

# Amtsblatt der Europäischen Union

# L 269



Ausgabe  
in deutscher Sprache

## Rechtsvorschriften

61. Jahrgang

26. Oktober 2018

Inhalt

### II *Rechtsakte ohne Gesetzescharakter*

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

- ★ **Regelung Nr. 139 der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) — Einheitliche Bestimmungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsassistentensysteme (BAS) [2018/1591]** ..... 1
- ★ **Regelung Nr. 140 der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der elektronischen Fahrdynamik-Regelsysteme (ESC-Systeme) [2018/1592]** ..... 17
- ★ **Regelung Nr. 141 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich ihrer Reifendruckkontrollsysteme (RDKS) [2018/1593]** ..... 36

# DE

Bei Rechtsakten, deren Titel in magerer Schrift gedruckt sind, handelt es sich um Rechtsakte der laufenden Verwaltung im Bereich der Agrarpolitik, die normalerweise nur eine begrenzte Geltungsdauer haben.

Rechtsakte, deren Titel in fetter Schrift gedruckt sind und denen ein Sternchen vorangestellt ist, sind sonstige Rechtsakte.



## II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

## RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFT EINGESETZT WURDEN

Nur die von der UN/ECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind 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. 139 der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) — Einheitliche Bestimmungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der Bremsassistenzsysteme (BAS) [2018/1591]**

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Ergänzung 1 zur ursprünglichen Fassung der Regelung — Tag des Inkrafttretens: 29. Dezember 2018

#### INHALT

#### REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Allgemeine Anforderungen
6. Funktionelle Anforderungen
7. Allgemeine Prüfvorschriften
8. Beurteilung, ob ein BAS der Kategorie A vorliegt.
9. Beurteilung, ob ein BAS der Kategorie B vorliegt.
10. Änderung am Fahrzeugtyp oder am BAS und Erweiterung der Genehmigung
11. Übereinstimmung der Produktion
12. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
13. Endgültige Einstellung der Produktion
14. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

#### ANHÄNGE

1. Mitteilung
2. Anordnungen der Genehmigungszeichen
3. Methode zur Bestimmung von  $F_{ABS}$  und  $a_{ABS}$
4. Datenverarbeitung für das BAS

## 1. ANWENDUNGSBEREICH

1.1. Diese Regelung gilt für Fahrzeuge der Klassen M<sub>1</sub> und N<sub>1</sub> <sup>(1)</sup> hinsichtlich ihrer Bremsassistentensysteme.

1.2. Diese Regelung gilt nicht für:

1.2.1. Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h;

1.2.2. Fahrzeuge mit Einrichtungen für körperbehinderte Fahrer.

## 2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser Regelung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

2.1. „Genehmigung eines Fahrzeuges“ bezeichnet die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich der Bremsassistentensysteme.

2.2. „Fahrzeugtyp“ bezeichnet Fahrzeuge, die sich in folgenden wesentlichen Punkten nicht voneinander unterscheiden:

2.2.1. Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers,

2.2.2. Fahrzeugmerkmale, die die Leistung des Bremsassistentensystems erheblich beeinflussen (z. B. die Auslegung des Bremssystems),

2.2.3. Auslegung des Bremsassistentensystems.

2.3. „Höchstmasse“ bezeichnet die vom Fahrzeughersteller angegebene technisch zulässige Masse (diese Masse kann höher sein als die von der nationalen Behörde festgelegte „zulässige Gesamtmasse“).

2.4. „Achslastverteilung“ bezeichnet die Verteilung der Wirkung der Schwerkraft auf die Masse des Fahrzeuges und/oder seines Inhalts auf die Achsen.

2.5. „Rad-/Achslast“ bezeichnet eine senkrechte statische Reaktionskraft der Straßenoberfläche in der Kontaktfläche auf die Räder der Achse

2.6. „Bremsassistentensystem (BAS)“ bezeichnet eine Funktion des Bremssystems, die aus einem Merkmal der Bremsauslösung des Fahrers auf eine Notbremsung schließt und unter diesen Bedingungen

a) den Fahrer dabei unterstützt, die maximal erzielbare Abbremsung zu vollziehen, oder

b) ausreichend ist, um den vollständigen Zyklus des Antiblockier-Bremssystems herbeizuführen.

2.6.1. „Bremsassistentensystem der Kategorie A“ bezeichnet ein System, das eine Notbremsung vorwiegend <sup>(2)</sup> an der Kraft erkennt, mit der der Fahrer das Bremspedal niederdrückt.

2.6.2. „Bremsassistentensystem der Kategorie B“ bezeichnet ein System, das eine Notbremsung vorwiegend <sup>(2)</sup> an der Geschwindigkeit erkennt, mit der der Fahrer das Bremspedal betätigt.

## 3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des BAS 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 Beschreibung des Fahrzeugtyps in Bezug auf die Merkmale nach Absatz 2.2. Anzugeben sind die Nummern und/oder Symbole, die den Fahrzeugtyp kennzeichnen, und der Motortyp;

3.2.2. eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen das BAS-System besteht;

<sup>(1)</sup> Die Fahrzeugklassen M<sub>1</sub> und N<sub>1</sub> sind in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, Absatz 2 definiert — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

<sup>(2)</sup> Nach Angabe des Fahrzeugherstellers.

- 3.2.3. ein Schema des gesamten BAS mit Angabe der Lage seiner Teile am Fahrzeug;
- 3.2.4. genaue Zeichnungen der einzelnen Teile, die es ermöglichen, einfach festzustellen, wo diese Teile liegen und um welche es sich handelt.
- 3.3. Ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Typ entspricht, ist dem technischen Dienst zur Verfügung zu stellen, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt.
4. GENEHMIGUNG
  - 4.1. Entspricht der zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeugtyp den Vorschriften in den Absätzen 5 und 6, ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.
  - 4.2. Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer, wobei ihre ersten beiden Ziffern die Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind, bezeichnen. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp hinsichtlich des Bremsassistentensystems mehr zuteilen.
  - 4.3. Über die Genehmigung oder die Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht, und einer Übersicht der in den Absätzen 3.2.1 bis 3.2.4 genannten Unterlagen zu unterrichten; diesem Mitteilungsblatt sind 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 in 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 <sup>(1)</sup>, und
    - 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, 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.
  - 4.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.
  - 4.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Schildes, auf dem die Kenndaten des Fahrzeuges angegeben sind, oder auf ihm anzuordnen.
  - 4.8. Anhang 2 dieser Regelung enthält Beispiele für die Anordnungen von Genehmigungszeichen.
5. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN
  - 5.1. Fahrzeuge müssen mit einem Bremsassistentensystem ausgestattet sein, das die Funktionsanforderungen nach Absatz 6 dieser Regelung erfüllt. Die Erfüllung dieser Anforderungen ist durch die Einhaltung der Bestimmungen von Absatz 8 oder 9 dieser Regelung unter den Prüfbedingungen nach Absatz 7 dieser Regelung nachzuweisen. Zusätzlich zu den Vorschriften dieser Regelung müssen Fahrzeuge auch mit ABV gemäß den technischen Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13-H ausgestattet sein.
  - 5.2. Das BAS muss so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, dass das Fahrzeug bei betriebsüblicher Beanspruchung trotz der auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Regelung entspricht.
  - 5.3. Insbesondere muss das BAS so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, dass es den im Betrieb auftretenden Einwirkungen durch Korrosion und Alterung standhält.

<sup>(1)</sup> Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtsresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, Anhang 3 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- 5.4. Die Wirksamkeit des BAS darf durch magnetische oder elektrische Felder nicht beeinträchtigt werden. Dies ist durch Erfüllung der technischen Vorschriften und durch Einhaltung der Übergangsbestimmungen der Regelung Nr. 10 nachzuweisen; hierbei gilt
- a) die Änderungsserie 03 für Fahrzeuge ohne Anschlussystem zur Aufladung des wiederaufladbaren Speichersystems für elektrische Energie (Antriebsbatterien),
  - b) die Änderungsserie 04 für Fahrzeuge mit Anschlussystem zur Aufladung des wiederaufladbaren Speichersystems für elektrische Energie (Antriebsbatterien).
- 5.5. Die Sicherheitsaspekte des BAS werden im Rahmen der allgemeinen Sicherheitsbewertung des Bremssystems gemäß den Vorschriften der Regelung 13-H zu komplexen elektronischen Steuersystemen bewertet. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn eine Bescheinigung gemäß der Regelung Nr. 13-H vorgelegt wird, aus der hervorgeht, dass die Genehmigung auch das BAS umfasst.
- 5.6. Vorschriften für die periodische technische Überwachung von elektronischen Bremsassistentensystemen
- 5.6.1. Es muss möglich sein, bei einer periodischen technischen Überprüfung den einwandfrei funktionsfähigen Betriebszustand durch eine Sichtkontrolle der Warnsignale nach Einschalten der Zündung festzustellen.
- 5.6.2. Zum Zeitpunkt der Typgenehmigung sind die Mittel, die zum Schutz gegen eine einfache unbefugte Veränderung des Betriebs des Störungswarnsignals angewendet werden, in einer vertraulichen Unterlage zu beschreiben. Diese Schutzvorschrift ist auch eingehalten, wenn ein zweites Mittel zur Überprüfung des einwandfrei funktionsfähigen Betriebszustands zur Verfügung steht.
6. FUNKTIONELLE ANFORDERUNGEN
- 6.1. Allgemeine Leistungsmerkmale für BAS-Systeme der Kategorie A
- Wurde durch relativ hohe Pedalkraft eine Notbremsung signalisiert, so muss die zusätzliche Pedalkraft zur Auslösung eines vollständigen Regelzyklus des ABV im Vergleich zu der bei nicht aktivem BAS notwendigen Pedalkraft herabgesetzt werden.
- Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn die Anforderungen der Absätze 8.1 bis 8.3 dieser Regelung erfüllt sind.
- 6.2. Allgemeine Leistungsmerkmale für BAS-Systeme der Kategorie B
- Wurde eine Notbremsung zumindest durch sehr schnelles Betätigen des Bremspedals signalisiert, so muss das BAS den Druck erhöhen, um die größtmögliche Abbremsung zu erreichen oder einen vollständigen Regelzyklus des ABV auszulösen.
- Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn die Anforderungen der Absätze 9.1 bis 9.3 dieser Regelung erfüllt sind.
7. ALLGEMEINE PRÜFVORSCHRIFTEN
- 7.1. Variablen
- Bei der Durchführung der in dieser Regelung beschriebenen Prüfungen sind die folgenden Variablen zu messen:
- 7.1.1. Bremspedalkraft,  $F_p$ ,
  - 7.1.2. Geschwindigkeit des Fahrzeugs,  $v_x$ ,
  - 7.1.3. Verzögerung des Fahrzeugs,  $a_x$ ,
  - 7.1.4. Temperatur der Bremsen,  $T_d$ ,
  - 7.1.5. gegebenenfalls der Bremsdruck,  $P$ ,
  - 7.1.6. die Bremspedalgeschwindigkeit  $v_p$ , gemessen in der Mitte der Bremspedalfläche oder an einer Stelle des Pedalmechanismus, an der die zurückgelegte Entfernung sich proportional zu der von der Mitte der Bremspedalfläche zurückgelegten Entfernung verhält und so eine einfache Kalibrierung der Messung ermöglicht.

## 7.2. Messeinrichtungen

7.2.1. Die Variablen in Absatz 7.1 sind durch geeignete Messwertaufnehmer zu messen. Angaben zu Messgenauigkeit, Messbereichen, Filtertechniken, Datenverarbeitung und anderen Anforderungen finden sich in der Norm ISO 15037-1: 2006.

7.2.2. Die Messung der Pedalkraft und der Brems Scheibentemperatur hat mit folgender Genauigkeit zu erfolgen:

Variablenbereichssystem	Typischer Messbereich der Messwertaufnehmer	Empfohlener maximaler Erfassungsfehler
Pedalkraft	0 bis 2 000 N	$\pm 10$ N
Bremsentemperatur	0-1 000 °C	$\pm 5$ °C
Bremsdruck (*)	0-20 MPa (*)	$\pm 100$ kPa (*)

(\*) Gemäß Absatz 8.2.5.

7.2.3. Anhang 4 dieser Regelung enthält ausführlichere Angaben zur analogen und digitalen Datenverarbeitung der BAS-Prüfungsverfahren. Die Datenabtastfrequenz muss mindestens 500 Hz betragen.

7.2.4. Die Anwendung anderer Messmethoden als den in Absatz 7.2.3 genannten kann gestattet werden, sofern sie erwiesenermaßen eine zumindest gleichwertige Messgenauigkeit aufweisen.

## 7.3. Prüfbedingungen

7.3.1. Beladungsbedingungen für das Testfahrzeug: Das Fahrzeug muss unbeladen sein. Neben dem Fahrer darf sich noch eine zweite Person auf einem vorderen Sitz befinden, um die Prüfergebnisse aufzunehmen.

7.3.2. Die Bremsprüfungen sind auf einer Fahrbahn mit trockener und griffiger Oberfläche durchzuführen.

## 7.4. Prüfverfahren

7.4.1. Die in den Absätzen 8 und 9 dieses Teils beschriebenen Prüfungen sind bei einer Prüfgeschwindigkeit von  $100 \pm 2$  km/h durchzuführen. Das Fahrzeug muss mit Prüfgeschwindigkeit geradeaus fahren.

7.4.2. Die Durchschnittstemperatur der Betriebsbremsen an der wärmsten Achse des Fahrzeugs, die an der Innenseite der Bremsbeläge oder an der Bremsbahn der Scheibe oder Trommel gemessen wird, muss vor jeder Bremsung zwischen 65 °C und 100 °C betragen.

7.4.3. Als Bezugszeit  $t_0$  gilt bei dieser Prüfung der Moment, in dem die Bremspedalkraft 20 N erreicht.

*Anmerkung:* Bei Fahrzeugen, deren Bremssystem durch eine Energiequelle unterstützt wird, hängt die aufzubringende Pedalkraft vom Energieniveau in der Energiespeicherungseinrichtung ab. Es ist daher vor Beginn der Prüfung für einen ausreichenden Energievorrat zu sorgen.

## 8. BEURTEILUNG DES VORLIEGENS EINES BAS DER KATEGORIE A

Ein BAS der Kategorie A muss die Prüfungsanforderungen der Absätze 8.1 und 8.2 erfüllen.

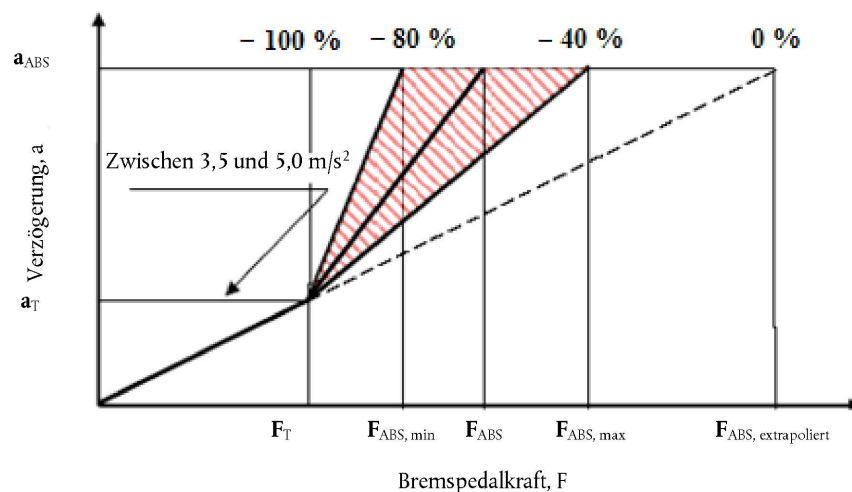
8.1. Prüfung 1: Bezugsprüfung zur Bestimmung von  $F_{ABS}$  und  $a_{ABS}$ 

8.1.1. Die Referenzwerte  $F_{ABS}$  und  $a_{ABS}$  sind nach dem in Anhang 3 dieser Verordnung beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

- 8.2. Prüfung 2: Aktivierung des BAS
- 8.2.1. Nach Erkennen einer Notbremsung muss bei Systemen, die auf die Pedalkraft ansprechen, Folgendes feststellbar sein:
- ein im Verhältnis zur Pedalkraft deutlich erhöhter Druck in der Bremsleitung, sofern nach Absatz 8.2.5 zulässig, oder
  - eine im Verhältnis zur Pedalkraft deutlich erhöhte Verzögerung des Fahrzeugs.
- 8.2.2. Die Leistungsanforderungen an ein BAS der Kategorie A gelten als erfüllt, wenn eine spezifische Bremscharakteristik bestimmt werden kann, bei der die für  $(F_{\text{ABS}} - F_{\text{T}})$  erforderliche Pedalkraft um 40 % bis 80 % geringer ist als bei  $(F_{\text{ABS, extrapoliert}} - F_{\text{T}})$ .
- 8.2.3.  $F_{\text{T}}$  und  $a_{\text{T}}$  sind Schwellenwerte für Kraft und Verzögerung gemäß Abbildung 1. Die Werte für  $F_{\text{T}}$  und  $a_{\text{T}}$  sind dem technischen Dienst bei der Beantragung der Typgenehmigung mitzuteilen. Der  $a_{\text{T}}$ -Wert muss zwischen  $3,5 \text{ m/s}^2$  und  $5,0 \text{ m/s}^2$  betragen.

Abbildung 1a

**Charakteristische Pedalkraft, die für die maximale Verzögerung mit einem BAS der Kategorie A erforderlich ist**



- 8.2.4. Ausgehend vom Koordinatenursprung ist eine gerade Linie durch den Punkt  $F_{\text{T}}$ ,  $a_{\text{T}}$  zu ziehen (siehe Abbildung 1a). Der Wert für die Pedalkraft  $F$  am Schnittpunkt zwischen dieser Linie und einer mittels der Formel  $a = a_{\text{ABS}}$  bestimmten waagrechten Linie wird als  $F_{\text{ABS, extrapoliert}}$  definiert:

$$F_{\text{ABS, extrapoliert}} = \frac{F_{\text{T}} \cdot a_{\text{ABS}}}{a_{\text{T}}}$$

- 8.2.5. Bei Fahrzeugen der Klasse  $N_1$  mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg oder bei Fahrzeugen der Klasse  $M_1$ , die von solchen Fahrzeugen der Klasse  $N_1$  abgeleitet sind, kann sich der Hersteller alternativ dafür entscheiden, die Pedalkraftwerte für  $F_{\text{T}}$ ,  $F_{\text{ABS, min}}$ ,  $F_{\text{ABS, max}}$  und  $F_{\text{ABS, extrapoliert}}$  vom charakteristischen Ansprechdruck in der Bremsleitung anstatt von der charakteristischen Verzögerung des Fahrzeugs abzuleiten. Die Messung erfolgt bei steigender Pedalkraft.
- 8.2.5.1. Der Druck, bei dem der Regelzyklus des ABV beginnt, ist durch fünf Prüfungen mit einer Anfangsgeschwindigkeit von  $100 \pm 2 \text{ km/h}$  zu bestimmen, bei denen das Bremspedal bis zum Ansprechen des ABV betätigt und dann der entsprechende Druckwert gemäß der Aufzeichnung des Drucks an den Vorderrädern aufgezeichnet wird; anschließend ist daraus der Durchschnittswert  $P_{\text{ABS}}$  zu ermitteln.
- 8.2.5.2. Der Ansprechdruck  $P_{\text{T}}$  ist vom Hersteller anzugeben; er muss einer Verzögerung im Bereich von  $2,5$  bis  $4,5 \text{ m/s}^2$  entsprechen.

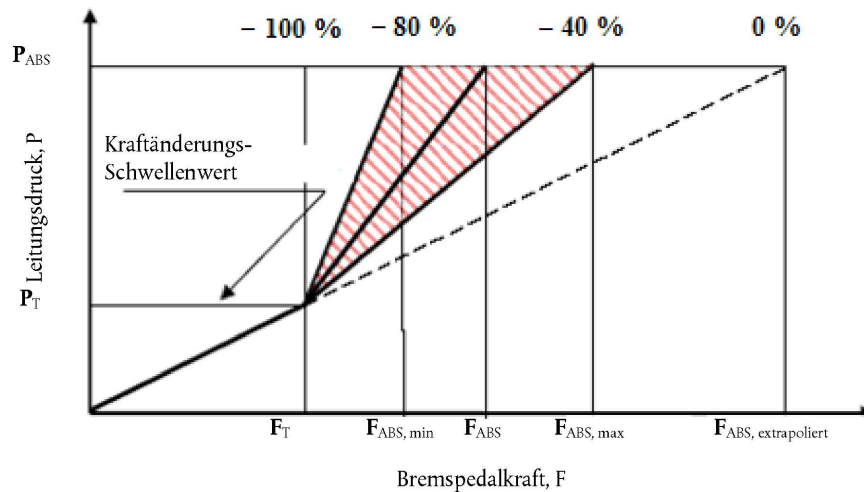


- 8.2.5.3. Abbildung 1b ist wie unter Absatz 8.2.4 beschrieben zu konstruieren, zur Bestimmung der in Absatz 8.2.5 dieser Regelung genannten Parameter sind jedoch Messungen des Drucks in der Bremsleitung zu verwenden; dabei ist:

$$F_{\text{ABS, extrapoliert}} = \frac{F_{\text{T}} \cdot P_{\text{ABS}}}{P_{\text{T}}}$$

Abbildung 1b

**Charakteristische Pedalkraft, die für die maximale Verzögerung mit einem BAS der Kategorie A erforderlich ist**



### 8.3. Datenbewertung

Datenbewertung Das Vorliegen eines Bremsassistenten der Kategorie A gilt als erwiesen, wenn:

$$F_{\text{ABS, min}} \leq F_{\text{ABS}} \leq F_{\text{ABS, max}}$$

Dabei sind:

$$F_{\text{ABS, max}} - F_{\text{T}} \leq (F_{\text{ABS, extrapoliert}} - F_{\text{T}}) \cdot 0,6$$

und

$$F_{\text{ABS, min}} - F_{\text{T}} \geq (F_{\text{ABS, extrapoliert}} - F_{\text{T}}) \cdot 0,2$$

### 9. BEURTEILUNG, OB EIN BAS DER KATEGORIE B VORLIEGT

Ein BAS der Kategorie B muss die Prüfungsanforderungen der Absätze 9.1 und 9.2 dieses Abschnitts erfüllen.

#### 9.1. Prüfung 1: Bezugsprüfung zur Bestimmung von $F_{\text{ABS}}$ und $a_{\text{ABS}}$

- 9.1.1. Die Referenzwerte  $F_{\text{ABS}}$  und  $a_{\text{ABS}}$  sind nach dem in Anhang 3 dieser Regelung beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

#### 9.2. Prüfung 2: Aktivierung des BAS

Das Fahrzeug muss mit der in Absatz 7.4 dieser Regelung genannten Prüfgeschwindigkeit geradeaus fahren. Der Fahrer muss das Bremspedal entsprechend der Abbildung 2 rasch niedertreten, um eine Notbremsung zu simulieren, durch die das BAS aktiviert und ein vollständiger Regelzyklus des ABV ausgelöst wird.

Zur Aktivierung des BAS ist das Bremspedal gemäß den Angaben des Fahrzeugherstellers zu betätigen. Der Hersteller muss dem technischen Dienst bei der Beantragung der Typgenehmigung mitteilen, welche Pedalkraft notwendig ist. Dem technischen Dienst ist der zufriedenstellende Nachweis zu erbringen, dass das BAS unter den vom Hersteller beschriebenen Bedingungen gemäß Anhang 1 Absatz 16.1.1 oder 16.1.2 anspricht.

Nachdem  $t = t_0 + 0,8$  s und bis das Fahrzeug auf eine Geschwindigkeit von 15 km/h abgebremst ist, muss die Pedalkraft zwischen  $F_{\text{ABS, oben}}$  und  $F_{\text{ABS, unten}}$  liegen, wobei  $F_{\text{ABS, oben}}$   $0,7 F_{\text{ABS}}$  und  $F_{\text{ABS, unten}}$   $0,5 F_{\text{ABS}}$  beträgt.

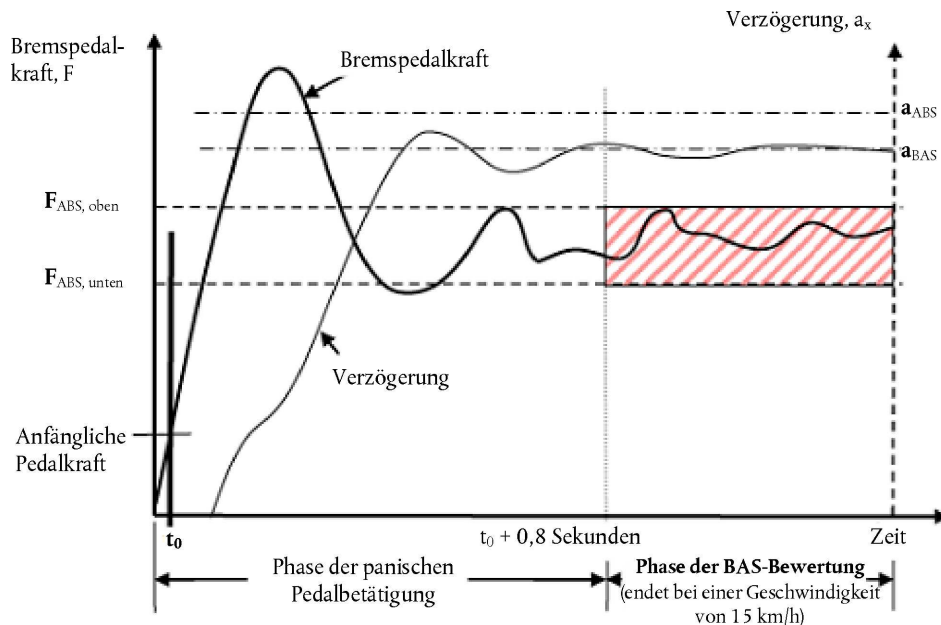
Sofern die Anforderung nach Absatz 9.3 erfüllt ist, gelten die Anforderungen auch dann als erfüllt, wenn die Pedalkraft unter  $F_{\text{ABS, unten}}$  sinkt, nachdem  $t = t_0 + 0,8$  s.

### 9.3. Datenbewertung

Das Vorliegen eines BAS der Kategorie B gilt als erwiesen, wenn zwischen dem Zeitpunkt, an dem  $t = t_0 + 0,8$  s und dem Zeitpunkt, an dem das Fahrzeug bis auf 15 km/h abgebremst ist, eine mittlere Verzögerung ( $a_{\text{BAS}}$ ) von mindestens  $0,85 \cdot a_{\text{ABS}}$  aufrechterhalten wird.

Abbildung 2

#### Beispiel für die Prüfung 2 bei einem BAS-System der Kategorie B



## 10. ÄNDERUNGEN DES FAHRZEUGTYPUS ODER DES BAS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

10.1. Jede Änderung eines existierenden Fahrzeugtyps ist der Typprüfungsbehörde, die den Fahrzeugtyp genehmigt hat, mitzuteilen.

Die Behörde kann dann entweder

- im Benehmen mit dem Hersteller entscheiden, dass eine neue Typprüfung zu erteilen ist, oder
- das Verfahren nach Absatz 10.1.1 (Revision) und gegebenenfalls das Verfahren nach Absatz 10.1.2 (Erweiterung) anwenden.

### 10.1.1. Revision

Wenn sich im Beschreibungsbogen aufgezeichnete Einzelheiten ändern und die Typprüfungsbehörde die Auffassung vertritt, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben und die Pedale in jedem Fall noch den Vorschriften entsprechen, dann wird diese Änderung als „Revision“ bezeichnet.

In diesem Fall gibt die Typprüfungsbehörde, soweit erforderlich, die revidierten Seiten der Beschreibungsbogen heraus, auf denen die Art der Änderung und das Datum der Neuausgabe leicht ersichtlich sind. Eine konsolidierte, aktualisierte Fassung der Beschreibungsbogen mit einer ausführlichen Beschreibung der Änderungen erfüllt diese Anforderung.

### 10.1.2. Erweiterung

Die Änderung wird als „Erweiterung“ bezeichnet, wenn zusätzlich zu der Änderung an den in den Beschreibungsbogen aufgezeichneten Einzelheiten

- weitere Kontrollen oder Prüfungen erforderlich sind oder
- Angaben im Mitteilungsblatt (außer in den zugehörigen Anlagen) geändert wurden oder
- die Genehmigung einer späteren Änderungsserie nach ihrem Inkrafttreten beantragt wird.

10.2. Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, nach dem Verfahren von Absatz 4.3 unter Angabe der Änderung mitzuteilen. Das Verzeichnis der dem Mitteilungsblatt nach Anhang 1 beigefügten Beschreibungsbogen und Prüfberichte ist entsprechend zu ändern, um das Datum der jüngsten Revision oder Erweiterung anzugeben.

10.3. Die zuständige Behörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt jedem Mitteilungsblatt, das bei einer solchen Erweiterung ausgestellt wird, eine laufende Nummer zu.

#### 11. 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:

11.1. Ein nach dieser Regelung genehmigtes Fahrzeug muss so gebaut sein, dass es dem genehmigten Typ insofern entspricht, als die Vorschriften der Absätze 5 und 6 eingehalten sind.

11.2. Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsstätte angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen. Diese Überprüfungen werden normalerweise einmal alle zwei Jahre durchgeführt.

#### 12. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

12.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften des Absatzes 11.1 nicht eingehalten sind.

12.2. 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 einer Kopie des Mitteilungsblattes zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

#### 13. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, dann hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit Kopien des Mitteilungsblattes zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

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

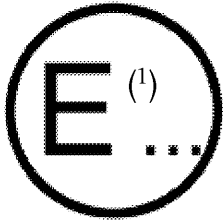
Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, nennen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, sowie der Typgenehmigungsbehörden, die Genehmigungen erteilen und denen die Mitteilungsblätter über in anderen Ländern erteilte, erweiterte, versagte oder zurückgenommene Genehmigungen zu übersenden sind.

---

## ANHANG 1

## MITTEILUNG

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....

.....

.....

über die <sup>(2)</sup>: Erteilung der Genehmigung  
 Erweiterung der Genehmigung  
 Versagung der Genehmigung  
 Rücknahme der Genehmigung  
 Endgültige Einstellung der Produktion

für einen hinsichtlich des BAS nach der Regelung Nr. 139

Nr. der Genehmigung: ..... Nr. der Erweiterung der Genehmigung: .....

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs: .....
2. Fahrzeugtyp: .....
3. Name und Anschrift des Herstellers: .....
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: .....
5. Masse des Fahrzeugs .....
- 5.1. Höchstmasse des Fahrzeuges: .....
- 5.2. Leermasse des Fahrzeuges: .....
6. Achslastverteilung (Höchstwert): .....
8. Motortyp: .....
9. Zahl und Übersetzungen der Getriebegänge: .....
10. Achsantriebsübersetzungen: .....
11. Gegebenenfalls Höchstmasse des Anhängers, der gezogen werden darf .....
- 11.1. Ungebremster Anhänger: .....
12. Reifenabmessung: .....
13. Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit: .....
14. Kurzbeschreibung der Bremsausrüstung: .....
15. Masse des Fahrzeugs bei der Prüfung: .....

	Achslast (kg)
Achse Nr. 1	
Achse Nr. 2	
Insgesamt	

<sup>(1)</sup> Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt oder zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

<sup>(2)</sup> Nichtzutreffendes streichen.

- 16.1. Kategorie des Bremsassistentensystems A/B <sup>(2)</sup>
- 16.1.1. Für Systeme der Kategorie A ist der Schwellenwert zu bestimmen, ab dem sich das Verhältnis von Pedalkraft zu Bremsdruck vergrößert <sup>(2)</sup>: .....
- 16.1.2. Für Systeme der Kategorie B ist die zur Aktivierung des Bremsassistentensystems erforderliche Pedalgeschwindigkeit (z. B. Niedertreten des Pedals mit (mm/s) während eines gegebenen Zeitintervalls) zu bestimmen <sup>(2)</sup>: .....
17. (Reserviert)
18. Das Fahrzeug ist/ist nicht <sup>(2)</sup> mit einer ABV gemäß den technischen Anforderungen der Regelung Nr. 13-H ausgerüstet. ....
19. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am: .....
20. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt: .....
21. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes: .....
22. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes: .....
23. Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen <sup>(2)</sup>.
24. Anbringungsstelle des Genehmigungszeichens am Fahrzeug: .....
25. Ort: .....
26. Datum: .....
27. Unterschrift: .....
28. Dieser Mitteilung ist die Übersicht nach Absatz 4.3 dieser Regelung beigelegt.

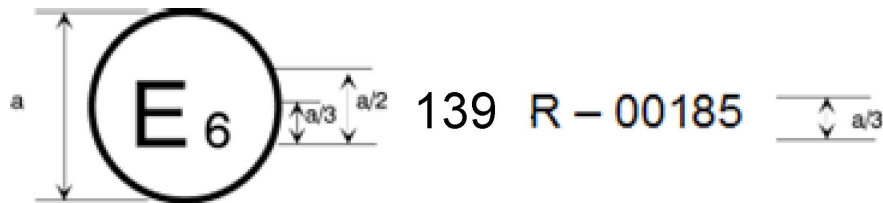
---

## ANHANG 2

## ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

## MUSTER A

(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)

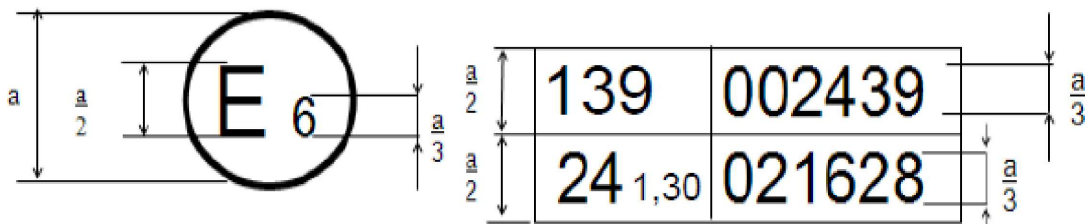


a = min. 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp hinsichtlich des Bremsassistentensystems in Belgien (E 6) nach der Regelung Nr. 139 genehmigt worden ist. Aus den ersten beiden Ziffern der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 139 in ihrer ursprünglichen Fassung erteilt worden ist.

## MUSTER B

(siehe Absatz 4.5 dieser Regelung)



a = min. 8 mm

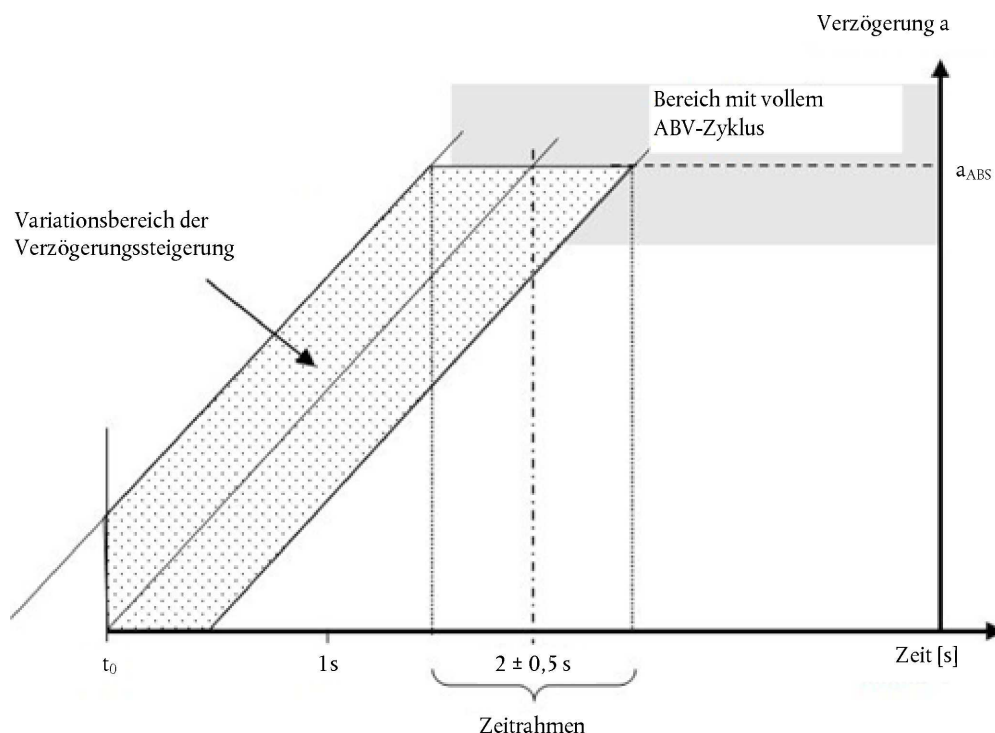
Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass der betreffende Fahrzeugtyp in Belgien (E 6) nach den Regelungen Nr. 139 und Nr. 24 <sup>(1)</sup> genehmigt wurde. (Bei der letztgenannten Regelung beträgt der korrigierte Wert des Absorptionskoeffizienten  $1,30 \text{ m}^{-1}$ .) Aus den Genehmigungsnummern geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 139-H in ihrer ursprünglichen Fassung vorlag und die Regelung Nr. 24 die Änderungsserie 02 enthielt.

<sup>(1)</sup> Diese Nummer dient nur als Beispiel.

## ANHANG 3

VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG VON  $F_{ABS}$  UND  $a_{ABS}$ 

- 1.1. Die Bremspedalkraft  $F_{ABS}$  ist die Pedalkraft, die bei einem bestimmten Fahrzeug mindestens aufzubringen ist, um die größtmögliche Verzögerung zu erreichen, welche die Auslösung eines vollen Regelzyklus der ABV anzeigt.  $a_{ABS}$  ist die Verzögerung für ein bestimmtes Fahrzeug während der ABV-Verzögerung gemäß Absatz 1.8.
- 1.2. Das Bremspedal ist langsam (bei Systemen der Kategorie B ohne Aktivierung des BAS) zu betätigen und die Verzögerung kontinuierlich zu steigern, bis ein vollständiger Regelzyklus der ABV ausgelöst wird (siehe Abbildung).
- 1.3. Die volle Verzögerung muss innerhalb von  $2,0 \pm 0,5$  s erreicht werden. Die über die Zeit aufgezeichnete Verzögerungskurve muss in einem Bereich von  $\pm 0,5$  s um die Mittellinie des Verzögerungskurvenbereichs liegen. Das Beispiel in der Abbildung hat seinen Ursprung zum Zeitpunkt  $t_0$  und kreuzt die  $a_{ABS}$ -Linie bei zwei Sekunden. Ist die volle Verzögerung erreicht, ist das Bremspedal niederzutreten, sodass die ABV weiterhin voll regelt. Der Zeitpunkt der vollen Aktivierung des ABV-Systems wird als der Zeitpunkt definiert, zu dem die Pedalkraft  $F_{ABS}$  erreicht wird. Die Messung muss innerhalb des Variationsbereichs der Verzögerungssteigerung liegen (siehe Abbildung).

Verfahren zur Bestimmung von  $F_{ABS}$  und  $a_{ABS}$ 

- 1.4. Es sind fünf Prüfungen durchzuführen, die die Anforderungen von Absatz 1.3 erfüllen müssen. Bei jeder gültigen Prüfung ist die Verzögerung des Fahrzeugs als Funktion der aufgezeichneten Bremspedalkraft einzutragen. Nur Daten, die bei Geschwindigkeiten über 15 km/h aufgezeichnet wurden, sind für die in den folgenden Absätzen beschriebenen Berechnungen zu verwenden.
- 1.5. Zur Bestimmung von  $a_{ABS}$  und  $F_{ABS}$  ist für die Verzögerung des Fahrzeugs sowie für die Pedalkraft ein 2-Hz-Tiefpassfilter zu verwenden.
- 1.6. Aus den fünf individuellen Kurven „Verzögerung gegen Bremspedalkraft“ wird durch Berechnung der mittleren Verzögerung der fünf Kurven ein Durchschnitt gebildet, wobei die Pedalkraft in 1-N-Schritten zu steigern ist. Das Ergebnis ist die Kurve der mittleren Verzögerung im Vergleich zur Bremspedalkraft, die in diesem Anhang als die „maF-Kurve“ bezeichnet wird.
- 1.7. Der Höchstwert für die Verzögerung des Fahrzeugs wird mittels der maF-Kurve bestimmt und als „ $a_{max}$ “ bezeichnet.

- 1.8. Aus allen Werten der „maF-Kurve“, die mehr als 90 % dieses Verzögerungswerts  $a_{\max}$  erreichen, wird ein Durchschnitt gebildet. Dieser Wert von „a“ ist die Verzögerung  $a_{\text{ABS}}$ , auf die in diesem Teil Bezug genommen wird.
  - 1.9. Die Mindestpedalkraft ( $F_{\text{ABS}}$ ), die ausreicht, um die Verzögerung  $a_{\text{ABS}}$  zu erreichen, wird als der Wert von F definiert, der auf der maF-Kurve  $a = a_{\text{ABS}}$  entspricht.
-



## ANHANG 4

## DATENVERARBEITUNG FÜR DAS BAS

(siehe Absatz 7.2.3 dieser Regelung)

## 1. ANALOGE DATENVERARBEITUNG

Die Bandbreite des gesamten kombinierten Messwertaufnehmer/Schreiber-Systems darf nicht weniger als 30 Hz betragen.

Zur notwendigen Filterung der Signale sind Tiefpassfilter der vierten oder einer höheren Ordnung zu verwenden. Die Durchlassbreite (von 0 Hz bis zur Frequenz  $f_0$  bei  $-3$  dB) darf nicht unter 30 Hz betragen. Bei der Amplitude muss die Abweichung im maßgeblichen Frequenzbereich von 0 bis 30 Hz unter  $\pm 0,5$  % betragen. Alle analogen Signale sind mit Filtern zu verarbeiten, deren Phaseneigenschaften ausreichend ähnlich sind, um zu gewährleisten, dass die Unterschiede bei der Zeitverzögerung aufgrund der Filterung im Rahmen der für Zeitmessungen erforderlichen Genauigkeit liegen.

*Anmerkung:* Bei der analogen Filterung von Signalen mit unterschiedlichem Frequenzgehalt können Phasenverschiebungen auftreten. Daher ist eine Datenverarbeitungsmethode wie unter Absatz 2 dieses Anhangs beschrieben vorzuziehen

## 2. DIGITALE DATENVERARBEITUNG

## 2.1. Allgemeine Bemerkungen

Bei der Erstellung analoger Signale ist zur Vermeidung von Aliasingeffekten, Nacheilung und Zeitverzögerung auf die Amplitudendämpfung des Filters und die Datenabtastrate zu achten. Zur besseren Abtastung und Digitalisierung und um Digitalisierungsfehler zu reduzieren, ist eine Signalverstärkung vor der Abtastung erforderlich; es ist auf die Bitzahl pro Abtastwert, die Zahl der Abtastwerte pro Zyklus, auf Abtast-Halte-Verstärker und die zeitliche Staffelung der Abtastung zu achten. Zur zusätzlichen phasenlosen digitalen Filterung sind Durchlassbänder und Stoppbänder sowie deren Dämpfung und zulässige Welligkeit zu wählen und Filter-Phasenverzögerungen zu berücksichtigen. Alle diese Faktoren sind zu berücksichtigen, um insgesamt eine relative Genauigkeit von  $\pm 0,5$  % bei der Datenerfassung zu erreichen.

## 2.2. Aliasingeffekte

Zur Vermeidung von nicht korrigierbaren Aliasingeffekten sind die analogen Signale vor der Abtastung und Digitalisierung in geeigneter Weise zu filtern. Bei der Wahl der Ordnung der verwendeten Filter und ihrer Durchlassbreite ist sowohl der erforderliche Verstärkungsverlauf im maßgeblichen Frequenzbereich als auch die Datenabtastrate zu berücksichtigen.

Aufgrund der Filtereigenschaften und der Datenabtastrate muss zumindest gewährleistet sein, dass

- im maßgeblichen Frequenzbereich von 0 Hz bis  $f_{\max} = 30$  Hz die Dämpfung geringer ist als die Auflösung des Datenerfassungssystems und
- bei der halben Datenabtastrate (d. h. der Nyquistfrequenz) der Betrag aller Frequenzkomponenten von Signal und Rauschen so weit verringert wird, dass er unter der Systemauflösung liegt.

Für eine Auflösung von 0,05 % soll die Filterdämpfung im Frequenzbereich zwischen 0 und 30 Hz unter 0,05 % und bei allen Frequenzen oberhalb der halben Abtastfrequenz über 99,95 % liegen.

*Anmerkung:* Für einen Butterworth-Filter wird die Dämpfung folgendermaßen berechnet:

$$A^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{\max}}{f_0}\right)^{2n}} \quad \text{und} \quad A^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_N}{f_0}\right)^{2n}}$$

Dabei ist:

$n$  die Ordnung des Filters,

$f_{\max}$  der maßgebliche Frequenzbereich (30 Hz),

$f_0$  die Grenzfrequenz des Filters,

$f_N$  die Nyquistfrequenz.

Für einen Filter der vierten Ordnung gilt

bei  $A = 0,9995$ :  $f_0 = 2,37 f_{\max}$

bei  $A = 0,0005$ :  $f_s = 2 (6,69 f_0)$ , dabei ist  $f_s$  die Abtastfrequenz  $= 2 f_N$ .

### 2.3. Phasenverschiebungen durch Filter und Zeitverzögerungen durch das Filtern zur Verhütung von Aliasing-Effekten

Übermäßiges analoges Filtern ist zu vermeiden, und alle Filter müssen ausreichend ähnliche Phaseneigenschaften aufweisen, um zu gewährleisten, dass die Unterschiede bei der Zeitverzögerung im Rahmen der für Zeitmessungen erforderlichen Genauigkeit liegen. Phasenverschiebungen sind von besonderer Bedeutung, wenn die gemessenen Variablen zur Bildung neuer Variablen miteinander multipliziert werden, denn bei der Multiplikation von Amplituden addieren sich Phasenverschiebungen und die damit verbundenen zeitlichen Verzögerungen. Phasenverschiebungen und Zeitverzögerungen werden durch Erhöhung von  $f_0$  reduziert. Soweit Gleichungen zur Beschreibung der vor der Abtastung verwendeten Filter bekannt sind, sind Phasenverschiebungen und Zeitverzögerungen durch einfache Algorithmenanwendung im Frequenzbereich zu eliminieren.

*Anmerkung:* Im Frequenzbereich, in dem die Filteramplitude flach bleibt, kann die Phasenverschiebung  $\Phi$  eines Butterworth-Filters näherungsweise folgendermaßen bestimmt werden:

$$\Phi = 81 \cdot (f/f_0) \text{ Grad für die zweite Ordnung,}$$

$$\Phi = 150 \cdot (f/f_0) \text{ Grad für die vierte Ordnung,}$$

$$\Phi = 294 \cdot (f/f_0) \text{ Grad für die achte Ordnung.}$$

$$\text{Die Zeitverzögerung für alle Filterordnungen ist: } t = (\Phi/360) \cdot (1/f_0)$$

### 2.4. Datenerfassung und -digitalisierung

Bei 30 Hz ändert sich die Signalamplitude um bis zu 18 % pro Millisekunde. Um Dynamikeffekte durch wechselnde analoge Eingangssignale auf 0,1 % zu begrenzen, muss die Erfassungs- und Digitalisierungszeit weniger als 32  $\mu$ s betragen. Alle zu vergleichenden Datenpaare oder -sätze sind gleichzeitig oder innerhalb einer ausreichend kurzen Zeit zu erfassen.

### 2.5. Systemanforderungen

Das Datenverarbeitungssystem muss eine Auflösung von 12 bit ( $\pm 0,05$  %) oder mehr und eine Genauigkeit von  $\pm 0,1$  % (2 lb) aufweisen. Filter zur Verhütung von Aliasingeffekten müssen Filter der vierten oder einer höheren Ordnung sein, und der maßgebliche Frequenzbereich  $f_{\max}$  muss zwischen 0 und 30 Hz liegen

Für Filter vierter Ordnung muss die Durchlassbreite  $f_0$  (von 0 Hz bis zur Frequenz  $f_0$ ) größer als  $2,37 \times f_{\max}$  sein, wenn Phasenfehler nachträglich bei der digitalen Datenverarbeitung berichtigt werden, ansonsten größer als  $5 \times f_{\max}$ . Für Filter vierter Ordnung muss die Datenabtastfrequenz  $f_s$  über  $13,4 \times f_0$  liegen.

---

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind 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/wp29docstts.html>.

**Regelung Nr. 140 der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Personenkraftwagen hinsichtlich der elektronischen Fahrdynamik-Regelsysteme (ESC-Systeme) [2018/1592]**

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Ergänzung 2 zur Regelung in der ursprünglichen Fassung — Tag des Inkrafttretens: 29. Dezember 2018

INHALT

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Allgemeine Anforderungen
6. Funktionsanforderungen
7. Leistungsanforderungen
8. Prüfbedingungen
9. Prüfverfahren
10. Änderung am Fahrzeugtyp oder an dessen ESC-System und Erweiterung der Genehmigung
11. Übereinstimmung der Produktion
12. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
13. Endgültige Einstellung der Produktion
14. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typprüfungsbehörden

ANHÄNGE

1. Mitteilung
2. Anordnungen der Genehmigungszeichen
3. Nutzung der fahrdynamischen Stabilisierungssimulation
4. Instrument für die fahrdynamische Stabilisierungssimulation und seine Validierung
5. Prüfbericht über das Simulationsinstrument für die Fahrzeugstabilisierungsfunktion

1. ANWENDUNGSBEREICH

- 1.1. Diese Regelung gilt für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M<sub>1</sub> und N<sub>1</sub> <sup>(1)</sup> hinsichtlich ihres elektronischen Fahrdynamik-Regelsystems.
- 1.2. Diese Regelung gilt nicht für
  - 1.2.1. Fahrzeuge mit einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h;
  - 1.2.2. Fahrzeuge mit Einrichtungen für körperbehinderte Fahrer.

<sup>(1)</sup> Die Fahrzeugklassen M<sub>1</sub> und N<sub>1</sub> sind in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3.), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, Absatz 2 definiert — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

## 2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser Regelung bezeichnet der Ausdruck:

- 2.1. „Genehmigung eines Fahrzeugs“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich der elektronischen Fahrdynamikregelung
- 2.2. „Fahrzeugtyp“ Fahrzeuge, die sich in folgenden wesentlichen Punkten nicht voneinander unterscheiden:
  - 2.2.1. Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers
  - 2.2.2. Fahrzeugmerkmale, die die Leistung des elektronischen Fahrdynamik-Regelsystems erheblich beeinflussen (z. B. Höchstmasse, Lage des Schwerpunkts, Spurweite, Achsabstand, Reifenabmessungen und Bauart des Bremssystems)
  - 2.2.3. Bauart des elektronischen Fahrdynamik-Regelsystems
- 2.3. „Höchstmasse“ die vom Fahrzeughersteller angegebene technisch zulässige Masse (diese Masse kann höher sein als die von der nationalen Behörde festgelegte „zulässige Gesamtmasse“)
- 2.4. „Achslastverteilung“ die Verteilung der Wirkung der Schwerkraft durch die Masse des Fahrzeuges und/oder seines Inhalts auf die Achsen
- 2.5. „Rad-/Achslast“ eine senkrechte statische Reaktionskraft der Straßenoberfläche in der Kontaktfläche auf die Räder der Achse
- 2.6. „Ackermannwinkel“ den Winkel, dessen Tangens der Radstand, dividiert durch den Kurvenradius bei sehr niedriger Geschwindigkeit ist
- 2.7. „Elektronisches Fahrdynamik-Regelsystem“ oder „ESC-System“ (Electronic Stability Control System) ein System, das alle folgenden Eigenschaften aufweist:
  - 2.7.1. Es verbessert die Richtungsstabilität des Fahrzeugs, indem es mindestens in der Lage ist, selbsttätig die einzelnen Bremsmomente des linken und rechten Rades an jeder Achse (!) zu kontrollieren, um ein korrigierendes Giermoment zu erzeugen, dem die Einschätzung des tatsächlichen Fahrzeugverhaltens gegenüber dem vom Fahrer gewünschten Fahrzeugverhalten zugrunde liegt.
  - 2.7.2. Es ist computergesteuert, wobei zur Begrenzung der Übersteuerung ein Algorithmus in einem geschlossenen Regelkreis verwendet, und zur Begrenzung der Untersteuerung eine Beurteilung des tatsächlichen Fahrzeugverhaltens mit dem vom Fahrer gewünschten Fahrzeugverhalten verglichen wird.
  - 2.7.3. Es kann unmittelbar den Wert der Gierrate des Fahrzeugs bestimmen und dessen Schleuderwert oder Schleuderwert-Ableitung nach der Zeit einschätzen.
  - 2.7.4. Es kann die Lenkwinkleingabe des Fahrers überwachen und
  - 2.7.5. es verfügt über einen Algorithmus, der den Bedarf an Unterstützung für den Fahrer zur Kontrolle über das Fahrzeug ermittelt, und kann das Antriebsdrehmoment im erforderlichen Maße ändern.
- 2.8. „Querbeschleunigung“ die Komponente des Beschleunigungsvektors eines Punktes im Fahrzeug senkrecht zur Fahrzeuglängsachse (x-Achse) und parallel zur Fahrbahnfläche
- 2.9. „Übersteuern“ einen Zustand, in dem die Gierrate des Fahrzeugs größer ist als die Gierrate, die bei der Geschwindigkeit des Fahrzeugs als Ergebnis des Ackermannwinkels auftreten würde
- 2.10. „Schleudern oder Schleuderwinkel“ den Arkustangens des Verhältnisses von Querbeschleunigung zur Längsgeschwindigkeit des Fahrzeugschwerpunktes
- 2.11. „Untersteuern“ einen Zustand in dem die Gierrate des Fahrzeugs geringer ist als die Gierrate, die bei der Geschwindigkeit des Fahrzeugs als Ergebnis des Ackermannwinkels auftreten würde
- 2.12. „Gierrate“ die Geschwindigkeit, mit der sich der Richtungswinkel des Fahrzeugs um die Hochachse durch den Fahrzeugschwerpunkt dreht, gemessen in Grad pro Sekunde

(!) Eine Achsgruppe gilt als Einzelachse und Doppelräder gelten als Einzelrad.

- 2.13. „Maximaler Bremskoeffizient (Peak braking coefficient, PBC)“ das Maß für die Reibung von Reifen und Straßenoberfläche, ausgehend von der größtmöglichen Verzögerung eines rollenden Reifens
- 2.14. „Mehrzweckfeld“ eine Fläche, auf der mehrere Kontrollleuchten, Anzeigevorrichtungen, Identifizierungszeichen oder sonstige Mitteilungen angezeigt werden können, jedoch nicht gleichzeitig
- 2.15. „statischer Stabilitätsfaktor“ den Quotienten aus der Division der halben Spurweite des Fahrzeugs durch die Höhe des Fahrzeugschwerpunkts; er wird auch durch die Gleichung  $SSF = T/2H$  ausgedrückt, wobei  $T$  = Spurweite (zur Berechnung von „T“ ist bei Fahrzeugen mit mehr als einer Spurweite der Durchschnitt und sind bei Achsen mit Doppelrädern die äußeren Räder zugrunde zu legen) und  $H$  = Höhe des Fahrzeugschwerpunkts
3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG
- 3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der ESC 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 Beschreibung des Fahrzeugtyps in Bezug auf die Merkmale nach Absatz 2.2. Anzugeben sind die Nummern und/oder Symbole, die den Fahrzeugtyp kennzeichnen, und der Motortyp
- 3.2.2. Eine Liste der eindeutig bezeichneten Teile, aus denen das ESC-System besteht
- 3.2.3. Ein Schema des gesamten ESC-Systems mit Angabe der Lage seiner Teile am Fahrzeug
- 3.2.4. Genaue Zeichnungen der einzelnen Teile, die es ermöglichen, einfach festzustellen, wo diese Teile liegen und um welche es sich handelt
- 3.3. Ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Typ entspricht, ist dem technischen Dienst zur Verfügung zu stellen, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt.
4. GENEHMIGUNG
- 4.1. Entspricht das zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeug den Vorschriften der Absätze 5, 6 und 7, dann ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.
- 4.2. Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer, wobei ihre ersten beiden Ziffern die Änderungsserie mit den neuesten wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind, bezeichnen. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp hinsichtlich der elektronischen Fahrdynamikregelung zuteilen.
- 4.3. Über die Genehmigung oder die Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht, und einer Übersicht der in den Absätzen 3.2.1 bis 3.2.4 genannten Unterlagen zu unterrichten; diesem Mitteilungsblatt sind 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 im 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 <sup>(1)</sup>, und
- 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.

<sup>(1)</sup> Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtschlußfolgerungen über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, Anhang 3 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 4.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und unauslöschlich sein.
- 4.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Schildes, auf dem die Kenndaten des Fahrzeuges angegeben sind, oder auf ihm anzuordnen.
- 4.8. Anhang 1 dieser Regelung enthält Beispiele für die Anordnungen von Genehmigungszeichen.
5. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN
- 5.1. Fahrzeuge müssen mit einem ESC-System ausgerüstet sein, das die Funktionsanforderungen gemäß Absatz 6 und die Leistungsanforderungen gemäß Absatz 7 unter Einhaltung der Prüfbedingungen von Absatz 8 sowie der Prüfverfahren von Absatz 9 dieser Regelung erfüllt.
- 5.1.1. Alternativ zu der Anforderung des Absatzes 5.1 können Fahrzeuge der Klassen M<sub>1</sub> und N<sub>1</sub> mit einer Masse in fahrbereitem Zustand von mehr als 1 735 kg mit einer Fahrzeugstabilisierungsfunktion ausgestattet sein, die auch eine Überroll- und Fahrtrichtungskontrolle erlaubt und den technischen Vorschriften der Regelung Nr. 13 Anhang 21 entspricht. Solche Fahrzeuge müssen die Funktionsanforderungen gemäß Absatz 6 und die Leistungsanforderungen gemäß Absatz 7 unter den Prüfbedingungen des Absatzes 9 sowie den Prüfbedingungen des Absatzes 8 dieser Regelung nicht erfüllen.
- 5.2. Die ESC muss so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, dass das Fahrzeug bei betriebsüblicher Beanspruchung trotz der möglicherweise auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Regelung entspricht.
- 5.3. Insbesondere muss die ESC so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, dass sie den im Betrieb auftretenden Einwirkungen durch Korrosion und Alterung standhält.
- 5.4. Die Wirksamkeit der ESC darf nicht durch magnetische oder elektrische Felder beeinträchtigt werden. Dies ist durch Erfüllung der technischen Vorschriften und durch Einhaltung der Übergangsbestimmungen der Regelung Nr. 10 nachzuweisen; hierbei gilt
- a) die Änderungsserie 03 für Fahrzeuge ohne Anschlusssystem zur Aufladung des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (Antriebsbatterien);
- b) die Änderungsserie 04 für Fahrzeuge mit Anschlusssystem zur Aufladung des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (Antriebsbatterien).
- 5.5. Die Beurteilung der Sicherheitsaspekte der ESC hinsichtlich ihrer unmittelbaren Auswirkungen auf das Bremssystem muss in der allgemeinen Sicherheitsbeurteilung des Bremssystems gemäß den Anforderungen der Regelung Nr. 13-H im Zusammenhang mit komplexen elektronischen Steuerungssystemen enthalten sein. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn eine Bescheinigung gemäß der Regelung Nr. 13-H vorgelegt wird, die das zu genehmigende ESC-System umfasst.
- 5.6. Vorschriften für die regelmäßige technische Überprüfung von ESC-Systemen
- 5.6.1. Es muss bei einer regelmäßigen technischen Überprüfung möglich sein, sich vom richtigen Betriebszustand durch Sichtbeobachtung der Warnsignale nach dem Einschalten zu vergewissern.
- 5.6.2. Zum Zeitpunkt der Typgenehmigung sind die Mittel, die zum Schutz gegen eine einfache, unbefugte Veränderung des Betriebs des Warnsignals angewendet werden, in einer vertraulichen Unterlage zu beschreiben. Diese Schutzvorschrift ist auch eingehalten, wenn ein zweites Mittel zur Überprüfung des einwandfrei funktionsfähigen Betriebszustands zur Verfügung steht.
6. FUNKTIONSANFORDERUNGEN
- Jedes zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeug muss mit einem elektronischen Fahrdynamik-Regelsystem (ESC-System) ausgestattet sein, welches:
- 6.1. fähig ist, an allen vier Rädern (!) individuelle Bremsmomente anzulegen, und nach einem Steueralgorithmus arbeitet, der diese Fähigkeit besitzt;
- 6.2. über den gesamten Geschwindigkeitsbereich des Fahrzeugs wirksam ist, und zwar während aller Fahrphasen einschließlich des Beschleunigens, des Freilaufs und der Verzögerung (das heißt auch des Bremsens), mit folgenden Ausnahmen:
- 6.2.1. wenn der Fahrer das ESC ausgeschaltet hat,
- 6.2.2. wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit weniger als 20 km/h beträgt,

(!) Eine Achsgruppe gilt als Einzelachse und Doppelräder gelten als Einzelrad.

- 6.2.3. während der Durchführung des Inbetriebsetzungselbsttests und der Plausibilitätsprüfungen, die unter den Bedingungen des Absatzes 9.10.2 nicht länger als zwei Minuten dauern dürfen,
- 6.2.4. wenn das Fahrzeug im Rückwärtsgang gefahren wird;
- 6.3. aktivierbar bleibt, selbst wenn das Antiblockier-Bremssystem oder die Antriebsschlupfregelung aktiviert ist.

## 7. LEISTUNGSANFORDERUNGEN

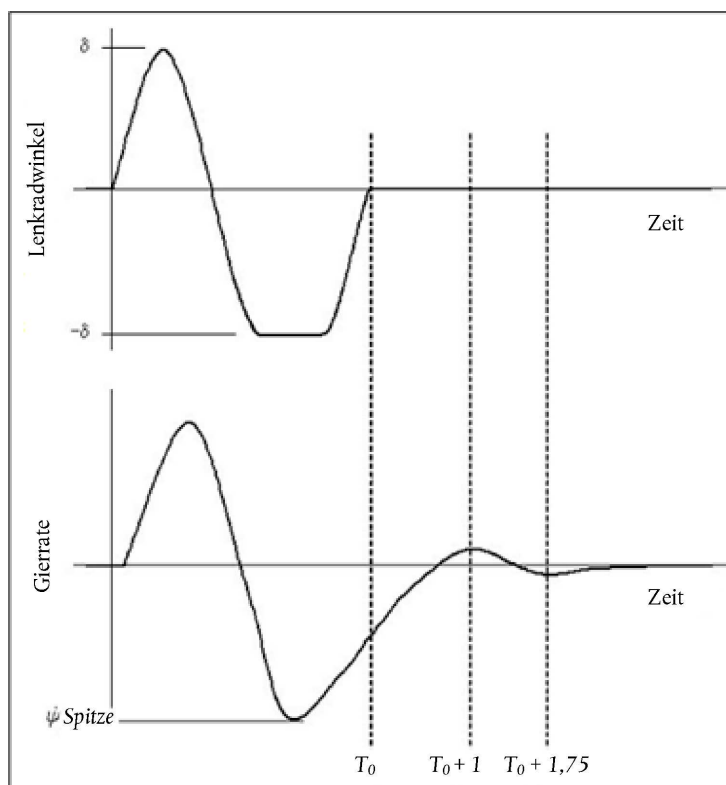
Während jeder unter den Prüfbedingungen des Absatzes 8 und nach dem Prüfverfahren des Absatzes 9.9 durchgeführten Prüfung muss das mit einem ESC-System ausgestattete Fahrzeug die Richtungsstabilitätskriterien der Absätze 7.1 und 7.2 erfüllen und das Reaktionsfähigkeitskriterium des Absatzes 7.3 einhalten; diese Prüfungen werden mit einem eingestellten Lenkradwinkel <sup>(1)</sup> von 5A oder größer durchgeführt, jedoch nach Absatz 9.9.4, wobei A der nach Absatz 9.6.1 berechnete Lenkradwinkel ist.

Wenn ein Fahrzeug gemäß Absatz 8 physikalisch geprüft worden ist, kann die Übereinstimmung anderer Versionen oder Varianten desselben Fahrzeugtyps mittels Rechnersimulationen nachgewiesen werden, die die Prüfbedingungen des Absatzes 8 und die Prüfverfahren des Absatzes 9.9 einhalten. Die Verwendung des Simulators ist in Anhang 4 dieser Regelung beschrieben.

- 7.1. Die 1 Sekunde nach Vollendung einer Sinus-Dwell-Lenkeingabe gemessene Gierrate (d. h. zum Zeitpunkt  $T_0 + 1$  in Abbildung 1) darf 35 Prozent des ersten nach dem Vorzeichenwechsel des Lenkradwinkels (zwischen der ersten und zweiten Spitze) ( $\dot{\psi}_{Peak}$  in Abbildung 1) registrierten Maximums, das in demselben Prüflauf auftritt, nicht überschreiten.

Abbildung 1

### Informationen über Lenkradposition und Gierrateschwindigkeit für die Bewertung der seitlichen Stabilität



- 7.2. Die 1,75 Sekunden nach Vollendung der Sinus-Dwell-Lenkeingabe gemessene Gierrate darf zwanzig Prozent des ersten nach dem Vorzeichenwechsel des Lenkradwinkels registrierten Maximums (zwischen der ersten und zweiten Spitze), das während eines Testlaufs auftritt, nicht überschreiten.

<sup>(1)</sup> Im Text dieser Regelung wird angenommen, dass das Fahrzeug mit einem Lenkrad gelenkt wird. Fahrzeuge mit anderen Lenksystemen können ebenfalls nach diesem Anhang genehmigt werden, vorausgesetzt, dass der Hersteller dem technischen Dienst beweisen kann, dass die Leistungsanforderungen dieser Regelung mit Lenkeingaben erfüllt werden, welche mit den in Absatz 7 dieser Regelung festgelegten gleichwertig sind.

7.3. Die seitliche Verlagerung des Fahrzeugschwerpunkts gegenüber der anfänglichen geraden Bahn muss für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse (Gross Vehicle Mass — GVM) von 3 500 kg oder weniger mindestens 1,83 m betragen, und 1,52 m für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse von über 3 500 kg, wenn für den Zeitpunkt von 1,07 Sekunden nach dem Einsetzen der Lenkbewegung (Beginning of Steer — BOS) berechnet. Der BOS-Wert ist in Absatz 9.11.6 definiert.

7.3.1. Die seitliche Verlagerung wird mit einem Doppelintegral über die Messzeit der seitlichen Beschleunigung des Fahrzeugschwerpunkts gemäß folgender Formel berechnet:

$$\text{Seitliche Verlagerung} = \int \int a_{y.c.g.} dt$$

Für Typpgenehmigungsprüfungen ist auch eine alternative Messmethode zulässig, sofern bewiesen wird, dass sie eine mindestens ebenso hohe Genauigkeit bietet wie die Doppelintegrationsmethode.

7.3.2. Für die Integration ist der Zeitpunkt  $t = 0$  der Zeitpunkt, zu dem die Lenkbewegung einsetzt (BOS). Der BOS-Wert ist in Absatz 9.11.6 definiert.

7.4. Feststellen einer ESC-Funktionsstörung

Das Fahrzeug muss mit einer Kontrolleinrichtung ausgestattet sein, welche den Fahrer warnt, wenn eine beliebige Funktionsstörung auftritt, welche die Erzeugung oder Übertragung von Überwachungs- und Steuersignalen des elektronischen Fahrdynamik-Regelsystems beeinträchtigt.

7.4.1. Die Kontrollleuchte für ESC-Funktionsstörungen:

7.4.1.1. muss den einschlägigen technischen Vorschriften der Regelung Nr. 121 entsprechen;

7.4.1.2. muss — mit Ausnahme der in Absatz 7.4.1.3 genannten Fälle — aufleuchten, wenn eine Funktionsstörung vorliegt und unter den Bedingungen des Absatzes 7.4 ununterbrochen leuchten, solange die Funktionsstörung anhält und solange sich das Zündschloss in der Ein-Stellung („Betrieb“) befindet;

7.4.1.3. muss — mit Ausnahme des in Absatz 7.4.2 genannten Falls — jedes Mal zur Lampenprüfung aktiviert werden, wenn sich der Zündschlüssel in der Ein-Stellung befindet, ohne dass der Motor läuft, oder wenn sich der Zündschlüssel in einer Stellung zwischen „Ein“ und „Start“ befindet, die vom Hersteller als Prüfstellung bezeichnet wird;

7.4.1.4. muss beim nächsten Einschaltzyklus erlöschen, welcher der Behebung der Funktionsstörung gemäß Absatz 9.10.4 folgt;

7.4.1.5. kann auch zur Anzeige von Funktionsstörungen verwandter Systeme bzw. Funktionen eingesetzt werden, darunter einer Antriebsschlupfregelung, eines Anhänger-Stabilisierungssystems, einer Kurvenbremskontrolle und anderer ähnlicher Funktionen, welche mit einer Drosselsteuerung und/oder individuellen Drehmomentsteuerung arbeiten und gemeinsame Komponenten mit der ESC teilen.

7.4.2. Die Kontrollleuchte für ESC-Funktionsstörungen braucht nicht aktiviert zu werden, wenn ein Anlasssperrsystem (Starter Interlock) in Betrieb ist.

7.4.3. Die Anforderung des Absatzes 7.4.1.3 gilt nicht für Kontrollleuchten die sich einer Mehrzweckanzeige bedienen.

7.4.4. Der Hersteller kann in der Kontrollleuchte für ESC-Funktionsstörungen Eingriffe der ESC und/oder damit zusammenhängender Systeme (gemäß der Aufstellung in Absatz 7.4.1.5) und den ESC-Eingriff am Lenkwinkel oder einem oder mehreren Rädern zur Stabilisierung des Fahrzeugs durch Blinken anzeigen.

7.5. „ESC aus“ und andere Betätigungseinrichtungen des Systems

Der Hersteller kann eine Betätigungseinrichtung „ESC aus“ vorsehen, welche beim Einschalten der Fahrzeugscheinwerfer leuchten muss und den Zweck hat, das ESC-System in einen Betriebsmodus zu versetzen, in dem es die Leistungsanforderungen der Absätze 7, 7.1, 7.2 und 7.3 nicht mehr erfüllt. Die Hersteller können auch Betätigungseinrichtungen für andere Systeme vorsehen, die auf den ESC-Betrieb eine Hilfswirkung ausüben. Betätigungseinrichtungen beider Art, welche das ESC-System in einen Betriebsmodus versetzen, in dem es möglicherweise die Leistungsanforderungen der Absätze 7, 7.1, 7.2 und 7.3 nicht mehr erfüllt, sind zulässig, sofern das System die Anforderungen der Absätze 7.5.1, 7.5.2 und 7.5.3 mit erfüllt.



- 7.5.1. Das ESC-System des Fahrzeugs muss bei jedem neuen Zündzyklus stets zu dem vom Hersteller voreingestellten, die Anforderungen der Absätze 6 und 7 erfüllenden Betriebsmodus zurückkehren, unabhängig vom Modus, den der Fahrer zuvor gewählt hat. Das ESC-System des Fahrzeugs muss aber nicht bei jedem neuen Zündzyklus zu einem Betriebsmodus zurückkehren, der die Anforderungen der Absätze 7 bis 7.3 erfüllt,
- 7.5.1.1. wenn das Fahrzeug in einer vom Fahrer für langsame Geländefahrten gewählten Vierradantriebskonfiguration betrieben wird, wozu die Antriebsgetriebe an den Vorder- und Hinterachsen gleichzeitig sperren und eine zusätzliche Untersetzung zwischen der Motordrehzahl und der Fahrzeuggeschwindigkeit von mindestens 1,6 hergestellt wird; oder
- 7.5.1.2. wenn das Fahrzeug in einer vom Fahrer gewählten Vierradantriebskonfiguration betrieben wird, die für schnellere Fahrten auf schneebedeckten, sandigen oder verschmutzten Straßen ausgelegt ist und bei der die Antriebsgetriebe an den Vorder- und Hinterachsen gleichzeitig sperren, unter der Voraussetzung, dass das Fahrzeug in diesem Betriebsmodus die Stabilitätsanforderungen der Absätze 7.1 und 7.2 unter den Prüfbedingungen des Absatzes 8 erfüllt. Wenn das System jedoch mehr als einen ESC-Betriebsmodus hat, der für die im vorigen Zündzyklus gewählte Antriebskonfiguration die Anforderungen der Absätze 7.1 und 7.2 erfüllt, muss das ESC bei jedem neuen Zündzyklus zu dem vom Hersteller für die jeweilige Antriebskonfiguration voreingestellten Betriebsmodus zurückkehren.
- 7.5.2. Eine Betätigungseinrichtung, deren einziger Zweck darin besteht, das ESC-System in einen Betriebsmodus zu versetzen, der die Leistungsanforderungen der Absätze 7, 7.1, 7.2 und 7.3 nicht mehr erfüllt, muss den einschlägigen technischen Vorschriften der Regelung Nr. 121 entsprechen.
- 7.5.3. Eine Betätigungseinrichtung für ein ESC-System, deren Zweck darin besteht, das ESC-System in unterschiedliche Betriebsmodi zu versetzen, von denen mindestens einer möglicherweise die Leistungsanforderungen der Absätze 7, 7.1, 7.2 und 7.3 nicht mehr erfüllt, muss den einschlägigen technischen Vorschriften der Regelung Nr. 121 entsprechen.

Alternativ dazu muss die Anzeigevorrichtung, wenn der Modus des ESC-Systems durch eine multifunktionale Betätigungseinrichtung eingestellt wird, dem Fahrer die Einstellposition für diesen Modus mit dem in der Regelung Nr. 121 definierten Symbol für „ESC-System aus“ deutlich anzeigen.

- 7.5.4. Die Betätigungseinrichtung eines anderen Systems, das den Nebeneffekt hat, das ESC-System in einen Modus zu versetzen, der die Leistungsanforderungen der Absätze 7, 7.1, 7.2 und 7.3 nicht mehr erfüllt, braucht nicht mit dem Symbol „ESC aus“ gemäß Absatz 7.5.2 gekennzeichnet werden.

## 7.6. Kontrollleuchte „ESC aus“

Wenn der Hersteller beschließt, eine Betätigungseinrichtung einzubauen, um die Leistung des ESC-Systems gemäß Absatz 7.5 auszuschalten oder zu reduzieren, müssen die Anforderungen an die Kontrollleuchte gemäß den Absätzen 7.6.1 bis 7.6.4 erfüllt werden, um den Fahrer auf die gesperrte oder eingeschränkte Funktionalität des ESC-Systems hinzuweisen. Diese Anforderung gilt nicht für den vom Fahrer gewählten Betriebsmodus gemäß Absatz 7.5.1.2.

- 7.6.1. Der Fahrzeughersteller muss eine Kontrollleuchte vorsehen, welche kenntlich macht, dass das Fahrzeug in einen Modus versetzt worden ist, der die Einhaltung der Anforderungen der Absätze 7, 7.1, 7.2 und 7.3 unmöglich macht, sofern ein derartiger Modus vorgesehen ist.
- 7.6.2. Die Kontrollleuchte „ESC aus“ muss
- 7.6.2.1. den einschlägigen technischen Vorschriften der Regelung Nr. 121 entsprechen;
- 7.6.2.2. ununterbrochen leuchten, solange sich das ESC in einem Modus befindet, der die Erfüllung der Anforderungen gemäß den Absätzen 7, 7.1, 7.2 und 7.3 verhindert;
- 7.6.2.3. mit Ausnahme der in Absatz 7.6.3 und 7.6.4 genannten Fälle zur Lampenprüfung aktiviert werden, wenn sich der Zündschlüssel bei nicht laufendem Motor in der Stellung „Ein“ befindet oder wenn sich der Zündschlüssel in einer Stellung zwischen „Ein“ und „Start“ befindet, die vom Hersteller als Prüfstellung bezeichnet wird;
- 7.6.2.4. erlöschen, wenn das ESC-System in den vom Hersteller voreingestellten Modus zurückversetzt worden ist.
- 7.6.3. Die Kontrollleuchte „ESC aus“ braucht nicht aktiviert zu werden, wenn ein Anlasssperrsystem in Betrieb ist.
- 7.6.4. Die Anforderung des Absatzes 7.6.2.3 gilt nicht für Kontrollleuchten, die sich einer Mehrzweckanzeige bedienen.
- 7.6.5. Der Hersteller kann die Kontrolleinrichtung „ESC aus“ dafür einsetzen, um ein von der Modus-Voreinstellung des Herstellers abweichendes ESC-Funktionsniveau anzuzeigen, selbst wenn das Fahrzeug dabei die Anforderungen der Absätze 7, 7.1, 7.2 und 7.3 dieses Abschnitts auf der Ebene der ESC-Funktion erfüllt.

## 7.7. Technische Dokumentation des ESC-Systems

Die Dokumentation muss als Bestätigung der Ausstattung des Fahrzeugs mit einem ESC-System, das der Definition eines „ESC-Systems“ im Sinne von Absatz 2.7 dieser Regelung entspricht, die Dokumentation des Fahrzeugherstellers gemäß den folgenden Absätzen 7.7.1 bis 7.7.4 enthalten.

7.7.1. Systemdiagramm mit allen Komponenten des ESC-Systems. Das Diagramm muss die Komponenten kennzeichnen, die an der Erzeugung der Bremsmomente für jedes Rad beteiligt sind, und die Angaben über die Gierrate des Fahrzeugs, den geschätzten Seitenschlupf oder die Seitenschlupfrate und die Lenkeingaben des Fahrers enthalten.

7.7.2. Kurzbeschreibung der wichtigsten Betriebseigenschaften des ESC-Systems. Die Kurzbeschreibung muss die Fähigkeit des Systems, Bremsmomente an jedem Rad wirksam werden zu lassen, und die Art, in der das System während der Aktivierung des ESC-Systems das Antriebsdrehmoment verändert, zusammenfassend darstellen; sie muss belegen, dass die Gierrate des Fahrzeugs direkt bestimmt wird, auch unter Bedingungen, in denen keine Informationen zur Raddrehzahl verfügbar sind. Die Beschreibung muss auch den Geschwindigkeitsbereich des Fahrzeugs spezifizieren sowie die Fahrphasen (Beschleunigung, Verzögerung, Freilauf, während der Aktivierung der Antiblockiervorrichtung oder der Antriebsschlupfregelung), in denen das ESC-System aktiv werden kann.

7.7.3. Ablaufdiagramm. Dieses Diagramm unterstützt die in Absatz 7.7.2 enthaltenen Erläuterungen.

7.7.4. Information zur Untersteuerung. Eine zusammenfassende Beschreibung der betreffenden Computereingaben, die die Hardware des ESC-Systems steuern, und ihrer Nutzung zur Begrenzung der Untersteuerung des Fahrzeugs.

## 8. PRÜFBEDINGUNGEN

### 8.1. Umgebungsbedingungen

8.1.1. Die Umgebungstemperatur liegt zwischen 0 °C und 45 °C.

8.1.2. Die höchste Windgeschwindigkeit übersteigt nicht 10 m/s für Fahrzeuge mit statischem Stabilitätsfaktor (SSF) > 1,25 und 5 m/s für Fahrzeuge mit SSF ≤ 1,25.

### 8.2. Belag der Prüfstrecke

8.2.1. Die Prüfungen werden auf einem trockenen, gleichmäßigen, befestigten Belag durchgeführt. Beläge mit Unregelmäßigkeiten wie Bodenwellen und Senken und großen Rissen sind ungeeignet.

8.2.2. Die Oberfläche der Prüfstrecke hat, sofern nicht anders spezifiziert, einen Nennwert<sup>(1)</sup> des maximalen Bremskoeffizienten (PBC) von 0,9, der mit einem der zwei folgenden Verfahren gemessen wird:

8.2.2.1. mit dem Standard-Referenzreifen der American Society for Testing and Materials (ASTM) E1136 nach der ASTM-Methode E1337-90 bei einer Geschwindigkeit von 40 mph (64,37 km/h) oder

8.2.2.2. nach der in Anhang 6 Anlage 2 der Regelung 13-H spezifizierten k-Test-Methode.

8.2.3. Die Prüfstrecke hat eine gleichförmige Neigung zwischen Null und 1 Prozent.

### 8.3. Fahrzeugzustand

8.3.1. Das ESC-System ist für alle Prüfungen aktiviert.

8.3.2. Fahrzeugmasse: Das Fahrzeug ist beladen mit dem zu mindestens 90 Prozent seiner Kapazität betankten Kraftstofftank und einer gesamten inneren Zuladung von 168 kg, bestehend aus dem Gewicht des Testfahrers, ungefähr 59 kg Prüfgeräte (Lenkroboter, Datenerfassung am System und Stromversorgung des Lenkroboters) sowie dem erforderlichen Ballast zum Auffüllen fehlenden Gewichts des Testfahrers und der Prüfgeräte. Wenn Ballast zugeladen werden muss, so ist er am Fußboden hinter dem Beifahrersitz oder erforderlichenfalls im vorderen Beifahrerfußraum unterzubringen. Jeglicher Ballast ist so zu befestigen, dass er während der Prüffahrten nicht verrutscht.

8.3.3. Reifen. Die Reifen werden mit dem vom Fahrzeughersteller empfohlenen Kaltdruck befüllt, z. B. nach den Angaben des Aufklebers am Fahrzeug oder der Druckangabe am Reifen. Um einer Entwulstung der Reifen vorzubeugen, können Schläuche eingebaut werden.

<sup>(1)</sup> Der „Nennwert“ wird als theoretischer Zielwert verstanden.

- 8.3.4. Ausleger. Falls es für die Sicherheit des Fahrers für notwendig erachtet wird, können bei den Testfahrten Ausleger eingesetzt werden. In diesem Fall gilt Folgendes für Fahrzeuge mit einem statischen Stabilitätsfaktor (SSF)  $\leq 1,25$ :
- 8.3.4.1. Fahrzeuge in fahrbereitem Zustand mit einer Masse von weniger als 1 588 kg sind mit „Leichtgewicht“-Auslegern auszustatten. Diese müssen mit einer maximalen Masse von 27 kg und einem maximalen Wankträgheitsmoment von  $27 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  ausgelegt sein.
- 8.3.4.2. Fahrzeuge in fahrbereitem Zustand mit einer Masse zwischen 1 588 kg und 2 722 kg sind mit „Standard“-Auslegern auszustatten. Diese müssen mit einer maximalen Masse von 32 kg und für ein maximales Wankträgheitsmoment von  $35,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  ausgelegt sein.
- 8.3.4.3. Fahrzeuge mit einer Masse in fahrbereitem Zustand von 2 722 kg oder mehr müssen mit „Schwergewicht“-Auslegern ausgestattet sein. Diese müssen mit einer maximalen Masse von 39 kg und für ein maximales Wankträgheitsmoment von  $40,7 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  ausgelegt sein.
- 8.3.5. Lenkroboter. Ein Roboter wird programmiert, um die erforderlichen Lenkmanöver gemäß den Absätzen 9.5.2, 9.5.3, 9.6 und 9.9 durchzuführen. Dieser Lenkroboter muss in der Lage sein, Lenkdrehmomente zwischen 40 und 60 Nm zu erzeugen und diese bei Lenkradgeschwindigkeiten von bis zu 1 200 Grad pro Sekunde anzuwenden.
9. PRÜFVERFAHREN
- 9.1. Die Reifen des Fahrzeugs müssen bis zu den kalten Druckwerten aufgepumpt werden, die vom Hersteller empfohlen werden, z. B. auf dem Aufkleber am Fahrzeug oder an der Beschriftung des Reifens.
- 9.2. Prüfung der Lampen der Kontrollleuchte. Bei stehendem Fahrzeug, mit dem Zündschloss in der Stellung „Sperre“ oder „aus“, wird die Zündung in die Stellung „ein“ („Betrieb“) oder gegebenenfalls in die Stellung für Lampenprüfung geschaltet. Die Kontrollleuchte für ESC-Funktionsstörungen muss dann zur Prüfung der Lampenfunktion wie in Absatz 7.4.1.3 angegeben leuchten, und sofern vorhanden muss auch die Kontrollleuchte „ESC aus“ zur Prüfung der Lampenfunktion wie im Absatz 7.6.2.3 angegeben leuchten. Die Lampenprüfung der Kontrollleuchte ist gemäß den Absätzen 7.4.3 und 7.6.4 nicht erforderlich für eine Kontrollleuchte, die sich einer Mehrzweckanzeige bedient.
- 9.3. Prüfung der Betätigungseinrichtung „ESC aus“. Für Fahrzeuge, die mit einer Betätigungseinrichtung „ESC aus“ ausgestattet sind, wird bei ruhendem Fahrzeug mit dem Zündschloss in der Stellung „Sperre“ oder „aus“ die Zündung in die Stellung „ein“ („Betrieb“) geschaltet. Dann wird die Betätigungseinrichtung „ESC aus“ aktiviert und überprüft, dass die Kontrollleuchte „ESC aus“ wie in Absatz 7.6.2 angegeben leuchtet. Das Zündschloss wird in die Stellung „gesperrt“ oder „aus“ gedreht. Dann wird das Zündschloss erneut in die Stellung „ein“ („Betrieb“) gedreht und überprüft, dass die Kontrollleuchte „ESC aus“ erloschen ist und anzeigt, dass das ESC-System gemäß Absatz 7.5.1 wieder eingerichtet worden ist.
- 9.4. Vorbehandlung der Bremsen
- Die Bremsen müssen gemäß den folgenden Absätzen 9.4.1 bis 9.4.4 vorbehandelt werden.
- 9.4.1. Es werden zehn Stopps von einer Geschwindigkeit von 56 km/h ausgeführt, mit einer mittleren Verzögerung von ungefähr 0,5 g.
- 9.4.2. Unmittelbar nach der Serie von zehn Stopps von 56 km/h aus werden mit höherer Verzögerung drei zusätzliche Stopps von 72 km/h aus durchgeführt.
- 9.4.3. Beim Durchführen der Stopps gemäß Absatz 9.4.2 wird auf das Bremspedal hinreichend Kraft ausgeübt, um während des Großteils jeder Bremsung der Antiblockiervorrichtung (ABV) des Fahrzeugs angesprochen zu halten.
- 9.4.4. Nach dem letzten Halt gemäß Absatz 9.4.2 wird das Fahrzeug während fünf Minuten mit einer Geschwindigkeit von 72 km/h gefahren, um die Bremsen abzukühlen.
- 9.5. Vorbehandlung der Reifen
- Die Reifen müssen nach dem Verfahren der Absätze 9.5.1 bis 9.5.3 vorbehandelt werden, um Schmutzschichten zu entfernen und unmittelbar vor dem Beginn der Prüffahrten nach den Absätzen 9.6 und 9.9 die Betriebstemperatur zu erreichen.
- 9.5.1. Das Prüffahrzeug wird in einem Kreis von etwa 30 Meter Durchmesser mit einer Geschwindigkeit gefahren, welche während drei Runden im Uhrzeigersinn, gefolgt von drei Runden gegen den Uhrzeigersinn, eine Seitenbeschleunigung von ungefähr 0,5 bis 0,6 g erzeugt.

9.5.2. Unter Anwendung eines sinusförmigen Lenkmusters mit einer Frequenz von 1 Hz, einer Spitzenamplitude des Lenkradwinkels entsprechend einer Spitzenseitenbeschleunigung von 0,5 bis 0,6 g und einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 56 km/h werden mit dem Fahrzeug vier Durchgänge gefahren, bei denen jeweils 10 Zyklen sinusförmiger Lenkbewegung durchgeführt werden.

9.5.3. Die Amplitude des Lenkradwinkels des letzten Zyklus des abschließenden Durchgangs muss doppelt so groß sein wie die der anderen Zyklen. Die höchstzulässige Zeit zwischen den Durchgängen und Zyklen beträgt fünf Minuten.

9.6. Slowly-Increasing-Steer-Manöver

Das Fahrzeug wird zwei Durchgangserien des Slowly-Increasing-Steer-Tests („Tests der langsam zunehmenden Lenkung“) unterzogen, bei denen mit konstanter Fahrzeuggeschwindigkeit von  $80 \pm 2$  km/h ein Lenkmuster ausgeführt wird, das mit 13,5 Grad pro Sekunde ansteigt, bis eine Seitenbeschleunigung von ungefähr 0,5 g erreicht wird. Für jede Testserie werden drei Wiederholungen durchgeführt. In einer Serie wird gegen den Uhrzeigersinn gelenkt, in der anderen im Uhrzeigersinn. Die höchstzulässige Zeit zwischen den Testläufen beträgt fünf Minuten.

9.6.1. Mit den Slowly-Increasing-Steer-Tests wird die Größe „A“ bestimmt. „A“ ist der in Grad ausgedrückte Lenkradwinkel, der für das Testfahrzeug eine stetige Seitenbeschleunigung (nach Korrekturen gemäß der Methode des Absatzes 9.11.3) von 0,3 g erzeugt. Mit einer linearen Regression wird aus jedem der sechs Slowly-Increasing-Steer-Tests der Wert A auf 0,1 Grad genau berechnet. Der Absolutwert der sechs berechneten A-Werte wird gemittelt und auf 0,1 Grad genau gerundet, um den nachfolgend verwendeten Endwert A zu ergeben.

9.7. Nach der Bestimmung des Werts A wird, ohne die Reifen zu wechseln, die Reifenvorbehandlung gemäß Absatz 9.5 unmittelbar vor der Durchführung des Sinus-Dwell-Tests nach Absatz 9.9 wiederholt. Der erste Sinus-Dwell-Test muss innerhalb von zwei Stunden nach Beendigung des Slowly-Increasing-Steer-Tests von Absatz 9.6 beginnen.

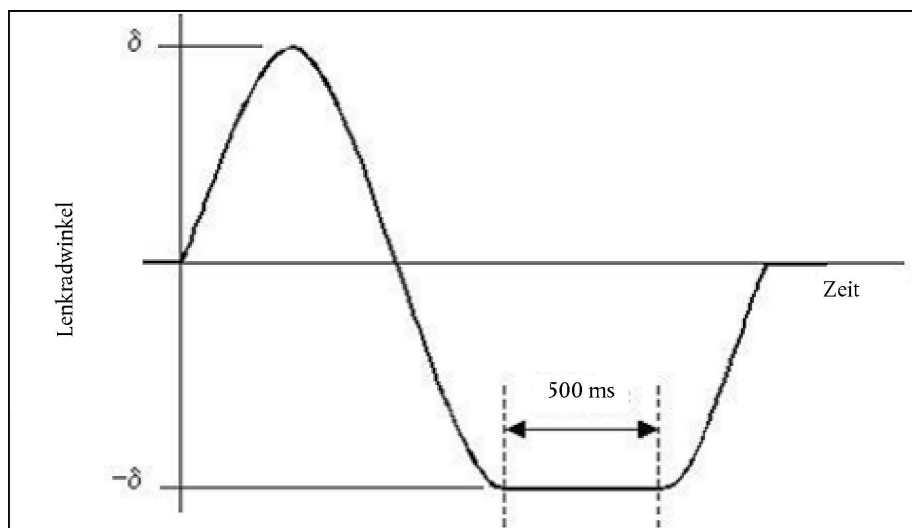
9.8. Es ist zu überprüfen, ob das ESC-System freigeschaltet ist, indem man sich vergewissert, dass die Kontrolleinrichtungen für ESC-Funktionsstörungen bzw. für „ESC aus“ (falls vorhanden) nicht leuchten.

9.9. Sinus-Dwell-Tests des Übersteuerungseingriffs und der Reaktionsfähigkeit

Das Fahrzeug wird mit zwei Serien von Testfahrten mit dem Lenkmuster einer Sinuswelle von 0,7 Hz und einem 500 ms langen Verweilen auf der zweiten Spitzenamplitude beaufschlagt, wie in Abbildung 2 gezeigt (Sinus-Dwell-Tests, auch „Sinus-Resonanzverweilen“ genannt). In einer Serie wird im ersten Halbzyklus gegen den Uhrzeigersinn gelenkt, in der anderen im ersten Halbzyklus im Uhrzeigersinn. Das Fahrzeug darf zwischen jedem Testlauf 1,5 bis 5 Minuten lang im Stillstand abkühlen.

Abbildung 2

### Sinus-Dwell-Test



9.9.1. Die Lenkbewegung wird eingeleitet, während das Fahrzeug in einem hohem Gang mit  $80 \pm 2$  km/h ausrollt.

- 9.9.2. Die Lenkamplitude des ersten Durchlaufs jeder Serie beträgt 1,5 A, wobei A der gemäß Absatz 9.6.1 bestimmte Lenkradwinkel ist.
- 9.9.3. In jeder Serie von Testläufen wird die Lenkamplitude um 0,5 A von Lauf zu Lauf erhöht, wobei die Lenkamplitude in keinem Lauf die im Absatz 9.9.4 definierte Amplitude des Endlaufs überschreiten darf.
- 9.9.4. Die Lenkamplitude des Endlaufs jeder Serie ist der größere Wert von 6,5 A oder 270 Grad, vorausgesetzt, dass der berechnete Wert von 6,5 A kleiner oder gleich 300 Grad ist. Wenn ein Zuwachs um 0,5 A, bis hin zu 6,5 A, einen Wert über 300 Grad ergibt, wird die Lenkamplitude des Endlaufs auf 300 Grad festgelegt.
- 9.9.5. Nach der Beendigung der zwei Serien von Prüfläufen erfolgt die Nachverarbeitung der Daten der Gierrate und Seitenbeschleunigung gemäß Absatz 9.11.
- 9.10. Feststellen einer ESC-Funktionsstörung
- 9.10.1. Es ist (ggf. mehrfach) eine ESC-Funktionsstörung zu simulieren, indem eine beliebige ESC-Komponente von der Spannungsversorgung getrennt wird oder indem eine beliebige elektrische Verbindung zwischen ESC-Komponenten (bei ausgeschalteter Bordstromversorgung) getrennt wird. Bei der Simulation einer ESC-Funktionsstörung dürfen die elektrischen Verbindungen der Lampen der Kontrollleuchten und/oder die optionalen Betätigungseinrichtungen des ESC-Systems nicht abgeschaltet werden.
- 9.10.2. Bei anfänglich stehendem Fahrzeug und Zündschlüssel in der Stellung „Sperre“ oder „aus“ wird der Zündschlüssel in die Stellung „Start“ geschaltet und der Motor angelassen. Das Fahrzeug wird auf eine Geschwindigkeit von  $48 \pm 8$  km/h gebracht. Spätestens 30 Sekunden nach dem Anlassen des Motors und innerhalb der folgenden zwei Minuten ist bei der besagten Geschwindigkeit mindestens je ein stetiges Drehmanöver nach links und nach rechts ohne Verlust der Richtungsstabilität und mit einmaliger Betätigung der Bremsen auszuführen. Es ist zu überprüfen, dass nach diesem Manöver die Anzeige der ESC-Funktionsstörung gemäß Absatz 7.4 aufleuchtet.
- 9.10.3. Das Fahrzeug wird angehalten und das Zündschloss in die Stellung „aus“ oder „Sperre“ geschaltet. Nach einem Zeitraum von fünf Minuten wird das Zündschloss des Fahrzeugs in die Stellung „Start“ gebracht und der Motor angelassen. Daraufhin ist erneut zu überprüfen, ob die Anzeige der ESC-Funktionsstörung wieder aufleuchtet, um eine Funktionsstörung anzuzeigen, und ob sie leuchtet, solange der Motor läuft oder bis der Fehler behoben worden ist.
- 9.10.4. Das Zündschloss wird in die Stellung „aus“ oder „Sperre“ gedreht. Das ESC-System wird wieder in den normalen Betriebszustand gebracht, das Zündschloss in die Stellung „Start“ gedreht und der Motor angelassen. Das in Absatz 9.10.2 beschriebene Manöver wird wiederholt, und es wird überprüft, ob die Kontrollleuchte zu diesem Zeitpunkt oder unmittelbar darauf erloschen ist.
- 9.11. Nachverarbeitung der Daten — Berechnungen der Leistungskennzahlen
- Die Messungen und Berechnungen der Gierrate und der seitlichen Verlagerung müssen mit den Techniken der Absätze 9.11.1 bis 9.11.8 durchgeführt werden.
- 9.11.1. Die Rohdaten des Lenkwinkels werden mit einem 12-poligen phasenlosen Butterworth-Filter und einer Grenzfrequenz von 10 Hz gefiltert. Die gefilterten Daten werden dann auf null gesetzt, um den Sensor-Offset mithilfe statischer Vor-Prüfungsdaten zu beseitigen.
- 9.11.2. Die Rohdaten der Gierrate werden mit einem 12-poligen phasenlosen Butterworth-Filter und einer Grenzfrequenz von 6 Hz gefiltert. Die gefilterten Daten werden dann auf null gesetzt, um den Sensor-Offset mithilfe statischer Vor-Prüfungsdaten zu beseitigen.
- 9.11.3. Die Rohdaten der Seitenbeschleunigung werden mit einem 12-poligen phasenlosen Butterworth-Filter und einer Grenzfrequenz von 6 Hz gefiltert. Die gefilterten Daten werden dann auf null gesetzt, um den Sensor-Offset mithilfe statischer Vor-Prüfungsdaten zu beseitigen. Die Daten der Seitenbeschleunigung des Fahrzeugschwerpunkts werden durch die Bereinigung um die Effekte des Wankens des Fahrzeugkörpers und durch die Korrektur um die Sensorposition mittels einer Koordinatentransformation bestimmt. Bei der Datenerfassung muss der Seitenbeschleunigungsmesser so nahe wie möglich an den longitudinalen und lateralen Schwerpunkten des Fahrzeugs angebracht werden.
- 9.11.4. Die Lenkradgeschwindigkeit wird durch Differenzierung der gefilterten Lenkradwinkeldaten bestimmt. Die Lenkradgeschwindigkeitsdaten werden dann mit einem laufenden Mittelwertfilter von 0,1 Sekunden Länge gefiltert.

- 9.11.5. Die Datenkanäle für Seitenbeschleunigung, Gierrate und Lenkwinkel werden mit einem definierten „Nullsetzungsbereich“ auf null gesetzt. Die zur Festlegung des Nullsetzungsbereichs angewandten Methoden sind in den Absätzen 9.11.5.1 und 9.11.5.2 definiert.
- 9.11.5.1. Anhand der nach dem Verfahren des Absatzes 9.11.4 berechneten Lenkradwinkeldaten wird der erste Zeitpunkt festgestellt, an dem die Lenkradwinkelgeschwindigkeit den Wert von 75 Grad/s überschreitet. Von diesem Moment an muss die Lenkwinkelgeschwindigkeit während mindestens 200 ms mindestens 75 Grad/Sek betragen. Wenn die zweite Bedingung nicht erfüllt wird, stellt man den nächsten Zeitpunkt fest, an dem die Lenkwinkelgeschwindigkeit den Wert von 75 Grad/Sek überschreitet und wendet die 200-ms-Bedingung erneut an. Dieser iterative Prozess ist so oft zu wiederholen, bis beide Bedingungen erfüllt sind.
- 9.11.5.2. Der „Nullsetzungsbereich“ ist definiert als der 1,0 Sekunden lange Zeitraum, der dem Zeitpunkt vorausgeht, an dem die Lenkradwinkelgeschwindigkeit den Wert von 75 Grad/s überschreitet (d. h. der Zeitpunkt, an dem die Lenkradwinkelgeschwindigkeit den Wert von 75 Grad/s überschreitet, definiert das Ende des „Nullsetzungsbereichs“).
- 9.11.6. Als Beginn der Lenkbewegung wird der erste Zeitpunkt definiert, zu dem die gefilterten und auf null gesetzten Lenkwinkeldaten den Wert von  $-5$  Grad (wenn die anfängliche Lenkeingabe gegen den Uhrzeigersinn gerichtet ist) oder  $+5$  Grad (wenn die anfängliche Lenkeingabe im Uhrzeigersinn gerichtet ist) erreichen, nach einer das Ende des „Nullsetzungsbereichs“ definierenden Zeit. Der Wert für den BOS-Zeitpunkt wird interpoliert.
- 9.11.7. Als Ende der Lenkbewegung (Completion of Steer — COS) wird der Zeitpunkt definiert, zu dem der Lenkradwinkel nach Vollendung des Sinus-Dwell-Manövers zum Nullwert zurückkehrt. Der Wert für den COS-Zeitpunkt wird interpoliert.
- 9.11.8. Das zweite Gierratenmaximum ist definiert als der erste Höchstwert, der durch das Umschlagen des Lenkrads entsteht. Die Gierraten bei 1,0 und 1,75 Sekunden nach dem COS-Zeitpunkt werden durch Interpolation bestimmt.
- 9.11.9. Die Seitengeschwindigkeit wird durch Integration korrigierter, gefilterter und auf null gesetzter Seitenbeschleunigungsdaten bestimmt. Die Seitengeschwindigkeit am BOS-Zeitpunkt ist auf null zu setzen. Die seitliche Verlagerung wird durch Integration der auf null gesetzten Seitengeschwindigkeit bestimmt. Die seitliche Verlagerung am BOS-Zeitpunkt ist auf null zu setzen. Die Messung der seitlichen Verlagerung wird 1,07 Sekunden nach dem BOS-Zeitpunkt durchgeführt und durch Interpolation bestimmt.
10. ÄNDERUNG AM FAHRZEUGTYP ODER AN DESSEN ESC-SYSTEM UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG
- 10.1. Jede Änderung eines Fahrzeugtyps ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung für den Fahrzeugtyp erteilt hat.
- Die Behörde kann dann:
- im Benehmen mit dem Hersteller entscheiden, dass eine neue Typgenehmigung zu erteilen ist, oder
  - das Verfahren nach Absatz 10.1.1 (Überarbeitung) und gegebenenfalls das Verfahren nach Absatz 10.1.2 (Erweiterung) anwenden.
- 10.1.1. Überarbeitung
- Wenn sich in den Beschreibungsbögen aufgezeichnete Einzelheiten ändern und die Typgenehmigungsbehörde die Auffassung vertritt, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben und die Pedale in jedem Fall noch den Vorschriften entsprechen, wird diese Änderung als „Revision“ bezeichnet.
- In diesem Fall gibt die Typgenehmigungsbehörde, soweit erforderlich, die revidierten Seiten der Beschreibungsbögen heraus und kennzeichnet jede revidierte Seite, damit die Art der Änderung und das Datum der Neuausgabe klar ersichtlich sind. Eine konsolidierte, aktualisierte Fassung der Beschreibungsbögen mit einer ausführlichen Beschreibung der Änderungen erfüllt diese Anforderung.
- 10.1.2. Erweiterung
- Die Änderung wird als „Erweiterung“ bezeichnet, wenn zusätzlich zu der Änderung an den in den Beschreibungsbögen aufgezeichneten Einzelheiten
- weitere Kontrollen oder Prüfungen erforderlich sind oder
  - Angaben im Mitteilungsblatt (außer in den zugehörigen Anlagen) geändert wurden oder
  - die Genehmigung nach einer späteren Änderungsserie nach ihrem Inkrafttreten beantragt wird.

10.2. Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, nach dem Verfahren von Absatz 4.3 unter Angabe der Änderung mitzuteilen. Das Verzeichnis der dem Mitteilungsblatt nach Anhang 1 beigefügten Beschreibungsbögen und Prüfberichte ist entsprechend zu ändern, um das Datum der jüngsten Revision oder Erweiterung anzugeben.

10.3. Die zuständige Behörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt jedem Mitteilungsblatt, das bei einer solchen Erweiterung ausgestellt wird, eine laufende Nummer zu.

#### 11. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

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

11.1. Ein nach dieser Regelung genehmigtes Fahrzeug muss so gebaut sein, dass es dem genehmigten Typ insofern entspricht, als die Vorschriften der Absätze 5, 6 und 7 eingehalten sind.

11.2. Die Behörde, 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.

#### 12. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

12.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann entzogen werden, wenn die Vorschriften nach Absatz 8.1 nicht eingehalten sind.

12.2. 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 einer Kopie des Mitteilungsblattes zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

#### 13. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit Kopien des Mitteilungsblattes zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 5 dieser Regelung entspricht.

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

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden, die Genehmigungen erteilen und denen die Mitteilungsblätter über in anderen Ländern erteilte, erweiterte, versagte oder zurückgenommene Genehmigungen zu übersenden sind, mit.

---

## ANHANG 1

## MITTEILUNG

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausgestellt von: Bezeichnung der Behörde

.....

.....

.....

- über die <sup>(2)</sup>:
- Erteilung der Genehmigung
  - Erweiterung der Genehmigung
  - Versagung der Genehmigung
  - Rücknahme der Genehmigung
  - Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der ESC nach der Regelung Nr. 140

Nr. der Genehmigung ..... Nr. der Erweiterung .....

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs: .....
2. Fahrzeugtyp: .....
3. Name und Anschrift des Herstellers: .....
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers: .....
5. Masse des Fahrzeugs .....
- 5.1. Höchstmasse des Fahrzeugs: .....
- 5.2. Leermasse des Fahrzeugs: .....
6. Achslastverteilung (Höchstwert): .....
8. Motortyp: .....
9. Zahl und Übersetzungen der Getriebegänge: .....
10. Übersetzungen der Antriebsachsen: .....
11. Gegebenenfalls Höchstmasse des Anhängers, der gezogen werden darf: .....
- 11.1. Ungebremster Anhänger: .....
12. Reifenabmessung: .....
13. Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit .....
14. Kurzbeschreibung der Bremsausrüstung .....
15. Masse des Fahrzeugs bei der Prüfung: .....

	Last (kg)
Achse Nr. 1	
Achse Nr. 2	
Insgesamt	

<sup>(1)</sup> Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt oder zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

<sup>(2)</sup> Nichtzutreffendes streichen.



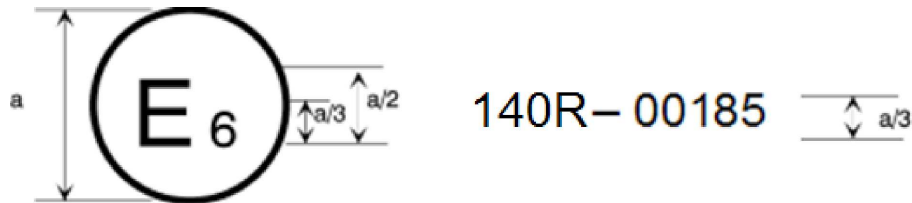
20. (Reserviert)
21. Das ESC-System wurde gemäß den Vorschriften dieser Regelung geprüft und entspricht diesen: .....  
ja/nein <sup>(2)</sup>  
oder: Die Fahrzeugstabilisierungsfunktion wurde gemäß den Vorschriften der Regelung 13 Anhang 21 geprüft und  
entspricht diesen: ..... ja/nein <sup>(2)</sup>
23. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am [Datum] .....
24. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt .....
25. Datum des Berichts des technischen Dienstes: .....
26. Nummer des Berichts des technischen Dienstes: .....
27. Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen <sup>(2)</sup>
28. Anbringungsstelle des Genehmigungszeichens am Fahrzeug: .....
29. Ort: .....
30. Datum: .....
31. Unterschrift: .....
32. Dieser Mitteilung ist die Übersicht nach Absatz 4.3 dieser Regelung beigelegt.
-

## ANHANG 2

## ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

## MUSTER A

(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)

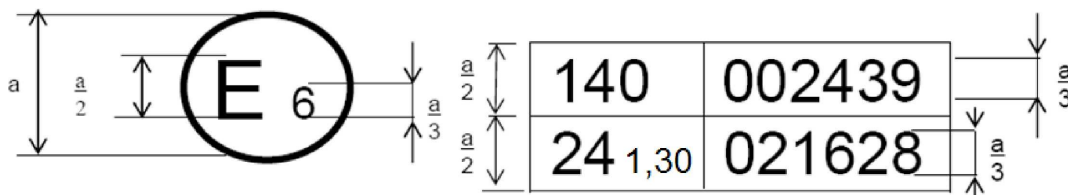


a = min. 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp hinsichtlich der elektronischen Fahrdynamikregelung in Belgien (E 6) nach der Regelung Nr. 140 genehmigt worden ist. Aus den ersten beiden Ziffern der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 140 in ihrer ursprünglichen 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 Belgien (E 6) nach den Regelungen Nr. 140 und Nr. 24 <sup>(1)</sup> genehmigt wurde. (Bei der letztgenannten Regelung beträgt der korrigierte Wert des Absorptionskoeffizienten  $1,30 \text{ m}^{-1}$ .) Aus den Genehmigungsnummern geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 140 in ihrer ursprünglichen Fassung vorlag und die Regelung Nr. 24 die Änderungsserie 02 enthielt.

<sup>(1)</sup> Diese Nummer dient nur als Beispiel.

## ANHANG 3

## NUTZUNG DER FAHRDYNAMISCHEN STABILISIERUNGSSIMULATION

Die Wirksamkeit des elektronischen Fahrdynamikregelsystems kann durch Computersimulation ermittelt werden.

## 1. ANWENDUNG DER SIMULATION

- 1.1. Die Fahrzeugstabilisierungsfunktion ist vom Fahrzeughersteller der Typgenehmigungsbehörde oder dem technischen Dienst durch eine Simulation der in Absatz 9.9 enthaltenen fahrdynamischen Manöver nachzuweisen.
- 1.2. Die Simulation muss es erlauben, die Wirkung der Fahrzeugstabilisierungsfunktion anhand folgender Kriterien nachzuweisen:
  - a) Gierrate eine Sekunde nach Beendigung der Sinus-Dwell-Lenkwinkeingabe (Zeit  $T_0 + 1$ ),
  - b) Gierrate 1,75 Sekunden nach Beendigung der Sinus-Dwell-Lenkeingabe,
  - c) seitliche Verschiebung des Fahrzeugschwerpunkts in Bezug auf seinen anfänglichen Geradeauskurs.
- 1.3. Die Simulation erfolgt mit einem validierten Modellierungs- und Simulationsinstrument; dabei sind die in Absatz 9.9 dieser Regelung genannten fahrdynamischen Manöver unter den Prüfbedingungen von Absatz 8 dieser Regelung durchzuführen.

Anhang 4 dieser Regelung enthält das Verfahren, nach dem das Simulationsinstrument zu validieren ist.

---

## ANHANG 4

## INSTRUMENT FÜR DIE FAHRDYNAMISCHE STABILISIERUNGSSIMULATION UND SEINE VALIDIERUNG

## 1. BESCHREIBUNG DES SIMULATIONSINSTRUMENTS

1.1. Das Simulationsverfahren muss die wichtigsten Faktoren berücksichtigen, die die Richtungs- und Wankbewegung des Fahrzeugs beeinflussen. Ein typisches Modell könnte in expliziter oder impliziter Form die folgenden Fahrzeug-Parameter enthalten:

- a) Achse/Rad,
- b) Aufhängung,
- c) Reifen,
- d) Fahrgestell/Fahrzeugaufbau,
- e) Antriebsstrang/Kraftübertragungsstrang (falls zutreffend),
- f) Bremssystem,
- g) Nutzlast.

1.2. Die Fahrzeugstabilisierungsfunktion ist wie folgt in das Simulationsmodell zu übernehmen:

- a) als Teilsystem (Software-Modell) des Simulationsinstruments oder
- b) als Teil des elektronischen Steuergeräts mit Hardware-in-the-Loop-Konfiguration.

## 2. VALIDIERUNG DES SIMULATIONSINSTRUMENTS

2.1. Die Validität des verwendeten Modellierungs- und Simulationsinstruments ist durch Vergleiche mit praktischen Fahrzeugprüfungen zu überprüfen. Für die Validierungsprüfungen sind die in Absatz 9.9 dieser Regelung enthaltenen fahrdynamischen Manöver durchzuführen.

Während der Prüfungen sind die folgenden Bewegungsvariablen soweit erforderlich gemäß ISO 15037 Teil 1:2006: Allgemeine Versuchsbedingungen für Personenkraftwagen oder Teil 2:2002: Allgemeine Prüfungsbedingungen für Nutzfahrzeuge und Omnibusse (je nach Fahrzeugkategorie) aufzuzeichnen oder zu berechnen:

- a) Lenkwinkel ( $\delta H$ ),
- b) Geschwindigkeit in Längsrichtung ( $vX$ ),
- c) Schleuderwinkel ( $\beta$ ) oder Quergeschwindigkeit ( $vY$ ) — (wahlweise),
- d) Längsbeschleunigung ( $aX$ ) — (wahlweise),
- e) Querbeschleunigung ( $aY$ ),
- f) Gierrate ( $d\psi/dt$ ),
- g) Wankgeschwindigkeit ( $d\phi/dt$ ),
- h) Nickgeschwindigkeit ( $d\vartheta/dt$ ),
- i) Wankwinkel ( $\phi$ ),
- j) Nickwinkel ( $\vartheta$ ).

2.2. Es soll gezeigt werden, dass das simulierte Fahrzeugverhalten und der simulierte Betrieb der Fahrzeugstabilisierungsfunktion mit Beobachtungen bei praktischen Fahrzeugprüfungen vergleichbar sind.

2.3. Der Simulator gilt als validiert, wenn seine Ergebnisse mit den praktischen Prüfungsergebnissen vergleichbar sind, die während der fahrdynamischen Manöver gemäß Absatz 9.9 dieser Regelung mit einem bestimmten Fahrzeugtyp erzielt wurden. Der Vergleich wird anhand des Verhältnisses von Aktivierung und Reihenfolge der Fahrzeugstabilisierungsfunktion bei der Simulation und den praktischen Fahrzeugprüfungen durchgeführt.

2.4. Die physikalischen Parameter, die bei dem Bezugsfahrzeug und den simulierten Fahrzeugkonfigurationen unterschiedlich sind, sind bei der Simulation entsprechend zu ändern.

2.5. Ein Simulator-Prüfbericht ist gemäß dem Muster in Anhang 5 dieser Regelung zu erstellen und dem Genehmigungsbericht in Kopie beizufügen.

ANHANG 5

PRÜFBERICHT ÜBER DAS SIMULATIONSINSTRUMENT FÜR DIE FAHRZEUGSTABILISIERUNGSFUNKTION

Prüfberichtsnummer: .....

1. KENNZEICHNUNG

1.1. Name und Anschrift des Herstellers des Simulationsinstruments: .....

1.2. Identifizierung des Simulationsinstruments: Name/Modell/Nummer (Hardware und Software) .....

2. ANWENDUNGSBEREICH

2.1. Fahrzeugtyp: .....

2.2. Fahrzeugkonfigurationen: .....

3. FAHRZEUGNACHPRÜFUNG

3.1. Beschreibung des Fahrzeugs (der Fahrzeuge): .....

3.1.1. Identifizierung des Fahrzeugs (der Fahrzeuge): Fabrikat/Modell/Fahrzeug-Identifizierungsnummer .....

3.1.2. Beschreibung des Fahrzeugs einschließlich Aufhängung/Räder, Motor und Kraftübertragung, Bremssystem(e), Steuersystem, Bezeichnung/Modell/Identifizierungsnummer: .....

3.1.3. Bei der Simulation verwendete Fahrzeugdaten (explizit): .....

3.2. Beschreibung der Prüforte, der Straßen-/Prüfgeländebedingungen, Angabe von Temperatur und Daten: .....

3.3. Ergebnisse mit ein- und ausgeschalteter Fahrzeugstabilisierungsfunktion einschließlich der in Anhang 4 Absatz 2.1 genannten Bewegungsgrößen (gegebenenfalls): .....

4. SIMULATIONSERGEBNISSE

4.1. Fahrzeugparameter und die bei der Simulation verwendeten Werte, die nicht am tatsächlichen Prüffahrzeug gemessen worden sind (implizit): .....

4.2. Gierstabilität und seitliche Verschiebung gemäß den Absätzen 7.1 bis 7.3 dieser Regelung: .....

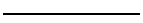
5. Die Durchführung dieser Prüfung und die Angabe der Ergebnisse erfolgten nach Anhang 4 der Regelung Nr. 140.

Technischer Dienst, der die Prüfung durchgeführt hat (!): .....

Unterschrift: ..... Datum: .....

Genehmigungsbehörde (!) .....

Unterschrift: ..... Datum: .....



(!) Von unterschiedlichen Personen zu unterschreiben, falls der technische Dienst und die Genehmigungsbehörde identisch sind.

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. 141 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) —  
Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich ihrer  
Reifendruckkontrollsysteme (RDKS) [2018/1593]**

Datum des Inkrafttretens: 22. Januar 2017

INHALT

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Vorschriften und Prüfungen
6. Zusätzliche Informationen
7. Änderungen des Fahrzeugtyps und Erweiterung der Genehmigung
8. Übereinstimmung der Produktion
9. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
10. Endgültige Einstellung der Produktion
11. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

ANHÄNGE

1. Mitteilung
2. Anordnungen der Genehmigungszeichen
3. Prüfvorschriften für Reifendruckkontrollsysteme (RDKS)

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für die Genehmigung von Fahrzeugen der Klasse M<sub>1</sub> bis zu einer Höchstmasse von 3 500 kg und für Fahrzeuge der Klasse N<sub>1</sub> <sup>(1)</sup>, wenn sie mit einem Reifendruckkontrollsystem ausgerüstet sind, außer für Fahrzeuge mit Achsen mit Doppelrädern.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung bezeichnet der Begriff:

- 2.1. „Genehmigung eines Fahrzeugs“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich seines Reifendruckkontrollsystems;
- 2.2. „Fahrzeugtyp“ Fahrzeuge, die untereinander im Hinblick auf die folgenden wichtigen Merkmale keine wesentlichen Unterschiede aufweisen:
  - a) Fabrik oder Handelsmarke des Herstellers,
  - b) Fahrzeugeigenschaften, die die Leistung des Reifendruckkontrollsystems erheblich beeinflussen,
  - c) Konstruktion des Reifendruckkontrollsystems;
- 2.3. „Rad“ ein vollständiges Rad, das aus einer Felge und einer Radscheibe besteht;

<sup>(1)</sup> Entsprechend der Definition in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, Absatz 2) — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 2.4. „Reifen“ einen Luftreifen in Form einer verstärkten flexiblen Hülle, die entweder eine durchgehende, im Wesentlichen ringförmige geschlossene Kammer umschließt, die ein Gas (normalerweise Luft) oder ein Gas und eine Flüssigkeit enthält, deren Druck normalerweise höher als der Luftdruck sein soll, oder diese zusammen mit dem Rad, an dem sie angebracht ist, bildet;
- 2.5. „Höchstmasse“ die vom Fahrzeughersteller angegebene technisch zulässige Höchstmasse (diese Masse kann größer als die von der nationalen Behörde genehmigte Höchstmasse sein);
- 2.6. „maximale Achslast“ den vom Fahrzeughersteller angegebenen Höchstwert der senkrecht wirkenden Gesamtkraft zwischen den Auflageflächen der Reifen oder Schienen einer Achse und dem Boden, die aus dem Teil der Fahrzeugmasse, der von dieser Achse getragen wird, resultiert; diese Last kann größer sein als die von der nationalen Behörde genehmigte Achslast. Die Summe der Achslasten kann größer sein als der Wert, der der Gesamtmasse des Fahrzeuges entspricht;
- 2.7. „Reifendruckkontrollsystem“ ein im Fahrzeug eingebautes System, das die Funktion erfüllen kann, den Reifendruck oder seine Veränderung über die Zeit zu erfassen und bei fahrendem Fahrzeug entsprechende Informationen an den Fahrer zu übermitteln;
- 2.8. „Reifeninnendruck bei kaltem Reifen“ den Reifendruck bei Umgebungstemperatur ohne Druckanstieg durch Reifennutzung;
- 2.9. „empfohlener Reifeninnendruck bei kaltem Reifen ( $P_{rec}$ )“ den Druck, den der Fahrzeughersteller für die einzelnen Reifenpositionen und für die vorgesehenen Betriebsbedingungen (z. B. Geschwindigkeit und Beladung) des betreffenden Fahrzeugs auf einem Hinweisschild am Fahrzeug oder in der Betriebsanleitung des Fahrzeuges empfiehlt;
- 2.10. „Betriebsdruck bei Fahrzeugbetrieb ( $P_{warm}$ )“ den Reifendruck für die einzelnen Reifenpositionen, der aufgrund der Erwärmung durch den Fahrzeugbetrieb höher ist als der Druck bei kaltem Reifen ( $P_{rec}$ );
- 2.11. „Prüfdruck ( $P_{test}$ )“ den tatsächlichen Druck der für die einzelnen Reifenpositionen ausgewählten Reifen nach Druckverlust während des Prüfverfahrens;

### 3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

- 3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich seines Reifendruckkontrollsystems ist von dem Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- 3.2. Dem Antrag ist in dreifacher Ausfertigung eine Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich der entsprechenden Ziffern nach Anhang 1 dieser Regelung beizufügen.
- 3.3. Der Typgenehmigungsbehörde oder dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, ist ein Fahrzeug zur Verfügung zu stellen, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht.
- 3.4. Die Typgenehmigungsbehörde prüft vor Erteilung der Typgenehmigung, ob zufriedenstellende Maßnahmen für eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion getroffen wurden.

### 4. GENEHMIGUNG

- 4.1. Entspricht das zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeug allen Vorschriften nach Absatz 5, so ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.
- 4.2. Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 00 für die Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung) geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Eine Vertragspartei darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp mehr zuteilen.
- 4.3. Die Erteilung oder die Erweiterung oder die Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Formblatt mitzuteilen, das dem Muster des Anhangs 1 dieser Regelung entspricht.
- 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 <sup>(1)</sup>;

<sup>(1)</sup> Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtsresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument TRANS/WP.29/78/Rev. 6/Anhang 3 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 4.4.2. der Nummer dieser Regelung mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben den nach Absatz 4.4.1 vorgeschriebenen Aufschriften.
- 4.5. Entspricht das Fahrzeug einem Typ, der nach einer oder mehreren Regelungen zum Übereinkommen in dem Land typgenehmigt wurde, das die Genehmigung nach der vorliegenden Regelung erteilt hat, so braucht das Zeichen nach Absatz 4.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Falle sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach der vorliegenden Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 4.4.1 anzuordnen.
- 4.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft 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 UND PRÜFUNGEN
- 5.1. Allgemeines
- 5.1.1. Fahrzeuge der Klasse M<sub>1</sub> bis zu einer Höchstmasse von 3 500 kg und Fahrzeuge der Klasse N<sub>1</sub> müssen die Leistungsanforderungen der Absätze 5.1.2 bis 5.5.5 dieser Regelung über eine große Bandbreite unterschiedlicher, auf dem Hoheitsgebiet der Vertragsparteien herrschender Straßen- und Umweltbedingungen erfüllen, wenn sie an allen Achsen mit Einzelreifen und mit einem Reifendruckkontrollsystem gemäß der Begriffsbestimmung in Absatz 2.7 ausgerüstet sind.
- 5.1.2. Die Wirksamkeit des in ein Fahrzeug eingebauten Reifendruckkontrollsystems darf nicht durch magnetische oder elektrische Felder beeinträchtigt werden. Dies ist durch Erfüllung der technischen Vorschriften und durch Einhaltung der Übergangsbestimmungen der Regelung Nr. 10 nachzuweisen; hierbei gilt
- a) die Änderungsserie 03 für Fahrzeuge ohne Anschlussystem zur Aufladung des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (Antriebsbatterien);
- b) die Änderungsserie 04 für Fahrzeuge mit Anschlussystem zur Aufladung des wiederaufladbaren Energiespeichersystems (Antriebsbatterien).
- 5.1.3. Das System muss bei Geschwindigkeiten von 40 km/h oder darunter bis zu der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs funktionieren.
- 5.1.4. Das Fahrzeug muss die in Anhang 3 genannten Prüfungen bestehen (Durchschlag, Diffusion und Funktionsstörung).
- 5.2. Erkennung von plötzlichem Druckverlust
- 5.2.1. Das RDKS muss das in Absatz 5.5 beschriebene Warnsignal spätestens innerhalb von 10 Minuten kumulierter Fahrzeit zum Aufleuchten bringen, nachdem der Betriebsdruck bei Fahrzeugbetrieb in einem der Fahrzeugreifen um 20 % gesunken ist oder bei dem Mindestdruck von 150 kPa liegt (es gilt der höhere Wert).
- 5.3. Erkennung eines Reifendruckwertes, der erheblich unter dem Druck liegt, der für eine optimale Leistung u. a. in Bezug auf Treibstoffverbrauch und Sicherheit empfohlen wird.
- 5.3.1. Das RDKS muss das in Absatz 5.5 beschriebene Warnsignal spätestens innerhalb von 60 Minuten kumulierter Fahrzeit zum Aufleuchten bringen, nachdem der Betriebsdruck bei Fahrzeugbetrieb in einem bzw. in höchstens vier der Fahrzeugreifen um 20 % gesunken ist oder bei dem Mindestdruck von 150 kPa liegt; es gilt der höhere Wert.
- 5.4. Erkennung von Funktionsstörungen
- 5.4.1. Bei dieser Prüfung muss das Reifendruckkontrollsystem das in Absatz 5.5 beschriebene Warnsignal spätestens innerhalb von 10 Minuten zum Aufleuchten bringen, nachdem eine Störung aufgetreten ist, die die Generierung oder Übertragung von Steuerbefehlen oder Reaktionssignalen im Reifendruckkontrollsystem des Fahrzeugs beeinträchtigt.
- 5.5. Warnanzeige
- 5.5.1. Die Warnung ist über ein optisches Warnsignal gemäß der Regelung Nr. 121 anzuzeigen.
- 5.5.2. Das Warnsignal muss aktiviert werden, wenn sich der Zünd-(Anlass-)Schalter in der Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) befindet (Glühlampenkontrolle). Diese Anforderung gilt nicht, wenn Kontrollleuchten in einem gemeinsamen Feld angeordnet sind.



- 5.5.3. Das Warnsignal muss auch bei Tageslicht sichtbar sein; der Fahrer muss von seinem Sitz aus das einwandfreie Funktionieren des Signals leicht nachprüfen können.
- 5.5.4. Bei der Anzeige der Störung darf es sich um dasselbe Warnsignal handeln, das zur Anzeige von zu niedrigem Luftdruck verwendet wird. Wird das in Absatz 5.5.1 beschriebene Warnsignal sowohl zur Anzeige von zu niedrigem Luftdruck als auch zur Anzeige einer Störung des RDKS verwendet, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: Wenn sich der Zünd-(Anlass-)Schalter in der Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) befindet, muss das Warnsignal blinken, um eine Störung anzuzeigen. Nach kurzer Zeit muss das Warnsignal so lange ununterbrochen leuchten, wie die Störung vorhanden ist und sich der Zünd-(Anlass-)Schalter in der Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) befindet. Die Warnleuchte muss, bis die Störung behoben ist, immer dann erneut abwechselnd blinken und leuchten, wenn sich der Zünd-(Anlass-)Schalter in der Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) befindet.
- 5.5.5. Die Warnleuchte nach Absatz 5.5.1 kann im Blinkmodus verwendet werden, um über den Rückstellungsstatus des Reifendruckkontrollsystems gemäß der Betriebsanleitung für das Fahrzeug zu informieren.
6. ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN
- 6.1. In der Betriebsanleitung für das Fahrzeug müssen mindestens die nachstehenden Informationen enthalten sein:
- 6.1.1. ein Hinweis, dass das Fahrzeug mit einem solchen System ausgestattet ist (einschließlich Informationen, wie das System zurückgestellt wird, falls diese Möglichkeit im System vorgesehen ist);
- 6.1.2. eine Abbildung des in Absatz 5.5.1 beschriebenen Warnleuchtensymbols (und eine Abbildung des Symbols zur Anzeige einer Störung, wenn es sich dabei um eine eigens dafür vorgesehene Warnleuchte handelt);
- 6.1.3. weitere Informationen dazu, was es bedeutet, wenn die Warnleuchte, die vor zu niedrigem Reifendruck warnt, aufleuchtet, und eine Beschreibung der in einem solchen Fall zu treffenden Abhilfemaßnahme.
- 6.2. Wird mit dem Fahrzeug keine Betriebsanleitung mitgeliefert, so müssen die Informationen nach Absatz 6.1 an einer gut sichtbaren Stelle am Fahrzeug angebracht sein.
7. ÄNDERUNGEN DES FAHRZEUGTYP UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG
- 7.1. Jede Änderung eines Fahrzeugtyps im Sinne von Absatz 2.2 dieser Regelung ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung für den Fahrzeugtyp erteilt hat. Die Typgenehmigungsbehörde kann dann:
- 7.1.1. entweder zu dem Schluss gelangen, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerten nachteiligen Wirkungen haben, und der Fahrzeugtyp weiterhin die Voraussetzungen für die Genehmigung erfüllt und die Genehmigung erweitern,
- 7.1.2. oder zu dem Schluss gelangen, dass der Fahrzeugtyp die Voraussetzungen für die Genehmigung nicht mehr erfüllt und vor der Erweiterung der Genehmigung weitere Prüfungen erforderlich sind.
- 7.2. Die Bestätigung oder die Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit Angabe der Änderungen nach dem Verfahren nach Absatz 4.3 mitzuteilen.
- 7.3. Die Typgenehmigungsbehörde unterrichtet die anderen Vertragsparteien mit dem Mitteilungsblatt in Anhang 1 dieser Regelung über die Erweiterung der Genehmigung. Sie teilt jeder Erweiterung eine laufende Nummer zu, die sogenannte Erweiterungsnummer.
8. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION
- 8.1. 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. Dabei gilt Folgendes:
- 8.2. Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, oder der technische Dienst kann jederzeit in jeder Fertigungsanlage die Übereinstimmung der Produktion überprüfen. Diese Überprüfungen werden gewöhnlich mindestens einmal pro Jahr durchgeführt.
9. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION
- 9.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann entzogen werden, wenn die Vorschriften in Absatz 8 nicht eingehalten sind.

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 einer Abschrift des Mitteilungsblattes der Genehmigung zu unterrichten, die am Schluss in Großbuchstaben den unterschriebenen und datierten Vermerk trägt: „GENEHMIGUNG ZURÜCKGENOMMEN“.

10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, dann hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einer Abschrift des Mitteilungsblattes der Genehmigung zu unterrichten, die am Schluss in Großbuchstaben den unterschriebenen und datierten Vermerk „PRODUKTION EINGESTELLT“ trägt.

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

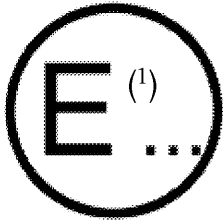
Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden, die Genehmigungen erteilen, denen die Mitteilungsblätter über in anderen Ländern erteilte, erweiterte, versagte oder zurückgenommene Genehmigungen zu übersenden sind, mit.

—

ANHANG 1

MITTEILUNG

(größtes Format: A4 [210 × 297 mm])



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....  
.....  
.....

- über die <sup>(2)</sup>: Erteilung der Genehmigung
- Erweiterung der Genehmigung
- Versagung der Genehmigung
- Rücknahme der Genehmigung
- Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des Reifendruckkontrollsystems nach der Regelung Nr. 141

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

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs:  
.....
2. Fahrzeugtyp (gegebenenfalls mit weiteren Ausführungen): .....
3. Name und Anschrift des Herstellers: .....
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:  
.....
5. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am: .....
6. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt: .....
7. Datum des Prüfberichts: .....
8. Nummer des Prüfberichts: .....
9. Kurze Beschreibung des Fahrzeugtyps: .....
- 9.1. Fahrzeugmasse bei der Prüfung:
  - Vorderachse: .....
  - Hinterachse: .....
  - Gesamtmasse: .....
- 9.2. Kennzeichnung und Größe(n) des Serienrades: .....
- 9.3. Kurzbeschreibung der Konstruktion des Reifendruckkontrollsystems .....

<sup>(1)</sup> Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt oder zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

<sup>(2)</sup> Nichtzutreffendes streichen.

## 10. Ergebnis der Prüfungen:

	Gemessene Zeitdauer bis zum Warnsignal (mm:ss)
„Durchschlagprüfung“	
„Diffusionsprüfung“	
„Störungsprüfung“	

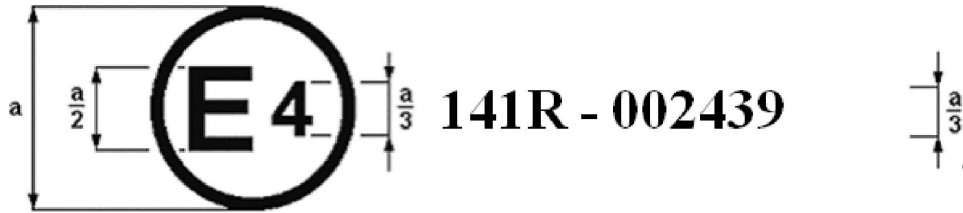
11. Anbringungsstelle des Genehmigungszeichens: .....
12. Gründe für die Erweiterung (falls zutreffend): .....
13. Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen (?) .....
14. Ort: .....
15. Datum: .....
16. Unterschrift .....
17. Das Verzeichnis der Unterlagen, die bei der Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, hinterlegt und auf Anfrage erhältlich sind, ist dieser Mitteilung beigelegt:

\_\_\_\_\_

## ANHANG 2

## ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)



a = min. 8 mm

Das oben gezeigte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass dieser Fahrzeugtyp in den Niederlanden (E 4) nach der Regelung Nr. 141 unter der Genehmigungsnummer 002439 hinsichtlich seiner Ausrüstung mit einem Reifendruckkontrollsystem genehmigt wurde. Die Genehmigungsnummer gibt an, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 141 in ihrer ursprünglichen Fassung erteilt wurde.

## ANHANG 3

## PRÜFUNGEN FÜR REIFENDRUCKKONTROLLSYSTEME (RDKS)

## 1. PRÜFBEDINGUNGEN

## 1.1. Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur muss zwischen 0 °C und 40 °C liegen.

## 1.2. Oberfläche der Prüfstrecke

Die Fahrbahn muss eine griffige Oberfläche haben. Während der Prüfung muss die Fahrbahnoberfläche trocken sein.

## 1.3. Die Prüfungen müssen in einer funkstörungsfreien Umgebung erfolgen.

## 1.4. Fahrzeugbedingungen

## 1.4.1. Prüfgewicht

Das Fahrzeug kann bei jeglicher Beladung geprüft werden, wobei die Verteilung der Masse auf die Achsen der vom Fahrzeughersteller erklärten Verteilung entsprechen muss und die zulässige Gesamtmasse für die einzelnen Achsen nicht überschritten werden darf.

Ist es jedoch nicht möglich, das System einzustellen oder rückzustellen, muss das Fahrzeug unbeladen sein. Außer dem Fahrzeugführer darf sich noch eine zweite Person auf einem vorderen Sitz befinden, um die Prüfergebnisse aufzunehmen. Der Beladungszustand darf während der Prüfung nicht verändert werden.

## 1.4.2. Fahrzeuggeschwindigkeit

Das RDKS muss kalibriert und geprüft werden:

- a) für die Durchschlagprüfung gemäß Absatz 5.2 dieser Regelung in einem Geschwindigkeitsbereich zwischen 40 km/h und 120 km/h oder der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs, wenn diese unter 120 km/h liegt und
- b) für die Diffusionsprüfung gemäß Absatz 5.3 dieser Regelung und die Störungsprüfung gemäß Absatz 5.4 dieser Regelung in einem Geschwindigkeitsbereich zwischen 40 km/h und 100 km/h.

Die Prüfung muss den gesamten Geschwindigkeitsbereich abdecken.

Bei Fahrzeugen mit Tempomat darf dieser während der Prüfung nicht eingeschaltet werden.

## 1.4.3. Position der Felgen

Die Felgen können beliebig positioniert sein; dabei sind entsprechende vom Fahrzeughersteller gegebene Anweisungen oder Beschränkungen zu beachten.

## 1.4.4. Standort des Prüffahrzeugs

Die Reifen des abgestellten Fahrzeugs müssen vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein. Der Standort ist gegen Luftbewegungen abzuschirmen, die die Ergebnisse verfälschen könnten.

## 1.4.5. Betätigung des Bremspedals

Die Betätigung des Bremspedals während der Fortbewegung des Fahrzeugs gilt nicht als Fahrtzeit.

## 1.4.6. Reifen

Die Reifen des Prüffahrzeugs sind für die Prüfung gemäß den Empfehlungen des Fahrzeugherstellers zu montieren. Zur Prüfung einer Störung des RDKS darf jedoch der Reservereifen verwendet werden.

## 1.5. Genauigkeit der Reifendruckmessgeräte

Die für die in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen zu verwendenden Reifendruckmessgeräte müssen eine Genauigkeit von  $\pm 3$  kPa aufweisen.

## 2. PRÜFVERFAHREN

Die Prüfung muss mindestens einmal für den in Absatz 2.6.1 dieses Anhangs dargelegten Prüffall (Durchschlagprüfung) und mindestens einmal für jeden in Absatz 2.6.2 dieses Anhangs dargelegten Prüffall (Diffusionsprüfung) bei einer Prüfgeschwindigkeit innerhalb des in Absatz 1.4.2 dieses Anhangs angegebenen Bereichs durchgeführt werden.

- 2.1. Vor Aufpumpen der Fahrzeugreifen ist das Fahrzeug mindestens eine Stunde lang im Freien bei Umgebungstemperatur abzustellen; der Motor ist abzuschalten und das Fahrzeug ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen und gegenüber Luftbewegungen oder anderen Wärme- oder Kälteeinflüssen abzuschirmen. Die Fahrzeugreifen sind bis zu dem vom Fahrzeughersteller empfohlenen Reifennendruck bei kaltem Reifen ( $P_{rec}$ ) gemäß den Empfehlungen des Fahrzeugherstellers für Geschwindigkeit, Beladung und Reifenpositionen aufzupumpen. Sämtliche Reifendruckmessungen sind mit demselben Reifendruckmessgerät durchzuführen.
- 2.2. Wenn das Fahrzeug steht und sich die Zündanlage in der Stellung „verriegelt“ oder „ausgeschaltet“ befindet, wird die Zündanlage in die Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) gebracht. Das Reifendruckkontrollsystem muss das Funktionieren der Warnleuchte für zu niedrigen Reifendruck gemäß Absatz 5.5.2 dieser Regelung prüfen. Diese Anforderung gilt nicht, wenn Kontrollleuchten in einem gemeinsamen Feld angeordnet sind.
- 2.3. Gegebenenfalls ist das Reifendruckkontrollsystem gemäß den Empfehlungen des Fahrzeugherstellers einzustellen oder rückzustellen.
- 2.4. Lernphase
  - 2.4.1. Das Fahrzeug ist während mindestens 20 Minuten mit einer Geschwindigkeit innerhalb des in Absatz 1.4.2 dieses Anhangs genannten Bereichs zu fahren; die Durchschnittsgeschwindigkeit muss bei 80 km/h ( $\pm 10$  km/h) liegen. In der Lernphase darf das Fahrzeug insgesamt höchstens 2 Minuten außerhalb des Geschwindigkeitsbereichs gefahren werden.
  - 2.4.2. Wird die Prüfung auf einer Strecke (rund oder oval) durchgeführt, auf der die Kurven lediglich in eine Richtung verlaufen, sollte der technische Dienst nach eigenem Ermessen die Prüfung nach Absatz 2.4.1 in gleiche Teile aufteilen und in beide Richtungen verlaufen lassen ( $\pm 2$  Minuten).
  - 2.4.3. Innerhalb von 5 Minuten nach Abschluss der Lernphase ist an dem/den Reifen, aus dem/denen Luft abgelassen werden soll, der Druck bei warmem Reifen zu messen. Dieser Wert gilt als  $P_{warm}$  (Druck bei warmem Reifen). Er wird den einzelnen Prüfsequenzen zugrunde gelegt.
- 2.5. Druckverlustphase
  - 2.5.1. Verfahren für die Durchschlagprüfung zur Verifizierung der Vorschriften von Absatz 5.2. dieser Regelung

Aus einem der Fahrzeugreifen ist innerhalb von 5 Minuten nach Messung von  $P_{warm}$  entsprechend Absatz 2.4.3 Luft abzulassen, bis ein Wert von  $P_{warm} - 20\%$  oder ein Mindestdruck von 150 kPa erreicht ist (je nachdem, was höher ist); dies ist  $P_{test}$ . Nach einer Stabilisierungszeit von 2 bis 5 Minuten ist der Druck  $P_{test}$  erneut zu messen und gegebenenfalls anzupassen.
  - 2.5.2. Verfahren für die Diffusionsprüfung zur Verifizierung der Vorschriften von Absatz 5.3. dieser Regelung

Aus allen vier Reifen ist innerhalb von 5 Minuten nach der Messung von  $P_{warm}$  entsprechend Absatz 2.4.3 Luft abzulassen, bis in diesen Reifen ein Wert von  $P_{warm} - 20\%$  minus weitere 7 kPa erreicht ist; dies ist  $P_{test}$ . Nach einer Stabilisierungszeit von 2 bis 5 Minuten ist der Druck  $P_{test}$  erneut zu messen und gegebenenfalls anzupassen.
- 2.6. Phase „Erkennung von zu niedrigem Reifendruck“
  - 2.6.1. Verfahren für die Durchschlagprüfung zur Verifizierung der Vorschriften von Absatz 5.2 dieser Regelung
    - 2.6.1.1. Das Fahrzeug ist über einen beliebigen Teil der Prüfstrecke zu fahren (nicht notwendigerweise ununterbrochen). Der Wert der kumulativen Gesamtfahrtzeit muss entweder 10 Minuten oder die Zeitdauer bis zu dem Moment betragen, an dem die Warnleuchte für zu niedrigen Reifendruck aufleuchtet, falls der zweite Wert niedriger als der erste ist.
  - 2.6.2. Verfahren für die Diffusionsprüfung zur Verifizierung der Vorschriften von Absatz 5.3. dieser Regelung
    - 2.6.2.1. Das Fahrzeug ist über einen beliebigen Teil der Prüfstrecke zu fahren. Nach mindestens 20 Minuten und höchstens 40 Minuten ist das Fahrzeug für mindestens 1 und höchstens 3 Minuten zum vollständigen Stillstand zu bringen; der Motor ist abzuschalten und der Zündschlüssel ist abzuziehen. Danach ist die Prüfung wiederaufzunehmen. Der Wert der kumulativen Gesamtfahrtzeit muss entweder 60 Minuten kumulative Fahrtzeit unter den Bedingungen nach Absatz 1.4.2 oder die Zeitdauer bis zu dem Moment betragen, an dem die Warnleuchte für zu niedrigen Reifendruck aufleuchtet, falls der zweite Wert niedriger als der erste ist.

- 2.6.3. Leuchtet das Signal für zu niedrigen Reifendruck nicht auf, ist die Prüfung abzubrechen.
- 2.7. Leuchtet die Warnleuchte für zu niedrigen Reifendruck während des Verfahrens nach Absatz 2.6 auf, ist die Zündanlage in die Stellung „ausgeschaltet“ oder „verriegelt“ zu bringen. Nach 5 Minuten ist die Zündanlage des Fahrzeugs wieder in die Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) zu bringen. Die Warnleuchte muss aufleuchten und so lange weiterleuchten, wie sich die Zündanlage in der Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) befindet.
- 2.8. Alle Fahrzeugreifen sind bis zu dem vom Fahrzeughersteller empfohlenen Reifeninnendruck bei kaltem Reifen aufpumpen. Das System ist gemäß den Anweisungen des Fahrzeugherstellers rückzustellen. Feststellen, ob die Warnleuchte erloschen ist. Falls erforderlich, ist das Fahrzeug so lange zu fahren, bis die Warnleuchte erloschen ist. Falls sich die Warnleuchte nicht abschaltet, ist die Prüfung abzubrechen.
- 2.9. Wiederholung der Druckverlustphase

Die Prüfung kann unter Anwendung der in den Absätzen 2.1 bis 2.8 beschriebenen Prüfverfahren mit derselben oder einer unterschiedlichen Beladung wiederholt werden; dabei muss/müssen der jeweilige/die jeweiligen Reifen einen zu niedrigen Luftdruck entsprechend den Absätzen 5.2 oder 5.3 dieser Regelung aufweisen, je nachdem, welche Bestimmungen im Einzelfall gelten.

### 3. ERKENNEN EINER STÖRUNG DES RDKS

- 3.1. Es wird eine Störung des RDKS simuliert, beispielsweise dadurch, dass die Stromzufuhr zu einem Bauteil des RDKS oder die elektrische Verbindung zwischen einzelnen Bauteilen des RDKS unterbrochen wird oder indem ein Reifen oder Rad an das Fahrzeug montiert wird, der/das nicht mit dem RDKS kompatibel ist. Bei der Simulation einer Störung des RDKS dürfen die elektrischen Verbindungen für die Warnleuchten nicht unterbrochen werden.
  - 3.2. Das Fahrzeug ist insgesamt höchstens 10 Minuten (nicht notwendigerweise ununterbrochen) über einen beliebigen Teil der Prüfstrecke zu fahren.
  - 3.3. Der Wert der kumulativen Gesamtfahrzeit nach Absatz 3.2 muss entweder 10 Minuten oder die Zeitdauer bis zu dem Moment betragen, an dem die Warnleuchte zur Anzeige einer Störung des RDKS aufleuchtet, falls der zweite Wert niedriger als der erste ist.
  - 3.4. Leuchtet die Warnleuchte zur Anzeige einer Störung des RDKS nicht wie nach Absatz 5.4 dieser Regelung erforderlich auf, ist die Prüfung abzubrechen.
  - 3.5. Leuchtet die Warnleuchte zur Anzeige einer Störung des RDKS während des Verfahrens nach den Absätzen 3.1 bis 3.3 auf, ist die Zündanlage in die Stellung „ausgeschaltet“ oder „verriegelt“ zu bringen. Nach 5 Minuten ist die Zündanlage des Fahrzeugs wieder in die Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) zu bringen. Die Warnleuchte zur Anzeige einer Störung des RDKS muss erneut aufleuchten und so lange weiterleuchten, wie sich die Zündanlage in der Stellung „eingeschaltet“ („in Betrieb“) befindet.
  - 3.6. Das RDKS ist auf den normalen Betrieb rückzustellen. Falls erforderlich, ist das Fahrzeug so lange zu fahren, bis die Warnleuchte erloschen ist. Falls sich die Warnleuchte nicht abschaltet, ist die Prüfung abzubrechen.
  - 3.7. Die Prüfung kann unter Anwendung der in den Absätzen 3.1 bis 3.6 beschriebenen Prüfverfahren wiederholt werden; dabei darf bei jeder dieser Prüfungen nur eine einzige Störung simuliert werden.
-









ISSN 1977-0642 (elektronische Ausgabe)  
ISSN 1725-2539 (Papierausgabe)



**Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union**  
2985 Luxemburg  
LUXEMBURG

**DE**