

RECHTSAKTE VON ORGANEN, DIE DURCH INTERNATIONALE ÜBEREINKÜNFTE GESCHAFFEN 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 UN/ECE-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. 79 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der Lenkanlage

Addendum 78: Regelung Nr. 79

Revision 2

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Ergänzung 3 der Änderungsserie 01 — Tag des Inkrafttretens: 4. April 2005

Berichtigung vom 20. Januar 2006

INHALTSVERZEICHNIS

REGELUNG

0. Einleitung
1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Bauvorschriften
6. Prüfvorschriften
7. Übereinstimmung der Produktion
8. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
9. Änderung des Fahrzeugtyps und Erweiterung der Genehmigung
10. Endgültige Einstellung der Produktion
11. Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Behörden

ANHÄNGE

- Anhang 1 — Mitteilung über die Erteilung oder Versagung oder Erweiterung oder Zurücknahme der Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Lenkanlage nach der Regelung Nr. 79
- Anhang 2 — Anordnungen der Genehmigungszeichen
- Anhang 3 — Bremswirkung bei Fahrzeugen mit derselben Energiequelle für Lenkanlage und Bremsanlage
- Anhang 4 — Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge mit Hilfslenkanlage
- Anhang 5 — Vorschriften für Anhänger mit hydraulischer Übertragungseinrichtung
- Anhang 6 — Spezielle Vorschriften für die Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuersysteme

0. EINLEITUNG

In der Regelung sollen einheitliche Vorschriften für die Ausführung und die Eigenschaften von Lenkanlagen festgelegt werden, die in Straßenfahrzeuge eingebaut sind. Die wichtigste Voraussetzung bestand schon immer darin, dass in der Hauptlenkanlage zwischen der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage, d. h. normalerweise dem Lenkrad, und den Laufrädern eine formschlüssige mechanische Verbindung vorhanden ist, mit der die Fahrspur des Fahrzeugs bestimmt wird. Die mechanische Verbindung gilt als nicht störanfällig, wenn sie ausreichend dimensioniert ist.

Der technische Fortschritt, der Wunsch nach Verbesserung der Insassensicherheit durch Verzicht auf die mechanische Lenksäule und die Vorteile, die sich bei der Produktion ergeben, wenn die Betätigungseinrichtung für die Lenkanlage bei Fahrzeugen mit Linkslenkung bzw. Rechtslenkung leichter auf der anderen Seite angebracht werden kann, haben zu einer Überprüfung des herkömmlichen Verfahrens geführt, und die Regelung wird jetzt geändert, damit die neuen Technologien berücksichtigt werden können. So wird es jetzt möglich, Lenkanlagen ohne formschlüssige mechanische Verbindung zwischen der Betätigungseinrichtung und den Laufrädern zu konstruieren.

Anlagen, bei denen der Fahrzeugführer die Hauptverantwortung für das Führen des Fahrzeugs behält, aber von der Lenkanlage unterstützt werden kann, die durch Signale beeinflusst wird, die im Fahrzeug ausgelöst werden, werden als „Fahrerassistenz-Lenkanlagen“ bezeichnet. Diese Anlagen können z. B. eine „automatische Lenkfunktion“ haben, die es dem Fahrzeugführer mit Hilfe passiver Infrastrukturelemente ermöglicht, das Fahrzeug auf einer idealen Spur zu halten (Spurführung, Spurhalteunterstützung), mit dem Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit auf engem Raum zu rangieren oder das Fahrzeug an einer vorher festgelegten Stelle anzuhalten (Haltestellenleitsystem). Fahrerassistenz-Lenkanlagen können auch eine „korrigierende Lenkfunktion“ aufweisen, die den Fahrzeugführer z. B. vor dem Verlassen der gewählten Fahrspur warnt (Spurhalteassistent), den Lenkwinkel korrigiert, um das Verlassen der gewählten Fahrspur zu verhindern (Spurhalteunterstützung), oder den Lenkwinkel bei einem oder mehr Rädern korrigiert, um das dynamische Verhalten oder die Stabilität des Fahrzeugs zu verbessern.

Bei jeder Fahrerassistenz-Lenkanlage kann der Fahrzeugführer sich jederzeit dafür entscheiden, die Assistenzfunktion durch einen bewussten Eingriff zu übersteuern, um z. B. einem plötzlich auf der Fahrbahn auftauchenden Gegenstand auszuweichen.

Es wird davon ausgegangen, dass bei künftigen Techniken die Lenkung von Sensoren und Signalen beeinflusst oder gesteuert wird, die entweder im Fahrzeug oder außerhalb des Fahrzeugs erzeugt werden. In diesem Zusammenhang wurden Befürchtungen hinsichtlich der Hauptverantwortung für das Führen des Fahrzeugs und des Fehlens international abgestimmter Datenübertragungsprotokolle in Bezug auf die externe Steuerung der Lenkung geäußert. Daher ist nach der Regelung die allgemeine Genehmigung von Systemen mit Funktionen, mit deren Hilfe die Lenkung durch externe Signale gesteuert werden kann, die z. B. von Baken am Straßenrand oder aktive Elemente in der Straßendecke übertragen werden, nicht zulässig. Diese Systeme, bei denen die Anwesenheit eines Fahrzeugführers nicht erforderlich ist, werden als „autonome Lenkanlagen“ bezeichnet.

Ebenso sind nach dieser Regelung Genehmigungen für die Zwangslenkung von Anhängern, die vom Zugfahrzeug aus mit Energie versorgt und elektrisch gesteuert werden, nicht zulässig, da es keine Normen für Energieversorgungsanschlüsse oder den Austausch der Digitalinformationen der Steuer-Übertragungseinrichtung gibt. Wahrscheinlich wird irgendwann einmal die Norm ISO 11992 der Internationalen Organisation für Normung (ISO) dahin gehend geändert, dass die Übertragung von Lenkungssteuerungsdaten berücksichtigt wird.

1. ANWENDUNGSBEREICH

- 1.1. Diese Regelung gilt für die Lenkanlage von Fahrzeugen der Klassen M, N und O ⁽¹⁾.
- 1.2. Diese Regelung gilt nicht für
- 1.2.1. Lenkanlagen mit einer rein pneumatischen Übertragungseinrichtung;
- 1.2.2. autonome Lenkanlagen nach Absatz 2.3.3;
- 1.2.3. Fremdkraftlenkanlagen an Anhängern, bei denen die für den Betrieb erforderliche Energie vom Zugfahrzeug aus übertragen wird;
- 1.2.4. die elektrische Steuerung von Fremdkraftlenkanlagen an Anhängern außer Zusatzlenkanlagen nach Absatz 2.5.2.4.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung ist (sind)

- 2.1. „Genehmigung eines Fahrzeugs“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich seiner Lenkanlage.
- 2.2. „Fahrzeugtyp“ Fahrzeuge, die sich hinsichtlich der vom Hersteller angegebenen Bezeichnung des Fahrzeugtyps und in folgenden wesentlichen Merkmalen nicht voneinander unterscheiden:
- 2.2.1. Art der Lenkanlage, der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage, der Übertragungseinrichtung, der gelenkten Räder und der Energiequelle.
- 2.3. „Lenkanlage“ die gesamte Anlage, mit der die Fahrtrichtung des Fahrzeugs bestimmt wird.
- Die Lenkanlage umfasst
- die Betätigungseinrichtung,
 - die Übertragungseinrichtung,
 - die gelenkten Räder,
 - gegebenenfalls die Energieversorgungseinrichtung.
- 2.3.1. „Betätigungseinrichtung“ der Teil der Lenkanlage, mit dem die Lenkvorgänge gesteuert werden und der mit oder ohne direkten Eingriff des Fahrzeugführers betätigt werden kann. Bei einer Lenkanlage, bei der die Lenkkräfte ganz oder teilweise durch die Muskelkraft des Fahrzeugführers aufgebracht werden, umfasst die Betätigungseinrichtung alle Teile bis zu dem Punkt, wo die Betätigungskraft durch mechanische, hydraulische oder elektrische Mittel umgewandelt wird.

⁽¹⁾ entsprechend den Definitionen in der Anlage 7 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) (Dokument TRANS/SC.1/WP.29/78/Rev.1)

- 2.3.2. „Übertragungseinrichtung“ alle Teile, die eine funktionelle Verbindung zwischen der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage und den Laufrädern bilden.

Die Übertragungseinrichtung ist in zwei voneinander unabhängige Funktionsbereiche unterteilt:

die Steuer-Übertragungseinrichtung und die Energie-Übertragungseinrichtung.

Wird die Bezeichnung „Übertragungseinrichtung“ in dieser Regelung allein verwendet, dann steht sie sowohl für die „Steuer-Übertragungseinrichtung“ als auch für die „Energie-Übertragungseinrichtung“. Je nach dem Mittel, mit dem die Signale und/oder die Energie übertragen werden, unterscheidet man zwischen mechanischen, elektrischen und hydraulischen Übertragungseinrichtungen oder Kombinationen dieser Einrichtungen.

- 2.3.2.1. „Steuer-Übertragungseinrichtung“ alle Bauteile, mit denen Signale für die Steuerung der Lenkanlage übertragen werden.
- 2.3.2.2. „Energie-Übertragungseinrichtung“ alle Bauteile, mit denen die für die Steuerung/Regelung der Lenkfunktion der Räder erforderliche Energie übertragen wird.
- 2.3.3. „autonome Lenkanlage“ eine Anlage mit einer Funktion in einem komplexen elektronischen Steuersystem, die bewirkt, dass das Fahrzeug einer festgelegten Fahrspur folgt oder seine Fahrspur aufgrund von Signalen ändert, die außerhalb des Fahrzeugs ausgelöst und von dort übertragen werden. Der Fahrzeugführer hat dabei nicht unbedingt die Hauptverantwortung für das Führen des Fahrzeugs.
- 2.3.4. „Fahrerassistenz-Lenkanlage“ eine Anlage, die zusätzlich zur Hauptlenkanlage vorhanden ist und den Fahrzeugführer beim Lenken des Fahrzeugs unterstützt, bei der er aber immer die Hauptverantwortung für das Führen des Fahrzeugs behält. Sie umfasst eine oder beide der nachstehenden Funktionen:
- 2.3.4.1. Die „automatische Lenkfunktion“ ist die Funktion in einem komplexen elektronischen Steuersystem, bei der die Betätigung der Lenkanlage aufgrund der automatischen Auswertung von Signalen erfolgen kann, die gegebenenfalls im Zusammenwirken mit passiven Infrastrukturelementen innerhalb des Fahrzeugs ausgelöst werden, um eine stetige Steuerung zu erreichen, durch die der Fahrzeugführer bei dem Folgen einer bestimmten Fahrspur, beim Rangieren bei niedriger Geschwindigkeit oder beim Einparken unterstützt wird.
- 2.3.4.2. Die „korrigierende Lenkfunktion“ ist die unstetige Steuerfunktion in einem komplexen elektronischen Steuersystem, bei der für eine begrenzte Dauer Änderungen des Lenkwinkels bei einem oder mehr Rädern aufgrund der automatischen Auswertung von Signalen erfolgen können, die im Fahrzeug ausgelöst werden, damit die gewünschte Richtungsbahn des Fahrzeugs eingehalten oder das dynamische Verhalten des Fahrzeugs beeinflusst wird.
- Systeme, die nicht selbst direkt auf die Lenkanlage einwirken, sondern gegebenenfalls im Zusammenwirken mit passiven Infrastrukturelementen den Fahrzeugführer mit Hilfe einer an der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage fühlbaren Warnung nur vor dem Abweichen von der Ideallinie des Fahrzeugs oder einer nicht bemerkten Gefahr warnen, gelten auch als korrigierende Lenkung.
- 2.3.5. „gelenkte Räder“ die Räder, deren Laufrichtung, bezogen auf die Längsachse des Fahrzeugs, direkt oder indirekt verändert werden kann, um die Fahrtrichtung des Fahrzeugs zu bestimmen. (Die gelenkten Räder schließen die Achse ein, um die sie geschwenkt werden, um die Fahrtrichtung des Fahrzeugs zu bestimmen.)
- 2.3.6. „Energieversorgungseinrichtung“ die Teile der Lenkanlage, die sie mit Energie versorgen, den Energiefluss steuern und die Energie gegebenenfalls aufbereiten und speichern. Sie schließt außerdem Vorratsbehälter für das Arbeitsmedium und die Rücklaufleitungen ein, nicht jedoch den Fahrzeugmotor (außer im Sinne des Absatzes 5.3.2.1) oder den Antrieb zwischen Motor und Energiequelle.

- 2.3.6.1. „Energiequelle“ der Teil der Energieversorgungseinrichtung, der die Energie in der benötigten Form liefert.
- 2.3.6.2. „Energiespeicher“ der Teil der Energieversorgungseinrichtung, in dem die von der Energiequelle gelieferte Energie gespeichert wird, z. B. ein Druckflüssigkeitsbehälter oder eine Fahrzeugbatterie.
- 2.3.6.3. „Vorratsbehälter“ der Teil der Energieversorgungseinrichtung, in dem das Arbeitsmedium bei atmosphärischem Druck oder einem Druck, der diesem ungefähr entspricht, gespeichert wird, z. B. ein Flüssigkeitsbehälter.
- 2.4. **Lenkparameter**
- 2.4.1. „Betätigungskraft“ die Kraft, die auf die Betätigungseinrichtung der Lenkanlage aufgebracht wird, um das Fahrzeug zu lenken.
- 2.4.2. „Betätigungsdauer“ der Zeitraum zwischen dem Beginn der Bewegung der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage und dem Zeitpunkt, wo die gelenkten Räder einen bestimmten Lenkwinkel erreicht haben.
- 2.4.3. „Lenkwinkel“ der Winkel zwischen der Projektion einer Längsachse des Fahrzeugs und der Schnittgeraden der Radebene (Mittalebene des Rades, senkrecht zu seiner Drehachse) und der Fahrbahnoberfläche.
- 2.4.4. „Lenkkräfte“ alle Kräfte, die in der Übertragungseinrichtung wirksam werden.
- 2.4.5. „mittlere Lenkübersetzung“ das Verhältnis zwischen der Winkelbewegung der Betätigungseinrichtung und dem Mittel des überstrichenen Lenkwinkels der gelenkten Räder von Anschlag zu Anschlag.
- 2.4.6. „Wendekreis“ der Kreis, in dem alle auf die Grundebene projizierten Punkte des Fahrzeugs — außer denen der Außenspiegel und der vorderen Fahrtrichtungsanzeiger — liegen, wenn das Fahrzeug in einem Kreis gefahren wird.
- 2.4.7. „Nennradius der Betätigungseinrichtung“ bei einem Lenkrad der kürzeste Abstand zwischen seinem Drehpunkt und dem äußeren Rand des Lenkradkranzes. Bei allen anderen Formen von Betätigungseinrichtungen ist er der Abstand zwischen ihrem Drehpunkt und dem Punkt, an dem die Kraft auf die Betätigungseinrichtung der Lenkanlage aufgebracht wird. Ist mehr als ein solcher Punkt vorhanden, dann ist der Punkt zu berücksichtigen, an dem der größte Kraftaufwand erforderlich ist.
- 2.5. **Arten von Lenkanlagen**
- Nach der Art der Erzeugung der Lenkkräfte werden die folgenden Arten von Lenkanlagen unterschieden:
- 2.5.1. bei Kraftfahrzeugen:
- 2.5.1.1. Die „Hauptlenkanlage“ ist die Lenkanlage eines Fahrzeugs, mit der die Fahrtrichtung hauptsächlich bestimmt wird. Sie kann folgende Anlagen umfassen:
- 2.5.1.1.1. eine „Muskelkraftlenkanlage“, bei der die Lenkkräfte ausschließlich durch die Muskelkraft des Fahrzeugführers erzeugt werden.
- 2.5.1.1.2. eine „Hilfskraftlenkanlage“, bei der die Lenkkräfte sowohl durch die Muskelkraft des Fahrzeugführers als auch von der (den) Energieversorgungseinrichtung(en) erzeugt werden.

- 2.5.1.1.2.1. Eine Lenkanlage, bei der die Lenkkräfte ausschließlich von einer oder mehreren Energieversorgungseinrichtungen erzeugt werden, wenn die Anlage intakt ist, und bei der die Lenkkräfte allein durch die Muskelkraft des Fahrzeugführers erzeugt werden können, wenn eine Störung aufgetreten ist (integrierte Kraftsysteme), gilt ebenfalls als Hilfskraftlenkanlage.
- 2.5.1.1.3. eine „Fremdkraftlenkanlage“, bei der die Lenkkräfte ausschließlich von einer oder mehreren Energieversorgungseinrichtungen erzeugt werden.
- 2.5.1.2. Die „Reibungslenkanlage“ ist eine Anlage, mit der eine Veränderung des Lenkwinkels bei einem oder mehreren Rädern nur dann bewirkt wird, wenn Kräfte und/oder Momente auf die Reifenaufstandsfläche ausgeübt werden.
- 2.5.1.3. Die „Hilfslenkanlage“ ist eine Anlage, bei der die Räder an einer oder mehreren Achsen von Fahrzeugen der Klassen M und N zusätzlich zu den Rädern der Hauptlenkanlage in die gleiche oder die entgegengesetzte Richtung zu den Rädern der Hauptlenkanlage gelenkt werden und/oder bei der der Lenkwinkel der Vorder- und/oder Hinterräder entsprechend dem Fahrzeugverhalten eingestellt werden kann.
- 2.5.2. bei Anhängern:
- 2.5.2.1. Eine „Reibungslenkanlage“ ist eine Anlage, mit der eine Veränderung des Lenkwinkels bei einem oder mehreren Rädern nur dann bewirkt wird, wenn Kräfte und/oder Momente auf die Reifenaufstandsfläche ausgeübt werden.
- 2.5.2.2. Eine „Zwangslenkanlage“ ist eine Anlage, bei der die Lenkkräfte durch eine Änderung der Fahrtrichtung des Zugfahrzeugs erzeugt werden und bei der der Einschlag der gelenkten Räder des Anhängers dem relativen Winkel zwischen der Längsachse des Zugfahrzeugs und der des Anhängers fest zugeordnet ist.
- 2.5.2.3. Eine „Selbstlenkanlage“ ist eine Anlage, bei der die Lenkkräfte durch eine Änderung der Fahrtrichtung des Zugfahrzeugs erzeugt werden und bei der der Einschlag der gelenkten Räder des Anhängers dem relativen Winkel zwischen der Längsachse des Anhängerrahmens oder einer an seiner Stelle vorhandenen Ladung und der Längsachse des Fahrschemels, an dem die Achse(n) befestigt ist (sind), fest zugeordnet ist.
- 2.5.2.4. Eine „Zusatzlenkanlage“ ist eine von der Hauptlenkanlage unabhängige Anlage, bei der der Lenkwinkel bei einer oder mehreren Achsen der Lenkanlage für Rangierzwecke selektiv verändert werden kann.
- 2.5.3. Nach der Anordnung der gelenkten Räder werden die folgenden Arten von Lenkanlagen unterschieden:
- 2.5.3.1. die „Vorderradlenkanlage“, bei der ausschließlich die Räder der Vorderachse(n) gelenkt werden. Sie umfasst alle Räder, die in dieselbe Richtung gelenkt werden.
- 2.5.3.2. die „Hinterradlenkanlage“, bei der ausschließlich die Räder der Hinterachse(n) gelenkt werden. Sie umfasst alle Räder, die in dieselbe Richtung gelenkt werden.
- 2.5.3.3. die „Mehrradlenkanlage“, bei der die Räder an jeweils einer oder mehr Vorder- und Hinterachsen gelenkt werden.
- 2.5.3.3.1. die „Allradlenkanlage“, bei der alle Räder gelenkt werden.
- 2.5.3.3.2. die „Knicklenkanlage“, bei der die Relativbewegung der Fahrgestellteile unmittelbar durch die Lenkkräfte bewirkt wird.

2.6. Arten von Übertragungseinrichtungen

Nach der Art der Übertragung der Lenkkräfte werden die folgenden Arten von Übertragungseinrichtungen unterschieden:

- 2.6.1. Eine „rein mechanische Übertragungseinrichtung“ ist eine Übertragungseinrichtung, bei der die Lenkkräfte ausschließlich auf mechanischem Wege übertragen werden.
- 2.6.2. Eine „rein hydraulische Übertragungseinrichtung“ ist eine Übertragungseinrichtung, bei der die Lenkkräfte an irgendeiner Stelle der Übertragungseinrichtung nur auf hydraulischem Wege übertragen werden.
- 2.6.3. Eine „rein elektrische Übertragungseinrichtung“ ist eine Übertragungseinrichtung, bei der die Lenkkräfte an irgendeiner Stelle der Übertragungseinrichtung nur auf elektrischem Wege übertragen werden.
- 2.6.4. Eine „Hybrid-Übertragungseinrichtung“ ist eine Übertragungseinrichtung, bei der ein Teil der Lenkkräfte auf dem einen und der andere Teil auf einem anderen der oben genannten Wege übertragen wird. Wenn irgendein mechanisches Teil der Übertragungseinrichtung nur zur Lagerückmeldung dient und für die Übertragung der gesamten Lenkkräfte zu schwach ist, ist dieses System als eine rein hydraulische oder rein elektrische Lenkübertragung anzusehen.
- 2.7. „elektrische Steuerleitung“ die elektrische Verbindung, über die die Lenkanlage des Anhängers gesteuert wird. Sie umfasst die elektrischen Leitungen und den Steckverbinder sowie die Teile für die Datenübertragung und die Stromversorgung für die Steuer-Übertragungseinrichtung des Anhängers.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

- 3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Lenkanlage ist von dem Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- 3.2. Dem Antrag ist in dreifacher Ausfertigung folgendes beizufügen:
 - 3.2.1. eine Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich der in Absatz 2.2 genannten Merkmale; der Fahrzeugtyp ist anzugeben.
 - 3.2.2. eine kurze Beschreibung der Lenkanlage mit einer Schemazeichnung der gesamten Lenkanlage, in der die Anordnung der verschiedenen Einrichtungen, die einen Einfluss auf die Lenkung haben, dargestellt ist.
 - 3.2.3. bei Fremdkraftlenkanlagen und Anlagen, für die die Vorschriften des Anhangs 6 dieser Regelung gelten, eine Kurzdarstellung der Konstruktion des Systems und der Ausfallsicherheitsverfahren, der Redundanzen und der Warnsysteme, die die Betriebssicherheit im Fahrzeug gewährleisten.

Die erforderlichen technischen Unterlagen für diese Systeme sind der Genehmigungsbehörde und/oder dem Technischen Dienst zur Prüfung zur Verfügung zu stellen. Diese Prüfung ist vertraulich.

- 3.3. Ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht, ist dem Technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, zur Verfügung zu stellen.
- 4. GENEHMIGUNG
 - 4.1. Entspricht das zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeug allen einschlägigen Vorschriften dieser Regelung, dann ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Lenkanlage zu erteilen.

- 4.1.1. Vor Erteilung der Typgenehmigung muss die Genehmigungsbehörde prüfen, ob ausreichende Maßnahmen getroffen worden sind, die eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion nach Absatz 7 dieser Regelung gewährleisten.
- 4.2. Jedem genehmigten Typ wird eine Genehmigungsnummer zugeteilt. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 01) bezeichnen die Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer nicht mehr einem anderen Fahrzeugtyp oder demselben Fahrzeugtyp mit einer anderen Lenkanlage als der in den Unterlagen nach Absatz 3 beschriebenen zuteilen.
- 4.3. Über die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 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 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; ⁽¹⁾
- 4.4.2. der Nummer dieser Regelung mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.4.1.
- 4.5. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, dann braucht das Zeichen nach Absatz 4.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 4.4.1 anzuordnen.
- 4.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.
- 4.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des vom Hersteller angebrachten Typenschildes des Fahrzeugs oder auf diesem selbst anzugeben.
- 4.8. Anhang 2 dieser Regelung enthält Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen.

⁽¹⁾ 1 für Deutschland, 2 für Frankreich, 3 für Italien, 4 für die Niederlande, 5 für Schweden, 6 für Belgien, 7 für Ungarn, 8 für die Tschechische Republik, 9 für Spanien, 10 für Serbien und Montenegro, 11 für das Vereinigte Königreich, 12 für Österreich, 13 für Luxemburg, 14 für die Schweiz, 15 (—), 16 für Norwegen, 17 für Finnland, 18 für Dänemark, 19 für Rumänien, 20 für Polen, 21 für Portugal, 22 für die Russische Föderation, 23 für Griechenland, 24 für Irland, 25 für Kroatien, 26 für Slowenien, 27 für die Slowakei, 28 für Weißrussland, 29 für Estland, 30 (—), 31 für Bosnien und Herzegowina, 32 für Lettland, 33 (—), 34 für Bulgarien, 35 (—), 36 für Litauen, 37 für die Türkei, 38 (—), 39 für Aserbaidschan, 40 für die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 41 (—), 42 für die Europäische Gemeinschaft (Genehmigungen werden von ihren Mitgliedstaaten unter Verwendung ihres jeweiligen ECE-Zeichens erteilt), 43 für Japan, 44 (—), 45 für Australien, 46 für die Ukraine, 47 für Südafrika, 48 für Neuseeland, 49 für Zypern, 50 für Malta und 51 für die Republik Korea. Die folgenden Zahlen werden den anderen Ländern, die dem Übereinkommen über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften für Radfahrzeuge, Ausrüstungsgegenstände und Teile, die in Radfahrzeuge(n) eingebaut und/oder verwendet werden können, und die Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen, die nach diesen Vorschriften erteilt wurden, beigetreten sind, nach der zeitlichen Reihenfolge ihrer Ratifikation oder ihres Beitritts zugeteilt, und die so zugeteilten Zahlen werden den Vertragsparteien des Übereinkommens vom Generalsekretär der Vereinten Nationen mitgeteilt.

5. BAUVORSCHRIFTEN

5.1. **Allgemeine Vorschriften**

5.1.1. Die Lenkanlage muss die einfache, sichere Handhabung des Fahrzeugs bis zu seiner bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit bzw. eines Anhängers bis zu seiner technisch zulässigen Höchstgeschwindigkeit gewährleisten. Bei der Prüfung nach Absatz 6.2 muss eine selbsttätige Rückstellung in die Mittellage gegeben sein. Kraftfahrzeuge müssen den Vorschriften des Absatzes 6.2 und Anhänger denen des Absatzes 6.3 entsprechen. Ist ein Fahrzeug mit einer Hilfslenkanlage ausgestattet, dann muss es auch den Vorschriften des Anhangs 4 entsprechen. Anhänger mit einer hydraulischen Übertragungseinrichtung müssen auch den Vorschriften des Anhangs 5 entsprechen.

5.1.2. Das Fahrzeug muss mit bauartbedingter Höchstgeschwindigkeit auf einem geraden Abschnitt einer Straße fahren können, ohne dass größere Lenkkorrekturen durch den Fahrzeugführer erforderlich sind und ohne dass übermäßige Vibrationen in der Lenkanlage auftreten.

5.1.3. Die Bewegungsrichtung der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage muss der beabsichtigten Fahrrichtungsänderung des Fahrzeugs entsprechen, und es muss eine kontinuierliche Beziehung zwischen dem Lenkradeinschlag und dem Lenkwinkel bestehen. Diese Vorschriften gelten nicht für Anlagen mit automatischer oder korrigierender Lenkfunktion oder für Hilfslenkanlagen.

Außerdem gelten diese Vorschriften nicht unbedingt für Fremdkraftlenkanlagen, wenn das Fahrzeug steht und die Anlage nicht eingeschaltet ist.

5.1.4. Die Lenkanlage muss so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, dass sie den Beanspruchungen im normalen Betrieb des Fahrzeugs oder Zuges standhalten kann. Der größte Lenkwinkel darf nicht durch ein Teil der Übertragungseinrichtung begrenzt werden, außer wenn dies ausdrücklich dafür vorgesehen ist. Wenn nichts anderes angegeben ist, wird davon ausgegangen, dass im Sinne dieser Regelung jeweils nicht mehr als eine Störung gleichzeitig in der Lenkanlage auftritt und dass zwei Achsen auf einem Fahrschemel als eine Achse anzusehen sind.

5.1.5. Die Wirksamkeit der Lenkanlage einschließlich der elektrischen Steuerleitungen darf nicht durch magnetische oder elektrische Felder beeinträchtigt werden. Die Einhaltung der technischen Vorschriften der Regelung Nr. 10 in der zum Zeitpunkt der Erteilung der Typgenehmigung geltenden Fassung ist nachzuweisen.

5.1.6. Fahrerassistenz-Lenkanlagen werden nach dieser Regelung nur dann genehmigt, wenn die Funktion das Verhalten der Hauptlenkanlage nicht beeinträchtigt. Sie müssen außerdem so konstruiert sein, dass der Fahrzeugführer die Funktion jederzeit durch einen bewussten Eingriff übersteuern kann.

5.1.6.1. Sobald die automatische Lenkfunktion einsatzbereit ist, muss dies dem Fahrzeugführer angezeigt werden, und die Steuerung muss automatisch ausgeschaltet werden, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit den eingestellten Grenzwert von 10 km/h um mehr als 20 % überschreitet oder die auszuwertenden Signale nicht mehr empfangen werden. Bei Beendigung der Steuerung muss der Fahrzeugführer jedes Mal durch ein kurzes, aber charakteristisches optisches Signal und entweder ein akustisches oder ein fühlbares Signal an der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage gewarnt werden.

5.1.7. *Übertragungseinrichtung*

5.1.7.1. Einstellvorrichtungen für die Lenkgeometrie müssen so beschaffen sein, dass nach der Einstellung eine formschlüssige Verbindung zwischen den einstellbaren Teilen durch geeignete Verriegelungsvorrichtungen hergestellt werden kann.

- 5.1.7.2. Übertragungseinrichtungen, die gelöst werden können, damit sie bei unterschiedlichen Strukturen eines Fahrzeugs (z. B. bei ausziehbaren Sattelanhängern) verwendet werden können, müssen Verriegelungsvorrichtungen besitzen, die eine formschlüssige Positionierung der Teile sicherstellen. Erfolgt die Verriegelung automatisch, dann muss eine zusätzliche handbetätigte Sicherheitsverriegelung vorhanden sein.
- 5.1.8. *Gelenkte Räder*
Gelenkte Räder dürfen nicht ausschließlich die Hinterräder sein. Diese Vorschrift gilt nicht für Sattelanhänger.
- 5.1.9. *Energieversorgungseinrichtung*
Für die Lenkanlage und andere Anlagen darf dieselbe Energieversorgungseinrichtung verwendet werden. Bei einer Störung in einer Anlage, die an dieselbe Energieversorgungseinrichtung angeschlossen ist, muss die Lenkung nach den in Absatz 5.3 genannten entsprechenden Vorschriften für eine solche Störung sichergestellt werden.
- 5.1.10. *Steuersysteme*
Die Vorschriften des Anhangs 6 gelten für die Sicherheitsaspekte elektronischer Fahrzeugs-teuersysteme, die die Steuer-Übertragungseinrichtung der Lenkfunktion einschließlich der Fahrerassistenz-Lenkanlagen oder einen Teil davon bilden. Für Systeme oder Funktionen, bei denen die Lenkanlage dazu dient, ein übergeordnetes Ziel zu erreichen, gelten die Vorschriften des Anhangs 6 allerdings nur insoweit, als sie einen indirekten Einfluss auf die Lenkanlage haben. Wenn solche Systeme vorhanden sind, dürfen sie während der Genehmigungsprüfungen der Lenkanlage nicht ausgeschaltet sein.
- 5.2. **Spezielle Vorschriften für Anhänger**
- 5.2.1. Anhänger (mit Ausnahme von Sattelanhängern und Zentralachsanhängern) mit mehr als einer Achse mit gelenkten Rädern und Sattelanhänger und Zentralachsanhänger mit mindestens einer Achse mit gelenkten Rädern müssen den Vorschriften des Absatzes 6.3 entsprechen. Bei Anhängern mit Reibungslenkanlagen ist eine Prüfung nach Absatz 6.3 allerdings nicht erforderlich, wenn der Wert des Verhältnisses der Achslasten von nicht gelenkten zu reibungsgelenkten Achsen bei allen Beladungszuständen mindestens 1,6 beträgt.
- Bei Anhängern mit Reibungslenkanlagen muss das Verhältnis der Achslasten von nicht gelenkten oder gelenkten Gelenkachsen zu reibungsgelenkten Achsen allerdings bei allen Beladungszuständen mindestens 1 betragen.
- 5.2.2. Wenn das Zugfahrzeug eines Zuges geradeaus fährt, müssen der Anhänger und das Zugfahrzeug in einer Linie ausgerichtet bleiben. Wenn die Ausrichtung nicht automatisch erhalten bleibt, muss der Anhänger mit einer geeigneten Nachstelleinrichtung versehen sein.
- 5.3. **Vorschriften für den Fall einer Störung und Lenkverhalten**
- 5.3.1. *Allgemeines*
- 5.3.1.1. Im Sinne dieser Regelung gelten die gelenkten Räder, die Betätigungseinrichtung der Lenkanlage und alle mechanischen Teile der Übertragungseinrichtung als nicht störanfällig, wenn sie ausreichend dimensioniert, im Hinblick auf die Wartung leicht zugänglich sind und Sicherheitsvorrichtungen haben, die mindestens denen entsprechen, die für andere wichtige Bauteile (wie zum Beispiel die Bremsanlage) des Fahrzeugs vorgeschrieben sind. Wenn der Ausfall eines solchen Teils dazu führen kann, dass das Fahrzeug nicht mehr beherrschbar ist, muss dieses Teil aus Metall oder einem Werkstoff mit entsprechenden Eigenschaften bestehen und darf bei normalem Betrieb der Lenkanlage nicht stark verdreht werden.

- 5.3.1.2. Die Vorschriften der Absätze 5.1.2, 5.1.3 und 6.2.1 müssen auch bei einer Störung in der Lenkanlage eingehalten werden, solange das Fahrzeug mit den in den entsprechenden Absätzen vorgeschriebenen Geschwindigkeiten gefahren werden kann.

In diesem Fall gilt der Absatz 5.1.3 nicht für Fremdkraftlenkanlagen, wenn das Fahrzeug steht.

- 5.3.1.3. Jede Störung in einer Übertragungseinrichtung, die nicht rein mechanisch ist, muss dem Fahrzeugführer nach den Vorschriften des Absatzes 5.4 deutlich angezeigt werden. Bei einer Störung ist eine Veränderung der mittleren Lenkübersetzung zulässig, sofern die Werte der Betätigungskraft nach Absatz 6.2.6 nicht überschritten werden.

- 5.3.1.4. Wenn die Bremsanlage des Fahrzeugs und die Lenkanlage aus derselben Energiequelle versorgt werden und diese Energiequelle ausfällt, muss die Lenkanlage Vorrang haben, und es müssen die Vorschriften des Absatzes 5.3.2 bzw. 5.3.3 eingehalten werden können. Außerdem muss bei der ersten darauf folgenden Bremsbetätigung die für die Betriebsbremse in Anhang 3, Absatz 2 vorgeschriebene Bremswirkung erreicht werden können.

- 5.3.1.5. Wenn die Bremsanlage des Fahrzeugs und die Lenkanlage dieselbe Energieversorgungseinrichtung haben und in der Energieversorgungseinrichtung eine Störung auftritt, muss die Lenkanlage Vorrang haben, und es müssen die Vorschriften des Absatzes 5.3.2 bzw. 5.3.3 eingehalten werden können. Außerdem muss bei der ersten darauf folgenden Bremsbetätigung die in Anhang 3, Absatz 3 vorgeschriebene Bremswirkung erreicht werden.

- 5.3.1.6. Bei Anhängern müssen die Vorschriften der Absätze 5.2.2 und 6.3.4.1 ebenfalls eingehalten werden, wenn eine Störung in der Lenkanlage aufgetreten ist.

5.3.2. *Hilfskraftlenkanlagen*

- 5.3.2.1. Wenn der Motor aussetzt oder ein Teil der Übertragungseinrichtung außer den in Absatz 5.3.1.1 genannten Teilen ausfällt, darf sich der Lenkwinkel nicht unmittelbar darauf ändern. Solange das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von mehr als 10 km/h gefahren werden kann, müssen die Vorschriften des Absatzes 6, die für eine Anlage mit einer Störung gelten, eingehalten werden.

5.3.3. *Fremdkraftlenkanlagen*

- 5.3.3.1. Die Anlage muss so beschaffen sein, dass das Fahrzeug nicht für unbegrenzte Zeit mit Geschwindigkeiten von mehr als 10 km/h gefahren werden kann, wenn eine Störung aufgetreten ist, bei der das Warnsignal nach Absatz 5.4.2.1.1 ausgelöst werden muss.

- 5.3.3.2. Bei einer Störung in der Steuer-Übertragungseinrichtung außer den in Absatz 5.1.4 genannten Teilen muss das Fahrzeug noch so gesteuert werden können, dass die Vorschriften für das Lenkverhalten bei intakter Lenkanlage nach Absatz 6 eingehalten werden.

- 5.3.3.3. Bei einem Ausfall der Energiequelle der Steuer-Übertragungseinrichtung müssen bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h und dem in Absatz 6 für eine intakte Anlage angegebenen Leistungsniveau mindestens 24 „Achten“ mit einem Bahndurchmesser von 40 m gefahren werden können.

Die Prüfungsmanöver müssen bei einem in Absatz 5.3.3.5 angegebenen Energieniveau beginnen.

- 5.3.3.4. Bei einer Störung in der Energie-Übertragungseinrichtung außer den in Absatz 5.3.1.1 genannten Teilen darf sich der Lenkwinkel nicht unmittelbar darauf ändern. Solange das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von mehr als 10 km/h gefahren werden kann, müssen die Vorschriften des Absatzes 6, die für eine Anlage mit einer Störung gelten, eingehalten werden, nachdem bei einer Mindestgeschwindigkeit von 10 km/h mindestens 25 „Achten“ mit einem Bahndurchmesser von 40 m gefahren worden sind.

Die Prüfungsmanöver müssen bei einem in Absatz 5.3.3.5 angegebenen Energieniveau beginnen.

- 5.3.3.5. Das bei den Prüfungen nach den Absätzen 5.3.3.3 und 5.3.3.4 zu verwendende Energieniveau muss das Niveau des Energiespeichers sein, bei dem dem Fahrzeugführer eine Störung angezeigt wird.

Bei elektrisch betriebenen Anlagen nach Anhang 6 muss dieses Niveau dem ungünstigsten Fall entsprechen, den der Hersteller in der Dokumentation nach Anhang 6 angegeben hat, dabei müssen z. B. die Auswirkungen der Temperatur und der Alterung auf die Batterieleistungsfähigkeit berücksichtigt werden.

5.4. **Warnsignale**

5.4.1. *Allgemeine Vorschriften*

- 5.4.1.1. Jede Störung, die die Lenkfunktion beeinträchtigt und nicht mechanischer Natur ist, muss dem Fahrzeugführer deutlich angezeigt werden.

Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 5.1.2 kann die in der Lenkanlage hervorgerufene Vibration als zusätzliche Anzeige einer Störung in dieser Anlage dienen.

Bei einem Kraftfahrzeug gilt eine Erhöhung der Lenkkraft als Warnanzeige; bei einem Anhänger ist ein mechanischer Anzeiger zulässig.

- 5.4.1.2. Wenn die Lenkanlage und andere Anlagen aus derselben Energiequelle versorgt werden, muss der Fahrzeugführer durch ein akustisches oder optisches Signal gewarnt werden, wenn die in dem Energiespeicher gespeicherte Energie/Flüssigkeit auf ein Niveau fällt, bei dem eine Erhöhung der Betätigungskraft erforderlich werden kann. Diese Warnanzeige kann mit einer Vorrichtung zur Warnung vor einem Bremsenversagen kombiniert sein, wenn die Bremsanlage aus derselben Energiequelle versorgt wird. Der Fahrzeugführer muss leicht überprüfen können, ob sich die Warnvorrichtung in einem zufrieden stellenden Zustand befindet.

5.4.2. *Spezielle Vorschriften für Fremdkraftlenkanlagen*

- 5.4.2.1. In Kraftfahrzeugen müssen bei einer Störung oder einem Defekt in der Lenkanlage folgende Warnsignale gegeben werden:

- 5.4.2.1.1. ein rotes Warnsignal, das Störungen nach Absatz 5.3.1.3 in der Hauptlenkanlage anzeigt,

- 5.4.2.1.2. gegebenenfalls ein gelbes Warnsignal, das einen elektrisch erfassten Defekt in der Lenkanlage anzeigt, der nicht durch das rote Warnsignal angezeigt wird.

- 5.4.2.1.3. Wenn ein Symbol verwendet wird, muss es dem Symbol J 04 (ISO/IEC-Registriernummer 7000-2441) nach der Norm ISO 2575:2000 entsprechen.

- 5.4.2.1.4. Das (Die) oben genannte(n) Warnsignal(e) muss (müssen) aufleuchten, wenn der elektrischen Anlage des Fahrzeugs (und der Lenkanlage) Strom zugeführt wird. Bei dem stehenden Fahrzeug muss durch eine Überprüfung in der Lenkanlage sichergestellt werden, dass keine Störung oder kein Defekt vorhanden ist, bevor das Warnsignal erlischt.

Störungen oder Defekte, die das oben genannte Warnsignal auslösen sollen, aber nicht unter statischen Bedingungen erkannt werden, müssen bei ihrer Erkennung gespeichert und bei der Inbetriebnahme und immer, wenn der Zünd-/Startschalter eingeschaltet ist, angezeigt werden, solange die Störung vorhanden ist.

- 5.4.3. Wenn die Zusatzlenkanlage in Betrieb ist und/oder noch keine Rückstellung erfolgt ist, nach der von dieser Anlage erzeugte Lenkwinkel der normalen Fahrstellung entspricht, muss dem Fahrzeugführer ein Warnsignal gegeben werden.

5.5. **Vorschriften für die periodische technische Überwachung der Lenkanlage**

- 5.5.1. In Absprache zwischen dem Fahrzeughersteller und der Typgenehmigungsbehörde muss die Lenkanlage möglichst so konstruiert und eingebaut sein, dass ihr Betrieb, falls erforderlich, mit allgemein üblichen Messgeräten, Verfahren oder Prüfeinrichtungen überprüft werden kann, ohne dass sie ausgebaut werden muss.

- 5.5.2. Es muss auf einfache Weise überprüft werden können, ob die elektronischen Systeme, die die Lenkung steuern, einwandfrei arbeiten. Wenn besondere Angaben benötigt werden, sind diese uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen.

- 5.5.2.1. Zum Zeitpunkt der Typgenehmigung müssen die Mittel zum Schutz gegen eine einfache unbefugte Veränderung der Funktionsweise des vom Hersteller gewählten Kontrollmittels (z. B. Warnsignal) vertraulich angegeben werden.

Diese Schutzvorschrift ist auch eingehalten, wenn ein zweites Mittel zur Überprüfung des einwandfreien Arbeitens zur Verfügung steht.

6. PRÜFVORSCHRIFTEN

6.1. **Allgemeine Vorschriften**

- 6.1.1. Die Prüfung ist auf einer ebenen, griffigen Oberfläche durchzuführen.

- 6.1.2. Bei der (den) Prüfung(en) muss das Fahrzeug bis zu seiner technisch zulässigen Höchstmasse und seiner technisch zulässigen Belastung der gelenkten Achse(n) beladen sein.

Bei Achsen, die mit einer Hilfslenkanlage ausgestattet sind, ist diese Prüfung zu wiederholen, wobei das Fahrzeug bis zu seiner technisch zulässigen Höchstmasse beladen und die mit der Hilfslenkanlage ausgestattete Achse bis zu ihrer zulässigen Höchstmasse belastet sein muss.

- 6.1.3. Vor der Prüfung muss der Reifendruck bei stehendem Fahrzeug dem vom Hersteller für die Beladung nach Absatz 6.1.2 vorgeschriebenen Druck entsprechen.

- 6.1.4. Bei Anlagen, bei denen die Energieversorgungseinrichtung teilweise oder ganz mit elektrischer Energie gespeist wird, müssen alle Leistungsprüfungen bei tatsächlicher oder simulierter elektrischer Belastung aller wichtigen Systeme oder Systembauteile, die dieselbe Energieversorgungseinrichtung haben, durchgeführt werden. Zu den wichtigen Systemen gehören Beleuchtungssysteme, Scheibenwischer, Motormanagement- und Bremssysteme.

6.2. **Vorschriften für Kraftfahrzeuge**

- 6.2.1. Das Fahrzeug muss einen Kreis mit einem Radius von 50 m tangential ohne ungewöhnliche Vibration in der Lenkanlage mit der folgenden Geschwindigkeit verlassen können:

Fahrzeuge der Klasse M₁: 50 km/h,

Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₁, N₂ und N₃: mit 40 km/h oder der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit, wenn diese unter den oben angegebenen Geschwindigkeiten liegt.

- 6.2.2. Wenn das Fahrzeug auf einem Kreis mit etwa halbem Radeinschlag bei gleich bleibender Geschwindigkeit von mindestens 10 km/h gefahren wird, muss bei losgelassener Betätigungseinrichtung der Wendekreis gleich bleiben oder größer werden.

- 6.2.3. Bei der Messung der Betätigungskraft werden Kräfte, die weniger als 0,2 Sekunden einwirken, nicht berücksichtigt.
- 6.2.4. Messung der Betätigungskraft bei Kraftfahrzeugen mit intakter Lenkanlage
- 6.2.4.1. Das Fahrzeug ist mit einer Geschwindigkeit von 10 km/h von der Geradeausfahrt in eine Spirale zu fahren. Die Betätigungskraft ist am Nennradius der Betätigungseinrichtung der Lenkanlage zu messen, bis die Stellung der Betätigungseinrichtung dem in der nachstehenden Tabelle für die jeweilige Fahrzeugklasse mit intakter Lenkanlage angegebenen Wendekreisradius entspricht. Es ist jeweils ein Lenkeinschlag nach rechts und nach links auszuführen.
- 6.2.4.2. Die höchstzulässige Betätigungsdauer und die höchstzulässige Betätigungskraft bei einer intakten Lenkanlage sind in der nachstehenden Tabelle für jede Fahrzeugklasse angegeben.
- 6.2.5. Messung der Betätigungskraft bei Kraftfahrzeugen mit einer Störung in der Lenkanlage
- 6.2.5.1. Die Prüfung nach Absatz 6.2.4 ist mit einer Störung in der Lenkanlage zu wiederholen. Die Betätigungskraft ist zu messen, bis die Stellung der Betätigungseinrichtung dem in der nachstehenden Tabelle für die jeweilige Fahrzeugklasse mit einer Störung in der Lenkanlage angegebenen Wendekreisradius entspricht.
- 6.2.5.2. Die höchstzulässige Betätigungsdauer und die höchstzulässige Betätigungskraft bei einer Störung in der Lenkanlage sind in der nachstehenden Tabelle für jede Fahrzeugklasse angegeben.

Tabelle

Vorschriften für die Betätigungskraft

Fahrzeugklasse	intakt			mit einer Störung		
	maximale Betätigungskraft (daN)	Zeit (s)	Wendekreisradius (m)	maximale Betätigungskraft (daN)	Zeit (s)	Wendekreisradius (m)
M ₁	15	4	12	30	4	20
M ₂	15	4	12	30	4	20
M ₃	20	4	12 (**)	45 (*)	6	20
N ₁	20	4	12	30	4	20
N ₂	25	4	12	40	4	20
N ₃	20	4	12 (**)	45 (*)	6	20

(*) 50 bei starren Fahrzeugen mit zwei oder mehr gelenkten Achsen außer reibungsgelenkten Achsen
 (**) oder Volleinschlag, falls ein Radius von 12 m nicht erreicht wird.

- 6.3. **Vorschriften für Anhänger**
- 6.3.1. Der Anhänger muss sich ohne übermäßige Abweichung nach den Seiten oder ungewöhnliche Vibration in seiner Lenkanlage bewegen, wenn das Zugfahrzeug in gerader Linie auf einer ebenen, horizontalen Fahrbahn mit einer Geschwindigkeit von 80 km/h oder mit der vom Hersteller des Anhängers angegebenen technisch zulässigen Höchstgeschwindigkeit — falls diese niedriger als 80 km/h ist — fährt.

- 6.3.2. Führen Zugfahrzeug und Anhänger eine konstante Kreisfahrt auf einem Kreis mit einem Radius von 25 m (siehe Absatz 2.4.6) mit 5 km/h aus, dann ist der von der hintersten Außenkante des Anhängers beschriebene Kreis zu messen. Diese Messung ist unter denselben Bedingungen, aber mit einer Geschwindigkeit von 25 km/h \pm 1 km/h zu wiederholen. Dabei darf sich die hinterste Außenkante des Anhängers bei einer Fahrgeschwindigkeit von 25 km/h \pm 1 km/h nicht um mehr als 0,7 m über den von ihr bei 5 km/h beschriebenen Kreis hinausbewegen.
- 6.3.3. Bei einer tangentialen Ausfahrt des Zugfahrzeugs mit einer Geschwindigkeit von 25 km/h aus dem Kreis mit einem Radius von 25 m nach Absatz 6.3.2 darf sich kein Teil des Anhängers um mehr als 0,5 m über die Tangente hinausbewegen. Diese Bedingung muss vom Berührungspunkt der Tangente bis zu einem 40 m davon entfernten Punkt auf der Tangente erfüllt sein. Jenseits dieses Punktes muss der Anhänger die Bedingung nach Absatz 6.3.1 erfüllen.
- 6.3.4. Es ist die ringförmige Bodenfläche zu messen, die von dem Zug mit einer intakten Lenkanlage bei einer konstanten Kreisfahrt mit nicht mehr als 5 km/h überstrichen wird, wobei sich die vordere Außenkante des Zugfahrzeugs auf einem Kreis mit einem Radius bewegt, der der 0,67fachen Länge des Zuges entspricht, aber nicht mehr als 12,5 m beträgt.
- 6.3.4.1. Wenn bei einer Störung in der Lenkanlage die gemessene Breite der überstrichenen Ringfläche größer als 8,3 m ist, darf dies keine Zunahme von mehr als 15 % gegenüber dem entsprechenden Wert darstellen, der bei intakter Lenkanlage gemessen wird.

Der Außenradius der überstrichenen Ringfläche darf nicht größer werden.

- 6.3.5. Die Prüfungen nach den Absätzen 6.3.2, 6.3.3 und 6.3.4 sind in beiden Richtungen (im Uhrzeigersinn und entgegen dem Uhrzeigersinn) durchzuführen.

7. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen von 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

- 7.1. Der Inhaber der Genehmigung muss sicherstellen, dass die bei der Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion ermittelten Ergebnisse aufgezeichnet werden und die beigefügten Unterlagen für einen Zeitraum verfügbar bleiben, der in Absprache mit der Genehmigungsbehörde oder dem Technischen Dienst festgelegt wird. Dieser Zeitraum darf nicht länger als zehn Jahre sein, von dem Zeitpunkt ab gerechnet, zu dem die Produktion endgültig eingestellt wurde.
- 7.2. Die Genehmigungsbehörde oder der Technische Dienst, der 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.

8. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

- 8.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften des Absatzes 7.1 nicht eingehalten sind oder Prüffahrzeuge den Vorschriften des Absatzes 6 dieser Regelung nicht entsprechen.
- 8.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

9. ÄNDERUNG DES FAHRZEUGTYPUS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG
- 9.1. Jede Änderung des Fahrzeugtyps ist der Genehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Typgenehmigung erteilt hat. Die Genehmigungsbehörde kann dann
- 9.1.1. entweder die Auffassung vertreten, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben und das Fahrzeug in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht,
- 9.1.2. oder bei dem Technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, ein weiteres Gutachten anfordern.
- 9.2. Die Bestätigung oder Erweiterung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren nach Absatz 4.3 mitzuteilen.
- 9.3. Die Genehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt dieser Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.
10. 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 von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.
11. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER BEHÖRDEN
- Die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Behörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter für die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung oder Zurücknahme der Genehmigung zu übersenden sind.
-

ANHANG 1

MITTEILUNG

(größtes Format: A4 (210 mm × 297 mm))



ausgestellt von: Bezeichnung der Behörde

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

über die ⁽²⁾ ERTEILUNG DER GENEHMIGUNG
ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG
VERSAGUNG DER GENEHMIGUNG
ZURÜCKNAHME DER GENEHMIGUNG
ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Lenkanlage nach der Regelung Nr. 79

Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung der Genehmigung:

- 1. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs
- 2. Fahrzeugtyp
- 3. Name und Anschrift des Herstellers
- 4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers
- 5. Kurzbeschreibung der Lenkanlage
- 5.1 Art der Lenkanlage
- 5.2 Betätigungseinrichtung der Lenkanlage
- 5.3 Übertragungseinrichtung
- 5.4 gelenkte Räder
- 5.5 Energiequelle
- 6. Prüfergebnisse, Fahrzeugeigenschaften
- 6.1 Betätigungskraft, die bei einem Wendekreis mit einem Radius von 12 m bei intakter Lenkanlage und 20 m bei einer Störung in der Lenkanlage erforderlich ist
- 6.1.1 unter normalen Bedingungen
- 6.1.2 nach Ausfall der besonderen Einrichtung
- 6.2 nach dieser Regelung vorgeschriebene weitere Prüfungen bestanden/nicht bestanden ⁽²⁾
- 6.3 Ausreichende Unterlagen nach Anhang 6 wurden für folgende Teile der Lenkanlage zur Verfügung gestellt:
- 7. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am
- 8. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt
- 9. Datum des Gutachtens des Technischen Dienstes
- 10. Nummer des Gutachtens des Technischen Dienstes

11. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen ⁽²⁾
12. Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist
-
13. Ort
14. Datum
15. Unterschrift
16. Dieser Mitteilung liegt eine Liste der Unterlagen bei, die bei der Genehmigungsbehörde eingereicht wurden und auf Anfrage erhältlich sind.

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

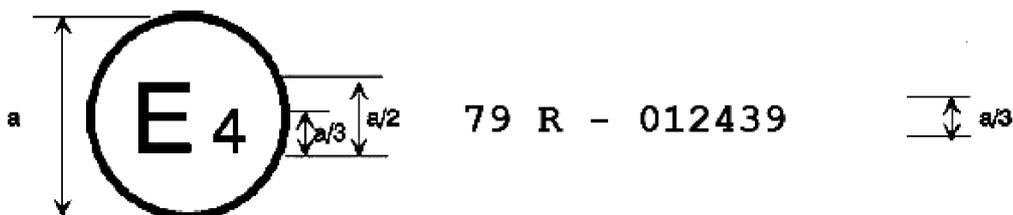
⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG 2

ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

MUSTER A

(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)

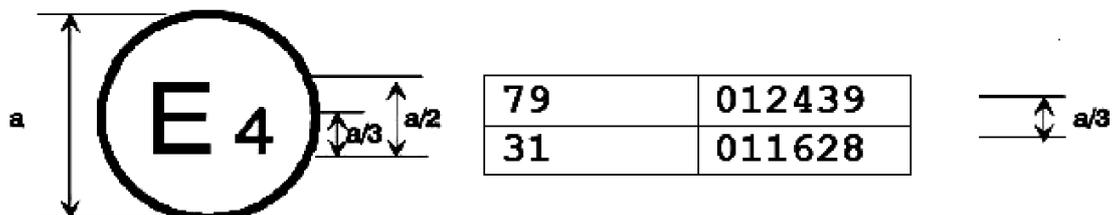


a = 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp hinsichtlich der Lenkanlage in den Niederlanden (E 4) nach der Regelung Nr. 79 unter der Genehmigungsnummer 012439 genehmigt worden ist. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 79 in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung erteilt worden ist.

MUSTER B

(siehe Absatz 4.5 dieser Regelung)



a = 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp in den Niederlanden (E 4) nach den Regelungen Nr. 79 und Nr. 31⁽¹⁾ genehmigt worden ist. Aus den Genehmigungsnummern geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 79 die Änderungsserie 01 und die Regelung Nr. 31 die Änderungsserie 01 enthielt.

⁽¹⁾ Die zweite Nummer dient nur als Beispiel.

ANHANG 3

Bremswirkung bei Fahrzeugen mit derselben Energiequelle für Lenkanlage und Bremsanlage

- 1 Bei Prüfungen, die nach den Vorschriften dieses Anhangs durchgeführt werden, müssen die folgenden Fahrzeugzustände berücksichtigt werden:
 - 1.1 Das Fahrzeug muss bis zu seiner technisch zulässigen Höchstmasse beladen sein, die nach den Angaben des Fahrzeugherstellers auf die Achsen verteilt sein muss. Falls die Achslast unterschiedlich verteilt werden kann, muss die Höchstmasse so auf die Achsen verteilt sein, dass die Masse auf jeder Achse proportional zu der für jede Achse höchstzulässigen Masse ist. Bei Zugfahrzeugen für Sattelanhänger kann die Masse ungefähr in der Mitte zwischen dem Sattelzapfen und der Mittellinie der Hinterachse(n) entsprechend den oben genannten Beladungszuständen angeordnet sein.
 - 1.2 Der Reifendruck muss dem „Reifendruck kalt“ entsprechen, der für die Reifenbelastung bei dem stehenden Fahrzeug vorgeschrieben ist.
 - 1.3 Vor Beginn der Prüfungen müssen die Bremsen kalt sein, d. h. die Temperatur der Bremsscheibe oder der Außenfläche der Bremstrommel muss weniger als 100 °C betragen.
- 2 Bei einem Ausfall der Energiequelle muss bei der ersten Betätigung der Betriebsbremse eine Bremswirkung erreicht werden, die den in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werten entspricht.

Klasse	V (km/h)	m/s ²	F (daN)
M ₁	80	5,8	50
M ₂ und M ₃	60	5,0	70
N ₁	80	5,0	70
N ₂ und N ₃	60	5,0	70

- 3 Bei einer Störung in der Lenkanlage oder der Energieversorgungseinrichtung muss es nach achtmaligem vollständigem Niederdrücken der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse möglich sein, bei der neunten Betätigung mindestens die für die Hilfsbremsanlage vorgeschriebene Bremswirkung zu erreichen (siehe die nachstehende Tabelle).

Falls die Hilfsbremsanlage, die mit gespeicherter Energie versorgt wird, mit Hilfe einer getrennten Betätigungseinrichtung bedient wird, muss es nach achtmaligem vollständigem Niederdrücken der Betätigungseinrichtung der Betriebsbremse noch möglich sein, bei der neunten Betätigung die Restbremswirkung zu erreichen (siehe die nachstehende Tabelle).

Hilfs- und Restbremswirkung

Klasse	V km/h	Hilfsbremswirkung m/s ²	Restbremswirkung m/s ²
M ₁	80	2,9	1,7
M ₂	60	2,5	1,5
M ₃	60	2,5	1,5
N ₁	70	2,2	1,3
N ₂	50	2,2	1,3
N ₃	40	2,2	1,3

ANHANG 4

Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge mit Hilfslenkanlage

1 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

Fahrzeuge mit Hilfslenkanlage müssen außer den im Hauptteil dieser Regelung aufgeführten Vorschriften auch den Vorschriften dieses Anhangs entsprechen.

2 SPEZIELLE VORSCHRIFTEN

2.1 **Übertragungseinrichtung**

2.1.1 Mechanische Übertragungseinrichtungen

Es gelten die Vorschriften des Absatzes 5.3.1.1 dieser Regelung.

2.1.2 Hydraulische Übertragungseinrichtungen

Die hydraulische Übertragungseinrichtung muss so gesichert sein, dass der höchstzulässige Betriebsdruck T nicht überschritten wird.

2.1.3 Elektrische Übertragungseinrichtungen

Die elektrische Übertragungseinrichtung muss gegen eine übermäßige Energiezufuhr geschützt sein.

2.1.4 Kombination von Übertragungseinrichtungen

Eine Kombination von mechanischen, hydraulischen und elektrischen Übertragungseinrichtungen muss den Vorschriften der Absätze 2.1.1, 2.1.2 und 2.1.3 entsprechen.

2.2 **Prüfvorschriften für den Fall einer Störung**

2.2.1 Eine Fehlfunktion oder Störung in irgendeinem Teil der Hilfslenkanlage (außer in Teilen, die nach Absatz 5.3.1.1 dieser Regelung als nicht störanfällig gelten) darf nicht zu einer plötzlichen spürbaren Veränderung des Fahrzeugverhaltens führen, und die entsprechenden Vorschriften des Absatzes 6 dieser Regelung müssen noch eingehalten sein. Außerdem muss es möglich sein, das Fahrzeug ohne größere Lenkkorrektur zu steuern. Dies ist bei folgenden Prüfungen zu überprüfen:

2.2.1.1 Prüfung bei Kreisfahrt

Das Fahrzeug wird mit einer Geschwindigkeit „v“ (km/h) auf eine kreisförmige Prüfstrecke mit dem Radius „R“ (m) gefahren, wobei die seiner Klasse entsprechenden Werte anhand der nachstehenden Tabelle auszuwählen sind:

Fahrzeugklasse	R ⁽²⁾	V ⁽¹⁾ ⁽²⁾
M ₁ und N ₁	100	80
M ₂ und N ₂	50	50
M ₃ und N ₃	50	45

(1) Befindet sich die Hilfslenkanlage bei dieser angegebenen Geschwindigkeit in einer mechanisch blockierten Stellung, dann ist eine Prüfgeschwindigkeit zu wählen, die der höchsten Geschwindigkeit entspricht, bei der das System arbeitet. Die höchste Geschwindigkeit ist die Geschwindigkeit (minus 5 km/h), bei der die Hilfslenkanlage blockiert wird.

(2) Wenn aufgrund der Abmessungsmerkmale des Fahrzeugs ein Überschlagrisiko besteht, muss der Hersteller dem Technischen Dienst Daten über die Simulation des Fahrverhaltens zur Verfügung stellen, aus denen sich eine niedrigere sichere Höchstgeschwindigkeit für die Durchführung der Prüfung ergibt. Der Technische Dienst wählt dann diese Prüfgeschwindigkeit.

(3) Können aufgrund der Beschaffenheit des Prüfgeländes die Werte für die Radien nicht eingehalten werden, dann dürfen die Prüfungen auf kreisförmigen Strecken mit anderen Radien (größte Abweichung ± 25 %) vorgenommen werden, sofern die Geschwindigkeit so variiert wird, dass die Querbeschleunigung erzielt wird, die sich aus dem Radius und der Geschwindigkeit ergibt, die in der Tabelle für die jeweilige Fahrzeugklasse angegeben sind.

Die Störung muss dann eingeleitet werden, wenn die angegebene Prüfgeschwindigkeit erreicht ist. Bei der Prüfung wird im Uhrzeigersinn und entgegen dem Uhrzeigersinn gefahren.

2.2.1.2 Prüfung des Übergangsverhaltens

2.2.1.2.1 Bis einheitliche Prüfverfahren vereinbart sind, unterrichtet der Fahrzeughersteller die Technischen Dienste über seine Prüfverfahren und -ergebnisse hinsichtlich des Übergangsverhaltens des Fahrzeugs bei einer Störung.

2.3 **Warnsignale bei einer Störung**

2.3.1 Außer bei Teilen der Hilfslenkanlage, die nach Absatz 5.3.1.1 dieser Regelung als nicht störanfällig gelten, müssen dem Fahrzeugführer folgende Störungen in der Hilfslenkanlage deutlich angezeigt werden:

2.3.1.1 eine Abschaltung der elektrischen oder hydraulischen Steuerung der Hilfslenkanlage,

2.3.1.2 eine Störung in der Energieversorgungseinrichtung der Hilfslenkanlage,

2.3.1.3 eine Unterbrechung in den Zuleitungen der elektrischen Betätigungseinrichtung (falls vorhanden).

ANHANG 5

Vorschriften für Anhänger mit hydraulischer Übertragungseinrichtung

1 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

Fahrzeuge mit Hilfslenkanlage müssen außer den im Hauptteil dieser Regelung aufgeführten Vorschriften auch den Vorschriften dieses Anhangs entsprechen.

2 SPEZIELLE VORSCHRIFTEN

2.1 Eigenschaften der Hydraulikleitungen und Schlauchleitungen

2.1.1 Die Hydraulikleitungen hydraulischer Übertragungseinrichtungen müssen einem Berstdruck standhalten, der mindestens dem Vierfachen des vom Fahrzeughersteller angegebenen höchsten normalen Betriebsdrucks (T) entspricht. Schlauchleitungen müssen den ISO-Normen 1402:1994, 6605:1986 und 7751:1991 entsprechen.

2.2 Anlagen mit Energieversorgungseinrichtung

2.2.1 Die Energieversorgungseinrichtung muss gegen Überdruck durch ein Druckbegrenzungsventil geschützt sein, das bei dem Druck T arbeitet.

2.3 Schutz der Übertragungseinrichtung

2.3.1 Die Übertragungseinrichtung muss gegen Überdruck durch ein Druckbegrenzungsventil geschützt sein, das bei einem Druck zwischen 1,5 T und 2,2 T arbeitet.

ANHANG 6

Spezielle Vorschriften für die Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuersysteme

1 ALLGEMEINES

In diesem Anhang sind die speziellen Vorschriften für die Dokumentation, die Fehlerstrategie und die Verifikation hinsichtlich der Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuersysteme (Absatz 2.3) für Zwecke dieser Regelung festgelegt.

In bestimmten Absätzen dieser Regelung kann darauf hingewiesen werden, dass dieser Anhang für sicherheitsrelevante Funktionen gilt, die durch ein oder mehr elektronische Systeme gesteuert werden.

In diesem Anhang sind nicht die Wirkungskriterien des „Systems“ festgelegt, sondern es werden die Vorgehensweise bei der Systementwicklung und die Angaben behandelt, die dem Technischen Dienst im Hinblick auf die Typgenehmigung zu übermitteln sind.

Aus diesen Angaben muss hervorgehen, dass bei dem „System“ unter normalen und Störungsbedingungen alle zutreffenden Vorschriften über die relevante Wirkung eingehalten sind, die in dieser Regelung an anderer Stelle aufgeführt sind.

2 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieses Anhangs ist (sind)

- 2.1 „Sicherheitskonzept“ eine Beschreibung der Kennwerte, die in das System (z.B. in die elektronischen Baueinheiten) integriert sind, um die Zuverlässigkeit und damit den sicheren Betrieb auch bei einem elektrischen Ausfall zu gewährleisten. Die Möglichkeit des Rückfalls auf ein Teilsystem oder sogar ein Backup-System bei wichtigen Fahrzeugfunktionen kann Teil des Sicherheitskonzepts sein.
- 2.2 „elektronisches Steuersystem“ eine Kombination von Baueinheiten, die bei der genannten Fahrzeugsteuerfunktion mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung zusammenwirken sollen. Diese Systeme, die oft durch Software gesteuert sind, bestehen aus diskreten Funktionsbauteilen, wie Sensoren, elektronischen Steuergeräten und Stellgliedern, und sind durch Übertragungsverbindungen miteinander verbunden. Sie können mechanische, elektro-pneumatische oder elektrohydraulische Bauelemente umfassen. Bei dem in diesem Anhang genannten „System“ handelt es sich um das System, für das die Typgenehmigung beantragt wird.
- 2.3 „komplexe elektronische Fahrzeugsteuersysteme“ elektronische Steuersysteme mit einer Steuerungshierarchie, bei der eine gesteuerte Funktion durch ein übergeordnetes elektronisches Steuersystem/eine übergeordnete elektronische Steuerfunktion überschrieben werden kann.

Eine überschriebene Funktion wird Teil des komplexen Systems.

- 2.4 „übergeordnete Steuersysteme/-funktionen“ Systeme bzw. Funktionen, bei denen mit zusätzlichen Verarbeitungs- und/oder Abtastvorgängen das Fahrzeugverhalten durch Veränderungen bei der normalen Funktion (den normalen Funktionen) des Fahrzeugsteuersystems verändert wird.

Dadurch können komplexe Systeme ihre Zielgrößen automatisch verändern, wobei die Priorität von den abgetasteten Größen abhängt.

- 2.5 „Baueinheiten“ die kleinsten Teile von Systembestandteilen, die in diesem Anhang behandelt werden, da diese Kombinationen von Bauteilen bei der Kennzeichnung, der Auswertung oder dem Austausch als einzelne Einheiten betrachtet werden.
- 2.6 „Übertragungsverbindungen“ die Mittel, mit denen verteilte Einheiten für die Übertragung von Signalen, Betriebsdaten oder Energie miteinander verbunden werden.

Dabei handelt es sich im Allgemeinen um eine elektrische Anlage, in einigen Teilen kann sie aber auch mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch sein.

2.7 „Steuerungsbereich“ der Bereich, in dem das System die Steuerung für eine bestimmte Ausgangsgröße sicherstellen sollte.

2.8 „Systemgrenzen“ die Grenzen der externen physikalischen Faktoren, in denen das System die Steuerung aufrechterhalten kann.

3 DOKUMENTATION

3.1 Vorschriften

Der Hersteller muss ein Dokumentationspaket zur Verfügung stellen, das Angaben über die Grundkonstruktion des „Systems“ und die Mittel zur Verbindung mit anderen Fahrzeugsystemen oder zur direkten Steuerung von Ausgangsgrößen enthält.

Die Funktion(en) des „Systems“ und das Sicherheitskonzept müssen darin nach den Festlegungen des Herstellers erläutert sein.

Die Dokumentation muss kurz und knapp sein, jedoch ausreichen, um nachzuweisen, dass bei der Entwicklung des Systems mit dem erforderlichen Expertenwissen aus allen betreffenden Systembereichen vorgegangen wurde.

Für Zwecke der periodischen technischen Überwachung ist anzugeben, wie geprüft werden kann, ob das „System“ im funktionsfähigen Zustand ist.

3.1.1 Die Dokumentation muss zwei Teile umfassen:

a) das formale Dokumentationspaket für die Genehmigung mit den in Absatz 3 genannten Angaben (außer den Angaben nach Absatz 3.4.4), das dem Technischen Dienst vorzulegen ist, wenn der Antrag auf Erteilung der Typgenehmigung gestellt wird. Es dient als Grundlage für die Verifikation nach Absatz 4 dieses Anhangs.

b) zusätzliches Material und Analysedaten nach Absatz 3.4.4, die vom Hersteller aufzubewahren, zum Zeitpunkt der Typgenehmigung aber zur Prüfung offen zu legen sind.

3.2 Beschreibung der Funktionen des „Systems“

Es ist eine Beschreibung mit einer einfachen Erläuterung aller Steuerfunktionen des „Systems“ und der zur Erreichung der Zielgrößen angewandten Verfahren, einschließlich einer Beschreibung des Steuerungsmechanismus (der Steuerungsmechanismen), vorzulegen.

3.2.1 Es ist eine Liste aller Eingangsgrößen und abgetasteten Größen mit Angabe des Betriebsbereichs vorzulegen.

3.2.2 Es ist eine Liste aller vom „System“ gesteuerten Ausgangsgrößen vorzulegen und jeweils anzugeben, ob die Steuerung direkt oder über ein anderes Fahrzeugsystem erfolgt. Der Steuerungsbereich (Absatz 2.7) ist für jede dieser Größen anzugeben.

3.2.3 Die Systemgrenzen (Absatz 2.8) sind anzugeben, wenn sie für die Wirkung des Systems relevant sind.

3.3 Systemplan und Schaltbilder

3.3.1 Liste der Bauteile

Es ist eine Liste vorzulegen, in der alle Baueinheiten des „Systems“ zusammengestellt und die anderen Fahrzeugsysteme aufgeführt sind, die für die betreffende Steuerfunktion erforderlich sind.

Es ist eine Umrisszeichnung vorzulegen, aus der hervorgeht, wie diese Baueinheiten kombiniert sind, außerdem müssen sowohl die räumliche Verteilung der Bauteile als auch die Verbindungen deutlich zu erkennen sein.

3.3.2 Funktionen der Baueinheiten

Die Funktion jeder Baueinheit des „Systems“ ist darzustellen, und die Signale, die sie mit anderen Baueinheiten oder anderen Fahrzeugsystemen verbinden, sind anzugeben. Dazu kann ein beschriftetes Blockschaltbild, ein anderes Schaltbild oder eine Beschreibung mit Schaltbild verwendet werden.

3.3.3 Verbindungen

Verbindungen innerhalb des „Systems“ sind wie folgt darzustellen: elektrische Übertragungsverbindungen in einem Schaltbild, pneumatische oder hydraulische Übertragungseinrichtungen in einem Rohrleitungsplan und mechanische Verbindungen in einer vereinfachten schematischen Darstellung.

3.3.4 Signalfluss und Prioritäten

Zwischen diesen Übertragungsverbindungen und den zwischen den Baueinheiten übermittelten Signalen muss eine deutliche Entsprechung bestehen.

Die Prioritäten von Signalen auf Multiplexdatenbussen sind immer dann anzugeben, wenn sie bei der Anwendung dieser Regelung einen Einfluss auf die Wirkung oder die Sicherheit haben können.

3.3.5 Kennzeichnung von Baueinheiten

Jede Baueinheit muss deutlich und eindeutig gekennzeichnet sein (z. B. durch Beschriftung bei Hardware und Kennzeichnung oder einen Softwarecode bei Software), damit die Entsprechung zwischen der Hardware und der Dokumentation überprüft werden kann.

Sind Funktionen innerhalb einer einzelnen Baueinheit oder innerhalb eines einzelnen Computers kombiniert, aber im Blockschaltbild der Deutlichkeit und der Einfachheit halber in Mehrfachblöcken dargestellt, dann braucht nur ein einziges Hardware-Kennzeichen verwendet zu werden.

Der Hersteller muss unter Angabe dieses Kennzeichens bestätigen, dass das gelieferte Gerät den Unterlagen entspricht.

3.3.5.1 Das Kennzeichen steht für eine bestimmte Hardware- und Softwareversion, und wenn die letztgenannte so geändert wird, dass sich dadurch auch die in dieser Regelung definierte Funktion der Baueinheit verändert, muss dieses Kennzeichen ebenfalls geändert werden.

3.4 Sicherheitskonzept des Herstellers

3.4.1 Der Hersteller muss bestätigen, dass die zur Erreichung der Zielgrößen des „Systems“ gewählte Strategie im fehlerfreien Zustand den sicheren Betrieb von Systemen, für die die Vorschriften dieser Regelung gelten, nicht beeinträchtigt.

3.4.2 In Bezug auf die bei dem „System“ verwendete Software ist die Grundarchitektur zu erläutern, und die bei der Entwicklung angewandten Verfahren und Hilfsmittel sind anzugeben. Der Hersteller muss darauf vorbereitet sein, dass er gegebenenfalls nachweisen muss, wie bei der Entwicklung vorgegangen wurde, um die Systemlogik umzusetzen.

3.4.3 Der Hersteller muss dem Technischen Dienst eine Beschreibung der Konzepte vorlegen, die bei der Entwicklung des „Systems“ vorgesehen wurden, um den sicheren Betrieb im Fehlerfall zu gewährleisten. Bei einem Fehlerfall im „System“ können zum Beispiel folgende Konzepte genutzt werden:

- a) Rückfall auf ein Teilsystem,
- b) Übergang auf ein getrenntes Backup-System,
- c) Wegschalten der übergeordneten Funktion.

Im Fehlerfall wird der Fahrzeugführer z.B. durch ein Warnsignal oder durch eine Nachrichtenanzeige gewarnt. Wenn das System nicht vom Fahrzeugführer dadurch deaktiviert worden ist, dass z.B. der Zündschalter (Anlassschalter) in die Ausstellung gebracht oder die betreffende Funktion ausgeschaltet wurde, wenn dafür ein besonderer Schalter vorhanden ist, muss die Warnung erfolgen, solange der Fehlerzustand anhält.

- 3.4.3.1 Wenn bei dem gewählten Konzept bei bestimmten Fehlerzuständen der Rückfall auf ein Teilsystem ausgewählt wird, sind diese Zustände und die daraus resultierenden Funktionseinschränkungen anzugeben.
- 3.4.3.2 Wenn bei dem gewählten Konzept ein zweites Werkzeug (Backup-Werkzeug) zur Erreichung der Zielgrößen des Fahrzeugsteuersystems ausgewählt wird, sind die Prinzipien des Übergangsmechanismus, die Logik, die Redundanz und alle vorgesehenen Backup-Überwachungsmerkmale darzustellen und die daraus resultierenden Funktionseinschränkungen anzugeben.
- 3.4.3.3 Wenn bei dem gewählten Konzept das Wegschalten der übergeordneten Funktion ausgewählt wird, müssen alle entsprechenden Ausgangsteuersignale, die mit dieser Funktion zusammenhängen, gesperrt werden, damit das Ausmaß der vorübergehenden Störung begrenzt wird.
- 3.4.4 Die Dokumentation muss durch eine Analyse ergänzt werden, in der in allgemeinen Worten dargestellt ist, wie das System sich beim Auftreten eines der definierten Fehler verhält, die eine Auswirkung auf die Fahrzeugsteuerung oder die Fahrzeugsicherheit haben.

Dazu können die Ergebnisse einer Fehler-Möglichkeiten- und -Einfluss-Analyse (FMEA), einer Fehlerbaumanalyse (FTA) oder eines vergleichbaren, zur Untersuchung von Sicherheitsaspekten geeigneten Analyseverfahrens dargestellt werden.

Die gewählten analytischen Ansätze sind vom Hersteller festzulegen und zu aktualisieren und zum Zeitpunkt der Typgenehmigung zur Prüfung durch den Technischen Dienst offen zu legen.

- 3.4.4.1 In dieser Dokumentation sind die überwachten Parameter aufzulisten, und für jeden Fehlerzustand nach Absatz 3.4.4 dieses Anhangs ist das Warnsignal anzugeben, das dem Fahrzeugführer und/oder Wartungspersonal/Prüfer zu geben ist.

4. VERIFIKATION UND PRÜFUNG

- 4.1 Die Arbeitsweise des „Systems“, die in der Dokumentation nach Absatz 3 dargestellt ist, wird wie folgt geprüft:

4.1.1 Verifikation der Arbeitsweise des „Systems“

Zum Nachweis der normalen Betriebswerte ist die Verifikation der Leistungsfähigkeit des Fahrzeugsystems in fehlerfreiem Zustand anhand der Grundspezifikation der Vergleichspunkte des Herstellers durchzuführen, sofern dies nicht im Rahmen einer vorgeschriebenen Leistungsprüfung als Teil des Genehmigungsverfahrens nach dieser oder einer anderen Regelung erfolgt.

4.1.2 Verifikation des Sicherheitskonzepts nach Absatz 3.4

Die Reaktion des „Systems“ ist nach Ermessen der Genehmigungsbehörde unter dem Einfluss einer Störung in jeder einzelnen Baueinheit zu prüfen, indem entsprechende Ausgangssignale an elektrische Baueinheiten oder mechanische Teile übertragen werden, um die Auswirkungen interner Fehler innerhalb der Baueinheit zu simulieren.

- 4.1.2.1 Die Ergebnisse der Verifikation müssen mit der dokumentierten Zusammenfassung der Fehleranalyse übereinstimmen, so dass aufgrund der Gesamtwirkung das Sicherheitskonzept und die Ausführung als ausreichend bestätigt werden können.
-