II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens ist der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343/zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Regelung Nr. 94 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Kraftfahrzeuge hinsichtlich des Schutzes der Insassen bei einem Frontalaufprall [2018/178]

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Änderungsserie 03 zur Regelung — Tag des Inkrafttretens: 18. Juni 2016

INHALT

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Vorschriften
6. Hinweise für Benutzer von Fahrzeugen, die mit Airbags ausgerüstet sind
7. Änderungen des Fahrzeugtyps und Erweiterung der Genehmigung
8. Übereinstimmung der Produktion
9. Maßnahmen bei Abweichung der Produktion
10. Endgültige Einstellung der Produktion
11. Übergangsvorschriften
12. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

ANHÄNGE

1. Mitteilung
2. Anordnungen der Genehmigungszeichen
3. Prüfverfahren
4. Kriterium der Kopfbelastung (HPC) und Kriterien der 3 ms-Kopfbeschleunigung
5. Anordnung und Aufsetzen der Prüfpuppen und Einstellung der Rückhalteeinrichtungen

6. Verfahren zur Bestimmung des H-Punkts und des tatsächlichen Rumpfwinkels für Sitzplätze in Kraftfahrzeugen

Anlage 1 — Beschreibung der dreidimensionalen H-Punkt-Maschine (3-D-H-Maschine)

Anlage 2 — Dreidimensionales Bezugssystem

Anlage 3 — Bezugsdaten für die Sitzplätze

7. Prüfverfahren mit Prüfschlitten

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

8. Messverfahren für die Prüfungen Messeinrichtung

9. Beschreibung der verformbaren Barriere

10. Verfahren für die Zertifizierung von Unterschenkel und Fuß der Prüfpuppe

11. Prüfverfahren für den Schutz der Insassen von Elektrofahrzeugen vor Hochspannung und Elektrolytaustritt

Anlage — Gelenkprüffinger (Schutzart IPXXB)

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für Fahrzeuge der Klasse M_1 [1] mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 2,5 Tonnen; andere Fahrzeuge können auf Antrag des Herstellers genehmigt werden.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

2.1. „Schutzeinrichtung“: Beschläge und Vorrichtungen im Innenraum, mit denen die Insassen auf dem Sitz gehalten werden und die so beschaffen sein sollen, dass die Vorschriften in Absatz 5 eingehalten werden können

2.2. „Typ der Schutzeinrichtung“: eine Kategorie von Schutzeinrichtungen, die sich in folgenden wichtigen Merkmalen nicht voneinander unterscheiden:

Technik

Geometrie

Werkstoffe

2.3. „Fahrzeugbreite“: der Abstand zwischen zwei Ebenen, die parallel zur Längsmittelebene (des Fahrzeugs) liegen und die Fahrzeugseiten beiderseits dieser Ebene berühren; externe Einrichtungen für die indirekte Sicht, Seitenmarkierungsleuchten, Reifendruckanzeiger, Fahrtrichtungsanzeiger, Begrenzungsleuchten, flexible Kotflügel und der unter Last verformte Teil der Reifenseitenwände unmittelbar über dem Punkt, in dem der Reifen den Boden berührt, sind bei dieser Definition nicht berücksichtigt

2.4. „Überdeckung“: der prozentuale Anteil der Fahrzeugbreite, der sich direkt vor der Barrierenvorderseite befindet

2.5. „verformbare Barrierenvorderseite“: ein an der Vorderseite eines starren Blockes befestigtes eindrückbares Teil

2.6. „Fahrzeugtyp“: Kraftfahrzeuge, die hinsichtlich der nachstehenden Merkmale keine wesentlichen Unterschiede aufweisen:

2.6.1. Länge und Breite des Fahrzeugs, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben

2.6.2. Struktur, Abmessungen, Formen und Werkstoffe des Teils des Fahrzeugs vor der Querebene durch den R-Punkt des Fahrersitzes, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben

[1] Angabe gemäß den Begriffsbestimmungen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) — Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2., Abs. 2.

2.6.3. Formen und Abmessungen des Innenraumes und Typ der Schutzeinrichtung, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben

2.6.4. Lage (vorn, hinten oder in der Mitte) und Ausrichtung (Quer- oder Längsanordnung) des Motors, sofern sie einen negativen Einfluss auf das Ergebnis der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben

2.6.5. Leermasse, sofern sie einen negativen Einfluss auf das Ergebnis der Aufprallprüfung nach dieser Regelung hat

2.6.6. vom Hersteller vorgesehene zusätzliche Vorrichtungen oder Beschläge, sofern sie einen negativen Einfluss auf das Ergebnis der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben

2.6.7. die Lage der wiederaufladbaren Energiespeichersysteme, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben

2.7. Fahrgastraum

2.7.1. „Innenraum hinsichtlich des Insassenschutzes“ der für die Insassen bestimmte Raum, der durch das Dach, den Boden, die Seitenwände, die Türen, die Außenverglasung, die Stirnwand und die Ebene durch die Rückwand des Innenraumes oder die Ebene durch die Rückenlehnenhalterung des Rücksitzes begrenzt wird

2.7.2. „Fahrgastraum hinsichtlich der Beurteilung der elektrischen Sicherheit“ der Raum zur Unterbringung der Insassen, der durch das Dach, den Boden, die Seitenwände, die Türen, die Außenverglasung, die Stirnwand und die hintere Querwand oder die Hecktür sowie die Isolierbarrieren und Gehäuse, die den Antrieb gegen direktes Berühren von aktiven Teilen unter Hochspannung schützen, begrenzt wird

2.8. ein Bezugspunkt, der vom Hersteller für jeden Sitz in Bezug auf die Fahrzeugstruktur festgelegt wird (siehe Anhang 6)

2.9. „H-Punkt“: ein Bezugspunkt, der für jeden Sitz von dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, nach dem Verfahren nach Anhang 6 festgelegt wird

2.10. „Leermasse“: die Masse des betriebsbereiten Fahrzeugs ohne Insassen und Ladung, aber mit Kraftstoff, Kühlflüssigkeit, Schmiermittel, Werkzeugen und einem Ersatzrad (falls diese als Grundausstattung vom Fahrzeughersteller geliefert werden)

2.11. „Airbag“: eine Einrichtung, die zusätzlich zu Sicherheitsgurten und Rückhalteeinrichtungen in Kraftfahrzeugen eingebaut ist und bei der sich bei einem starken Stoß gegen das Fahrzeug automatisch ein flexibles Gebilde entfaltet, das durch die Kompression des darin enthaltenen Gases den Anprall von Körperteilen eines Fahrzeuginsassen gegen Teile des Innenraums abmildern soll

2.12. „Beifahrer-Airbag“: ein Airbag, der Fahrzeuginsassen, die sich nicht auf dem Fahrersitz befinden, bei einem Frontalaufprall schützen soll

2.13. „Hochspannung“: die Spannung, für die ein Stromkreis oder ein elektrisches Bauteil ausgelegt ist, dessen Effektivwert der Betriebsspannung > 60 V und ≤ 1 500 V (Gleichstrom) oder > 30 V und ≤ 1 000 V (Wechselstrom) ist

2.14. „REESS“: wiederaufladbares Energiespeichersystem (REESS — Rechargeable Energy Storage System), das für den Antrieb elektrische Energie liefert

2.15. „Isolierbarriere“: das Teil, das einen Schutz gegen direktes Berühren von aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen bietet

2.16. „Elektroantrieb“: der Stromkreis, der den (die) Antriebsmotor(en) einschließt und das wiederaufladbare Energiespeichersystem (REESS), das elektrische Energiewandlungssystem, die elektronischen Umformer, das zugehörige Kabelbündel und die Steckverbinder sowie das Anschlusssystem für das Aufladen des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (REESS) einschließen kann

2.17. „aktive Teile“: die leitfähigen Teile, an die bei normaler Verwendung eine Spannung angelegt wird

2.18. „freiliegendes leitfähiges Teil“: das leitfähige Teil, das entsprechend der Schutzart IPXXB berührt werden kann und bei einem Isolationsfehler unter Spannung steht; dazu gehören Teile unter einer Abdeckung, die ohne Werkzeug entfernt werden kann

2.19. „direktes Berühren“: die Berührung von aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen durch Personen

2.20. „indirektes Berühren“: die Berührung von freiliegenden leitfähigen Teilen durch Personen

2.21. „Schutzart IPXXB“: der Schutz, den eine Isolierbarriere/ein Gehäuse vor der Berührung von aktiven Teilen unter Hochspannung bietet und der mit einem Prüffinger (IPXXB) gemäß der Beschreibung in Anhang 4 Nummer 11 überprüft wird

2.22. „Betriebsspannung“: der vom Hersteller angegebene höchste Wert der Spannung in einem Stromkreis (Effektivwert), der zwischen leitfähigen Teilen bei nicht geschlossenem Stromkreis oder unter normalen Betriebsbedingungen gemessen werden kann; wenn der Stromkreis galvanisch getrennt ist, wird für die getrennten Stromkreise die jeweilige Betriebsspannung angegeben

2.23. „Anschlusssystem für das Aufladen des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (REESS)“: der Stromkreis (einschließlich des Eingangsanschlusses am Fahrzeug), der zum Aufladen des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (REESS) über eine externe Stromversorgung verwendet wird

2.24. „elektrische Masse“: ein Satz leitfähiger Teile, die elektrisch miteinander verbunden sind und deren Potenzial als Bezugswert verwendet wird

2.25. „Stromkreis“: die Gesamtheit der miteinander verbundenen aktiven unter Hochspannung stehenden Teile, an die im normalen Betrieb eine Spannung angelegt wird

2.26. „elektrisches Energiewandlungssystem“: ein System (z. B. Brennstoffzelle), das für den elektrischen Antrieb elektrische Energie erzeugt und liefert

2.27. „elektronischer Umformer“: ein Gerät zur Steuerung und/oder Umformung elektrischer Energie für den elektrischen Antrieb

2.28. „Gehäuse“: das Teil, das die innen liegenden Baugruppen umgibt und einen Schutz gegen direktes Berühren bietet

2.29. „Hochspannungssammelschiene“: der Stromkreis, der das Anschlusssystem für das Aufladen des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (REESS), das mit Hochspannung betrieben wird, einschließt

2.30. „Festisolierung“: die Isolierbeschichtung von Kabelbündeln, mit der die aktiven unter Hochspannung stehenden Teile umhüllt und gegen direktes Berühren geschützt werden; hierzu zählen auch Überzüge zum Isolieren der aktiven unter Hochspannung stehenden Teile von Steckverbindern und Lack oder Farbe zum Isolieren

2.31. „automatischer Abschalter“: eine Einrichtung, die bei Betätigung die elektrischen Energiequellen galvanisch vom restlichen Hochspannungsstromkreis des Elektroantriebs trennt

2.32. „offene Antriebsbatterie“: eine flüssigkeitsgefüllte Batterie, die mit Wasser aufgefüllt werden muss und Wasserstoffgas erzeugt, das in die Luft abgelassen wird

2.33. „automatisch aktiviertes Türverriegelungssystem“: ein System, das die Türen automatisch bei einer vorgegebenen Geschwindigkeit oder jeder anderen, vom Hersteller definierten Bedingung verriegelt.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des Schutzes der Insassen auf den Vordersitzen bei einem Frontalaufprall (Verschiebung bei der Prüfung mit verformbarer Barriere) ist vom Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.

3.2. Dem Antrag sind die nachstehend genannten Unterlagen in dreifacher Ausfertigung und die folgenden Angaben beizufügen:

3.2.1. eine genaue Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich seiner Struktur, seiner Abmessungen, Formen und einzelnen Werkstoffe;

3.2.2. Fotografien und/oder schematische Darstellungen und Zeichnungen mit Vorder-, Seiten- und Rückansicht des Fahrzeugs und Konstruktionseinzelheiten des vorderen Teils der Struktur;

3.2.3. Angaben über die Leermasse des Fahrzeugs;

3.2.4. Angaben über Formen und Innenabmessungen des Innenraums;

3.2.5. eine Beschreibung der Innenausstattung und der Schutzeinrichtungen des Fahrzeugs;

3.2.6. eine allgemeine Beschreibung des Typs der elektrischen Energiequelle, ihrer Lage und des Elektroantriebs (z. B. Hybrid- oder Elektroantrieb);

3.3. Der Antragsteller ist berechtigt, Prüfdaten und -ergebnisse vorzulegen, aus denen ersichtlich ist, dass die Anforderungen mit hinreichender Sicherheit eingehalten werden können.

3.4. Ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Typ entspricht, ist dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, zur Verfügung zu stellen.

3.4.1. Ein Fahrzeug, das nicht alle zu dem Typ gehörenden Bauteile umfasst, kann zur Prüfung zugelassen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass die Prüfergebnisse im Hinblick auf Vorschriften dieser Regelung durch das Fehlen dieser Bauteile nicht nachteilig beeinflusst werden.

3.4.2. Es obliegt dem Antragsteller nachzuweisen, dass die Anwendung der Vorschrift des Absatzes 3.4.1 mit der Einhaltung der Vorschriften dieser Regelung vereinbar ist.

4. GENEHMIGUNG

4.1. Entspricht der zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeugtyp den Vorschriften dieser Regelung, so ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.

4.1.1. Der nach Absatz 12 benannte technische Dienst prüft, ob die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt sind.

4.1.2. Im Zweifelsfall werden bei der Prüfung auf Einhaltung der Prüfverfahren etwaige vom Hersteller gelieferte Prüfdaten oder -ergebnisse insofern berücksichtigt, als sie zur Validierung der vom technischen Dienst durchgeführten Prüfungen herangezogen werden können.

4.2. Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 03 entsprechend der Änderungsserie 03) geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp mehr zuteilen.

4.3. Über die Erteilung oder Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht; diesem Mitteilungsblatt sind Fotografien und/oder schematische Darstellungen und Zeichnungen in geeignetem Maßstab beizufügen, die vom Antragsteller zur Verfügung zu stellen sind und deren Format nicht größer als A4 (210 mm × 297 mm) ist oder die auf dieses Format gefaltet sind.

4.4. An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyp entspricht, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die auf dem Mitteilungsblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:

4.4.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ([1]).

4.4.2. der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.4.1.

4.5. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, dann braucht das Zeichen nach Absatz 4.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 4.4.1 anzuordnen.

([1]) Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich im Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.3.

4.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und unauslöschlich sein.

4.7. Das Genehmigungszeichen ist auf dem vom Hersteller angebrachten Schild mit den Fahrzeugdaten oder in dessen Nähe zu befestigen.

4.8. Anhang 2 dieser Regelung enthält Beispiele der Genehmigungszeichen.

5. VORSCHRIFTEN

5.1. Allgemeine Vorschriften für alle Prüfungen

5.1.1. Der H-Punkt ist für jeden Sitz nach dem in Anhang 6 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

5.1.2. Gehören zu der Schutzeinrichtung für die Vordersitze Gurte, so müssen die Gurtteile den Vorschriften der Regelung Nr. 16 entsprechen.

5.1.3. Für Sitzplätze, auf die eine Prüfpuppe aufgesetzt wird und zu deren Schutzeinrichtung Gurte gehören, müssen Verankerungspunkte entsprechend der Regelung Nr. 14 vorhanden sein.

5.2. Vorschriften

Die Prüfung des Fahrzeugs, die nach dem in Anhang 3 beschriebenen Verfahren durchgeführt wird, gilt als bestanden, wenn alle Bedingungen der Absätze 5.2.1 bis 5.2.6 gleichzeitig erfüllt sind.

Darüber hinaus müssen Fahrzeuge mit Elektroantrieb den Anforderungen nach Absatz 5.2.8 entsprechen. Dies kann auf Ersuchen des Herstellers und nach Validierung durch den technischen Dienst mit einem separaten Aufpralltest geschehen, vorausgesetzt, dass die elektrischen Bauteile die Insassenschutzleistung des Fahrzeugtyps nach Absatz 5.2.1 bis 5.2.5 dieser Regelung nicht beeinflussen. Trifft diese Bedingung zu, so werden die Anforderungen nach Absatz 5.2.8 gemäß den Verfahren in Anhang 3 dieser Regelung überprüft, ausgenommen Anhang 3 Absätze 2, 5 und 6. Jedoch ist eine den Anforderungen von Hybrid III entsprechende Prüfpuppe (siehe Anhang 3 Fußnote 1), die mit einem 45°-Knöchelgelenk ausgestattet ist und den Spezifikationen entspricht, auf allen äußeren Sitzen im vorderen Bereich anzubringen.

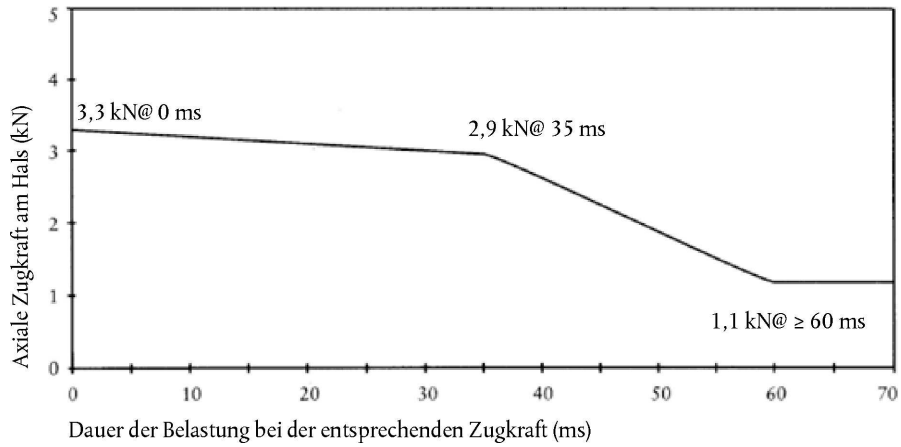
5.2.1. Die nach den Vorschriften des Anhangs 8 bei den Prüfpuppen auf den vorderen Außensitzen ermittelten Prüfkriterien müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

5.2.1.1. Das Kopfbelastungs-Kriterium (HPC) darf höchstens 1 000 betragen, und die resultierende Kopfbeschleunigung darf nicht länger als 3 ms den Wert von 80 g überschreiten. Der letztgenannte Wert wird durch Addieren der Komponenten berechnet, wobei der Rückprall des Kopfes nicht berücksichtigt wird.

5.2.1.2. Die Halsverletzungs-Kriterien (NIC) dürfen die in den Abbildungen 1 und 2 angegebenen Werte nicht übersteigen ([1]).

Abbildung 1

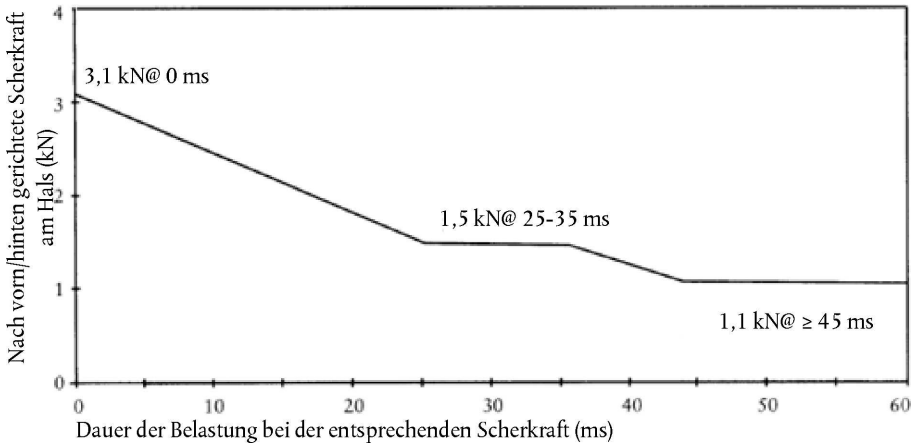
Kriterium der Zugbelastung des Halses



([1]) Bis zum 1. Oktober 1998 sind die für den Hals ermittelten Werte keine Kriterien für den Ausgang der Genehmigungsprüfung. Die ermittelten Ergebnisse werden in das Gutachten eingetragen und von der Typgenehmigungsbehörde erfasst. Nach diesem Tag gelten die in diesem Absatz genannten Werte als Kriterien für den Ausgang der Prüfung, falls alternative Werte nicht eingeführt werden oder bis diese eingeführt werden.

Abbildung 2

Kriterium der Scherbelastung des Halses



5.2.1.3. Das Halsbiegemoment an der y-Achse darf bei der Streckung höchstens 57 Nm betragen ([1]).

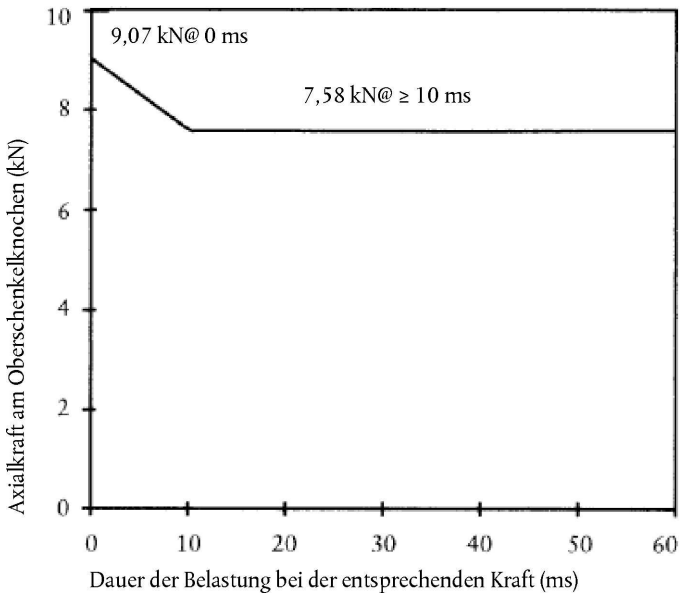
5.2.1.4. Das Brustkorbeindrückungs-Kriterium (ThCC) darf höchstens 42 mm betragen.

5.2.1.5. Das Kriterium der Eindrückungsgeschwindigkeit (V * C) für den Brustkorb darf höchstens 1,0 m/s betragen.

5.2.1.6. Das Oberschenkelknochen-Belastungskriterium (FFC) darf nicht größer als das in der Abbildung 3 dargestellte Kraft-Zeit-Kriterium sein.

Abbildung 3

Oberschenkelknochen-Belastungskriterium



5.2.1.7. Das Schienbein-Belastungskriterium (TCFC) darf höchstens 8 kN betragen.

([1]) Bis zum 1. Oktober 1998 sind die für den Hals ermittelten Werte keine Kriterien für den Ausgang der Genehmigungsprüfung. Die ermittelten Ergebnisse werden in das Gutachten eingetragen und von der Typgenehmigungsbehörde erfasst. Nach diesem Tag gelten die in diesem Absatz genannten Werte als Kriterien für den Ausgang der Prüfung, falls alternative Werte nicht eingeführt werden oder bis diese eingeführt werden.

5.2.1.8. Der an jedem Schienbein oben und unten gemessene Schienbein-Index (TI) darf jeweils höchstens 1,3 betragen.

5.2.1.9. Die verschiebbaren Kniegelenke dürfen sich um höchstens 15 mm bewegen.

5.2.2. Nach der Prüfung darf die in der Mitte der Lenkradnabe gemessene resultierende Verschiebung des Lenkrads in vertikaler Richtung nach oben höchstens 80 mm und in horizontaler Richtung nach hinten höchstens 100 mm betragen.

5.2.3. Während der Prüfung darf sich keine Tür öffnen.

5.2.3.1. Bei automatisch aktivierten Türverriegelungssystemen, die wahlweise eingebaut sind und/oder die vom Fahrer abgeschaltet werden können, ist diese Anforderung mittels einer der beiden folgenden Prüfverfahren nach Wahl des Herstellers zu prüfen:

5.2.3.1.1. Wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.1 geprüft, so muss der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachweisen (z. B. anhand betriebsinterner Daten), dass sich, wenn ein solches System nicht vorhanden oder das System abgeschaltet ist, bei einem Aufprall keine Tür öffnet.

5.2.3.1.2. Die Prüfung wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.2 durchgeführt.

5.2.4. Nach dem Aufprall sind die Seitentüren zu entriegeln.

5.2.4.1. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktiviertem Türverriegelungssystem sind die Türen vor dem Aufprall zu verriegeln und nach dem Aufprall zu entriegeln.

5.2.4.2. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktivierten Türverriegelungssystemen, die wahlweise eingebaut sind und/oder die vom Fahrer abgeschaltet werden können, ist diese Anforderung mittels einer der beiden folgenden Prüfverfahren nach Wahl des Herstellers zu prüfen:

5.2.4.2.1. Wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.1 geprüft, so muss der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachweisen (z. B. anhand betriebsinterner Daten), dass sich, wenn ein solches System nicht vorhanden oder das System abgeschaltet ist, bei einem Aufprall keine Tür öffnet.

5.2.4.2.2. Die Prüfung wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.2 durchgeführt.

5.2.5. Nach dem Aufprall muss es möglich sein, ohne Werkzeuge — außer denen, die benötigt werden, um das Gewicht der Prüfpuppe abzustützen —

5.2.5.1. mindestens eine Tür je Sitzreihe — sofern eine Tür vorhanden ist — zu öffnen und, wenn keine Tür vorhanden ist, erforderlichenfalls die Sitze so zu verschieben oder ihre Rückenlehne so zu kippen, dass alle Insassen aus dem Fahrzeug befreit werden können; dies gilt jedoch nur für Fahrzeuge mit festem Dach;

5.2.5.2. die Prüfpuppen aus ihrem Rückhaltesystem zu entfernen; falls dieses verriegelt ist, muss es möglich sein, es mit einer Kraft von höchstens 60 N auf die Mitte der Lösevorrichtung zu öffnen;

5.2.5.3. die Prüfpuppen ohne Verstellung der Sitze aus dem Fahrzeug herauszunehmen.

5.2.6. Bei einem mit flüssigem Kraftstoff betriebenen Fahrzeug darf nur eine geringe Menge Flüssigkeit aus der Kraftstoffanlage austreten.

5.2.7. Tritt nach dem Aufprall aus der Kraftstoffanlage ständig Flüssigkeit aus, so darf die Leckrate nicht höher als 30 g/min sein; vermischt sich die Flüssigkeit aus der Kraftstoffanlage mit Flüssigkeiten aus anderen Anlagen und können die verschiedenen Flüssigkeiten nicht ohne weiteres getrennt und identifiziert werden, so sind alle aufgefangenen Flüssigkeiten bei der Ermittlung der ausgeflossenen Menge zu berücksichtigen.

5.2.8. Im Anschluss an die Prüfung gemäß dem in Anhang 3 dieser Regelung festgelegten Verfahren müssen der mit Hochspannung betriebene Elektroantrieb und die Hochspannungsbauteile und -systeme, die mit der Hochspannungssammelschiene des Elektroantriebs galvanisch verbunden sind, folgende Anforderungen erfüllen:

5.2.8.1. Schutz gegen Stromschläge

Nach dem Aufprall muss mindestens eines der vier in den Absätzen 5.2.8.1.1 bis 5.2.8.1.4.2 aufgeführten Kriterien erfüllt werden.

Wenn das Fahrzeug über eine automatische Abschaltfunktion oder über (eine) Vorrichtung(en), die den Stromkreis des Elektroantriebs unter Fahrtbedingungen galvanisch trennen, verfügt, so muss mindestens eines der folgenden Kriterien auf den getrennten Stromkreis oder auf die einzelnen verzweigten Stromkreise zutreffen, wenn die Abschaltfunktion betätigt wurde.

Die in Absatz 5.2.8.1.4 festgelegten Kriterien gelten jedoch nicht, wenn mehr als ein einziges Potenzial eines Teils der Hochspannungssammelschiene nicht entsprechend der Schutzart IPXXB geschützt ist.

Falls die Prüfung unter der Bedingung durchgeführt wird, dass (ein) Teil(e) des Hochspannungssystems nicht eingeschaltet ist (sind), ist der Schutz gegen Stromschläge entweder gemäß den Absätzen 5.2.8.1.3 oder 5.2.8.1.4 für das (die) entsprechende(n) Teil(e) nachzuweisen.

Für das Anschlusssystem zum Aufladen des REESS, dem unter Fahrtbedingungen nicht Strom zugeführt wird, muss mindestens eines der in den Absätzen 5.2.8.1.1 bis 5.2.8.1.4 festgelegten Kriterien erfüllt werden.

5.2.8.1.1. Fehlende Hochspannung

Die Spannungen V_b, V_1 und V_2 der Hochspannungs-sammelschienen sind gemäß Anhang 11 Absatz 2 gleich oder kleiner als 30 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung.

5.2.8.1.2. Niedrige elektrische Energie

Die Gesamtenergie (TE) auf den Hochspannungssammelschienen beträgt weniger als 2,0 Joule gemessen nach den Testverfahren gemäß Anhang 11 Absatz 3 Formel (a). Alternativ kann die Gesamtenergie anhand der gemessenen Spannung V_b der Hochspannungssammelschiene und der Kapazität der X-Kondensatoren (C_x), die vom Hersteller nach Anhang 11 Absatz 3 Formel (b) spezifiziert wird, berechnet werden.

Die in den Y-Kondensatoren gespeicherte Energie (TE_{y1}, TE_{y2}) beträgt ebenfalls weniger als 2,0 Joule. Sie wird berechnet durch Messung der Spannungen V_1 und V_2 der Hochspannungssammelschienen und der elektrischen Masse und der Kapazität der Y-Kondensatoren, die vom Hersteller nach Anhang 11 Absatz 3 Formel (c) spezifiziert wird.

5.2.8.1.3. Physischer Schutz

Der Schutz gegen direktes Berühren von aktiven Hochspannungsteilen muss der Schutzart IPXXB entsprechen.

Darüber hinaus muss zum Schutz gegen Stromschläge, die beim indirekten Berühren auftreten könnten, der Widerstand zwischen allen freiliegenden leitfähigen Teilen und der elektrischen Masse bei einer Stromstärke von mindestens 0,2 Ampere weniger als 0,1 Ohm betragen.

Diese Vorschrift ist eingehalten, wenn die galvanische Verbindung durch Schweißen erreicht wurde.

5.2.8.1.4. Isolationswiderstand

Die in den Absätzen 5.2.8.1.4.1 und 5.2.8.1.4.2 genannten Kriterien müssen erfüllt werden.

Die Messungen sind nach Anhang 11 Absatz 5 durchzuführen.

5.2.8.1.4.1. Elektroantrieb, der aus getrennten Gleichstrom- oder Wechselstrom-Sammelschienen besteht

Wenn Wechselstrom- oder Gleichstrom-Hochspannungssammelschienen galvanisch voneinander getrennt sind, muss der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse (R_i gemäß Anhang 11 Absatz 5) bezogen auf die Betriebsspannung für Gleichstrom-Sammelschienen mindestens 100 Ω/V und für Wechselstrom-Sammelschienen mindestens 500 Ω/V betragen.

5.2.8.1.4.2. Elektroantrieb, der aus kombinierten Gleichstrom- oder Wechselstrom-Sammelschienen besteht

Wenn Wechselstrom- und Gleichstrom-Hochspannungssammelschienen galvanisch verbunden sind, muss der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse (R_1 gemäß der Begriffsbestimmung in Anhang 11 Absatz 5), bezogen auf die Betriebsspannung, mindestens 500 Ω/V betragen.

Wenn jedoch alle Wechselstrom-Hochspannungssammelschienen entsprechend der Schutzart IPXXB geschützt sind oder die Wechselspannung nach dem Fahrzeugaufprall gleich oder weniger als 30 V ist, muss der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse (R_i gemäß Anhang 11 Absatz 5) bezogen auf die Betriebsspannung mindestens 100 Ω/V betragen.

5.2.8.2. Elektrolytaustritt

In dem Zeitraum zwischen dem Aufprall bis 30 Minuten danach darf kein Elektrolyt aus dem wiederaufladbaren Energiespeichersystem in den Fahrgastraum gelangen und nicht mehr als 7 % der Elektrolyte dürfen aus dem wiederaufladbaren Energiespeichersystem austreten, ausgenommen offene Antriebsbatterien außerhalb des Fahrgastraums. Bei offenen Antriebsbatterien dürfen nicht mehr als 7 % und maximal 5,0 Liter außerhalb des Fahrgastraums austreten.

Der Hersteller muss die Einhaltung dieser Vorschrift gemäß Anhang 11 Nummer 6 nachweisen.

5.2.8.3. Verbleib des REESS

Das im Fahrgastraum untergebrachte REESS verbleibt am Einbauort, und die Bauteile des REESS verbleiben innerhalb des Gehäuses des REESS.

Kein Teil des REESS, das aus Gründen der elektrischen Sicherheit außerhalb des Fahrgastraums angebracht ist, darf während oder nach der Aufprallprüfung in den Fahrgastraum gebracht werden.

Der Hersteller muss die Einhaltung dieser Vorschrift gemäß Anhang 11 Absatz 7 nachweisen.

6. HINWEISE FÜR BENUTZER VON FAHRZEUGEN, DIE MIT AIRBAGS AUSGERÜSTET SIND

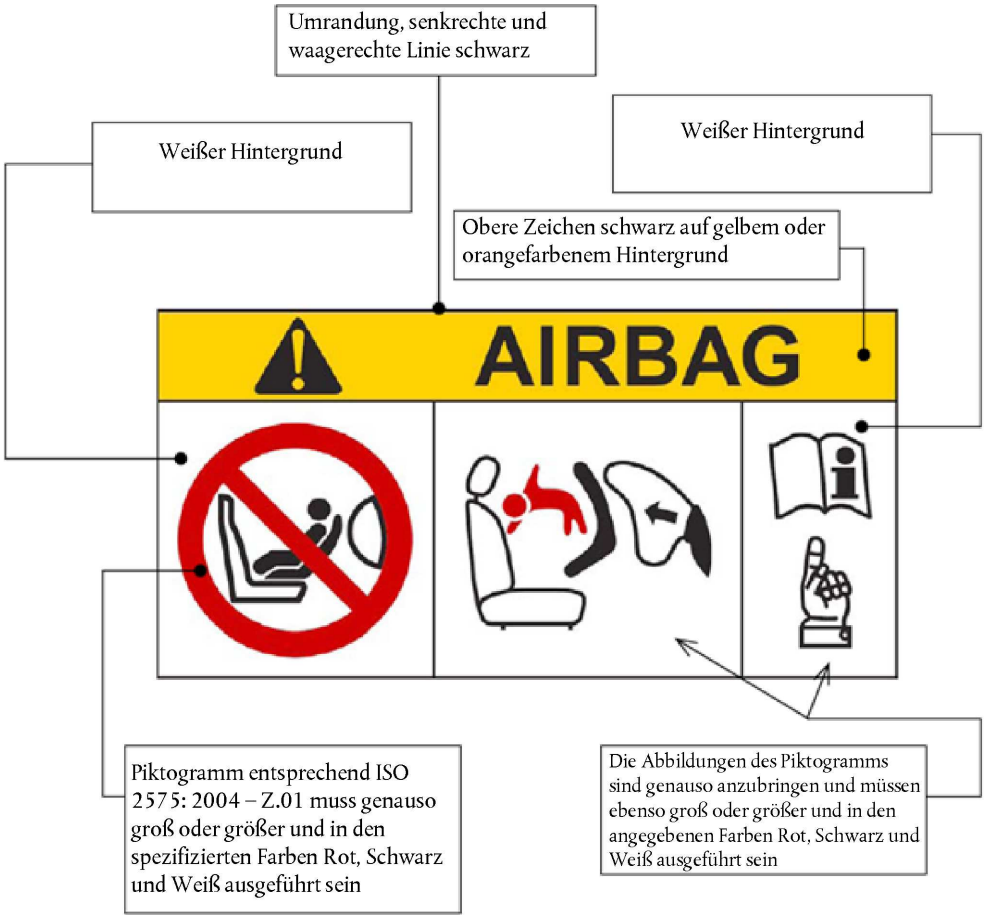
6.1. Im Fahrzeug muss ein Hinweis auf die Ausrüstung mit Airbags vorhanden sein.

6.1.1. Bei einem Fahrzeug, das mit einer Airbageinheit zum Schutz des Fahrzeugführers ausgerüstet ist, muss dieser Hinweis in der Aufschrift „AIRBAG“ bestehen, die innerhalb des Umfangs des Lenkrads angebracht ist; diese Aufschrift muss dauerhaft angebracht und gut sichtbar sein.

6.1.2. Bei einem Fahrzeug, das mit einem Beifahrer-Airbag ausgerüstet ist, der Insassen auf den Vordersitzen, ausgenommen den Fahrzeugführer, schützen soll, muss dieser Hinweis in dem Warnschild nach Absatz 6.2 bestehen.

6.2. In einem Fahrzeug, das mit einem oder mehreren Beifahrer-Frontairbags ausgerüstet ist, muss ein Hinweis auf die besondere Gefahr vorhanden sein, die mit der Verwendung von nach hinten gerichteten Rückhalteeinrichtungen für Kinder auf Sitzen verbunden ist, die mit Airbageinheiten ausgerüstet sind.

6.2.1. Dieser Hinweis muss mindestens aus einem Schild bestehen, das eindeutige Warnpiktogramme wie nachstehend beschrieben enthält.



Die Gesamtabmessungen müssen mindestens 120 mm × 60 mm oder eine gleich große Fläche betragen.

Das oben gezeigte Schild darf so gestaltet werden, dass sich das Layout von dem vorstehenden Beispiel unterscheidet; jedoch muss der Text den vorstehenden Vorschriften entsprechen.

6.2.2. Bei einem vorderen Frontairbag auf einem vorderen Beifahrersitz muss die Warnung an jeder Seite der vorderen Beifahrer-Sonnenblende in solcher Weise dauerhaft angebracht sein, dass mindestens eine Warnung auf der Sonnenblende jederzeit zu sehen ist, unabhängig von der Stellung der Sonnenblende. Alternativ kann eine Warnung auf der sichtbaren Fläche der weggeklappten Sonnenblende und eine zweite Warnung auf der Dachfläche hinter der Blende so angebracht sein, dass zumindest eine Warnung zu jeder Zeit sichtbar ist. Die einfache Entfernung des Warnschilds von der Sonnenblende und der Dachfläche darf nicht möglich sein, ohne dass die Sonnenblende und die Dachfläche innerhalb des Fahrgastraums offensichtlich und deutlich sichtbar beschädigt werden.

Wenn das Fahrzeug nicht über eine Sonnenblende oder ein Dach verfügt, muss das Warnschild an einem Ort angebracht sein, an dem es jederzeit deutlich sichtbar ist.

Bei einem Frontairbag für andere Fahrzeugsitze muss die Warnung direkt vor dem betreffenden Sitz und jederzeit deutlich sichtbar für jemand sein, der einen nach hinten gerichteten Kindersitz auf diesem Sitz einbaut. Die Anforderungen dieses Absatzes und des Absatzes 6.2.1 gelten nicht für Sitze, die mit einer Einrichtung ausgestattet sind, die den Frontairbag automatisch deaktiviert, sobald ein nach hinten gerichtetes Kinderrückhaltesystem eingebaut wird.

6.2.3. Die Fahrzeug-Bedienungsanleitung muss eine detaillierte Information, die einen Hinweis auf die Warnung gibt, beinhalten; sie muss mindestens den folgenden Text in der (den) Amtssprache(n) des Landes oder der Länder, in dem (denen) vernünftigerweise mit der Zulassung des Fahrzeugs gerechnet werden könnte (z. B. innerhalb der Europäischen Union, der Russischen Föderation, Japan oder Neuseeland usw.), umfassen:

„NIEMALS nach hinten gerichtete Kinderrückhalteeinrichtung auf einem Sitz mit AKTIVIERTEM FRONTAIRBAG verwenden; dies kann zum TOD oder zu SCHWEREN VERLETZUNGEN bei Kindern führen."

Der Text muss durch die Abbildung auf dem Warnschild, das im Fahrzeug vorzufinden ist, ergänzt werden. Die Information muss in der Betriebsanleitung leicht zu finden sein (z. B. eigener Hinweis auf die Information auf der ersten Seite, Daumenregister oder separates Heft usw.).

Die Vorschriften dieses Absatzes gelten nicht für Fahrzeuge, bei denen alle Sitze mit einer Vorrichtung ausgerüstet sind, die den Frontairbag automatisch ausschaltet, wenn eine nach hinten gerichtete Kinderrückhalteeinrichtung angebracht wird.

7. ÄNDERUNGEN DES FAHRZEUGTYPS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

7.1. Jede Änderung hinsichtlich der Struktur, der Zahl der Vordersitze, der Innenausstattung oder der Lage von Betätigungseinrichtungen oder mechanischen Teilen des Fahrzeugs, die einen Einfluss auf die Energieaufnahmefähigkeit des vorderen Teils des Fahrzeugs haben könnte, ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung erteilt hat. Die Typgenehmigungsbehörde kann dann

7.1.1. entweder die Auffassung vertreten, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben werden und das Fahrzeug in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht, oder

7.1.2. den technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, veranlassen, je nach Art der Änderungen eine der im Folgenden genannten Prüfungen durchzuführen:

7.1.2.1. Bei jeder Änderung des Fahrzeugs hinsichtlich der allgemeinen Form der Fahrzeugstruktur und/oder bei jeder Vergrößerung der Masse um mehr als 8 %, die nach Auffassung der Behörde einen wesentlichen Einfluss auf die Prüfergebnisse hätte, muss die Prüfung nach Anhang 3 wiederholt werden.

7.1.2.2. Betreffen die Änderungen nur die Innenausstattung, nimmt die Masse nicht um mehr als 8 % zu und bleibt die Zahl der ursprünglich im Fahrzeug vorhandenen Vordersitze gleich, ist folgende Prüfung durchzuführen:

7.1.2.2.1. entweder eine vereinfachte Prüfung nach Anhang 7 und/oder

7.1.2.2.2. eine Teilprüfung, die vom technischen Dienst je nach den vorgenommenen Änderungen festgelegt wird.

7.2. Die Bestätigung oder die Versagung der Genehmigung ist unter Angabe der Änderungen den anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, nach dem Verfahren gemäß Absatz 4.3 mitzuteilen.

7.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt dieser Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

8. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

8.1. Jedes nach dieser Regelung genehmigte Fahrzeug muss hinsichtlich der Merkmale, die bei einem Frontalaufprall zum Schutz der Insassen des Fahrzeugs beitragen, dem genehmigten Fahrzeugtyp entsprechen.

8.2. Der Inhaber der Genehmigung muss sicherstellen, dass bei jedem Fahrzeugtyp zumindest die Prüfungen zur Kontrolle der Abmessungen durchgeführt werden.

8.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen. Diese Überprüfungen werden gewöhnlich einmal alle zwei Jahre durchgeführt.

9. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNG DER PRODUKTION

9.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschrift nach 7.1 nicht eingehalten ist oder das ausgewählte Fahrzeug oder die ausgewählten Fahrzeuge die Nachprüfungen nach 7.2 nicht bestanden haben.

9.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Herstellung des laut dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

11. ÜBERGANGSVORSCHRIFTEN

11.1. Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Ergänzung 4 zur Änderungsserie 01 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung von Genehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Ergänzung 4 zur Änderungsserie 01 geänderten Fassung versagen.

11.2. Ab 23. Juni 2013 dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Typgenehmigungen nur für solche Fahrzeugtypen erteilen, die den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Ergänzung 4 zur Änderungsserie 01 geänderten Fassung entsprechen.

11.3. Solange es keine Vorschriften in dieser Regelung hinsichtlich des Schutzes der Insassen durch eine vollständige Frontalaufprallprüfung gibt, können die Vertragsparteien weiterhin die Vorschriften anwenden, die bereits für jenen Zweck zum Zeitpunkt der Aufnahme in diese Regelung in Kraft sind.

11.4. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer Typgenehmigung nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung verweigern.

11.5. Nach Ablauf einer Frist von 24 Monaten nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung dürfen die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Typgenehmigungen nur für Fahrzeugtypen erteilen, die den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung entsprechen.

Bei Fahrzeugen mit elektrischem Antriebsstrang, der mit Hochspannung betrieben wird, wird jedoch ein zusätzlicher Zeitraum von 12 Monaten gewährt, vorausgesetzt, dass der Hersteller zur Zufriedenheit der technischen Dienste nachweist, dass das Fahrzeug ein Sicherheitsniveau bietet, das den Anforderungen der Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung entspricht.

11.6. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, dürfen Erweiterungen von Genehmigungen nach der vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung nicht verweigern, wenn diese Erweiterung nicht zu einer Änderung am Antriebssystem des Fahrzeugs führt.

Nach Ablauf einer Frist von 48 Monaten nach Inkrafttreten der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung dürfen Erweiterungen von Genehmigungen, die nach der vorhergehenden Änderungsserie genehmigt wurden, für Fahrzeuge mit elektrischem Antriebsstrang, der mit Hochspannung betrieben wird, jedoch nicht erteilt werden.

11.7. Bestehen zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung bereits nationale Vorgaben in Bezug auf Sicherheitsvorschriften für Fahrzeuge mit elektrischem Antriebsstrang, der auf Hochspannung betrieben wird, so dürfen die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, die nationale Genehmigung solcher Fahrzeuge, die den nationalen Anforderungen nicht entsprechen, verweigern, sofern diese Fahrzeuge nicht nach der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung zugelassen sind.

11.8. Nach Ablauf einer Frist von 48 Monaten nach Inkrafttreten der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung können die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, die Erteilung einer nationalen oder regionalen Typgenehmigung verweigern und die nationale oder regionale Erstzulassung (erste Inbetriebnahme) eines Fahrzeugs, das einen mit Hochspannung betriebenen Elektroantrieb hat, versagen, wenn es die Anforderungen der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung nicht erfüllt.

11.9. Vertragsparteien, die die Regelung anwenden, müssen Genehmigungen nach der Änderungsserie 01 für Fahrzeuge, die von der Änderungsserie 02 nicht betroffen sind, weiter anerkennen.

11.10. Bis zu 18 Monate nach dem Inkrafttreten der Ergänzung 4 der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung können Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, weiterhin Genehmigungen für Fahrzeugtypen nach der Änderungsserie 02 zu dieser Regelung erteilen, ohne die Bestimmungen der Ergänzung 4 zu berücksichtigen.

11.11. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 03 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer Genehmigung nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 03 geänderten Fassung verweigern.

11.12. Ab 1. September 2018 dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Genehmigungen nur für solche Fahrzeugtypen erteilen, die den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 03 geänderten Fassung entsprechen.

11.13. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, dürfen die Erweiterung von Typgenehmigungen für bestehende Typen, die nach der vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung genehmigt worden sind, nicht verweigern.

11.14. Vertragsparteien, die die Regelung anwenden, müssen gemäß Absatz 11.5 Genehmigungen nach der Änderungsserie 01, die vor dem 23. Juni 2013 oder 2014 erteilt wurden, weiter anerkennen.

11.15. Vertragsparteien, die die Regelung anwenden, müssen Genehmigungen nach der Änderungsserie 02, die vor dem 1. September 2018 erteilt wurden, weiter anerkennen.

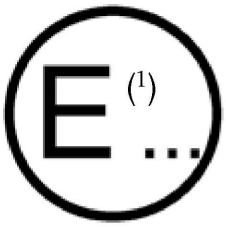
12. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, der Hersteller, die Prüfungen durchführen dürfen, und der Typgenehmigungsbehörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Erteilung oder Versagung oder Zurücknahme der Genehmigung zu übersenden sind.

ANHANG 1

MITTEILUNG

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....

.....

.....

über die (2): Erteilung der Genehmigung

Erweiterung der Genehmigung

Versagung der Genehmigung

Rücknahme der Genehmigung

Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des Schutzes der Insassen bei einem Frontalaufprall nach der Regelung Nr. 94

Nummer der Genehmigung: ..... Nummer der Erweiterung der Genehmigung: .....

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Kraftfahrzeugs .....
2. Fahrzeugtyp .....
3. Name und Anschrift des Herstellers .....

   .....
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers

   .....

   .....
5. Kurze Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich seiner Struktur, seiner Abmessungen, Formen und einzelnen Werkstoffe .....

   .....

5.1. Beschreibung der im Fahrzeug eingebauten Schutzeinrichtung .....

   .....

5.2. Beschreibung der Vorrichtungen oder Beschläge im Innenraum, die einen Einfluss auf die Prüfungen haben könnten .....

   .....

5.3. Lage der elektrischen Stromquelle .....

6. Lage des Motors: Vorne/Hinten/Mitte (2)
7. Antrieb: Front-/Heckantrieb (2)
8. Masse des zur Prüfung vorgeführten Fahrzeugs:

   Vorderachse: .....

   Hinterachse: .....

   Insgesamt: .....
9. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am .....
10. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt .....
11. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes .....
12. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes .....

13. Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen ([2])

14. Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist .....

15. Ort .....

16. Datum .....

17. Unterschrift .....

18. Dieser Mitteilung sind folgende Unterlagen, die die vorstehende Genehmigungsnummer tragen, beigefügt: .....

(Fotografien und/oder schematische Darstellungen und Zeichnungen, anhand deren Fahrzeugtyp(en) und mögliche Varianten, für die die Regelung gilt, festgestellt werden können.)

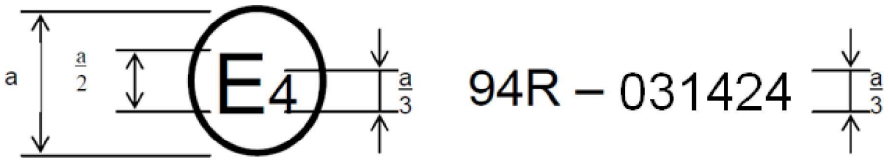
([1]) Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe Genehmigungsvorschriften in der Regelung).
([2]) Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG 2

ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

MUSTER A

(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)

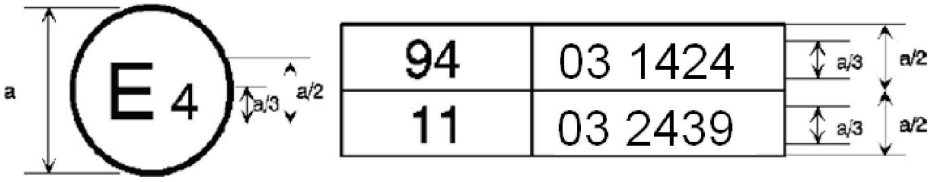


a = min. 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp hinsichtlich des Schutzes der Insassen bei einem Frontalaufprall in den Niederlanden (E4) nach der Regelung Nr. 94 unter der Genehmigungsnummer 031424 genehmigt worden ist. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 94 in ihrer durch die Änderungsserie 03 geänderten Fassung erteilt worden ist.

MUSTER B

(siehe Absatz 4.5 dieser Regelung)



a = min. 8 mm

Das oben abgebildete, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieser Fahrzeugtyp in den Niederlanden (E 4) nach den Regelungen Nr. 94 und Nr. 11 ([1]) genehmigt wurde. Aus den ersten beiden Ziffern der Genehmigungsnummern geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 94 die Änderungsserie 03 und die Regelung Nr. 11 die Änderungsserie 03 enthielt.

([1]) Die zweite Nummer dient nur als Beispiel.

ANHANG 3

PRÜFVERFAHREN

1. PRÜFANLAGE UND VORBEREITUNG DES FAHRZEUGS

1.1. Prüfgelände

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

1.2. Barriere

Die Vorderseite der Barriere besteht aus einer verformbaren Struktur nach Anhang 9 dieser Regelung. Die Vorderseite der verformbaren Struktur liegt mit einer Toleranz von ± 1° senkrecht zur Fahrtrichtung des Prüffahrzeugs. Die Barriere ist an einer Masse von mindestens 7×10^4 kg befestigt, deren Vorderseite mit einer Toleranz von ± 1° vertikal ist. Die Masse ist im Boden verankert oder gegebenenfalls mit zusätzlichen Haltevorrichtungen, die ihre Verschiebung begrenzen sollen, auf dem Boden aufgestellt.

1.3. Lage der Barriere

Die Barriere ist so angeordnet, dass das Fahrzeug sie zuerst an der Lenksäulenseite berührt. Kann die Prüfung wahlweise mit einem Fahrzeug mit Rechts- oder einem mit Linkslenkung durchgeführt werden, so muss sie bei der ungünstigeren Anordnung der Lenkung vorgenommen werden; diese wird vom technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, bestimmt.

1.3.1. Ausrichtung des Fahrzeugs in Bezug auf die Barriere

Das Fahrzeug muss die Barrierenvorderseite zu 40 % ± 20 mm überdecken.

1.4. Zustand des Fahrzeugs

1.4.1. Allgemeine Vorschrift

Das zu prüfende Fahrzeug muss dem Serienfahrzeug entsprechen, mit allen üblichen Ausrüstungsteilen versehen sein und sich in fahrbereitem Zustand befinden. Einige Teile dürfen durch entsprechende Massen ersetzt werden, sofern dies keine nennenswerte Auswirkung auf die nach Absatz 6 gemessenen Ergebnisse hat.

Nach Absprache zwischen dem Hersteller und dem technischen Dienst ist es zulässig, das Kraftstoffsystem zu verändern, sodass eine angemessene Kraftstoffmenge für das Betreiben des Motors oder des elektrischen Energiewandlungssystems verwendet werden kann.

1.4.2. Masse des Fahrzeuges

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

1.4.2.2. Der Kraftstoffbehälter muss mit Wasser gefüllt sein, dessen Menge 90 % des vom Hersteller mit einer Toleranz von ± 1 % angegebenen gesamten Fassungsvermögens beträgt.

Diese Anforderung gilt nicht für Wasserstoffspeicher.

1.4.2.3. Alle sonstigen Anlagen (Bremsanlage, Kühlanlage, …) dürfen in diesem Fall leer sein; die Menge der Flüssigkeiten muss sorgfältig kompensiert werden.

1.4.2.4. Wenn die Masse der Messeinrichtung im Fahrzeug die zulässige Masse von 25 kg überschreitet, kann sie durch Reduktionen kompensiert werden, die keinen nennenswerten Einfluss auf die nach Absatz 6 gemessenen Ergebnisse haben.

1.4.2.5. Durch die Masse der Messeinrichtung darf sich keine Bezugsachslast um mehr als 5 % verändern, wobei keine Abweichung mehr als 20 kg betragen darf.

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

1.4.3. Stellungen der Teile des Innenraums

1.4.3.1. Stellung des Lenkrads

Ist das Lenkrad verstellbar, so muss es sich in der vom Hersteller angegebenen normalen Stellung oder, falls eine spezifische Empfehlung des Herstellers fehlt, in der Mittelstellung seines Einstellbereichs oder seiner Einstellbereiche befinden. Am Ende des Weges, den das angetriebene Fahrzeug zurücklegt, muss das Lenkrad losgelassen werden; dabei müssen sich die Speichen in der Stellung befinden, die nach den Angaben des Herstellers der Geradeausfahrt des Fahrzeugs entspricht.

1.4.3.2. Verglasung

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

1.4.3.3. Gangschalthebel

Der Gangschalthebel muss sich in der Leerlaufstellung befinden. Wenn das Fahrzeug mit seinem eigenen Motor angetrieben wird, dann ist die Stellung des Gangschalthebels vom Hersteller festzulegen.

1.4.3.4. Pedale

Die Pedale müssen sich in ihrer üblichen Ruhestellung befinden. Verstellbare Pedale müssen auf die Mittelstellung eingestellt sein, wenn vom Hersteller keine andere Stellung angegeben ist.

1.4.3.5. Türen

Die Türen müssen geschlossen sein, sie dürfen aber nicht verriegelt sein.

1.4.3.5.1. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktiviertem Türverriegelungssystem ist dieses beim Beginn des Antriebs des Fahrzeugs zu aktivieren, um die Türen vor dem Aufprall automatisch zu verriegeln. Nach Wahl des Herstellers sind die Türen vor dem Beginn des Antriebs des Fahrzeugs manuell zu verriegeln.

1.4.3.5.2. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktivierten Türverriegelungssystemen, die wahlweise eingebaut sind und/oder die vom Fahrer abgeschaltet werden können, ist eines der beiden folgenden Prüfverfahren nach Wahl des Herstellers anzuwenden:

1.4.3.5.2.1. Das System ist beim Beginn des Antriebs des Fahrzeugs zu aktivieren, um die Türen vor dem Aufprall automatisch zu verriegeln. Nach Wahl des Herstellers sind die Türen vor dem Beginn des Antriebs des Fahrzeugs manuell zu verriegeln.

1.4.3.5.2.2. Die Seitentüren an der Seite, an der der Aufprall erfolgt, sind zu entriegeln und das System ist für diese Türen zu übersteuern. Für die Seitentüren auf der Seite, auf der kein Aufprall erfolgt, kann das System aktiviert werden, um diese Türen vor dem Aufprall automatisch zu verriegeln. Nach Wahl des Herstellers sind diese Türen vor dem Beginn des Antriebs des Fahrzeugs manuell zu verriegeln.

1.4.3.6. Öffnungsfähiges Dach

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

1.4.3.7. Sonnenblende

Die Sonnenblenden müssen zurückgeklappt sein.

1.4.3.8. Rückspiegel

Der Innenrückspiegel muss sich in der normalen Benutzungsstellung befinden.

1.4.3.9. Armlehnen

Bewegliche Armlehnen müssen sich vorn und hinten in der ausgeklappten Stellung befinden, sofern dies nicht durch die Anordnung der Prüfpuppen im Fahrzeug unmöglich ist.

1.4.3.10. Kopfstützen

Höhenverstellbare Kopfstützen müssen sich in einer vom Hersteller festgelegten geeigneten Stellung befinden. Falls eine spezifische Empfehlung des Herstellers fehlt, müssen sich die Kopfstützen in ihrer höchsten Stellung befinden.

1.4.3.11. Sitze

1.4.3.11.1. Stellung der Vordersitze

Längsverstellbare Sitze müssen sich in einer Stellung befinden, in der ihr H-Punkt, der nach dem in Anhang 6 beschriebenen Verfahren bestimmt wird, in der Mitte des Verstellbereichs oder in der nächsten Einraststellung liegt, und auf die vom Hersteller festgelegte Höhe (falls eine getrennte Höhenverstellung möglich ist) eingestellt sein. Bei einer Sitzbank ist der Bezugspunkt der H-Punkt des Fahrersitzes.

1.4.3.11.2. Stellung der Rückenlehnen der Vordersitze

Verstellbare Rückenlehnen müssen so eingestellt sein, dass die Neigung des Rumpfes der Prüfpuppe dem vom Hersteller für den normalen Gebrauch empfohlenen Wert oder, falls keine Empfehlung des Herstellers vorliegt, der nach hinten gegenüber der Senkrechten gemessenen Neigung von 25° möglichst nahekommt.

1.4.3.11.3. Rücksitze

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

1.4.4. Anpassung des elektrischen Antriebsstrangs

1.4.4.1. Das REESS muss einen Ladezustand aufweisen, der den vom Hersteller empfohlenen normalen Betrieb des Antriebs ermöglicht.

1.4.4.2. Der Elektroantrieb wird mit Strom versorgt, indem oder ohne dass die elektrischen Energiequellen (z. B. Motor-Generator, REESS oder elektrisches Energiewandlungssystem) betrieben werden.

1.4.4.2.1. Nach Absprache zwischen dem technischen Dienst und dem Hersteller ist es jedoch zulässig, die Prüfung vorzunehmen, wenn der gesamte Elektroantrieb oder Teile davon ausgeschaltet sind, sofern das Testergebnis dadurch nicht negativ beeinflusst wird. Bei den Teilen des Elektroantriebs, die nicht eingeschaltet sind, ist der Schutz gegen Stromstöße entweder durch den physischen Schutz oder den Isolationswiderstand und angemessene zusätzliche Nachweise zu belegen.

1.4.4.2.2. Falls eine automatische Abschaltfunktion vorhanden ist, kann es auf Verlangen des Herstellers zulässig sein, die Prüfung durchzuführen, wenn die automatische Abschaltfunktion ausgelöst ist. In diesem Fall ist nachzuweisen, dass die automatische Abschaltung während der Aufprallprüfung funktioniert hätte. Dazu gehören das automatische Aktivierungssignal sowie die galvanische Trennung unter Berücksichtigung der während des Aufpralls beobachteten Bedingungen.

2. PRÜFPUPPEN

2.1. Vordersitze

2.1.1. Eine Prüfpuppe, die den Vorschriften für Hybrid III (50-Perzentil-Mann) entspricht [1], mit einem 45°-Knöchelgelenk versehen und vorschriftsmäßig eingestellt ist, ist nach den Vorschriften des Anhangs 5 auf jeden der vorderen Außensitze aufzusetzen. Das Knöchelgelenk der Prüfpuppe muss einer Zertifizierung nach den Verfahren in Anhang 10 unterzogen worden sein.

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

3. ANTRIEB UND BAHN DES FAHRZEUGS

3.1. Das Fahrzeug wird entweder von seinem eigenen Motor oder einer anderen Antriebseinrichtung angetrieben.

[1] Die technischen Vorschriften und Detailzeichnungen für die Prüfpuppe Hybrid III, die den Hauptabmessungen eines 50-Perzentil-Mannes der Vereinigten Staaten von Amerika entspricht, und die Vorschriften für ihre Einstellung für diese Prüfung liegen dem Generalsekretär der Vereinigten Nationen vor und können auf Wunsch beim Sekretariat der Wirtschaftskommission für Europa, Palais des Nations, Genf, Schweiz, eingesehen werden.

3.2. Zum Zeitpunkt des Aufpralls darf das Fahrzeug nicht mehr durch eine zusätzliche Lenk- oder Antriebseinrichtung beeinflusst werden.

3.3. Die Bahn des Fahrzeugs muss den Anforderungen der Absätze 1.2 und 1.3.1 entsprechen.

4. PRÜFGESCHWINDIGKEIT

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

5. MESSUNGEN AN DEN PRÜFPUPPEN AUF DEN VORDERSITZEN

5.1. Alle Messungen, die für die Überprüfung der Prüfkriterien erforderlich sind, sind mit Messsystemen durchzuführen, die den Vorschriften des Anhangs 8 entsprechen.

5.2. Die einzelnen Parameter sind mit Hilfe unabhängiger Datenkanäle der nachstehenden Kanal-Frequenzklassen (CFC) aufzuzeichnen:

5.2.1. Messungen im Kopf der Prüfpuppe

Die auf den Schwerpunkt bezogene Beschleunigung (a) wird anhand der dreiachsigen Komponenten der Beschleunigung berechnet, die mit einer CFC von 1 000 gemessen wird.

5.2.2. Messungen am Hals der Prüfpuppe

5.2.2.1. Die axiale Zugkraft und die nach vorn/nach hinten gerichtete Scherkraft am Kopf-Hals-Zwischenstück werden mit einer CFC von 1 000 gemessen.

5.2.2.2. Das Biegemoment an einer seitlichen Achse am Kopf-Hals-Zwischenstück wird mit einer CFC von 600 gemessen.

5.2.3. Messungen im Brustkorb der Prüfpuppe

Die Brusteindrückung zwischen Brustbein und Wirbelsäule wird mit einer CFC von 180 gemessen.

5.2.4. Messungen im Oberschenkelknochen und im Schienbein der Prüfpuppe

5.2.4.1. Die axiale Druckkraft und die Biegemomente werden mit einer CFC von 600 gemessen.

5.2.4.2. Die Verschiebung des Schienbeins in Bezug auf den Oberschenkelknochen wird am verschiebbaren Kniegelenk mit einer CFC von 180 gemessen.

6. MESSUNGEN AM FAHRZEUG

6.1. Damit die vereinfachte Prüfung nach Anhang 7 durchgeführt werden kann, muss das Verzögerung/Zeit-Diagramm der Struktur anhand des Wertes der Längsbeschleunigungsmesser im unteren Teil der B-Säule auf der Aufprallseite des Fahrzeugs mit einer CFC von 180 mit Hilfe von Datenkanälen bestimmt werden, die den Vorschriften des Anhangs 8 entsprechen.

6.2. Das Geschwindigkeit/Zeit-Diagramm, das bei dem Prüfverfahren nach Anhang 7 verwendet wird, ist mit Hilfe des Längsbeschleunigungsmessers an der B-Säule auf der Aufprallseite zu bestimmen.

ANHANG 4

KRITERIUM DER KOPFBELASTUNG (HPC) UND KRITERIEN DER 3 MS-KOPFBESCHLEUNIGUNG

1. KRITERIUM DER KOPFBELASTUNG (HPC)

1.1. Das Kopfbelastungskriterium (HPC_{36}) gilt als eingehalten, wenn der Kopf während der Prüfung kein Fahrzeugteil berührt.

1.2. Kommt es während der Prüfung zu einer Berührung des Kopfs mit einem Fahrzeugteil, wird das HPC anhand der Beschleunigung (a), die nach den Vorschriften von Anhang 3 Absatz 5.2.1 gemessen wird, mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

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

Dabei ist

1.2.1. Der mathematische Ausdruck „a“ ist die resultierende Beschleunigung, die nach Anhang 3 Absatz 5.2.1 gemessen und in der Erdbeschleunigungseinheit g (1 g = 9,81 m/s^2) ausgedrückt wird.

1.2.2. Kann der Beginn der Kopfberührung zufriedenstellend bestimmt werden, dann sind t_1 und t_2 die beiden in Sekunden ausgedrückten Zeitpunkte, die den Zeitraum zwischen dem Beginn der Kopfberührung und dem Ende der Aufzeichnung definieren, für den der HPC-Wert der Höchstwert ist.

1.2.3. Kann der Beginn der Kopfberührung nicht bestimmt werden, dann sind t_1 und t_2 die beiden in Sekunden ausgedrückten Zeitpunkte, die den Zeitraum zwischen dem Beginn und dem Ende der Aufzeichnung definieren, für den der HPC-Wert der Höchstwert ist.

1.2.4. HPC-Werte, bei denen der Zeitraum t_1 — t_2 länger als 36 ms ist, werden bei der Berechnung des Höchstwerts nicht berücksichtigt.

1.3. Der Wert der resultierenden Kopfbeschleunigung, der als Summe während des Frontalaufpralls länger als 3 ms auftritt, wird anhand der resultierenden Kopfbeschleunigung berechnet, die nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.1 gemessen wird.

2. HALSVERLETZUNGSKRITERIEN

2.1. Diese Kriterien werden bestimmt durch die axiale Druckkraft, die axiale Zugkraft und die nach vorn/nach hinten wirkenden Scherkräfte am Kopf-Hals-Zwischenstück, die in kN ausgedrückt und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.2 gemessen werden, und durch die in ms ausgedrückte Dauer der Einwirkung dieser Kräfte.

2.2. Das Kriterium des Halsbiegemoments wird durch das in Nm ausgedrückte Biegemoment an einer seitlichen Achse am Kopf-Hals-Zwischenstück bestimmt und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.2 gemessen.

2.3. Das in Nm ausgedrückte Halsbiegemoment ist aufzuzeichnen.

3. BRUSTKORBEINDRÜCKUNGS-KRITERIUM (THCC) UND KRITERIUM DER EINDRÜCKUNGSGESCHWINDIGKEIT DES BRUSTKORBS (V * C)

3.1. Das Brustkorbeindrückungs-Kriterium wird durch den absoluten Wert der Brustkorbverformung bestimmt, die in mm ausgedrückt und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.3 gemessen wird.

3.2. Das Kriterium der Eindrückungsgeschwindigkeit wird als momentanes Ergebnis aus Druckbelastung und dem Grad der Durchbiegung des Brustbeins berechnet, die nach den Vorschriften in Absatz 6 sowie in Anhang 3 Absatz 5.2.3 gemessen werden.

4. OBERSCHENKELKNOCHEN-BELASTUNGSKRITERIUM (FFC)

4.1. Dieses Kriterium wird bestimmt durch die in kN ausgedrückte Druckbelastung, die auf jeden Oberschenkelknochen der Prüfpuppe axial übertragen und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.4 gemessen wird, und durch die in ms ausgedrückte Dauer dieser Druckbelastung.

5. SCHIENBEINBELASTUNGS-KRITERIUM (TCFC) UND SCHIENBEIN-INDEX (TI)

5.1. Das Schienbeinbelastungs-Kriterium wird durch die Druckbelastung (Fz) bestimmt, die in kN ausgedrückt, auf jedes Schienbein der Prüfpuppe axial übertragen und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.4 gemessen wird.

5.2. Der Schienbein-Index wird anhand der nach den Vorschriften des Absatzes 5.1 gemessenen Biegemomente (M_X und M_Y) mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$TI = \left|M_R/(M_C)_R\right| + \left|F_Z/(F_C)_Z\right|$$

Dabei sind:

M_X = Biegemoment an der x-Achse

M_Y = Biegemoment an der y-Achse

$(M_C)_R$ = kritisches Biegemoment mit dem angenommenen Wert 225 Nm

F_Z = axiale Druckkraft in der Richtung z

$(F_C)_Z$ = kritische Druckkraft in der Richtung z mit dem angenommenen Wert 35,9 kN

$$M_R = \sqrt{(M_X)^2 + (M_Y)^2}$$

Der Schienbein-Index wird für den oberen und den unteren Teil jedes Schienbeins berechnet; F_z kann jedoch am oberen oder am unteren Teil gemessen werden. Der ermittelte Wert wird bei den Berechnungen des Schienbein-Index für den oberen und den unteren Teil verwendet. Die Momente M_X und M_Y werden an beiden Stellen getrennt gemessen.

6. VERFAHREN FÜR DIE BERECHNUNG DES KRITERIUMS DER EINDRÜCKGESCHWINDIGKEIT (V * C) BEI DER HYBRID-III-PRÜFPUPPE

6.1. Das Kriterium der Eindrückungsgeschwindigkeit wird als momentanes Ergebnis aus Druckbelastung und des Grads der Durchbiegung des Brustbeins berechnet. Beide werden aus der Messung der Durchbiegung des Brustbeins abgeleitet.

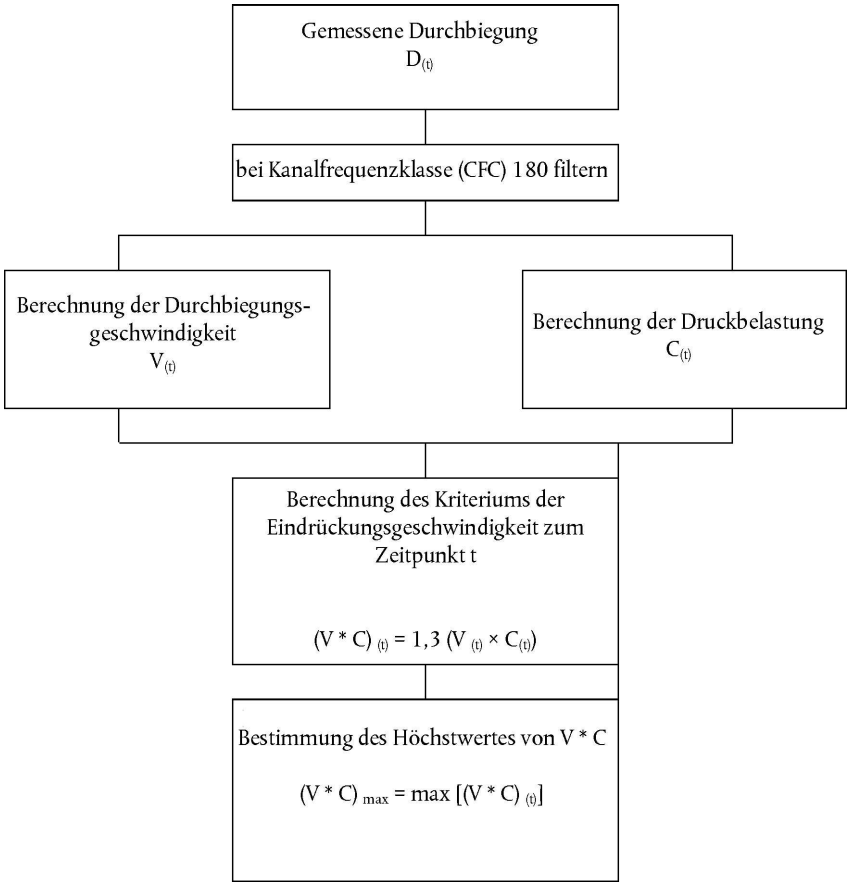
6.2. Der Wert der Durchbiegung des Brustbeins wird einmal mit Kanalfrequenzklasse (CFC) 180 gefiltert. Die Kompression zum Zeitpunkt t wird anhand dieses gefilterten Signals wie folgt berechnet:

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

Die Geschwindigkeit der Durchbiegung des Brustbeins zum Zeitpunkt t wird anhand des gefilterten Wertes der Durchbiegung wie folgt berechnet:

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

$D_{(t)}$ ist die Durchbiegung zum Zeitpunkt t in Metern, und ∂t ist der Zeitraum in Sekunden zwischen den Messungen der Durchbiegung. Der Höchstwert von ∂t beträgt $1{,}25 \times 10^{-4}$ Sekunden. Dieses Berechnungsverfahren lässt sich wie folgt schematisch darstellen:



ANHANG 5

ANORDNUNG UND AUFSETZEN DER PRÜFPUPPEN UND EINSTELLUNG DER RÜCKHALTEEINRICHTUNGEN

1. ANORDNUNG DER PRÜFPUPPEN

1.1. Einzelsitze

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muss mit der vertikalen Mittelebene des Sitzes zusammenfallen.

1.2. Vordere Sitzbank

1.2.1. Fahrer

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muss in der vertikalen Ebene liegen, die durch die Lenkradmitte parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs verläuft. Ist der Sitzplatz durch die Form der Sitzbank festgelegt, so gilt dieser Sitz als Einzelsitz.

1.2.2. Äußerer Beifahrersitz

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe und die Symmetrieebene der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen in Bezug auf die Längsmittelebene des Fahrzeugs symmetrisch sein. Ist der Sitzplatz durch die Form der Sitzbank festgelegt, so gilt dieser Sitz als Einzelsitz.

1.3. Vordere Sitzbank für Beifahrer (ohne den Fahrzeugführer)

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muss mit der jeweiligen Mittelebene der vom Hersteller festgelegten Sitzplätze zusammenfallen.

2. AUFSETZEN DER PRÜFPUPPEN

2.1. Kopf

Die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes muss mit einer zulässigen Abweichung um bis zu 2,5° waagerecht liegen. Beim Einstellen des Kopfes der Prüfpuppe in Fahrzeugen mit aufrechten Sitzen mit nicht verstellbaren Rückenlehnen ist wie folgt vorzugehen: Zuerst ist die Lage des H-Punktes innerhalb der in Absatz 2.4.3.1 angegebenen Grenzen einzustellen, um die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes der Prüfpuppe einzustellen. Befindet sich die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes noch nicht in waagerechter Lage, so ist der Beckenwinkel der Prüfpuppe innerhalb der in Absatz 2.4.3.2 angegebenen Grenzen einzustellen. Befindet sich die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes dann immer noch nicht in waagerechter Lage, so ist die Nackenhalterung der Prüfpuppe nur so weit zu verstellen, wie es nötig ist, um die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes mit einer zulässigen Abweichung von 2,5° einzustellen.

2.2. Arme

2.2.1. Die Oberarme des Fahrzeugführers müssen am Rumpf anliegen, wobei der Abstand der Mittellinien zu einer vertikalen Ebene so gering wie möglich sein muss.

2.2.2. Die Oberarme des Beifahrers müssen die Rückenlehne und die Seiten des Rumpfes berühren.

2.3. Hände

2.3.1. Die Handflächen der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen den äußeren Teil des Lenkradkranzes an der horizontalen Mittellinie des Kranzes berühren. Die Daumen müssen auf dem Lenkradkranz liegen und mit Klebeband so daran befestigt sein, dass sich die Hand der Prüfpuppe mit dem Klebeband vom Lenkradkranz löst, wenn sie durch eine Kraft von mindestens 9 N und höchstens 22 N nach oben gedrückt wird.

2.3.2. Die Handflächen der beifahrerseitigen Prüfpuppe müssen die Außenseite des Oberschenkels berühren. Der kleine Finger muss das Sitzkissen berühren.

2.4. Rumpf

2.4.1. In Fahrzeugen mit Sitzbänken muss bei fahrer- und beifahrerseitigen Prüfpuppen der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der fahrerseitigen Prüfpuppe muss vertikal und parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs durch den Mittelpunkt des Lenkradkranzes verlaufen. Die sagittale Mittelebene der beifahrerseitigen Prüfpuppe muss vertikal und parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs im gleichen Abstand von dieser Linie wie die sagittale Mittelebene der fahrerseitigen Prüfpuppe verlaufen.

2.4.2. In Fahrzeugen mit Einzelsitzen muss bei fahrer- und beifahrerseitigen Prüfpuppen der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der fahrer- und der beifahrerseitigen Prüfpuppe muss vertikal sein und mit der Längsmittellinie des Einzelsitzes übereinstimmen.

2.4.3. Unterkörper

2.4.3.1. H-Punkt

Der H-Punkt der fahrer- und beifahrerseitigen Prüfpuppe muss mit einer Toleranz von jeweils 13 mm in der Vertikalen und in der Horizontalen mit einem Punkt zusammenfallen, der sich 6 mm unter dem H-Punkt befindet, der nach dem in Anhang 6 beschriebenen Verfahren bestimmt wird; allerdings müssen die Länge der Unterschenkel- und Oberschenkelteile der H-Punkt-Maschine jeweils auf 414 mm und 401 mm und nicht auf 417 mm und 432 mm eingestellt werden.

2.4.3.2. Beckenwinkel

Der Winkel wird mit Hilfe der Winkellehre für den Beckenwinkel (GM), Zeichnung 78051-532 in Teil 572, gemessen, die in die Messöffnung der Prüfpuppe für den H-Punkt eingeführt wird; an der 76,2 mm (3 Zoll) langen ebenen Fläche der Lehre muss der Winkel in Bezug auf die Waagerechte 22,5° ± 2,5° betragen.

2.5. Beine

Die Oberschenkel der fahrer- und der beifahrerseitigen Prüfpuppe müssen so auf dem Sitzkissen aufliegen, wie es die Stellung der Füße erlaubt. Der Anfangsabstand zwischen den Ringscheiben der außen liegenden Befestigungsteile an den Knien muss 270 mm ± 10 mm betragen. Soweit dies möglich ist, müssen sich das linke Bein der fahrerseitigen Prüfpuppe und beide Beine der beifahrerseitigen Prüfpuppe in vertikalen Längsebenen befinden. Soweit dies möglich ist, muss sich das rechte Bein der fahrerseitigen Prüfpuppe in einer vertikalen Ebene befinden. Es darf eine abschließende Anpassung der Füße vorgenommen werden, um die Vorschriften des Absatzes 2.6 bei verschiedenen Innenraumkonzepten zu berücksichtigen.

2.6. Füße

2.6.1. Der rechte Fuß der fahrerseitigen Prüfpuppe muss auf dem in der Ausgangsstellung befindlichen Gaspedal ruhen, wobei der hinterste Punkt der Ferse auf der Bodenplatte in der Ebene des Pedals liegt. Kann der Fuß nicht auf das Gaspedal gestellt werden, so muss er senkrecht zum Schienbein möglichst weit vorn in Richtung der Mittellinie des Pedals angeordnet werden, wobei der hinterste Punkt der Ferse auf der Bodenplatte ruht. Die Ferse des linken Fußes muss möglichst weit vorn angeordnet sein und auf der Bodenplatte ruhen. Der linke Fuß muss so flach wie möglich auf dem Fußbrett angeordnet sein. Die Längsmittellinie des linken Fußes muss möglichst parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs verlaufen. Bei Fahrzeugen, die mit einer Fußstütze ausgerüstet sind, muss es möglich sein, auf Verlangen des Herstellers den linken Fuß auf die Fußstütze zu setzen. In diesem Fall wird die Stellung des Fußes durch die Fußstütze bestimmt.

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

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

2.8. Die Temperatur der Prüfpuppe und des Messsystems muss vor der Prüfung stabilisiert und so lange wie möglich in einem Bereich zwischen 19 °C und 22,2 °C gehalten werden.

2.9. Kleidung der Prüfpuppe

2.9.1. Die mit Messgeräten ausgerüsteten Prüfpuppen werden mit enganliegenden Kleidungsstücken aus dehnbarem Baumwollstoff mit kurzen Ärmeln und dreiviertellangen Hosen entsprechend der Vorschrift FMVSS 208 (Zeichnungen 78051-292 und 78051-293 oder vergleichbare Zeichnungen) bekleidet.

2.9.2. An jedem Fuß der Prüfpuppen muss ein Schuh vom Format 11XW befestigt sein, der im Hinblick auf Größenausführung sowie die Sohle und die Absatzstärke den Anforderungen der US-Militärnorm MIL S 13192, Revision P, entspricht und dessen Gewicht 0,57 kg ± 0,1 kg beträgt.

3. EINSTELLUNG DER RÜCKHALTEEINRICHTUNG

Die Jacke der Prüfpuppe ist an einer geeigneten Stellung so einzurichten, dass sich das Schraubenloch der unteren Nackenhalterung und die Arbeitsöffnung der Jacke der Prüfpuppe an derselben Stelle befinden. Ist die Prüfpuppe nach den entsprechenden Vorschriften der Absätze 2.1 bis 2.6 und 3.1 bis 3.6 auf ihren angegebenen Sitzplatz aufgesetzt, so ist ihr der Gurt anzulegen und der Verschluss zu schließen. Der Beckengurt ist zu straffen. Der Schultergurt ist aus der Aufrolleinrichtung horizontal in Richtung zum Mittelpunkt der Prüfpuppe hin herauszuziehen; anschließend muss er sich wieder aufrollen. Dieser Vorgang ist viermal zu wiederholen. Der Schultergurt muss sich an der Stelle innerhalb des Bereichs befinden, der nicht von der Schulter abgenommen werden soll, und er darf den Nacken nicht berühren. Die Führung des Sicherheitsgurts muss so eingerichtet sein, dass bei der Prüfpuppe Hybrid III (50-Perzentil-Mann) das Loch in der Außenjacke der Prüfpuppe durch den Sitzgurt nicht vollständig verdeckt wird. Auf den Beckengurt ist eine Zugkraft von 9 N und 18 N auszuüben. Ist das Gurtsystem mit einem Gurtstraffer versehen, so ist beim Schultergurt die maximale Gurtlose vorzusehen, die vom Hersteller für den normalen Gebrauch in der Betriebsanleitung für das Fahrzeug empfohlen wird. Ist das Gurtsystem nicht mit einem Gurtstraffer versehen, so muss sich das überschüssige Band des Schultergurts durch die Aufrollkraft der Aufrolleinrichtung wieder aufrollen.

Sind der Sicherheitsgurt und die Gurtverankerung so angeordnet, dass sich der Gurt nicht wie vorgeschrieben oben befindet, dann kann der Sicherheitsgurt manuell angepasst und mit einem Klebeband befestigt werden.

ANHANG 6

Verfahren zur Bestimmung des H-Punktes und des tatsächlichen Rumpfwinkels für Sitzplätze in Kraftfahrzeugen [1]

Anlage 1 — Beschreibung der dreidimensionalen H-Punkt-Maschine (3-D-H-Maschine) [1]

Anlage 2 — Dreidimensionales Bezugssystem [1]

Anlage 3 — Bezugsdaten für die Sitzplätze [1]

[1] Das Verfahren wird in Anhang 1 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) (Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2) beschrieben. www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

ANHANG 7

PRÜFVERFAHREN MIT PRÜFSCHLITTEN

1. PRÜFANLAGE UND PRÜFVERFAHREN

1.1. Prüfschlitten

Der Prüfschlitten muss so gebaut sein, dass nach der Prüfung keine dauerhafte Verformung festzustellen ist. Er muss so geführt werden, dass während der Aufprallphase die Abweichung in der vertikalen Ebene nicht größer als 5° und in der horizontalen Ebene nicht größer als 2° ist.

1.2. Zustand der Struktur

1.2.1. Allgemeines

Die zu prüfende Struktur muss für die Serie der betreffenden Fahrzeuge repräsentativ sein. Einige Teile dürfen ersetzt oder entfernt werden, sofern eine solche Ersetzung oder Entfernung keinen Einfluss auf die Prüfergebnisse hat.

1.2.2. Einstellungen

Die Einstellungen müssen den Angaben in Absatz 1.4.3 des Anhangs 3 dieser Regelung entsprechen; dabei sind die Vorschriften in Absatz 1.2.1 dieses Anhangs zu berücksichtigen.

1.3. Verankerung der Struktur

1.3.1. Die Struktur muss am Prüfschlitten so fest verankert sein, dass sich ihre relative Lage während der Prüfung nicht ändert.

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

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

1.3.4. Der Winkel zwischen der Längsachse des Fahrzeugs und der Bewegungsrichtung des Prüfschlittens muss 0° ± 2° betragen.

1.4. Prüfpuppen

Die Prüfpuppen und ihre Anordnung müssen hinsichtlich ihrer Eigenschaften den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 2 entsprechen.

1.5. Messgerät

1.5.1. Verzögerung der Struktur

Die Messwertaufnehmer zur Messung der Verzögerung der Struktur während des Aufpralls müssen parallel zur Längsachse des Prüfschlittens nach den Vorschriften des Anhangs 8 angeordnet sein (CFC180).

1.5.2. Messungen an den Prüfpuppen

Alle Messungen, die zur Überprüfung der angegebenen Prüfkriterien erforderlich sind, sind in Anhang 3 Absatz 5 aufgeführt.

1.6. Verzögerungskurve der Struktur

Die Kurve für die Verzögerung der Struktur während der Aufprallphase muss so verlaufen, dass die Kurve der „Veränderung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit“, die durch Integration ermittelt wird, in keinem Punkt um mehr als ± 1 m/s von der Bezugskurve der „Veränderung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit“ für das betreffende Fahrzeug abweicht, so wie es in der Anlage zu diesem Anhang beschrieben ist. Es kann eine Verschiebung in Bezug auf die Zeitachse der Bezugskurve vorgenommen werden, um die Geschwindigkeit der Struktur innerhalb des Bandes, begrenzt durch die obere und untere Toleranzkurve, zu ermitteln.

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

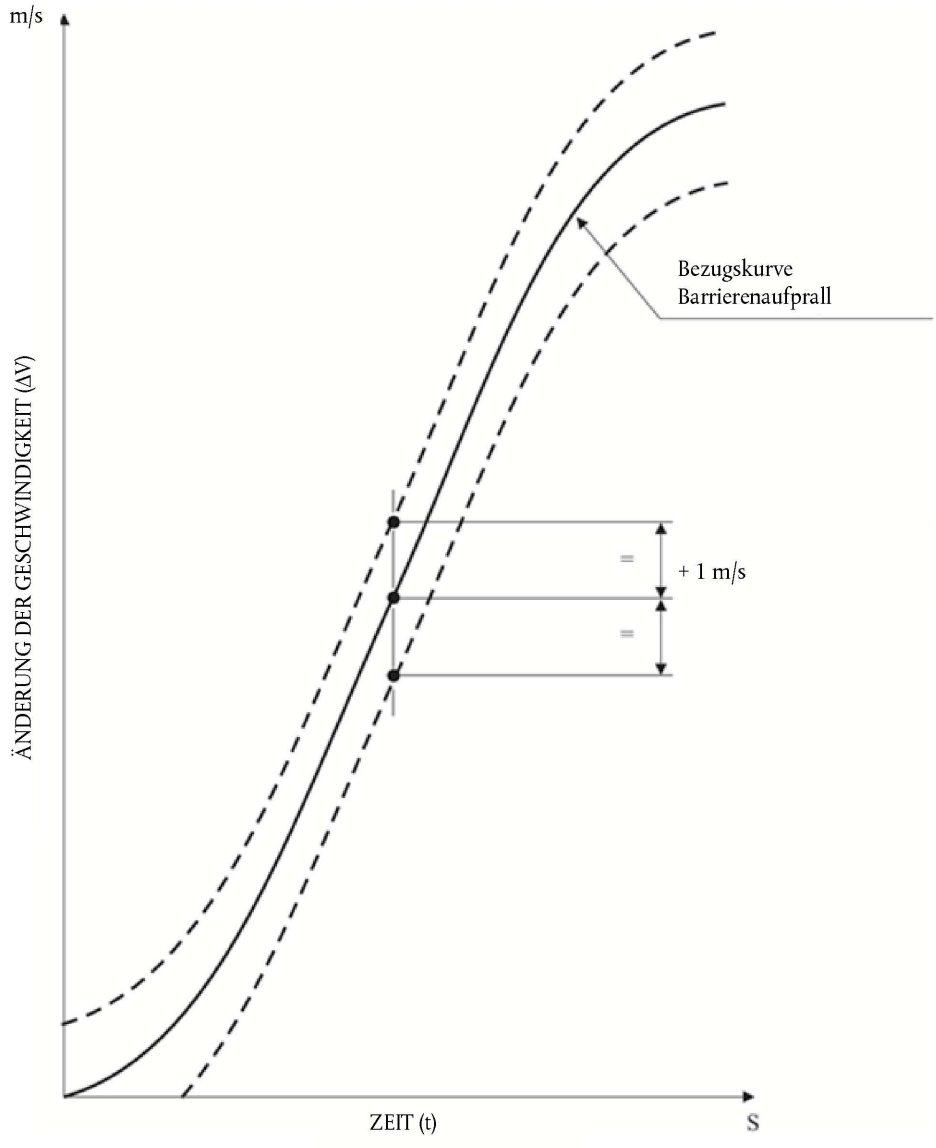
Diese Bezugskurve wird durch Integration der Kurve für die Verzögerung des betreffenden Fahrzeugs ermittelt, die beim Frontalaufprall an einer Barriere nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 6 dieser Regelung gemessen wird.

1.8. Gleichwertiges Verfahren

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

ANLAGE

ÄQUIVALENZKURVE — TOLERANZBAND FÜR DIE KURVE ΔV = f(t)



ANHANG 8

MESSVERFAHREN FÜR DIE PRÜFUNGEN: MESSGERÄTEAUSRÜSTUNG

1. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

1.1. Datenkanal

Ein Datenkanal umfasst alle Ausrüstungen eines Messwertaufnehmers (oder von Mehrfachmesswertaufnehmern, deren Ausgänge in irgendeiner Weise kombiniert sind) einschließlich der Analyseverfahren, die den Frequenz- oder Amplitudengehalt der Daten ändern können.

1.2. Messwertaufnehmer

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

1.3. Kanalamplitudenklasse: CAC

Die Bezeichnung für einen Datenkanal, der bestimmte Amplitudenmerkmale erfüllt, die in diesem Anhang angegeben sind. Die CAC-Zahl entspricht numerisch der oberen Grenze des Messbereichs.

1.4. Charakteristische Frequenzen F_H, F_L, F_N

Diese Frequenzen sind in Abbildung 1 dieses Anhangs definiert.

1.5. Kanalfrequenzklasse: CFC

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

1.6. Empfindlichkeitskoeffizient

Die Steigung der anhand der Methode der kleinsten Quadrate ermittelten Geraden, die am besten zu den Kalibrierwerten innerhalb der Kanalamplitudenklasse passt.

1.7. Kalibrierfaktor eines Datenkanals

Der Mittelwert der Empfindlichkeitskoeffizienten bei verschiedenen Frequenzen, die auf einer logarithmischen Skala zwischen F_L und $\frac{F_H}{2,5}$ verteilt sind.

1.8. Linearitätsfehler

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

1.9. Querempfindlichkeit

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

1.10. Phasenverzögerungszeit

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

1.11. Umwelt

In einem bestimmten Zeitpunkt die Gesamtheit aller äußeren Bedingungen und Einflüsse, denen der Datenkanal unterliegt.

2. LEISTUNGSANFORDERUNGEN

2.1. Linearitätsfehler

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

2.2. Amplitude in Abhängigkeit von der Frequenz

Der Frequenzgang eines Datenkanals muss innerhalb der Grenzkurven nach Abbildung 1 dieses Anhangs liegen. Die Null-dB-Linie wird durch den Kalibrierfaktor definiert.

2.3. Phasenverzögerungszeit

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

2.4. Zeit

2.4.1. Zeiteinheit

Es ist eine Zeiteinheit mit mindestens 1/100 s-Teilung bei einer Messgenauigkeit von 1 % aufzuzeichnen.

2.4.2. Relative Zeitverzögerung

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

Zwei oder mehr Datenkanäle, deren Signale kombiniert sind, müssen die gleiche Frequenzklasse haben und dürfen keine relative Zeitverzögerung von mehr als 1/10 F_H Sekunden aufweisen.

Diese Forderung gilt für Analogsignale wie auch für Synchronisierungsimpulse und Digitalsignale.

2.5. Messwertaufnehmer-Querempfindlichkeit

Die Querempfindlichkeit des Messwertaufnehmers muss in jeder Richtung kleiner als 5 % sein.

2.6. Kalibrierung

2.6.1. Allgemeines

Die Datenkanäle sind mindestens einmal jährlich mit Hilfe einer Referenzausrüstung unter Verwendung bekannter Kalibriernormale zu kalibrieren. Die für einen Vergleich mit der Referenzausrüstung verwendeten Verfahren dürfen keinen Fehler von mehr als 1 % der CAC ergeben. Die Verwendung der Referenzausrüstung ist auf den Frequenzbereich beschränkt, für den sie kalibriert worden ist. Teilsysteme eines Datenkanals können einzeln überprüft und die Ergebnisse unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussung zur Genauigkeit des Gesamtdatenkanals zusammengefasst werden. Beispielsweise kann durch ein elektrisches Signal bekannter Amplitude, das das Ausgangssignal des Messwertaufnehmers simuliert, der Verstärkungsfaktor des Datenkanals ohne Messwertaufnehmer geprüft werden.

2.6.2. Genauigkeit für die Kalibrierung der Referenzausrüstung

Die Genauigkeit der Referenzausrüstung muss durch ein offizielles Eichamt bestätigt oder beglaubigt werden.

2.6.2.1. Statische Kalibrierung

2.6.2.1.1. Beschleunigungen

Die Fehler müssen kleiner als ± 1,5 % sein.

2.6.2.1.2. Kräfte

Der Fehler muss kleiner als ± 1 % sein.

2.6.2.1.3. Verschiebungen

Der Fehler muss kleiner als ± 1 % der Kanalamplitudenklasse sein.

2.6.2.2. Dynamische Kalibrierung

2.6.2.2.1. Beschleunigungen

Der Fehler in den Bezugsbeschleunigungen, ausgedrückt als Prozentsatz der Kanalamplitudenklasse, muss unter 400 Hz kleiner als ± 1,5 %, zwischen 400 Hz und 900 Hz kleiner als ± 2 % und über 900 Hz kleiner als ± 2,5 % sein.

2.6.2.3. Zeit

Der relative Fehler der Bezugszeiten muss kleiner als 10^{-5} sein.

2.6.3. Empfindlichkeitskoeffizient und Linearitätsfehler

Der Empfindlichkeitskoeffizient und der Linearitätsfehler sind durch Messen des Ausgangssignals des Datenkanals im Vergleich zu einem bekannten Eingangssignal bei verschiedenen Werten dieses Signals zu bestimmen. Die Kalibrierung des Datenkanals muss den gesamten Bereich der Amplitudenklasse erfassen.

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

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

Ein kompletter Datenkanal ist bei einer Frequenz oder bei einem Frequenzspektrum mit einem charakteristischen Wert zwischen F_L und $\frac{F_H}{2,5}$ zu kalibrieren.

2.6.4. Kalibrierung des Frequenzgangs

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

2.7. Umgebungseinflüsse

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

2.8. Auswahl und Bezeichnung des Datenkanals

Die CAC- und die CFC-Zahl definieren einen Datenkanal.

Die CAC-Zahl muss das 1-, 2- oder 5-fache einer Zehnerpotenz sein.

3. ANBRINGUNG DER MESSWERTAUFNEHMER

Die Messwertaufnehmer müssen starr befestigt werden, sodass ihre Aufzeichnungen so wenig wie möglich durch Schwingungen beeinflusst werden. Eine Halterung wird als zufriedenstellend angesehen, wenn die

niedrigste Resonanzfrequenz mindestens das 5-fache der Frequenz F_H des Datenkanals beträgt. Insbesondere müssen Messwertaufnehmer für Beschleunigungen so angebracht werden, dass der Anfangswinkel zwischen der tatsächlichen Messachse und der entsprechenden Achse des Bezugsachsensystems nicht mehr als 5° beträgt, wenn nicht eine analytische oder experimentelle Überprüfung des Einflusses der Anbringung auf die gesammelten Daten erfolgt. Sind in einem Punkt mehrachsige Beschleunigungen zu messen, so sollte jede Achse des Beschleunigungsaufnehmers innerhalb 10 mm von diesem Punkt verlaufen, und der Schwerpunkt der seismischen Masse jedes Beschleunigungsaufnehmers muss innerhalb 30 mm von diesem Punkt liegen.

4. VERARBEITUNG DER DATEN

4.1. Filterung

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

4.2. Digitalisierung

4.2.1. Abtastfrequenz

Die Abtastfrequenz muss mindestens 8 F_H betragen. Bei einer Analogaufzeichnung kann, wenn die Aufzeichnungs-geschwindigkeit und die Wiedergabegeschwindigkeit unterschiedlich sind, die Abtastfrequenz durch das Geschwindigkeitsverhältnis dividiert werden.

4.2.2. Amplitudenauflösung

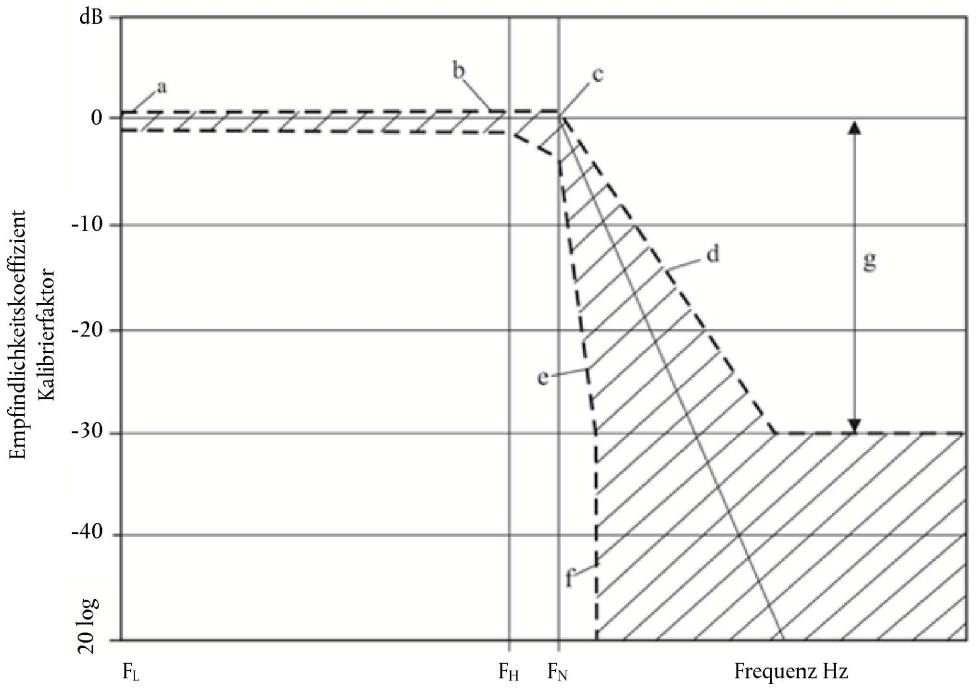
Die Digitalwörter sollten mindestens 7 Bit und ein Paritätsbit haben.

5. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Die Ergebnisse sind auf Papier im Format A4 (ISO/R 216) darzustellen. Werden diese Ergebnisse in Diagrammform dargestellt, so müssen die Achsen der Koordinaten nach Maßeinheiten unterteilt sein, die dem geeigneten Vielfachen der gewählten Einheit entsprechen (z. B. 1, 2, 5, 10, 20 mm). Es sind SI-Einheiten zu verwenden, ausgenommen für die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, für welche die Einheit „km/h“ zulässig ist, und für Beschleunigungen infolge des Aufpralls, wofür die Einheit g mit g = 9,8 m/s² eingesetzt werden darf.

Abbildung 1

Grenzen des Frequenzganges



CFC	F_L Hz	F_H Hz	F_N Hz
1 000	< 0,1	1 000	1 650
600	< 0,1	600	1 000
180	< 0,1	180	300
60	< 0,1	60	100

N	Logarithmischer Maßstab	
a	± 0,5	dB
b	+ 0,5; – 1	dB
c	+ 0,5; – 4	dB
d	– 9	dB/Oktave
e	– 24	dB/Oktave
f	∞	
g	– 30	

ANHANG 9

BESCHREIBUNG DER VERFORMBAREN BARRIERE

1. VORSCHRIFTEN ÜBER BAUTEILE UND WERKSTOFFE

Die Abmessungen der Barriere sind in der Abbildung 1 dieses Anhangs angegeben. Die Abmessungen der einzelnen Bauteile der Barriere sind im Folgenden gesondert aufgeführt.

1.1. Hauptwabenblock

Abmessungen:

Höhe: 650 mm (gemessen in Richtung der Wabenband-Folien-Achse)

Breite: 1 000 mm

Tiefe: 450 mm (gemessen in Richtung der Wabenzellenachsen)

Für alle vorstehenden Abmessungen gilt eine Toleranz von ± 2,5 mm.

Werkstoff:	Aluminium 3003 (ISO 209, Teil 1)
Foliendicke:	0,076 mm ± 15 %
Zellengröße:	19,1 mm ± 20 %
Dichte:	28,6 kg/m³ ± 20 %
Eindrückwiderstand:	0,342 MPa + 0 % – 10 % ([1])

1.2. Aufprallelement

Abmessungen:

Höhe: 330 mm (gemessen in Richtung der Wabenband-Folien-Achse)

Breite: 1 000 mm

Tiefe: 90 mm (gemessen in Richtung der Wabenzellenachsen)

Für alle vorstehenden Abmessungen gilt eine Toleranz von ± 2,5 mm.

Werkstoff:	Aluminium 3003 (ISO 209, Teil 1)
Foliendicke:	0,076 mm ± 15 %
Zellengröße:	6,4 mm ± 20 %
Dichte:	82,6 kg/m³ ± 20 %
Eindrückwiderstand:	1,711 MPa + 0 % – 10 % ([1])

1.3. Rückseitiges Abdeckblech

Abmessungen

Höhe: 800 mm ± 2,5 mm

Breite: 1 000 mm ± 2,5 mm

Dicke: 2,0 mm ± 0,1 mm

([1]) Entsprechend dem in Absatz 2 dieses Anhangs beschriebenen Verfahren für die Zertifizierung.

1.4. Verkleidungsblech

Abmessungen

Länge: 1 700 mm ± 2,5 mm

Breite: 1 000 mm ± 2,5 mm

Dicke: 0,81 ± 0,07 mm

Werkstoff: Aluminium 5251/5052 (ISO 209, Teil 1)

1.5. Verkleidungsblech des Aufprallelements

Abmessungen

Höhe: 330 mm ± 2,5 mm

Breite: 1 000 mm ± 2,5 mm

Dicke: 0,81 mm ± 0,07 mm

Werkstoff: Aluminium 5251/5052 (ISO 209, Teil 1)

1.6. Klebstoff

Der Klebstoff, der überall zu verwenden ist, sollte ein Zweikomponenten-Polyurethan-Klebstoff sein (zum Beispiel Kunstharzklebstoff XB5090/1 von Ciba-Geigy mit Härter XB5304 oder ein vergleichbares Erzeugnis).

2. ZERTIFIZIERUNG DES ALUMINIUM-WABENKÖRPERS

In der Vorschrift NHTSA TP-214D ist ein vollständiges Verfahren für die Zertifizierung des Aluminium-Wabenkörpers enthalten. Im Folgenden wird ein Überblick über das Verfahren gegeben, das bei Werkstoffen für die Barriere für Frontalaufprallprüfungen anzuwenden ist; diese Werkstoffe haben einen Eindrückwiderstand von 0,342 MPa beziehungsweise 1,711 MPa.

2.1. Entnahmestellen der Muster

Um sicherzustellen, dass der Eindrückwiderstand an der gesamten Barrierenvorderseite gleich ist, sind an vier Stellen, die gleichmäßig über den Wabenblock verteilt sind, acht Muster zu entnehmen. Bei einem Block, der die Zertifizierung erfolgreich durchlaufen hat, müssen sieben dieser acht Muster den nachstehenden Vorschriften über den Eindrückwiderstand entsprechen.

Die Lage der Entnahmestellen der Muster hängt von der Größe des Wabenblocks ab. Zuerst sind vier Muster mit den Abmessungen von jeweils 300 mm × 300 mm × 50 mm Dicke aus dem Block an der Barrierenvorderseite herauszuschneiden. Die Lage der Entnahmestellen dieser Muster im Wabenblock ist in der Abbildung 2 dargestellt. Jedes dieser größeren Muster ist in Muster für die Zertifizierung zu zerschneiden (150 mm × 150 mm × 50 mm). Bei der Zertifizierung werden jeweils zwei Muster von jeder dieser vier Entnahmestellen geprüft. Die anderen beiden Muster sind dem Antragsteller auf Wunsch zur Verfügung zu stellen.

2.2. Größe der Muster

Die bei den Prüfungen zu verwendenden Muster müssen die folgende Größe haben:

Länge: 150 mm ± 6 mm

Breite: 150 mm ± 6 mm

Dicke: 50 mm ± 2 mm

Die Wände offener Zellen am Rand des Musters sind wie folgt zu beschneiden:

In der mit „W“ gekennzeichneten Richtung dürfen die nach außen abstehenden Teile der Wände nicht länger als 1,8 mm sein (siehe die Abbildung 3 dieses Anhangs).

In der mit „L“ gekennzeichneten Richtung muss an beiden Seiten des Musters jeweils die halbe Länge der verbundenen Zellenwände (in Richtung des Wabenbandes) stehenbleiben (siehe die Abbildung 3 dieses Anhangs).

2.3. Flächenberechnung

Die Länge des Musters ist an drei Stellen (12,7 mm von jedem Ende entfernt und in der Mitte) zu messen und als L_1, L_2 und L_3 einzutragen (Abbildung 3 dieses Anhangs). Die Breite ist genauso zu messen und als W_1, W_2 und W_3 einzutragen (Abbildung 3 dieses Anhangs). Diese Messungen sind auf der Mittellinie in Bezug auf die Dicke vorzunehmen. Anschließend ist die Eindrückungsfläche wie folgt zu berechnen:

$$A = \frac{(L_1 + L_2 + L_3)}{3} \times \frac{(W_1 + W_2 + W_3)}{3}$$

2.4. Eindrückungsgeschwindigkeit und -tiefe

Das Muster ist mit einer Geschwindigkeit von mindestens 5,1 mm/min und höchstens 7,6 mm/min einzudrücken. Die Eindrücktiefe muss mindestens 16,5 mm betragen.

2.5. Datenerfassung

Die Daten der Verformung in Abhängigkeit von der Kraft sind für jedes geprüfte Muster entweder als analoge oder digitale Daten zu erfassen. Werden analoge Daten erfasst, dann müssen sie in digitale Daten umgewandelt werden können. Alle digitalen Daten sind mit einer Frequenz von mindestens 5 Hz (5 Punkte pro Sekunde) zu erfassen.

2.6. Bestimmung des Eindrückwiderstands

Alle Daten, die sich auf eine Eindrücktiefe von weniger als 6,4 mm und mehr als 16,5 mm beziehen, sind nicht zu berücksichtigen. Die verbleibenden Daten sind wie folgt in drei Abschnitte oder Verformungsintervalle (n = 1, 2, 3) zu unterteilen (siehe die Abbildung 4 dieses Anhangs):

1. 06,4 mm bis 09,7 mm (einschließlich)

2. 09,7 mm bis 13,2 mm (ausschließlich)

3. 13,2 mm bis 16,5 mm (einschließlich)

Der Mittelwert für jeden Abschnitt ist wie folgt zu bestimmen:

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

wobei m die Zahl der in jedem der drei Intervalle gemessenen Datenpunkte ist. Der Eindrückwiderstand jedes Abschnitts wird wie folgt berechnet:

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

2.7. Vorgeschriebener Eindrückwiderstand des Musters

Bei einem Muster des Wabenkörpers, das die Typprüfung erfolgreich durchlaufen hat, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

0,308 MPa ≤ S(n) ≤ 0,342 MPa bei Werkstoff mit 0,342 MPa,

1,540 MPa ≤ S(n) ≤ 1,711 MPa bei Werkstoff mit 1,711 MPa,

n = 1, 2, 3.

2.8. Vorgeschriebener Eindrückwiderstand des Blocks

Von vier Stellen, die gleichmäßig über den Block verteilt sind, sind acht Muster zu prüfen. Bei einem Block, der die Zertifizierung erfolgreich durchlaufen hat, müssen sieben der acht Muster den obenstehenden Vorschriften über den Eindrückwiderstand entsprechen.

3. KLEBEVERFAHREN

3.1. Unmittelbar vor dem Kleben sind die zu klebenden Oberflächen des Aluminiumblechs gründlich mit einem geeigneten Lösungsmittel wie zum Beispiel 1,1,1-Trichloräthan zu reinigen. Dies ist mindestens zweimal durchzuführen oder so oft wie nötig, um Fett oder Schmutzablagerungen zu beseitigen. Die gereinigten Flächen sind anschließend mit Schmirgelpapier (Körnungsnummer 120) aufzurauen. Schmirgelpapier mit Metall oder Siliziumkarbid darf nicht verwendet werden. Die Oberflächen müssen gründlich aufgeraut sein und das Schmirgelpapier muss während des Vorgangs regelmäßig ausgewechselt werden, damit ein Poliereffekt, verursacht durch verschmiertes Papier, vermieden wird. Nach dem Aufrauen sind die Oberflächen nach dem obengenannten Verfahren noch einmal gründlich zu reinigen. Insgesamt sind die Oberflächen mindestens viermal mit Lösungsmittel zu reinigen. Jeglicher Staub und sämtliche Verunreinigungen, die beim Aufrauen entstanden sind, sind zu entfernen, da sie den Klebevorgang nachteilig beeinflussen.

3.2. Der Klebstoff sollte mit einer verrippten Gummiwalze auf nur eine Oberfläche aufgebracht werden. An den Stellen, wo der Wabenkörper an das Aluminiumblech geklebt wird, sollte der Klebstoff nur auf das Aluminiumblech aufgebracht werden.

Eine Klebstoff-Höchstmenge von 0,5 kg/m² ist gleichmäßig auf die Oberfläche aufzubringen, wodurch eine Klebstoffschicht mit einer Dicke von höchstens 0,5 mm entsteht.

4. AUFBAU

4.1. Der Hauptwabenblock ist so an das rückseitige Abdeckblech zu kleben, dass die Zellenachsen senkrecht zu dem Blech verlaufen. Das Verkleidungsblech ist an die Vorderseite des Wabenblocks zu kleben. Oben und unten ist das Verkleidungsblech nicht an den Hauptwabenblock zu kleben, sondern fest an ihn anzulegen. Das Verkleidungsblech ist an den Befestigungsflanschen mit dem rückseitigen Abdeckblech zu verkleben.

4.2. Das Aufprallelement ist so an die Vorderseite des Verkleidungsblechs des Hauptwabenblocks zu kleben, dass die Zellenachsen senkrecht zu dem Blech verlaufen. Die Unterseite des Aufprallelements muss mit der Unterseite dieses Verkleidungsblechs bündig abschließen. Das Verkleidungsblech des Aufprallelements ist mit der Vorderseite des Aufprallelements zu verkleben.

4.3. Das Aufprallelement ist dann durch zwei waagerechte Schlitze in drei gleiche Abschnitte zu unterteilen. Diese Schlitze müssen so tief wie das Aufprallelement sein und sich über seine gesamte Breite erstrecken. Die Schlitze sind mit einer Säge zu schneiden; ihre Breite muss der Breite des verwendeten Sägeblatts entsprechen und darf nicht größer als 4,0 mm sein.

4.4. In die Befestigungsflansche sind Löcher zur Befestigung der Barriere zu bohren (siehe die Abbildung 5 dieses Anhangs). Die Löcher müssen einen Durchmesser von 9,5 mm haben. Es sind jeweils fünf Löcher in den oberen Flansch im Abstand von 40 mm zur Oberkante des Flansches und in den unteren Flansch im Abstand von 40 mm zur Unterkante dieses Flansches zu bohren. Die Löcher müssen von beiden Seiten der Barriere jeweils 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm und 900 mm entfernt sein. Alle Löcher müssen so gebohrt werden, dass die vorgeschriebenen Abstände mit einer Toleranz von ± 1 mm eingehalten sind. Die Stellen dieser Löcher sind nur eine Empfehlung. Andere Stellen, die mindestens die vorstehend geforderte Festigkeit und Sicherheit aufweisen, können verwendet werden.

5. BEFESTIGUNG

5.1. Die verformbare Barriere ist am Rand einer Masse von mindestens 7×10^4 kg oder an einer daran befestigten Struktur fest anzubringen. Die Front der Barrieren muss so angebracht werden, dass das Fahrzeug in keiner Phase des Aufpralls einen Teil der Struktur berührt, der mehr als 75 mm von der Oberseite der Barriere entfernt ist (hierbei wird der obere Flansch nicht berücksichtigt). ([1]) Die Vorderseite der Fläche, an der die verformbare Barriere befestigt wird, muss in ihrer gesamten Ausdehnung in Höhe und Breite eben und gleichmäßig sein und mit einer Toleranz von jeweils ± 1° vertikal und ± 1° senkrecht zur Achse der Beschleunigungsstrecke ausgerichtet sein. Die Befestigungsfläche darf während der Prüfung nicht um mehr als 10 mm verschoben werden. Gegebenenfalls müssen zusätzliche Verankerungs- oder Haltevorrichtungen verwendet werden, um eine Verschiebung des Betonblocks zu verhindern. Die Kante der verformbaren Barriere muss nach der Kante des Betonblocks, die für die zu prüfende Fahrzeugseite bestimmt ist, ausgerichtet werden.

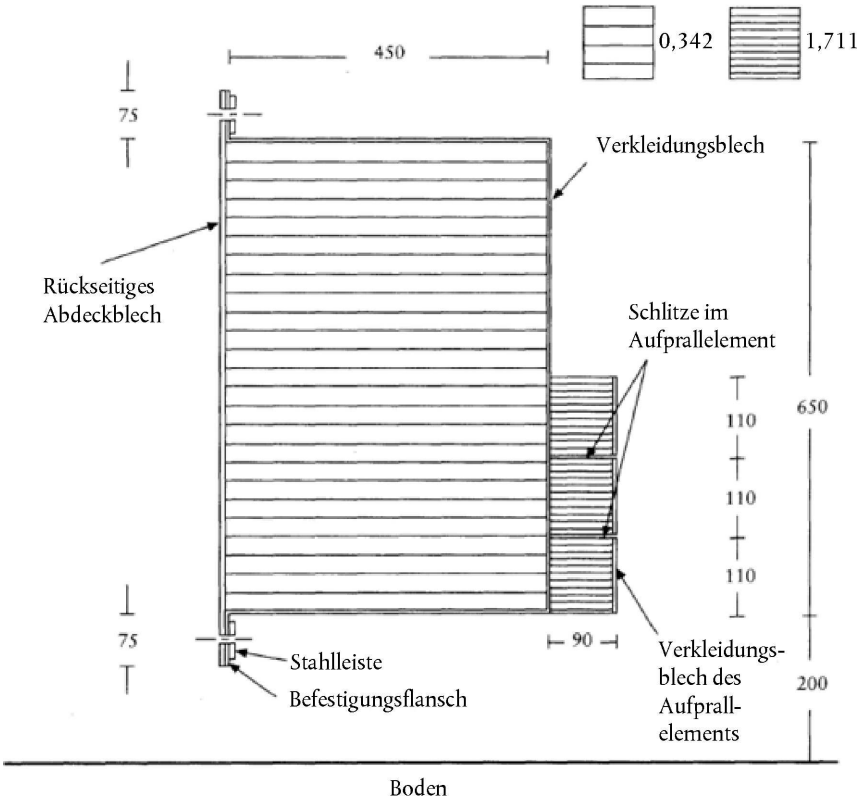
5.2. Die verformbare Barriere ist an dem Betonblock mit zehn Schrauben zu befestigen, von denen fünf für den oberen und fünf für den unteren Befestigungsflansch verwendet werden. Diese Schrauben müssen einen Durchmesser von mindestens 8 mm haben. Sowohl am oberen als auch am unteren Befestigungsflansch sind Befestigungsleisten aus Stahl zu verwenden (siehe die Abbildungen 1 und 5 dieses Anhangs). Diese Leisten müssen 60 mm hoch, 1 000 mm breit und mindestens 3 mm dick sein. Die Kanten der Befestigungsleisten sollen abgerundet sein, um ein Aufreißen der Barriere an der Leiste während des Aufpralls zu verhindern. Die Kante der Leiste soll sich nicht mehr als 5 mm über dem untersten Teil des oberen Barrieren-Befestigungsflansches bzw. nicht mehr als 5 mm unter dem obersten Teil des unteren Barrieren-Befestigungsflansches befinden. In beide Leisten müssen jeweils fünf

([1]) Eine Masse, die an der Seite zwischen 125 mm und 925 mm hoch und 1 000 mm tief ist, gilt als vorschriftsmäßig.

Löcher mit einem Durchmesser von 9,5 mm gebohrt werden, die mit den Löchern im Befestigungsflansch an der Barriere übereinstimmen müssen (siehe Absatz 4). Die Befestigungsleisten- und Barriereflanschlöcher dürfen von 9,5 mm bis auf höchstens 25 mm erweitert werden, um die Abweichungen im Trägerplattenaufbau und/oder in den Messdosenwand-Lochanordnungen auszugleichen. Keine der Befestigungen darf bei der Aufprallprüfung versagen. Ist die verformbare Barriere an einer Messdosenwand (LCW) befestigt, so wird festgestellt, dass die vorstehenden Abmessungsvorschriften für die Befestigungen als Mindeststandard zu verstehen sind. Wenn eine Messdosenwand verwendet wird, können die Befestigungsleisten vergrößert werden, um die oberen Montagelöcher für die Schrauben anzupassen. Wenn die Leisten vergrößert werden müssen, dann ist eine entsprechend stärkere Stahlleiste zu verwenden, damit die Barriere während der Prüfung nicht von der Wand abreißt, sich nicht verbiegt oder ausreißt. Wird eine alternative Methode zur Befestigung der Barriere angewendet, so muss diese mindestens so zuverlässig sein wie die in den vorstehenden Absätzen angegebene.

Abbildung 1

Verformbare Barriere für die Frontalaufprallprüfung

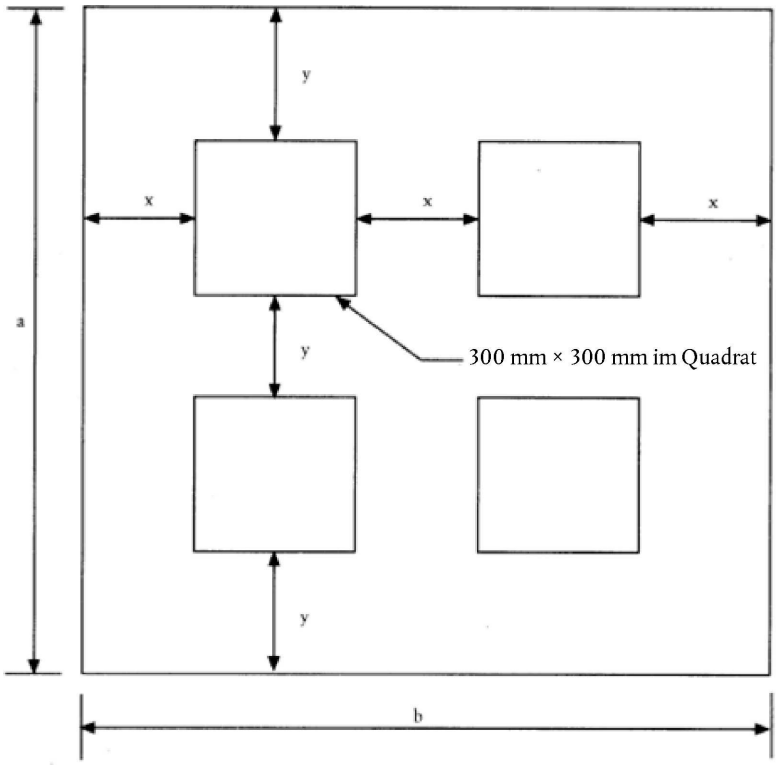


Barrierenbreite: 1 000 mm

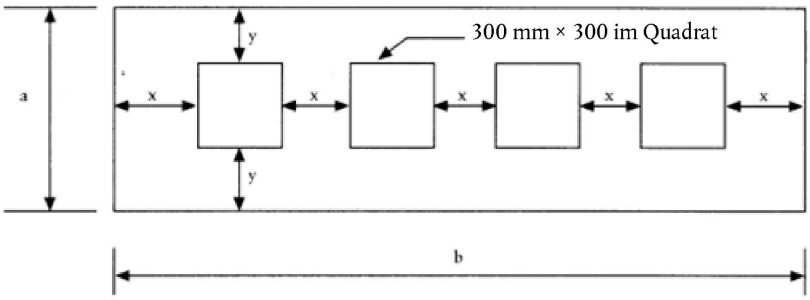
Alle Abmessungen in mm

Abbildung 2

Entnahmestellen der Muster für die Zertifizierung



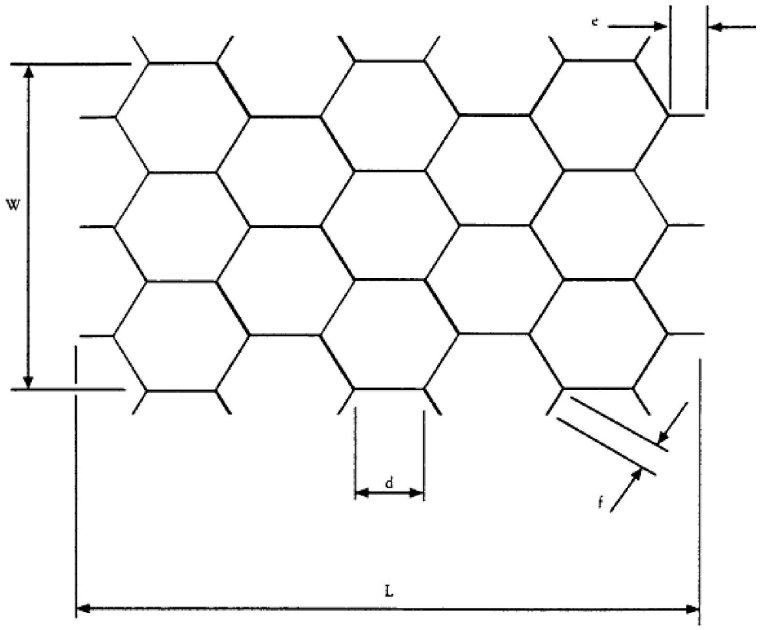
Bei a ≥ 900 mm: × = 1/3 (b – 600 mm) und y = 1/3 (a – 600 mm) (bei a ≤ b)



Bei a < 900 mm: × = 1/5 (b – 1 200 mm) und y = 1/2 (a – 300 mm) (bei a ≤ b)

Abbildung 3

Wabenachsen und Abmessungen



e = d/2

f = 0,8 mm

Abbildung 4

Eindrückkraft und Verformung

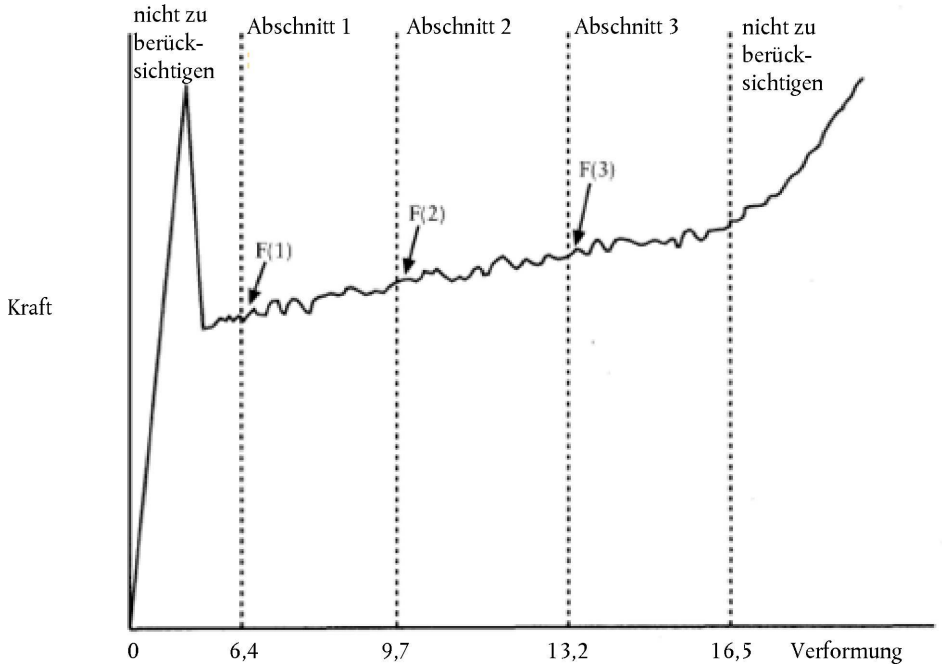
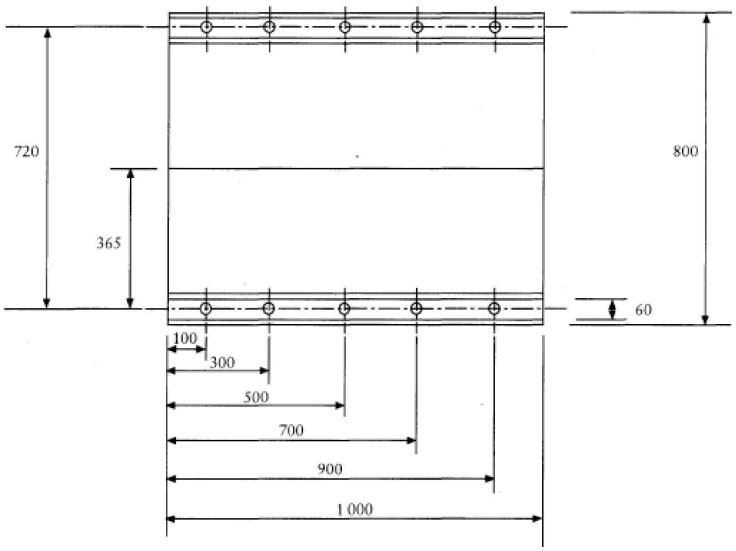


Abbildung 5

Anordnung der Löcher für die Befestigung der Barriere



Lochdurchmesser 9,5 mm

Alle Abmessungen in mm

ANHANG 10

VERFAHREN FÜR DIE ZERTIFIZIERUNG VON UNTERSCHENKEL UND FUSS DER PRÜFPUPPE

1. SCHLAGPRÜFUNG AM VORDEREN FUßTEIL

1.1. Bei dieser Prüfung soll das Verhalten des Fußes und des Fußgelenks der Hybrid-III-Prüfpuppe bei einer genau festgelegten Schlageinwirkung mit einem harten Schlagkörper gemessen werden.

1.2. Für die Prüfung wird die vollständige linke (86-5001-001) und rechte (86-5001-002) untere Beinbaugruppe, ausgestattet mit der linken (78051-614) und rechten (78051-615) Fuß- und Fußgelenkbaugruppe, einschließlich der Kniebaugruppe, der Hybrid-III-Prüfpuppe verwendet.

Zur Befestigung der Kniebaugruppe (79051-16 Rev. B) am Prüfgestell wird der Messdosensimulator (78051-319 Rev. A) verwendet.

1.3. Prüfverfahren

1.3.1. Vor der Prüfung wird jede Beinbaugruppe bei einer Temperatur von 22 °C ± 3 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 % ± 30 % vier Stunden lang konditioniert. Die Konditionierungsdauer umfasst nicht die Zeit bis zum Erreichen konstanter Bedingungen.

1.3.2. Vor der Prüfung ist die Aufschlagstelle auf der Haut der Prüfpuppe und auch die Schlagfläche des Schlagkörpers mit Isopropylalkohol oder einem gleichwertigen Erzeugnis zu reinigen, und mit Talkumpuder zu bestreuen.

1.3.3. Der Beschleunigungsaufnehmer des Schlagkörpers wird so ausgerichtet, dass seine Messachse parallel zur Schlagrichtung beim Kontakt mit dem Fuß verläuft.

1.3.4. Die Beinbaugruppe wird wie in Abbildung 1 dieses Anhangs gezeigt am Prüfgestell befestigt. Das Prüfgestell selbst ist starr zu befestigen, um während der Schlagprüfung jegliche Bewegung zu verhindern. Die Mittelachse des Messdosensimulators für den Oberschenkel (78051-319) verläuft mit einer Toleranz von ± 0,5° vertikal. Der Versuchsaufbau ist so einzustellen, dass die Linie, die das Kniegelenk mit dem Befestigungsbolzen des Fußgelenks verbindet, mit einer Toleranz von ± 3° horizontal verläuft, wobei die Ferse auf einer zweilagigen Oberfläche mit niedriger Reibung (PTFE-Unterlage) aufliegt. Es ist dafür zu sorgen, dass die Verkleidung des Schienbeins vollständig in Richtung der Knieseite des Schienbeins angeordnet wird. Das Fußgelenk ist so einzustellen, dass die Fläche der Fußunterseite vertikal ist und mit einer Toleranz von ± 3° rechtwinklig zur Schlagrichtung ausgerichtet ist und dass die mittlere Sagittalebene des Fußes in gerader Linie mit dem Pendelarm ist. Vor jeder Prüfung ist das Kniegelenk auf den Bereich von 1,5 g ± 0,5 g einzustellen. Das Fußgelenk muss frei beweglich bleiben und nur soweit befestigt werden, dass der Fuß stabil auf der PTFE-Unterlage gehalten wird.

1.3.5. Der starre Schlagkörper umfasst einen horizontalen Zylinder mit einem Durchmesser von 50 mm ± 2 mm und einen Pendelhilfsarm mit einem Durchmesser von 19 mm ± 1 mm (siehe Abbildung 4 dieses Anhangs). Die Masse des Zylinders muss einschließlich Messausrüstung und des Teils des Pendelarms im Zylinder 1,25 kg ± 0,02 kg betragen. Die Masse des Pendelarms muss 285 ± 5 g betragen. Die Masse aller rotierenden Teile der Achse, an der der Pendelarm befestigt ist, darf nicht mehr als 100 g betragen. Der Abstand zwischen der horizontalen Mittelachse des Schlagkörperzylinders und der Rotationsachse des gesamten Pendels muss 1 250 mm ± 1 mm betragen. Die Längsachse des Schlagkörperzylinders muss horizontal und rechtwinklig zur Schlagrichtung verlaufen. Der Schlagkörper muss die Fußunterseite im Abstand von 185 mm ± 2 mm über dem Auflagepunkt der auf der starren waagerechten Plattform ruhenden Ferse treffen, so, dass die Längsmittelachse des Pendelarms zum Zeitpunkt des Aufpralls maximal 1° von der Vertikalen abweicht. Der Schlagkörper ist so zu führen, dass jede merkliche Lateral-, Vertikal- oder Schwenkbewegung ausgeschlossen ist.

1.3.6. Zwischen zwei aufeinander folgenden Prüfungen an ein und demselben Bein ist eine Ruhezeit von mindestens dreißig Minuten einzuhalten.

1.3.7. Das Datenerfassungssystem, einschließlich Messwertaufnehmer, muss den Anforderungen der Kanalfrequenzklasse (CFC) 600 gemäß Anhang 8 entsprechen.

1.4. Leistungsanforderung

1.4.1. Wird der Fußballen jedes Fußes einem Schlag mit 6,7 m/s (± 0,1 m/s) gemäß Absatz 1.3 ausgesetzt, darf das maximale auf das untere Schienbein wirkende Biegemoment um die y-Achse (M_y) 120 ± 25 Nm betragen.

2. SCHLAGPRÜFUNG AM HINTEREN FUßTEIL (OHNE SCHUH)

2.1. Bei dieser Prüfung soll das Verhalten der Haut und der Ausfütterung des Fußes der Hybrid-III-Prüfpuppe bei einer genau festgelegten Schlageinwirkung mit einem harten Schlagkörper gemessen werden.

2.2. Für die Prüfung wird die vollständige linke (86-5001-001) und rechte (86-5001-002) Beinbaugruppe ausgestattet mit der linken (78051-614) und rechten (78051-615) Fuß- und Fußgelenkbaugruppe, einschließlich der Kniebaugruppe, der Hybrid-III-Prüfpuppe verwendet.

Zur Befestigung der Kniebaugruppe (79051-16 Rev. B) am Prüfgestell wird der Messdosensimulator (78051-319 Rev. A) verwendet.

2.3. Prüfverfahren

2.3.1. Vor der Prüfung wird jede Beinbaugruppe bei einer Temperatur von 22 °C ± 3 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 % ± 30 % vier Stunden lang konditioniert. Die Konditionierungsdauer umfasst nicht die Zeit bis zum Erreichen konstanter Bedingungen.

2.3.2. Vor der Prüfung ist die Aufschlagstelle auf der Haut der Prüfpuppe und auch die Schlagfläche des Schlagkörpers mit Isopropylalkohol oder einem gleichwertigen Erzeugnis zu reinigen, und mit Talkumpuder zu bestreuen. Es muss geprüft werden, ob die energieabsorbierende Ausfütterung an der Ferse unbeschädigt ist.

2.3.3. Der Beschleunigungsaufnehmer des Schlagkörpers wird so ausgerichtet, dass seine Messachse parallel zur Längsmittelachse des Schlagkörpers verläuft.

2.3.4. Die Beinbaugruppe wird wie in Abbildung 2 dieses Anhangs gezeigt am Prüfgestell befestigt. Das Prüfgestell selbst ist starr zu befestigen, um während der Schlagprüfung jegliche Bewegung zu verhindern. Die Mittelachse des Messdosensimulators für den Oberschenkel (78051-319) verläuft mit einer Toleranz von ± 0,5° vertikal. Der Versuchsaufbau ist so einzustellen, dass die Linie, die das Kniegelenk mit dem Befestigungsbolzen des Fußgelenks verbindet, mit einer Toleranz von ± 3° horizontal verläuft, wobei die Ferse auf einer zweilagigen Oberfläche mit niedriger Reibung (PTFE-Unterlage) aufliegt. Es ist dafür zu sorgen, dass die Verkleidung des Schienbeins vollständig in Richtung der Knieseite des Schienbeins angeordnet wird. Das Fußgelenk ist so einzustellen, dass die Fläche der Fußunterseite vertikal ist und mit einer Toleranz von ± 3° rechtwinklig zur Schlagrichtung ausgerichtet ist und dass die mittlere Sagittalebene des Fußes in gerader Linie mit dem Pendelarm ist. Vor jeder Prüfung ist das Kniegelenk auf den Bereich von 1,5 g ± 0,5 g einzustellen. Das Fußgelenk muss frei beweglich bleiben und nur soweit befestigt werden, dass der Fuß stabil auf der PTFE-Unterlage gehalten wird.

2.3.5. Der starre Schlagkörper umfasst einen horizontalen Zylinder mit einem Durchmesser von 50 mm ± 2 mm und einen Pendelhilfsarm mit einem Durchmesser von 19 mm ± 1 mm (siehe Abbildung 4 dieses Anhangs). Die Masse des Zylinders muss einschließlich Messausrüstung und des Teils des Pendelarms im Zylinder 1,25 kg ± 0,02 kg betragen. Die Masse des Pendelarms muss 285 g ± 5 g betragen. Die Masse aller rotierenden Teile der Achse, an der der Pendelarm befestigt ist, darf nicht mehr als 100 g betragen. Der Abstand zwischen der horizontalen Mittelachse des Schlagkörperzylinders und der Rotationsachse des gesamten Pendels muss 1 250 mm ± 1 mm betragen. Die Längsachse des Schlagkörperzylinders muss horizontal und rechtwinklig zur Schlagrichtung verlaufen. Der Schlagkörper muss die Fußunterseite im Abstand von 62 mm ± 2 mm über dem Auflagepunkt der auf der starren waagerechten Plattform ruhenden Ferse treffen, so, dass die Längsmittelachse des Pendelarms zum Zeitpunkt des Aufpralls maximal 1° von der Vertikalen abweicht. Der Schlagkörper ist so zu führen, dass jede merkliche Lateral-, Vertikal- oder Schwenkbewegung ausgeschlossen ist.

2.3.6. Zwischen zwei aufeinander folgenden Prüfungen an ein und demselben Bein ist eine Ruhezeit von mindestens dreißig Minuten einzuhalten.

2.3.7. Das Datenerfassungssystem, einschließlich Messwertaufnehmer, muss den Anforderungen der Kanalfrequenzklasse (CFC) 600 gemäß Anhang 8 entsprechen.

2.4. Leistungsanforderung

2.4.1. Wird die Ferse jedes Fußes einem Schlag mit 4,4 m/s ± 0,1 m/s gemäß Absatz 2.3 ausgesetzt, darf die maximale Beschleunigung des Schlagkörpers 295 g ± 50 g betragen.

3. SCHLAGPRÜFUNG AM HINTEREN FUßTEIL (MIT SCHUH)

3.1. Bei dieser Prüfung soll das Verhalten des Schuhs sowie der Fersenverkleidung und des Fußgelenks der Hybrid-III-Prüfpuppe bei einer genau festgelegten Schlageinwirkung mit einem harten Schlagkörper gemessen werden.

3.2. Für die Prüfung wird die vollständige linke (86-5001-001) und rechte (86-5001-002) Beinbaugruppe ausgestattet mit der linken (78051-614) und rechten (78051-615) Fuß- und Fußgelenkbaugruppe, einschließlich der Kniebaugruppe, der Hybrid-III-Prüfpuppe verwendet. Zur Befestigung der Kniebaugruppe (79051-16 Rev. B) am Prüfgestell wird der Messdosensimulator (78051-319 Rev. A) verwendet. Der Fuß ist mit dem in Absatz 2.9.2 des Anhangs 5 genannten Schuh zu versehen.

3.3. Prüfverfahren

3.3.1. Vor der Prüfung wird jede Beinbaugruppe bei einer Temperatur von 22 °C ± 3 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 % ± 30 % vier Stunden lang konditioniert. Die Konditionierungsdauer umfasst nicht die Zeit bis zum Erreichen konstanter Bedingungen.

3.3.2. Vor der Prüfung ist die Aufschlagstelle an der Schuhsohle mit einem sauberen Tuch und die Schlagfläche des Schlagkörpers mit Isopropylalkohol oder einem gleichwertigen Erzeugnis zu reinigen. Es muss geprüft werden, ob die energieabsorbierende Ausfütterung an der Ferse unbeschädigt ist.

3.3.3. Der Beschleunigungsaufnehmer des Schlagkörpers wird so ausgerichtet, dass seine Messachse parallel zur Längsmittelachse des Schlagkörpers verläuft.

3.3.4. Die Beinbaugruppe wird wie in Abbildung 3 dieses Anhangs gezeigt am Prüfgestell befestigt. Das Prüfgestell selbst ist starr zu befestigen, um während der Schlagprüfung jegliche Bewegung zu verhindern. Die Mittelachse des Messdosensimulators für den Oberschenkel (78051-319) verläuft mit einer Toleranz von ± 0,5° vertikal. Der Versuchsaufbau ist so einzustellen, dass die Linie, die das Kniegelenk mit dem Befestigungsbolzen des Fußgelenks verbindet, mit einer Toleranz von ± 3° horizontal verläuft, wobei die Ferse auf einer zweilagigen Oberfläche mit niedriger Reibung (PTFE-Unterlage) aufliegt. Es ist dafür zu sorgen, dass die Verkleidung des Schienbeins vollständig in Richtung der Knieseite des Schienbeins angeordnet wird. Das Fußgelenk ist so einzustellen, dass die Fläche der Fußunterseite vertikal ist und mit einer Toleranz von ± 3° rechtwinklig zur Schlagrichtung ausgerichtet ist und dass die mittlere Sagittalebene des Fußes in gerader Linie mit dem Pendelarm ist. Vor jeder Prüfung ist das Kniegelenk auf den Bereich von 1,5 g ± 0,5 g einzustellen. Das Fußgelenk muss frei beweglich bleiben und nur soweit befestigt werden, dass der Fuß stabil auf der PTFE-Unterlage gehalten wird.

3.3.5. Der starre Schlagkörper umfasst einen horizontalen Zylinder mit einem Durchmesser von 50 mm ± 2 mm und einen Pendelhilfsarm mit einem Durchmesser von 19 mm ± 1 mm (siehe Abbildung 4 dieses Anhangs). Die Masse des Zylinders muss einschließlich Messausrüstung und des Teils des Pendelarms im Zylinder 1,25 kg ± 0,02 kg betragen. Die Masse des Pendelarms muss 285 g ± 5 g betragen. Die Masse aller rotierenden Teile der Achse, an der der Pendelarm befestigt ist, darf nicht mehr als 100 g betragen. Der Abstand zwischen der horizontalen Mittelachse des Schlagkörperzylinders und der Rotationsachse des gesamten Pendels muss 1 250 mm ± 1 mm betragen. Die Längsachse des Schlagkörperzylinders muss horizontal und rechtwinklig zur Schlagrichtung verlaufen. Der Schlagkörper trifft den Absatz des Schuhs in einer horizontalen Ebene im Abstand von 62 ± 2 mm über dem Auflagepunkt der auf der starren waagerechten Plattform ruhenden Ferse der Prüfpuppe, sodass die Längsmittelachse des Pendelarms zum Zeitpunkt des Aufpralls maximal 1° von der Vertikalen abweicht. Der Schlagkörper ist so zu führen, dass jede merkliche Lateral-, Vertikal- oder Schwenkbewegung ausgeschlossen ist.

3.3.6. Zwischen zwei aufeinander folgenden Prüfungen an ein und demselben Bein ist eine Ruhezeit von mindestens dreißig Minuten einzuhalten.

3.3.7. Das Datenerfassungssystem, einschließlich Messwertaufnehmer, muss den Anforderungen der Kanalfrequenzklasse (CFC) 600 gemäß Anhang 8 entsprechen.

3.4. Leistungsanforderung

3.4.1. Wird der Absatz jedes Schuhs einem Schlag mit 6,7 m/s ± 0,1 m/s gemäß Absatz 3.3 ausgesetzt, darf die auf das Schienbein wirkende maximale Druckkraft (F_z) 3,3 kN ± 0,5 kN betragen.

Abbildung 1

Schlagprüfung am vorderen Fußteil

Versuchsaufbau

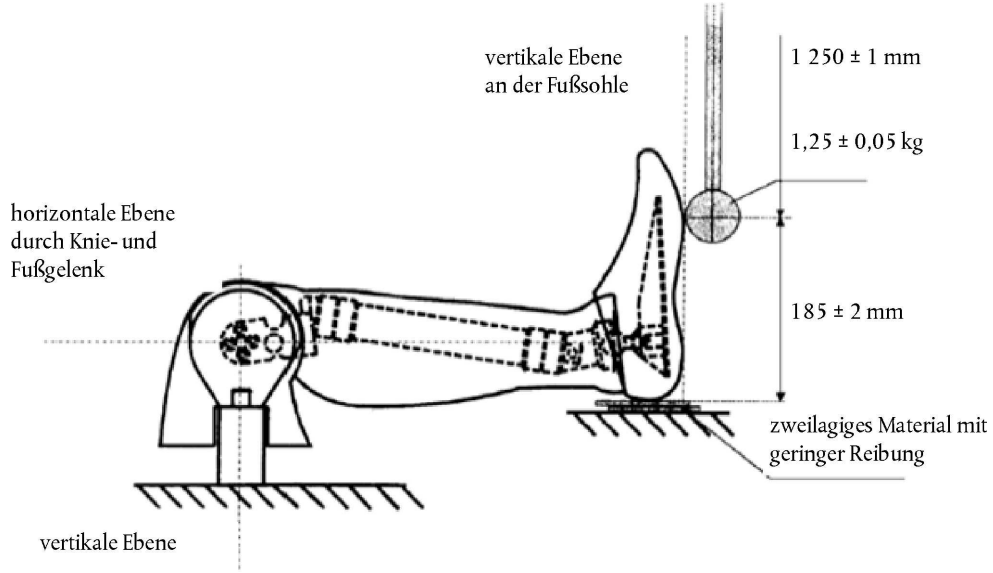


Abbildung 2

Schlagprüfung am hinteren Fußteil (ohne Schuh)

Versuchsaufbau

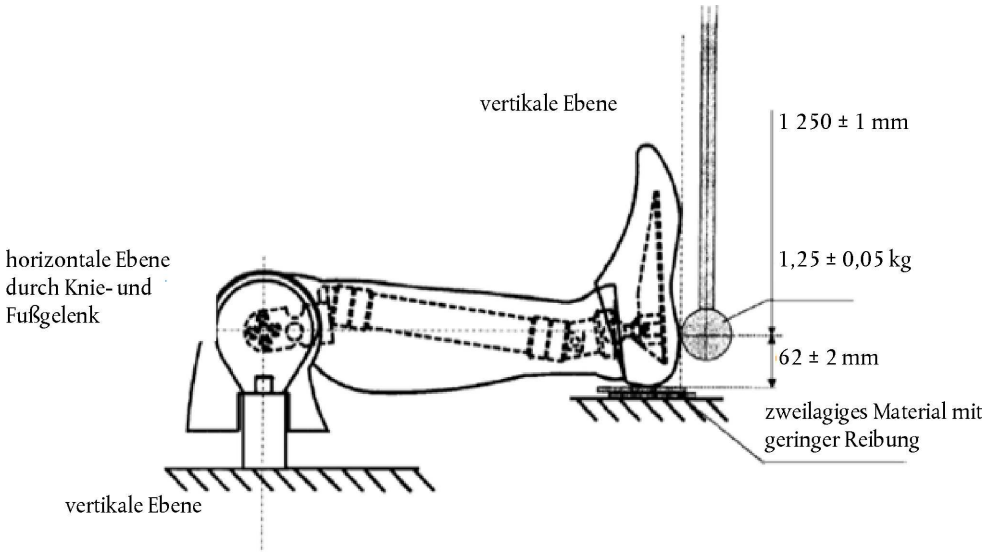


Abbildung 3

Schlagprüfung am hinteren Fußteil (mit Schuh)

Versuchsaufbau

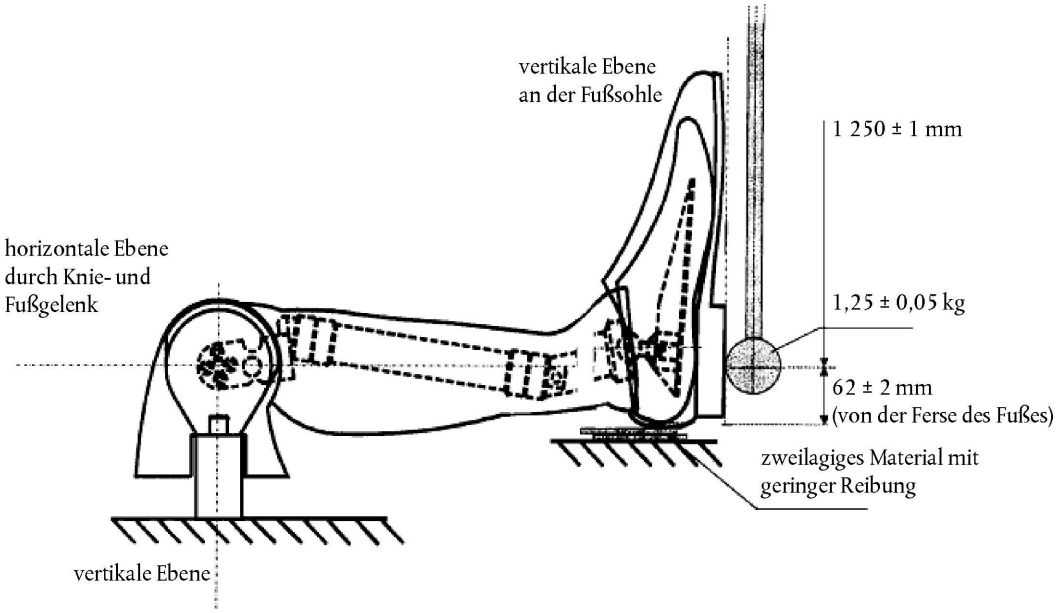
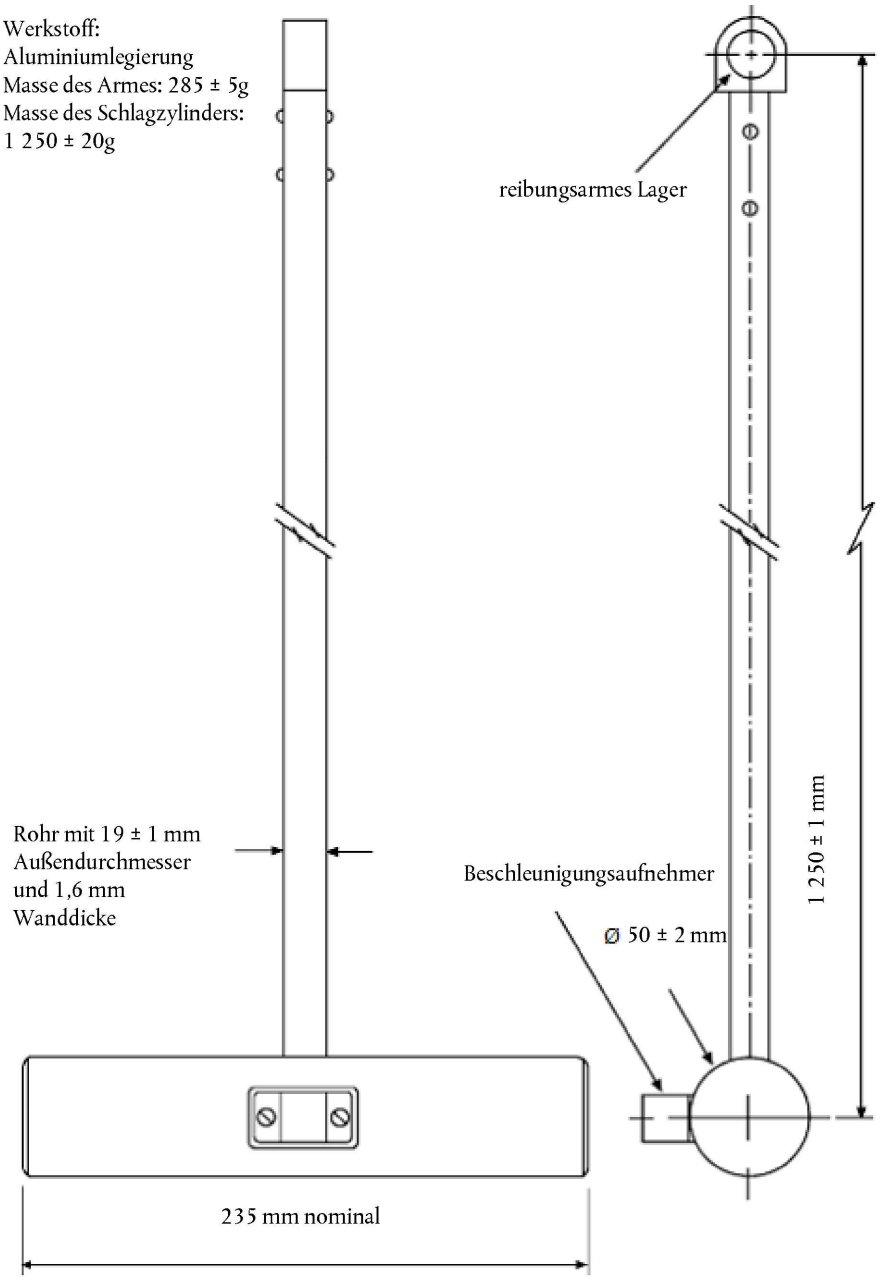


Abbildung 4

Pendelschlagkörper



ANHANG 11

Prüfverfahren für den Schutz der Insassen von Elektrofahrzeugen vor Hochspannung und Elektrolytaustritt

In diesem Anhang werden Prüfverfahren zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen an die elektrische Sicherheit nach Absatz 5.2.8 dieser Regelung beschrieben. So sind etwa Megohmmeter- oder Oszilloskop-Messungen eine geeignete Alternative zu den nachstehend beschriebenen Verfahren zur Messung des Isolationswiderstands. In diesem Fall kann es erforderlich sein, das eingebaute System zur Überwachung des Isolationswiderstands abzuschalten.

Vor der Durchführung der Fahrzeugaufprallprüfung ist die Spannung der Hochspannungssammelschiene (Vb) zu messen (siehe Abbildung 1 unten) und festzuhalten, um zu bestätigen, dass sie im Rahmen der vom Fahrzeughersteller angegebenen Betriebsspannung des Fahrzeugs liegt.

1. PRÜFAUFBAU UND -AUSRÜSTUNG

Wenn eine Funktion zum Abschalten der Hochspannung benutzt wird, so müssen Messungen auf beiden Seiten der Abschaltvorrichtung durchgeführt werden.

Ist jedoch die Funktion zum Abschalten der Hochspannung in das REESS oder das Energiewandlungssystem eingebaut und wird das REESS oder das Energiewandlungssystem nach der Aufprallprüfung entsprechend der Schutzart IPXXB geschützt, so dürfen Messungen nur zwischen der Abschaltvorrichtung und der Stromlast durchgeführt werden.

Das bei dieser Prüfung verwendete Voltmeter muss Gleichspannung messen und einen Innenwiderstand von mindestens 10 MΩ haben.

2. BEI DER SPANNUNGSMESSUNG KANN NACH FOLGENDEN ANWEISUNGEN VERFAHREN WERDEN.

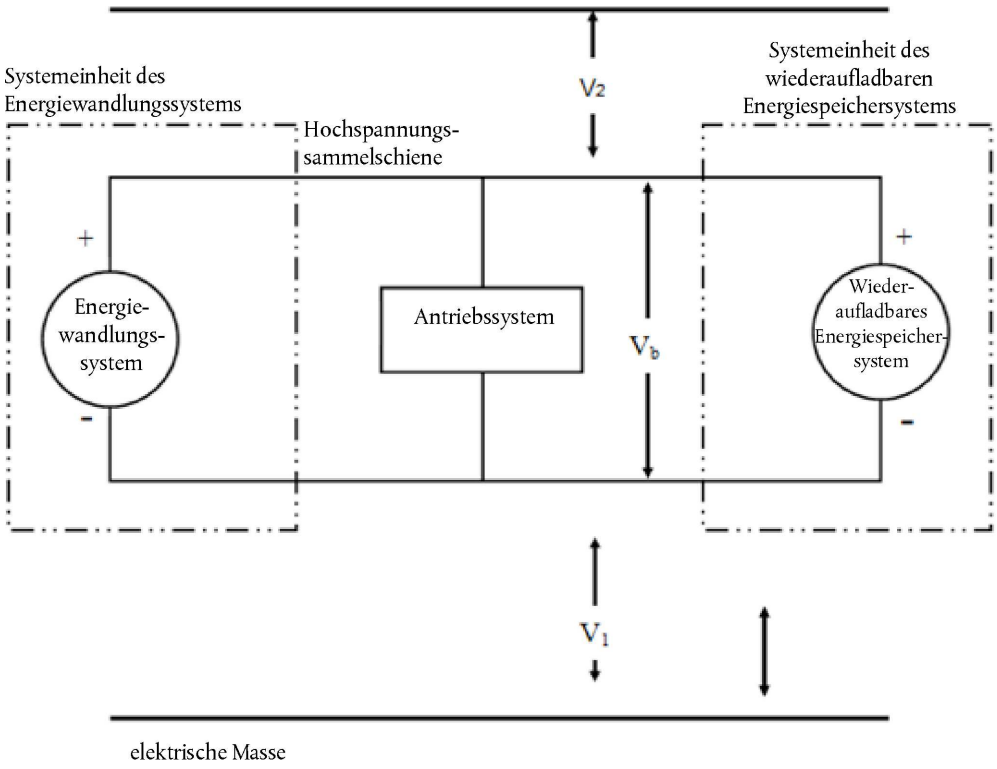
Nach der Aufprallprüfung sind die Spannungen der Hochspannungssammelschiene (V_b, V_1 und V_2) zu messen (siehe Abbildung 1 unten).

Die Spannungsmessung erfolgt frühestens 5 Sekunden und spätestens 60 Sekunden nach dem Aufprall.

Dieses Verfahren darf nicht angewandt werden, wenn die Prüfung bei ausgeschaltetem Elektroantrieb durchgeführt wird.

Abbildung 1

Messung von V_b, V_1 und V_2



3. BEURTEILUNGSVERFAHREN FÜR NIEDRIGE ELEKTRISCHE ENERGIE

Vor dem Aufprall werden ein Schalter S_1 und ein Entladewiderstand R_e parallel zum entsprechenden Kondensator angeschlossen (siehe Abbildung 2 unten).

Frühestens 5 Sekunden und spätestens 60 Sekunden nach dem Aufprall wird der Schalter S_1 ausgeschaltet, während die Spannung V_b und der Strom I_e gemessen und festgehalten werden. Das Produkt der Spannung V_b und des Stroms I_e wird über den Zeitraum integriert, beginnend mit dem Zeitpunkt des Ausschaltens (t_c) des Schalters S_1, bis die Spannung V_b unter die Hochspannungsschwelle von 60 V Gleichspannung (t_h) fällt. Die sich ergebende Integration entspricht der Gesamtenergie (TE) in Joule.

a) $TE = \int_{tc}^{th} V_b \times I_e dt$

Wenn die Spannung V_b zu einem Zeitpunkt zwischen 5 Sekunden und 60 Sekunden nach dem Aufprall gemessen wird und die Kapazität der X-Kondensatoren (C_x) vom Hersteller spezifiziert wird, wird die Gesamtenergie (TE) nach folgender Formel berechnet:

b) $TE = 0{,}5 \times C_x \times (V_b^2 - 3\,600)$

Wenn V_1 und V_2 (siehe Abbildung 1 oben) zu einem Zeitpunkt zwischen 5 Sekunden und 60 Sekunden nach dem Aufprall gemessen wird und die Kapazität der Y-Kondensatoren (C_{y1}, C_{y2}) vom Hersteller spezifiziert werden, wird die Gesamtenergie (TE_{y1}, TE_{y2}) nach folgenden Formeln berechnet:

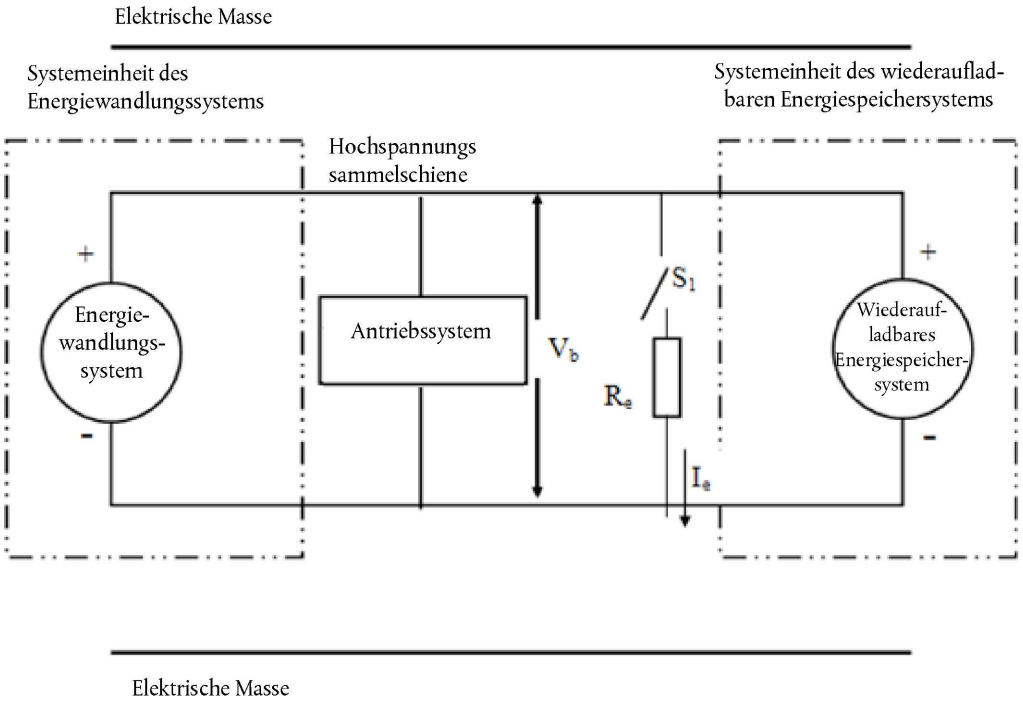
c) $TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3\,600)$

$TE_{y2} = 0{,}5 \times C_{y2} \times (V_2^2 - 3\,600)$

Dieses Verfahren darf nicht angewandt werden, wenn die Prüfung bei ausgeschaltetem Elektroantrieb durchgeführt wird.

Abbildung 2

Beispiel für die Messung der in X-Kondensatoren gespeicherten Energie der Hochspannungssammelschiene



4. PHYSISCHER SCHUTZ

Im Anschluss an die Fahrzeugaufprallprüfung sind alle die Hochspannungsbauteile umgebenden Teile ohne Werkzeug zu öffnen, auseinanderzubauen oder zu entfernen. Alle verbleibenden umgebenden Teile gelten als Teil des physischen Schutzes.

Der in Anlage 1 Abbildung 1 beschriebene Prüffinger wird zur Beurteilung der elektrischen Sicherheit mit einer Prüfkraft von 10 N ± 10 % in alle Lücken oder Öffnungen des physischen Schutzes gesteckt. Dringt der Prüffinger vollständig oder teilweise in den physischen Schutz ein, wird der Prüffinger in alle nachstehend aufgeführten Positionen gebracht.

Ausgehend von der gestreckten Anordnung sind die beiden Glieder des Prüffingers nacheinander im Winkel bis zu 90°, bezogen auf den benachbarten Abschnitt des Fingers, zu biegen und in jede mögliche Lage zu bringen.

Interne elektrische Schutzbarrieren gelten als Teil des Gehäuses.

Gegebenenfalls sollte eine Niederspannungs-Stromquelle (nicht unter 40 V und nicht über 50 V) in Reihe mit einer geeigneten Lampe zwischen dem Prüffinger und aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen an der Isolierbarriere oder im Gehäuse geschaltet werden.

4.1. Abnahmebedingungen

Die Anforderungen von Absatz 5.2.8.1.3 dieser Regelung gelten als erfüllt, wenn der in der Anlage 1 Abbildung 1 beschriebene Prüffinger nicht in der Lage ist, aktive unter Hochspannung stehende Teile zu berühren.

Gegebenenfalls kann ein Spiegel oder Fiberskop benutzt werden, um zu untersuchen, ob der Prüffinger die Hochspannungssammelschienen berührt.

Falls diese Anforderung durch einen Signal-Stromkreis zwischen dem Prüffinger und den aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen geprüft wird, darf die Lampe nicht aufleuchten.

5. ISOLATIONSWIDERSTAND

Der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse kann entweder durch Messung oder eine Messung kombiniert mit einer Berechnung nachgewiesen werden.

Folgende Anweisungen sind zu befolgen, wenn der Isolationswiderstand durch Messung nachgewiesen wird.

Die Spannung (V_b) zwischen der Minusseite der Hochspannungssammelschiene und der Plusseite der Hochspannungssammelschiene wird gemessen und aufgezeichnet (siehe Abbildung 1 oben).

Die Spannung (V_1) zwischen der Minusseite der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse wird gemessen und aufgezeichnet (siehe Abbildung 1 oben).

Die Spannung (V_2) zwischen der Plusseite der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse wird gemessen und aufgezeichnet (siehe Abbildung 1 oben).

Wenn V_1 größer oder gleich V_2 ist, wird zwischen die Minusseite der Hochspannungssammelschiene und die elektrische Masse ein bekannter Vergleichswiderstand (R_o) geschaltet. Wenn R_o geschaltet ist, wird die Spannung (V_1') zwischen der Minus-Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse gemessen (siehe Abbildung 3 unten). Der Isolationswiderstand (R_i) wird nach folgender Formel berechnet:

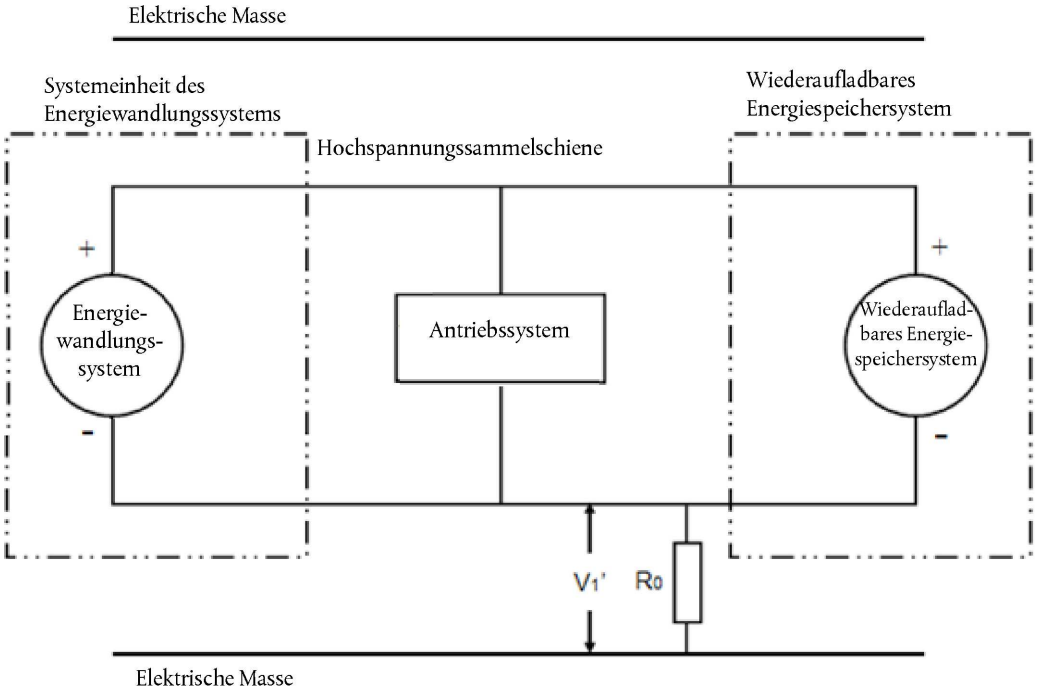
$$R_i = R_o*(V_b/V_1' - V_b/V_1) \text{ oder } R_i = R_o*V_b*(1/V_1' - 1/V_1)$$

Dieser Wert des elektrischen Isolationswiderstands R_i (in Ω) wird durch die Betriebsspannung der Hochspannungssammelschiene (in V) dividiert.

$$R_i\ (\Omega/V) = R_i\ (\Omega)/\text{Betriebsspannung (V)}$$

Abbildung 3

Messung von V_1'



Wenn V_2 größer oder gleich V_1 ist, wird zwischen die Plusseite der Hochspannungssammelschiene und die elektrische Masse ein bekannter Vergleichswiderstand (R_o) geschaltet. Wenn R_o geschaltet ist, wird die Spannung (V_2') zwischen der Plusseite der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse gemessen (siehe Abbildung 4 unten).

Der Isolationswiderstand (R_i) wird nach folgender Formel berechnet:

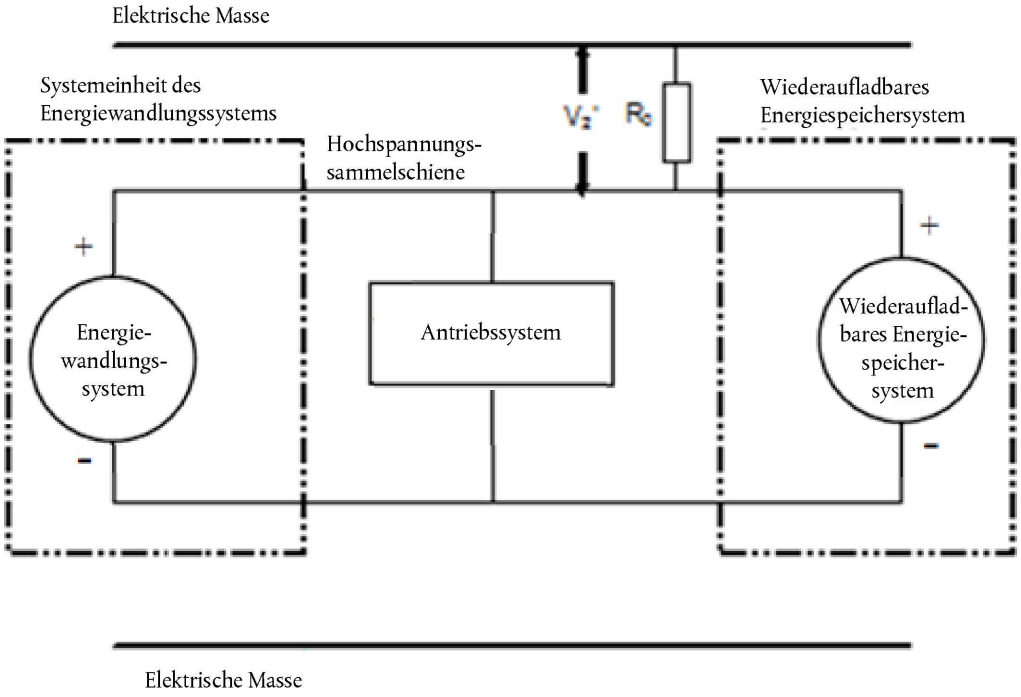
$$R_i = R_o*(V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ oder } R_i = R_o*V_b*(1/V_2' - 1/V_2)$$

Dieser Wert des elektrischen Isolationswiderstands R_i (in Ω) wird durch die Betriebsspannung der Hochspannungssammelschiene (in V) dividiert.

$$R_i\ (\Omega/V) = R_i\ (\Omega)/\text{Betriebsspannung (V)}$$

Abbildung 4

Messung von V_2'



Anmerkung: Der bekannte Vergleichswiderstand R_o (in Ω) sollte dem vorgeschriebenen Mindestwert des Isolationswiderstands (Ω/V) multipliziert mit der Betriebsspannung des Fahrzeugs (V) ± 20 % entsprechen. R_o braucht nicht genau diesem Wert zu entsprechen, da die Gleichungen für alle R_o-Werte gelten; allerdings sollte ein R_o-Wert in diesem Bereich bei den Spannungsmessungen zu einer guten Auflösung führen.

6. ELEKTROLYTAUSTRITT

Gegebenenfalls ist der physische Schutz mit einer angemessenen Beschichtung zu versehen, um etwaige Elektrolytaustritte aus dem REESS nach der Aufprallprüfung bestätigen zu können.

Sofern der Hersteller keine Mittel zur Verfügung stellt, um zwischen dem Austritt unterschiedlicher Flüssigkeiten zu unterscheiden, ist jeder Flüssigkeitsaustritt als Elektrolytaustritt anzusehen.

7. VERBLEIB DES REESS

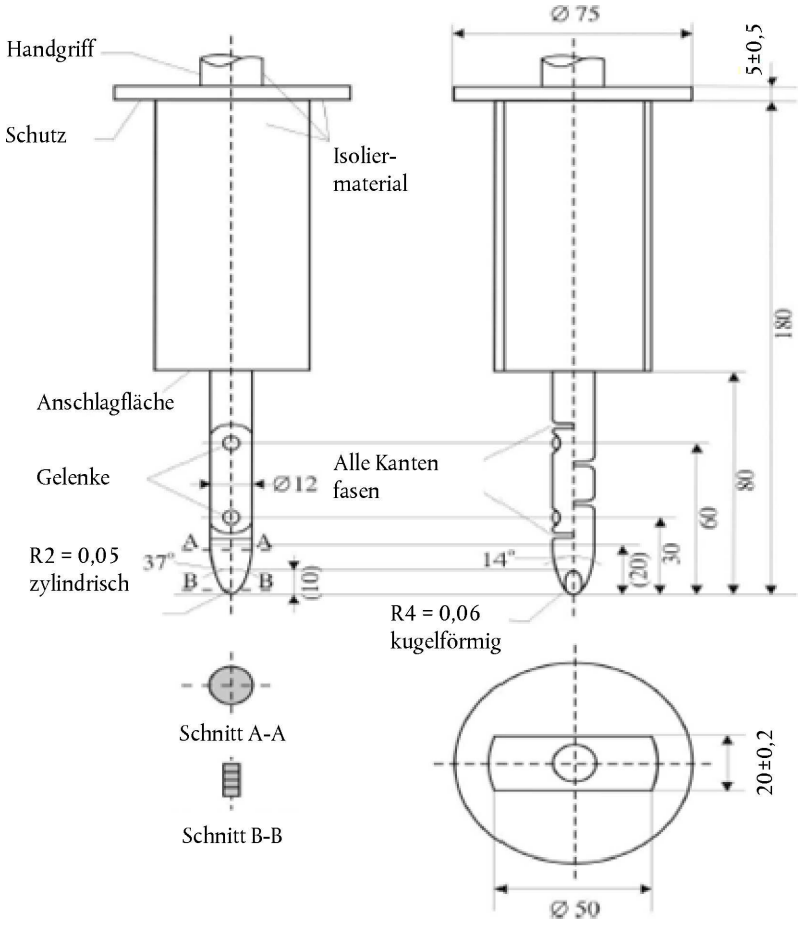
Durch eine Sichtprüfung ist festzustellen, ob die Vorschriften eingehalten sind.

ANLAGE

GELENKPRÜFFINGER (SCHUTZART IPXXB)

Abbildung 1

Gelenkprüffinger



Werkstoff: Metall, falls nichts anderes festgelegt ist.

Lineare Abmessungen in mm

Toleranzen für Abmessungen ohne spezielle Toleranzangabe:

a) für Winkel: 0/– 10°

b) für lineare Abmessungen: bis 25 mm: 0/– 0,05 mm über 25 mm: ± 0,2 mm

Beide Gelenke müssen eine Bewegung in gleicher Ebene und in gleicher Richtung um einen Winkel von 90° mit einer Toleranz von 0 bis + 10° zulassen.