

Dieser Text dient lediglich zu Informationszwecken und hat keine Rechtswirkung. Die EU-Organe übernehmen keine Haftung für seinen Inhalt. Verbindliche Fassungen der betreffenden Rechtsakte einschließlich ihrer Präambeln sind nur die im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten und auf EUR-Lex verfügbaren Texte. Diese amtlichen Texte sind über die Links in diesem Dokument unmittelbar zugänglich

► **B** VERORDNUNG (EG) Nr. 79/2009 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 14. Januar 2009

über die Typgenehmigung von wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG

(Text von Bedeutung für den EWR)

(ABl. L 35 vom 4.2.2009, S. 32)

Geändert durch:

Amtsblatt			
	Nr.	Seite	Datum
► <u>M1</u>	Verordnung (EU) 2019/1243 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019	L 198 241	25.7.2019

Berichtigt durch:

► **C1** Berichtigung, ABl. L 348 vom 4.12.2014, S. 31 (79/2009)



**VERORDNUNG (EG) Nr. 79/2009 DES EUROPÄISCHEN
PARLAMENTS UND DES RATES**

vom 14. Januar 2009

**über die Typgenehmigung von wasserstoffbetriebenen
Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG**

(Text von Bedeutung für den EWR)

Artikel 1

Gegenstand

Diese Verordnung legt Anforderungen für die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich des Wasserstoffantriebs sowie für die Typgenehmigung von Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen fest. Diese Verordnung legt ferner Vorschriften für den Einbau solcher Bauteile und Systeme fest.

Artikel 2

Anwendungsbereich

Diese Verordnung gilt für:

1. wasserstoffbetriebene Fahrzeuge der Klassen M und N im Sinne von Anhang II Teil A der Richtlinie 2007/46/EG, einschließlich des Aufprallschutzes und der elektrischen Sicherheit solcher Fahrzeuge,
2. die in Anhang I aufgeführten und für Kraftfahrzeuge der Klassen M und N bestimmten Wasserstoff führenden Bauteile,
3. für Kraftfahrzeuge der Klassen M und N bestimmte Wasserstoffsysteme, einschließlich neuer Formen der Speicherung oder Nutzung von Wasserstoff.

Artikel 3

Begriffsbestimmungen

- (1) Im Sinne dieser Verordnung bezeichnet der Ausdruck
 - a) „wasserstoffbetriebenes Fahrzeug“ ein Kraftfahrzeug, das Wasserstoff als Kraftstoff für seinen Antrieb verwendet,
 - b) „Antriebssystem“ einen Verbrennungsmotor oder ein Brennstoffzellensystem zum Antrieb des Fahrzeugs,
 - c) „Wasserstoff führendes Bauteil“ den Wasserstoffbehälter und alle anderen Teile des wasserstoffbetriebenen Fahrzeugs, die in direktem Kontakt mit Wasserstoff sind oder die Bestandteile eines Wasserstoffsystems sind,
 - d) „Wasserstoffsystem“ eine Gesamtheit von Wasserstoff führenden Bauteilen und Verbindungsteilen, die in ein wasserstoffbetriebenes Fahrzeug eingebaut sind, mit Ausnahme des Antriebssystems und des Zusatzantriebssystems,

▼B

- e) „höchstzulässiger Betriebsdruck“ den höchsten Druck, für den ein Bauteil vorgesehen ist und für den seine Festigkeit bemessen wird,
 - f) „Nennbetriebsdruck“ bei einem Behälter den stabilisierten Druck bei voller Füllung und einer gleichförmigen Temperatur von 288 K (15 °C), bei anderen Bauteilen den Druck, unter dem das Bauteil in der Regel arbeitet,
 - g) „Innenbehälter“ den Teil eines Wasserstoffbehälters, der der Verwendung flüssigen Wasserstoffs dient und kryogenen Wasserstoff enthält.
- (2) „Wasserstoffsysteme“ im Sinne von Absatz 1 Buchstabe d sind unter anderem folgende Systeme:
- a) Systeme zur Überwachung und Steuerung der Wasserstoffverwendung;
 - b) Fahrzeugschnittstellensysteme;
 - c) Überströmsysteme;
 - d) Systeme zur Überdrucksicherung;
 - e) Systeme zur Erkennung von Störungen des Wärmetauschers.

*Artikel 4***Pflichten der Hersteller**

- (1) Die Hersteller weisen nach, dass neue wasserstoffbetriebene Fahrzeuge, die in der Gemeinschaft verkauft, zugelassen oder in Betrieb genommen werden, und Wasserstoffsysteme oder Wasserstoff führende Bauteile, die in der Gemeinschaft verkauft oder in Betrieb genommen werden, gemäß dieser Verordnung und ihren Durchführungsmaßnahmen typgenehmigt sind.
- (2) Für die Zwecke der Typgenehmigung eines Fahrzeugs rüsten die Hersteller wasserstoffbetriebene Fahrzeuge mit Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen aus, die den Vorschriften dieser Verordnung und ihrer Durchführungsmaßnahmen entsprechen und gemäß dieser Verordnung und ihren Durchführungsmaßnahmen eingebaut worden sind.
- (3) Für die Zwecke der Typgenehmigung von Bauteilen und Systemen stellen die Hersteller sicher, dass die Wasserstoff führenden Bauteile und Wasserstoffsysteme den Vorschriften dieser Verordnung und ihrer Durchführungsmaßnahmen entsprechen.
- (4) Die Hersteller machen den Genehmigungsbehörden geeignete Angaben über die Merkmale der Fahrzeuge und die Prüfbedingungen.
- (5) Die Hersteller stellen Informationen für die Zwecke der Überprüfung der Wasserstoff führenden Bauteile und der Wasserstoffsysteme während der Betriebsdauer des Fahrzeugs zur Verfügung.

▼B*Artikel 5***Allgemeine Vorschriften für Wasserstoff führende Bauteile und Wasserstoffsysteme**

Die Hersteller stellen sicher, dass

- a) Wasserstoff führende Bauteile und Wasserstoffsysteme ordnungsgemäß und sicher funktionieren und den im Betrieb auftretenden elektrischen, mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen sicher standhalten, ohne undicht zu werden oder sich sichtbar zu verformen;
- b) Wasserstoffsysteme gegen Überdruck gesichert sind;
- c) die Werkstoffe der Teile der Wasserstoff führenden Bauteile und Wasserstoffsysteme, die sich in direktem Kontakt mit Wasserstoff befinden, wasserstoffverträglich sind;
- d) Wasserstoff führende Bauteile und Wasserstoffsysteme während ihrer voraussichtlichen Lebensdauer den zu erwartenden Drücken und Temperaturen sicher standhalten;
- e) Wasserstoff führende Bauteile und Wasserstoffsysteme den in den Durchführungsmaßnahmen angegebenen Betriebstemperaturen sicher standhalten;
- f) Wasserstoff führende Bauteile nach den Bestimmungen der Durchführungsmaßnahmen gekennzeichnet sind;
- g) auf Wasserstoff führenden Bauteilen mit vorgegebener Strömungsrichtung die Strömungsrichtung klar gekennzeichnet ist;
- h) Wasserstoff führende Bauteile und Wasserstoffsysteme so konstruiert sind, dass sie gemäß den Vorschriften in Anhang VI eingebaut werden können.

*Artikel 6***Vorschriften für Wasserstoffbehälter für flüssigen Wasserstoff**

Wasserstoffbehälter für flüssigen Wasserstoff sind den in Anhang II genannten Prüfungen zu unterziehen.

*Artikel 7***Vorschriften für flüssigen Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern**

- (1) Flüssigen Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern sind den in Anhang III für ihren Typ festgelegten Prüfungen zu unterziehen.
- (2) Überdrucksicherungen sind so auszulegen, dass gewährleistet ist, dass der Druck im Innenbehälter oder in den anderen Wasserstoff führenden Bauteilen einen bestimmten Höchstwert nicht überschreitet. Dieser Höchstwert ist entsprechend dem höchstzulässigen Betriebsdruck des Wasserstoffsystems festzulegen. Wärmetauscher müssen mit einer Einrichtung zur Erkennung von Störungen ausgerüstet sein.

▼B*Artikel 8***Vorschriften für Wasserstoffbehälter für komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff**

- (1) Wasserstoffbehälter für komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff sind nach den Bestimmungen von Anhang IV Nummer 1 zu klassifizieren.
- (2) Die in Absatz 1 genannten Behälter sind den in Anhang IV für ihren Typ festgelegten Prüfungen zu unterziehen.
- (3) Zu den wichtigsten Werkstoffeigenschaften und Toleranzen, die bei der Konstruktion der Behälter angewendet wurden, sowie zu den Ergebnissen der Prüfungen, denen die Werkstoffe unterzogen wurden, sind ausführliche Angaben zu machen.

*Artikel 9***Vorschriften für komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern**

Komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern sind den in Anhang V für ihren Typ festgelegten Prüfungen zu unterziehen.

*Artikel 10***Allgemeine Vorschriften für den Einbau von Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen**

Wasserstoff führende Bauteile und Wasserstoffsysteme sind nach den Vorschriften des Anhangs VI einzubauen.

*Artikel 11***Zeitplan für die Anwendung**

- (1) Ab dem 24. Februar 2011 versagen die nationalen Behörden
 - a) für neue Typen von Fahrzeugen mit Rücksicht auf den Wasserstoffantrieb die EG-Typgenehmigung oder die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung, wenn die Fahrzeuge den Vorschriften dieser Verordnung oder ihrer Durchführungsmaßnahmen nicht entsprechen, und
 - b) für neue Typen von Wasserstoff führenden Bauteilen oder Wasserstoffsystemen die EG-Typgenehmigung, wenn die Bauteile oder Systeme den Vorschriften dieser Verordnung oder ihrer Durchführungsmaßnahmen nicht entsprechen.
- (2) Ab dem 24. Februar 2012
 - a) betrachten die nationalen Behörden Übereinstimmungsbescheinigungen für neue Fahrzeuge mit Rücksicht auf den Wasserstoffantrieb als nicht mehr gültig im Sinne von Artikel 26 der Richtlinie 2007/46/EG und untersagen die Zulassung, den Verkauf, und die Inbetriebnahme solcher Fahrzeuge, wenn die Fahrzeuge den Vorschriften dieser Verordnung oder ihrer Durchführungsmaßnahmen nicht entsprechen, und

▼B

- b) untersagen die nationalen Behörden den Verkauf und die Inbetriebnahme von neuen Wasserstoff führenden Bauteilen oder Wasserstoffsystemen, wenn die Bauteile oder Systeme den Vorschriften dieser Verordnung oder ihrer Durchführungsmaßnahmen nicht entsprechen.
- (3) Unbeschadet der Absätze 1 und 2 dieses Artikels und nach Maßgabe des Inkrafttretens der gemäß Artikel 12 Absatz 1 zu erlassenden Durchführungsmaßnahmen dürfen die nationalen Behörden nicht
- a) mit Rücksicht auf den Wasserstoffantrieb die EG-Typgenehmigung oder die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für neue Typen von Fahrzeugen oder die EG-Typgenehmigung für neue Typen von Wasserstoff führenden Bauteilen oder Wasserstoffsystemen versagen, wenn der Hersteller einen entsprechenden Antrag stellt und die Fahrzeuge, Bauteile oder Systeme den Vorschriften dieser Verordnung und ihrer Durchführungsmaßnahmen entsprechen; oder
 - b) die Zulassung, den Verkauf und die Inbetriebnahme neuer Fahrzeuge oder den Verkauf und die Inbetriebnahme neuer Wasserstoff führender Bauteile oder Wasserstoffsysteme untersagen, wenn der Hersteller einen entsprechenden Antrag stellt und die Fahrzeuge, Bauteile oder Systeme den Vorschriften dieser Verordnung und ihrer Durchführungsmaßnahmen entsprechen.

▼M1*Artikel 12***Übertragene Befugnisse**

Der Kommission wird die Befugnis übertragen, gemäß Artikel 12a delegierte Rechtsakte zu erlassen, um diese Verordnung unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts zu ergänzen, indem Folgendes festgelegt wird:

- a) ausführliche Regelungen zu den in den Anhängen II bis V festgelegten Prüfverfahren;
- b) ausführliche Regelungen zu den Vorschriften über den Einbau von Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen gemäß Anhang VI;
- c) ausführliche Regelungen zu den Vorschriften über den sicheren und zuverlässigen Betrieb von Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen gemäß Artikel 5;
- d) die nähere Bestimmung der Anforderungen hinsichtlich folgender Aspekte:
 - i) Verwendung von reinem Wasserstoff oder einem Gemisch aus Wasserstoff und Erdgas/Biomethan,
 - ii) neue Techniken der Speicherung oder Nutzung von Wasserstoff,
 - iii) Aufprallschutz des Fahrzeugs hinsichtlich der Unversehrtheit von Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen,
 - iv) Anforderungen an die integrierte Systemsicherheit, darunter mindestens Anforderungen an die Leckageerkennung und an Spülgas,
 - v) elektrische Isolierung und Sicherheit;
- e) Verwaltungsvorschriften für die EG-Typgenehmigung von Fahrzeugen hinsichtlich ihres Wasserstoffantriebs und von Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen;

▼M1

- f) Regelungen in Bezug auf die von Herstellern gemäß Artikel 4 Absätze 4 und 5 für die Zwecke der Typgenehmigung und der Überprüfung zu machenden Angaben;
- g) ausführliche Regelungen zur Etikettierung oder zu anderen Mitteln zur eindeutigen und schnellen Identifikation von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen gemäß Anhang VI Nummer 16; und
- h) sonstige Maßnahmen zur Anwendung dieser Verordnung.

*Artikel 12a***Ausübung der Befugnisübertragung**

- (1) Die Befugnis zum Erlass delegierter Rechtsakte wird der Kommission unter den in diesem Artikel festgelegten Bedingungen übertragen.
- (2) Die Befugnis zum Erlass delegierter Rechtsakte gemäß Artikel 12 wird der Kommission für einen Zeitraum von fünf Jahren ab dem 26. Juli 2019 übertragen. Die Kommission erstellt spätestens neun Monate vor Ablauf des Zeitraums von fünf Jahren einen Bericht über die Befugnisübertragung. Die Befugnisübertragung verlängert sich stillschweigend um Zeiträume gleicher Länge, es sei denn, das Europäische Parlament oder der Rat widersprechen einer solchen Verlängerung spätestens drei Monate vor Ablauf des jeweiligen Zeitraums.
- (3) Die Befugnisübertragung gemäß Artikel 12 kann vom Europäischen Parlament oder vom Rat jederzeit widerrufen werden. Der Beschluss über den Widerruf beendet die Übertragung der in diesem Beschluss angegebenen Befugnis. Er wird am Tag nach seiner Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* oder zu einem im Beschluss über den Widerruf angegebenen späteren Zeitpunkt wirksam. Die Gültigkeit von delegierten Rechtsakten, die bereits in Kraft sind, wird von dem Beschluss über den Widerruf nicht berührt.
- (4) Vor dem Erlass eines delegierten Rechtsakts konsultiert die Kommission die von den einzelnen Mitgliedstaaten benannten Sachverständigen im Einklang mit den in der Interinstitutionellen Vereinbarung vom 13. April 2016 über bessere Rechtsetzung ⁽¹⁾ enthaltenen Grundsätzen.
- (5) Sobald die Kommission einen delegierten Rechtsakt erlässt, übermittelt sie ihn gleichzeitig dem Europäischen Parlament und dem Rat.
- (6) Ein delegierter Rechtsakt, der gemäß Artikel 12 erlassen wurde, tritt nur in Kraft, wenn weder das Europäische Parlament noch der Rat innerhalb einer Frist von drei Monaten nach Übermittlung dieses Rechtsakts an das Europäische Parlament und den Rat Einwände erhoben haben oder wenn vor Ablauf dieser Frist das Europäische Parlament und der Rat beide der Kommission mitgeteilt haben, dass sie keine Einwände erheben werden. Auf Initiative des Europäischen Parlaments oder des Rates wird diese Frist um zwei Monate verlängert.

▼B*Artikel 14***Änderung der Richtlinie 2007/46/EG**

Die Anhänge IV, VI und XI der Richtlinie 2007/46/EG werden gemäß dem Anhang VII dieser Verordnung geändert.

⁽¹⁾ ABl. L 123 vom 12.5.2016, S. 1.

*Artikel 15***Sanktionen bei Verstößen**

(1) Die Mitgliedstaaten legen für Verstöße der Hersteller gegen die Vorschriften dieser Verordnung und ihrer Durchführungsmaßnahmen Sanktionen fest und treffen die zu ihrer Anwendung erforderlichen Maßnahmen. Die Sanktionen müssen wirksam, verhältnismäßig und abschreckend sein. Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission die von ihnen festgelegten Sanktionen spätestens bis zum 24. August 2010 mit und melden ihr spätere Änderungen unverzüglich.

(2) Zu den Verstößen, die Sanktionen nach sich ziehen, gehören mindestens:

- a) falsche Angaben im Genehmigungs- oder Rückrufverfahren;
- b) Fälschung von für die Typgenehmigung oder die Prüfung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge vorzulegenden Prüfungszeugnissen;
- c) Zurückhalten von Daten oder technischen Spezifikationen, die zu einem Rückruf oder zum Entzug der Typgenehmigung führen können;
- d) Weigerung, Informationen zugänglich zu machen;
- e) Verwendung von Manipulationseinrichtungen.

*Artikel 16***Inkrafttreten**

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

Sie gilt ab dem 24. Februar 2011, mit Ausnahme des Artikels 11 Absatz 3 und des Artikels 12, die ab dem Tag des Inkrafttretens dieser Verordnung gelten, und des Artikels 11 Absatz 2, der ab dem darin genannten Zeitpunkt gilt.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

▼B*ANHANG I***Liste der Wasserstoff führenden Bauteile, die typgenehmigt sein müssen**

Folgende Wasserstoff führenden Bauteile müssen typgenehmigt sein, soweit sie in einem wasserstoffbetriebenen Fahrzeug vorhanden sind:

a) flüssigen Wasserstoff führende Bauteile:

1. Behälter;
2. automatisches Absperrventil;
3. Prüfventil oder Rückschlagventil (wenn als Sicherheitseinrichtung verwendet);
4. biegsame Kraftstoffleitung (wenn vor dem ersten automatischen Absperrventil oder einer anderen Sicherheitseinrichtung installiert);
5. Wärmetauscher;
6. handbetätigtes oder automatisches Ventil;
7. Druckregler;
8. ►C1 Druckentlastungsvorrichtung ◄;
9. Druck-, Temperatur- und Durchflusssensoren (wenn als Sicherheitseinrichtung verwendet);
10. Kraftstofffülleinrichtung;
11. Sensoren zur Erkennung von Wasserstoffaustritten;

▼C1

b) komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff führende Bauteile mit einem Nennbetriebsdruck von über 3,0 MPa:

▼B

1. Behälter;
2. automatisches Absperrventil;
3. Anschlussteile für Behälter;

▼C1

4. Verbindungsteile;

▼B

5. biegsame Kraftstoffleitung;
6. Wärmetauscher;
7. Wasserstofffilter;
8. handbetätigtes oder automatisches Ventil;
9. Rückschlagventil;
10. Druckregler;
11. ►C1 Druckentlastungsvorrichtung ◄;
12. Überdruckventil;
13. Kraftstofffülleinrichtung;
14. Verbindung zu einem abnehmbaren Wasserstoffspeicher;
15. Druck-, Temperatur-, Wasserstoff- und Durchflusssensoren (wenn als Sicherheitseinrichtung verwendet);
16. Sensoren zur Erkennung von Wasserstoffaustritten.



ANHANG II

Vorgeschriebene Prüfungen für Behälter für flüssigen Wasserstoff

Art der Prüfung
Berstprüfung
Feuersicherheitsprüfung
Prüfung des höchsten Füllstands
Druckprüfung
Dichtheitsprüfung

Behälter für flüssigen Wasserstoff sind für die Typgenehmigung folgenden Prüfungen zu unterziehen:

- a) Berstprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter dem vorgegebenen hohen Druck, dem Berstdruck (höchstzulässiger Betriebsdruck, multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor), standhält. Die Typgenehmigung wird nur erteilt, wenn der tatsächliche Berstdruck während der Prüfung höher ist als der vorgeschriebene Mindestberstdruck.
- b) Feuersicherheitsprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der mit seinen Feuerschutzeinrichtungen ausgerüstete Behälter nicht birst, wenn er unter festgelegten Bedingungen einem Feuer ausgesetzt wird.
- c) Prüfung des höchsten Füllstands: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass das System zur Vermeidung der Überfüllung des Behälters ordnungsgemäß funktioniert und dass durch den Wasserstofffüllstand während der Befüllung zu keinem Zeitpunkt die Öffnung der ►**C1** Druckentlastungsvorrichtungen ◄ bewirkt werden kann.
- d) Druckprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter einem vorgegebenen Druck standhält. Hierzu wird er während einer bestimmten Zeitspanne auf dem Prüfdruck gehalten. Nach der Prüfung darf er keine sichtbaren bleibenden Verformungen und Undichtigkeiten aufweisen.
- e) Dichtheitsprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter unter festgelegten Bedingungen nicht erkennbar undicht wird. Hierzu wird er unter Nennbetriebsdruck gesetzt. Er darf nicht durch Risse, Poren oder ähnliche Fehlstellen erkennbar undicht werden.

ANHANG III

Vorgeschriebene Prüfungen für flüssigen Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern

BAUTEIL	ART DER PRÜFUNG										
	Druckprüfung	Prüfung auf äußere Dichtigkeit	Dauerprüfung	Funktionsprüfung	Prüfung auf Korrosionsbeständigkeit	Prüfung auf Beständigkeit gegen trockene Hitze	Prüfung auf Alterung durch Ozonewirkung	Temperaturzyklusprüfung	Druckzyklusprüfung	Prüfung auf Wasserstoffverträglichkeit	Prüfung auf Dichtheit des Sitzes
► C1 Druckentlastungsvorrichtungen ◀	✓	✓		✓	✓			✓		✓	
Ventile	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Wärmetauscher	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
Kraftstofffüll einrichtungen	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Druckregler	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Sensoren	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
Biegsame Kraftstoff leitungen	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Vorbehaltlich besonderer Vorschriften für Wasserstoff führende Bauteile sind flüssigen Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern für die Typgenehmigung folgenden Prüfungen zu unterziehen:

- Druckprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass ein Wasserstoff führendes Bauteil einem höheren Druck als dem Betriebsdruck des Bauteils standhält. Das Wasserstoff führende Bauteil darf keine sichtbaren Undichtigkeiten, Verformungen, Brüche oder Risse aufweisen, wenn der Druck bis zu einem vorgegebenen Niveau erhöht wird.
- Prüfung auf äußere Dichtigkeit: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass aus dem Wasserstoff führenden Bauteil kein Wasserstoff austritt. Das Wasserstoff führende Bauteil darf keine Anzeichen von Porosität aufweisen.
- Dauerprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass das Wasserstoff führende Bauteil seine Funktion über einen längeren Zeitraum zuverlässig erfüllen kann. Das Bauteil muss dabei eine bestimmte Zahl von Prüfzyklen mit bestimmten Drücken und Temperaturen durchlaufen. Unter einem Prüfzyklus ist ein normales Betriebsspiel (d. h. ein Öffnen und Schließen) des Bauteils zu verstehen.
- Betriebsprüfung: Mit dieser Prüfung ist die Betriebszuverlässigkeit des Wasserstoff führenden Bauteils nachzuweisen.

▼B

- e) Prüfung auf Korrosionsbeständigkeit: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass das Wasserstoff führende Bauteil korrosionsbeständig ist. Hierzu wird das Bauteil mit bestimmten Chemikalien in Kontakt gebracht.
- f) Prüfung auf Beständigkeit gegen trockene Hitze: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass ein Wasserstoff führendes Bauteil aus nichtmetallischem Werkstoff gegen hohe Temperaturen beständig ist. Hierzu wird es Luft ausgesetzt, deren Temperatur der höchsten Betriebstemperatur des Bauteils entspricht.
- g) Prüfung auf Alterung durch Ozoneinwirkung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass ein Wasserstoff führendes Bauteil aus nichtmetallischem Werkstoff gegen Alterung durch Ozoneinwirkung beständig ist. Hierzu wird es Luft mit hohem Ozongehalt ausgesetzt.
- h) Temperaturzyklusprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass ein Wasserstoff führendes Bauteil gegen starke Temperaturwechsel unempfindlich ist. Hierzu wird es einer Temperaturzyklusprüfung von bestimmter Dauer unterzogen, bei der die Temperatur von der niedrigsten Betriebstemperatur auf die höchste Betriebstemperatur angehoben wird.
- i) Druckzyklusprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass das Wasserstoff führende Bauteil gegen starke Druckschwankungen unempfindlich ist. Hierzu wird es innerhalb kurzer Zeit einer Änderung des Drucks vom atmosphärischen Druck bis zum höchstzulässigen Betriebsdruck und anschließend zurück zum atmosphärischen Druck ausgesetzt.
- j) Prüfung auf Wasserstoffverträglichkeit: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass ein aus metallischem Werkstoff gefertigtes Wasserstoff führendes Bauteil (wie ein Zylinder oder Ventil) nicht für Wasserstoffversprödung anfällig ist. Wasserstoff führende Bauteile, die häufig wechselnder Belastung ausgesetzt sind, müssen so beschaffen sein und eingesetzt werden, dass es nicht zu örtlicher Materialermüdung kommt und keine Ermüdungsrisse in der Struktur entstehen und sich ausbreiten.
- k) Prüfung auf Dichtheit des Sitzes: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass ein Wasserstoff führendes das Bauteil nach Einbau in ein Wasserstoffsystem leakagefrei ist.



ANHANG IV

Vorgeschriebene Prüfungen für Wasserstoffbehälter für komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff

Art der Prüfung	Vorgeschrieben für Behältertyp			
	1	2	3	4
Berstprüfung	✓	✓	✓	✓
Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur	✓	✓	✓	✓
Prüfung des Leck-vor-Bruch-Verhaltens	✓	✓	✓	✓
Feuersicherheitsprüfung	✓	✓	✓	✓
Prüfung auf Durchschlagfestigkeit	✓	✓	✓	✓
Prüfung auf Beständigkeit gegen Chemikalien		✓	✓	✓
Risstoleranzprüfung am Verbundwerkstoff		✓	✓	✓
Prüfung mit beschleunigtem Spannungsbruch		✓	✓	✓
Druckzyklusprüfung bei extremen Temperaturen		✓	✓	✓
Fallprüfung			✓	✓
Dichtheitsprüfung				✓
Permeationsprüfung				✓
Verdrehfestigkeitsprüfung für Anschlussstutzen				✓
Wasserstoff-Zyklusprüfung				✓

1. Klassifizierung der Wasserstoffbehälter für komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff:

- Typ 1 Nahtloser Ganzmetallbehälter
- Typ 2 Metallinnenbehälter, mit harzgetränkter Endlosfaser verstärkt (in Richtung des Umfangs umwickelt)
- Typ 3 Metallinnenbehälter, mit harzgetränkter Endlosfaser verstärkt (vollständig umwickelt)
- Typ 4 Harzgetränkte Endlosfaser mit nichtmetallischem Innenbehälter (Vollverbundkonstruktion).

2. Wasserstoffbehälter für komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff sind für die Typgenehmigung folgenden Prüfungen zu unterziehen:

- a) Berstprüfung: Mit dieser Prüfung wird der Druck ermittelt, bei dem der Behälter birst. Dabei wird der Behälter einem höheren Druck als dem Nennbetriebsdruck ausgesetzt. Der Berstdruck muss über einem vorgegebenen Wert liegen. Er ist zu dokumentieren und beim Hersteller des Behälters während dessen Lebensdauer zu hinterlegen.

▼B

- b) Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter gegen starke Druckschwankungen unempfindlich ist. Hierzu wird er mit einem zyklisch zwischen zwei Werten schwankenden Druck beaufschlagt, bis er versagt oder bis eine bestimmte Zahl von Druckzyklen erreicht ist. Er darf nicht vor Erreichen einer Mindestzahl von Zyklen versagen. Die Zahl der bis zum Versagen durchlaufenen Druckzyklen und die Lage und Gestalt des Lecks sind zu dokumentieren und beim Hersteller des Behälters während dessen Lebensdauer zu hinterlegen.
- c) Prüfung des Leck-vor Bruch-Verhaltens: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter undicht wird, ehe er bricht. Hierzu wird er mit einem zyklisch zwischen zwei Werten schwankenden Druck beaufschlagt. Der Behälter muss entweder durch Undichtwerden versagen oder einer bestimmten Zahl von Druckzyklen ohne Versagen standhalten. Die Zahl der bis zum Versagen durchlaufenen Druckzyklen und die Lage und Gestalt des Lecks sind zu dokumentieren.
- d) Feuersicherheitsprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der mit seinen Feuerschutzeinrichtungen ausgerüstete Behälter nicht birst, wenn er unter festgelegten Bedingungen einem Feuer ausgesetzt wird. Der unter Betriebsdruck stehende Behälter darf nicht brechen, und sein Inhalt darf nur durch die ►C1 Druckentlastungsvorrichtung ◄ aus ihm austreten.
- e) Prüfung auf Durchschlagfestigkeit: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter nicht bricht, wenn er von einem Projektil durchschlagen wird. Hierzu wird der vollständige, mit seinem Schutzüberzug versehene Behälter unter Druck gesetzt und mit einem Projektil durchschlagen. Der Behälter darf nicht brechen.
- f) Prüfung auf Beständigkeit gegen Chemikalien: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter gegen bestimmte Chemikalien beständig ist. Hierzu wird er mit verschiedenen gelösten Chemikalien in Kontakt gebracht. Währenddessen wird er unter einen vorgegebenen Druck gesetzt und eine Berstprüfung nach Buchstabe a wird durchgeführt. Der Behälter muss einen festgelegten Mindestberstdruck erreichen, der zu dokumentieren ist.
- g) Ristoleranzprüfung am Verbundwerkstoff: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter hohem Druck standhält. Hierzu werden Risse bestimmter Form in den Mantel des Behälters eingeschnitten; dann wird der Behälter mit einer bestimmten Zahl von Druckzyklen geprüft. Er muss einer bestimmten Zahl von Druckzyklen ohne Bruch oder Undichtwerden standhalten, kann aber während der verbleibenden Testzyklen durch Undichtwerden versagen. Die Zahl der bis zum Versagen durchlaufenen Zyklen und die Lage und Gestalt des Lecks sind zu dokumentieren.
- h) Prüfung mit beschleunigtem Spannungsbruch: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter hohen Drücken und hohen Temperaturen an der Grenze des im Betrieb Zulässigen über längere Zeit standhält. Hierzu wird er für eine bestimmte Zeit bestimmten Temperaturen und Drücken ausgesetzt und anschließend einer Berstprüfung nach Buchstabe a unterzogen. Der Behälter muss einen festgelegten Mindestberstdruck erreichen.
- i) Druckzyklusprüfung bei extremen Temperaturen: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter bei verschiedenen Temperaturen gegen Druckschwankungen unempfindlich ist. Hierzu wird er ohne Schutzüberzug bei extremen Umgebungstemperaturen einer hydrostatischen Prüfung mit zyklisch wechselndem Druck und anschließend einer Berstprüfung und einer Dichtheitsprüfung nach Buchstaben a und k unterzogen. Bei der Druckzyklusprüfung darf der Behälter keinen Bruch, keine Undichtigkeit und kein Aufdrehen der Faser aufweisen. Der Behälter darf bei einem festgelegten Druck nicht brechen.

▼B

- j) Fallprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter nach einem Aufprall mit bestimmter Energie einsatzfähig bleibt. Hierzu wird er fallen gelassen und anschließend mit einer bestimmten Zahl von Druckzyklen geprüft. Er muss einer bestimmten Zahl von Zyklen ohne Bruch oder Undichtwerden standhalten, darf aber während der verbleibenden Testzyklen durch Undichtwerden versagen.
- k) Dichtheitsprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Behälter unter festgelegten Bedingungen nicht erkennbar undicht wird. Hierzu wird er unter Nennbetriebsdruck gesetzt. Er darf nicht durch Risse, Poren oder ähnliche Fehlstellen erkennbar undicht werden.
- l) Permeationsprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass die Permeationsrate des Behälters einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Hierzu wird er bis zum Nennbetriebsdruck mit Wasserstoffgas gefüllt, anschließend in eine abgedichtete Kammer gestellt und während einer festgelegten Zeit und bei festgelegter Temperatur auf Leckage geprüft.
- m) Verdrehfestigkeitsprüfung für Anschlussstutzen: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der Anschlussstutzen des Behälters ausreichend gegen Verdrehen gesichert ist. Hierzu wird auf den Stutzen ein bestimmtes Drehmoment abwechselnd in beiden Richtungen aufgebracht. Anschließend werden eine Berstprüfung und eine Dichtheitsprüfung nach Buchstaben a und k durchgeführt. Der Behälter muss die Anforderungen der Berstprüfung und der Dichtheitsprüfung erfüllen. Das Prüfdrehmoment, die Undichtigkeiten und der Berstdruck sind zu dokumentieren.
- n) Wasserstoff-Zyklusprüfung: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass der mit Wasserstoff gefüllte Behälter gegen starke Druckschwankungen unempfindlich ist. Hierzu wird er einer Druckzyklusprüfung mit Wasserstoffgas und einer Dichtheitsprüfung nach Buchstabe k unterzogen. Anschließend ist er auf Schäden wie Ermüdungsrisse oder Spuren elektrostatischer Entladung zu untersuchen. Der Behälter muss die Anforderungen der Dichtheitsprüfung erfüllen. Er darf keine Schäden wie Ermüdungsrisse oder Spuren elektrostatischer Entladung aufweisen.

▼ B

ANHANG V

Vorgeschriebene Prüfungen für komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern

BAUTEIL	ART DER PRÜFUNG					
	Werkstoffprüfungen	Prüfung auf Korrosionsbeständigkeit	Dauerprüfung	Druckzyklusprüfung	Prüfung auf innere Dichtigkeit	Prüfung auf äußere Dichtigkeit
► C1 Druckentlastungsvorrichtungen ◀	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Automatische Ventile	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Handbetätigte Ventile	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rückschlagventile	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Überdruckventil	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wärmetauscher	✓	✓		✓		✓
Kraftstofffülleinrichtungen	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Druckregler	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sensoren für Wasserstoffsyste- me	✓	✓	✓	✓		✓
Biegsame Kraftstoffleitungen	✓	✓	✓	✓		✓
► C1 Verbindungsteile ◀	✓	✓	✓	✓		✓
Wasserstofffilter	✓	✓		✓		✓
Verbindungen zu abnehmbaren Wasserstoffspeichern	✓	✓	✓	✓		✓

Vorbehaltlich besonderer Vorschriften für Wasserstoff führende Bauteile sind komprimierten (gasförmigen) Wasserstoff führende Bauteile mit Ausnahme von Behältern für die Typgenehmigung folgenden Prüfungen zu unterziehen:

1. Werkstoffprüfungen:

1.1. Prüfung auf Wasserstoffverträglichkeit nach Anhang III Buchstabe j.

1.2. Prüfung auf Alterungsbeständigkeit: Nachzuweisen ist die Alterungsbeständigkeit der im Bauteil verwendeten nichtmetallischen Werkstoffe. Das Prüfmuster darf keine sichtbaren Risse aufweisen.

1.3. Prüfung auf Ozonverträglichkeit: Nachzuweisen ist die Beständigkeit der im Bauteil verwendeten Elastomere gegen Ozon. Das Prüfmuster darf keine sichtbaren Risse aufweisen.

2. Prüfung auf Korrosionsbeständigkeit nach Anhang III Buchstabe e.

3. Dauerprüfung nach Anhang III Buchstabe c.

▼B

4. Druckzyklusprüfung nach Anhang III Buchstabe i. Das Wasserstoff führende Bauteil darf keine erkennbaren Verformungen oder Ausbeulungen aufweisen und muss die Anforderungen der Prüfungen auf innere und äußere Dichtheit erfüllen.
5. Prüfung auf innere Dichtheit: Mit dieser Prüfung ist nachzuweisen, dass das Bauteil keine innere Undichtigkeit aufweist. Hierzu wird das Bauteil bei verschiedenen Temperaturen unter Druck gesetzt und auf Undichtigkeit untersucht. Es dürfen sich keine Blasen bilden, und die innere Leckagerate darf einen vorgegebenen Wert nicht überschreiten.
6. Prüfung auf äußere Dichtheit nach Anhang III Buchstabe b.



ANHANG VI

Vorschriften für den Einbau von Wasserstoff führenden Bauteilen und Wasserstoffsystemen

1. Das Wasserstoffsystem ist so einzubauen, dass es vor Beschädigungen geschützt ist.

Es ist gegen Wärmequellen im Fahrzeug zu isolieren.

2. Der Wasserstoffbehälter darf nur zur Ersetzung durch einen anderen Wasserstoffbehälter, zur Betankung oder zur Wartung ausgebaut werden.

Bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor darf der Wasserstoffbehälter nicht im Motorraum installiert sein.

Der Wasserstoffbehälter muss ausreichend gegen alle Arten der Korrosion geschützt sein.

3. Es ist sicherzustellen, dass eine Falschbetankung des Fahrzeugs verhindert wird, dass beim Betanken kein Wasserstoff austritt und dass ein abnehmbares Wasserstoffspeichersystem sicher abgenommen werden kann.

4. Die Kraftstofffülleinrichtung muss gegen falsches Anschließen gesichert und vor Schmutz und Wasser geschützt sein. Die Kraftstofffülleinrichtung muss mit einem Rückschlagventil oder einem Ventil gleicher Funktion ausgestattet sein. Ist die Kraftstofffülleinrichtung nicht unmittelbar am Behälter angebracht, so muss die Kraftstoffleitung mit einem Rückschlagventil oder einem Ventil gleicher Funktion gesichert sein, das unmittelbar am oder im Behälter angebracht ist.

5. Der Wasserstoffbehälter ist so zu befestigen, dass bei vollständig gefülltem Behälter die vorgegebenen Beschleunigungskräfte ohne Beschädigung sicherheitsrelevanter Teile aufgenommen werden können.

6. Die Kraftstoffleitungen zum Antriebssystem und die Betankungsleitung sind mit einem automatischen Absperrventil zu sichern, das unmittelbar am oder im Behälter angebracht ist. Das Ventil muss sich automatisch schließen, wenn eine Störung des Wasserstoffsystems das erfordert oder wenn ein Leck entstanden ist. Wenn das Antriebssystem abgestellt wird, muss die Kraftstoffzufuhr zu ihm automatisch gesperrt werden und gesperrt bleiben, bis es wieder in Gang gesetzt wird.

7. Im Falle eines Unfalls muss das unmittelbar am oder im Behälter angebrachte automatische Absperrventil den Gasfluss aus dem Behälter unterbrechen.

8. Wasserstoff führende Bauteile und Schutzmaterialien, die Bestandteile solcher Bauteile sind, dürfen nicht über den Umriss des Fahrzeugs hinausragen. Dies gilt nicht, wenn ein Wasserstoff führendes Bauteil ausreichend geschützt ist und keines seiner Teile außerhalb der Schutzabdeckung liegt.

9. Das Wasserstoffsystem ist so einzubauen, dass es — soweit mit vertretbarem Aufwand möglich — vor Beschädigung geschützt ist, wie etwa vor Beschädigung durch bewegliche Fahrzeugteile, Anprall von Gegenständen, Splitt, Be- und Entladen des Fahrzeugs oder Verschiebung von Lasten.

10. Wasserstoff führende Bauteile dürfen nicht in der Nähe des Auspuffs eines Verbrennungsmotors oder einer anderen Wärmequelle installiert werden, sofern sie nicht mit einem ausreichenden Hitzeschutz versehen sind.

▼B

11. Das System zur Heizung und Belüftung des Fahrgastraumes und die Räume, in denen Wasserstoff austreten oder sich ansammeln kann, sind so zu gestalten, dass kein Wasserstoff ins Fahrzeuginnere gesaugt wird.
12. Soweit dies mit vertretbarem Aufwand möglich ist, ist sicherzustellen, dass bei einem Unfall die Druckentlastungsvorrichtung und die zugehörige Abblasevorrichtung funktionsfähig bleiben. Die Abblasevorrichtung der Druckentlastungsvorrichtung ist ausreichend vor Schmutz und Wasser zu schützen.
13. Damit sich kein Wasserstoff im Fahrgastraum ansammelt, ist er gegen das Wasserstoffsystem abzuschotten. Aus dem Behälter und seinen Ausrüstungsteilen austretender Wasserstoff darf nicht in den Fahrgastraum gelangen.
14. Wasserstoff führende Bauteile, aus denen Wasserstoff in den Fahrgastraum, den Gepäckraum oder einen sonstigen unbelüfteten Raum im Fahrzeug austreten kann, sind gasdicht zu kapseln oder auf andere in den Durchführungsmaßnahmen näher beschriebene Weise zu sichern.
15. Wasserstoff führende elektrische Einrichtungen sind so zu isolieren, dass kein Strom durch die mit Wasserstoff in Kontakt befindlichen Teile fließt, so dass bei einem Bruch kein elektrischer Funke entsteht.

Aus Metall bestehende Teile des Wasserstoffsystems müssen mit der Fahrzeugmasse elektrisch leitend verbunden sein.

16. Durch Aufkleber oder sonstige Identifikationsmittel sind die Rettungsdienste darauf hinzuweisen, dass das Fahrzeug mit Wasserstoff betrieben wird und dass flüssiger oder komprimierter (gasförmiger) Wasserstoff verwendet wird.



ANHANG VII

Änderung der Richtlinie 2007/46/EG

Die Richtlinie 2007/46/EG wird wie folgt geändert:

1. In Anhang IV Teil I wird folgende Tabellenzeile angefügt:

Nr.	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts	Fundstelle im Amtsblatt	Anzuwenden auf Fahrzeugklasse									
				M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
„62	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009	L 35 vom 4.2.2009, S. 32	X	X	X	X	X	X [“]				

2. In der Anlage zu Anhang IV Teil I wird folgende Tabellenzeile angefügt:

	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts	Fundstelle im Amtsblatt	M ₁
„62	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009	L 35 vom 4.2.2009, S. 32	X [“]

3. In der Anlage zu Anhang VI wird folgende Tabellenzeile angefügt:

	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts ⁽¹⁾	Geändert durch	Gültig für die Varianten
„62.	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009 [“]		

4. In Anhang XI Anlage 1 wird folgende Tabellenzeile angefügt:

Nr.	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts	M ₁ ≤ 2 500 ⁽¹⁾ kg	M ₁ > 2 500 ⁽¹⁾ kg	M ₂	M ₃
„62	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009	Q	G + Q	G + Q	G + Q [“]

5. In Anhang XI Anlage 2 wird folgende Tabellenzeile angefügt:

Nr.	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts	M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
„62	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009	A	A	A	A	A	A [“]				

6. In Anhang XI Anlage 3 wird folgende Tabellenzeile angefügt:

Nr.	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts	M ₁
„62	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009	X [“]

▼B

7. In Anhang XI Anlage 4 wird folgende Tabellenzeile angefügt:

Nr.	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
„62	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009	Q	Q	Q	Q	Q“				

8. In Anhang XI Anlage 5 wird folgende Tabellenzeile angefügt:

Nr.	Genehmigungsgegenstand	Nummer des Rechtsakts	Mobilkrane der Klasse N ₃
„62	Wasserstoffsystem	Verordnung (EG) Nr. 79/2009	X“