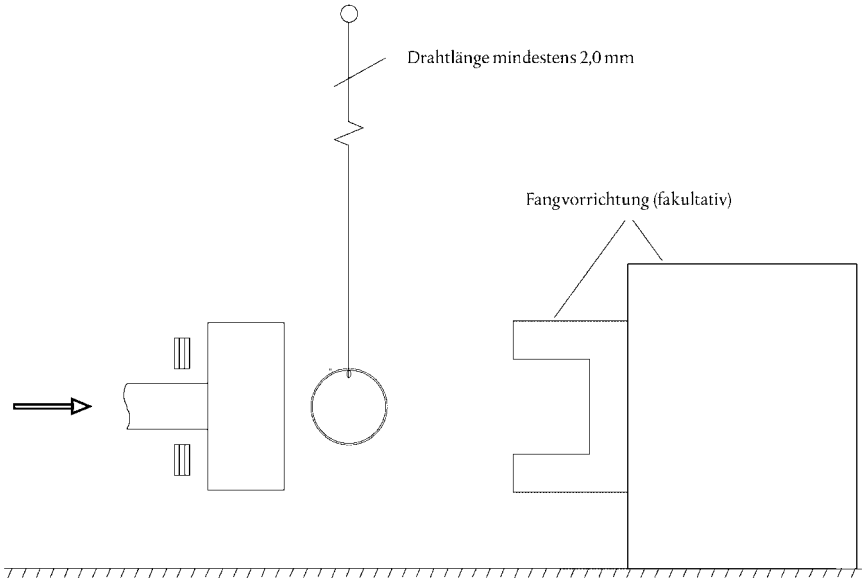


Bild 7

Dynamische Zertifizierungsprüfung des Kopfform-Schlagkörpers: Versuchsanordnung

