

II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens 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 (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der Lenkanlage [2018/1947]

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Änderungsserie 03 — Tag des Inkrafttretens: 16. Oktober 2018

INHALT

REGELUNG

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 Typgenehmigungsbehörden
12. Übergangsvorschriften

ANHÄNGE

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
2. Anordnungen der Genehmigungszeichen
3. Bremswirkung bei Fahrzeugen mit derselben Energiequelle für Lenkanlage und Bremsanlage
4. Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge mit Hilfslenkanlage
5. Vorschriften für Anhänger mit hydraulischer Übertragungseinrichtung
6. Spezielle Vorschriften für die Sicherheitsaspekte elektronischer Steuersysteme
7. Spezielle Vorschriften für die Stromversorgung von Anhängerlenkanlagen über das Zugfahrzeug
8. Prüfvorschriften für korrigierende und automatische Lenkfunktionen

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 Lenkslenkung 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 mithilfe 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 elektrisch gesteuert werden, nicht zulässig, da es derzeit keine Normen für diese Anwendung gibt. Wahrscheinlich wird irgendwann einmal die Norm ISO 11992 dahin gehend geändert, dass die Nachrichten im Zusammenhang mit der Übertragung der Lenkungssteuerung berücksichtigt werden.

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. Lenkanlagen, die über eine in Absatz 2.3.4.1.3, 2.3.4.1.5 bzw. 2.3.4.1.6 als automatische Lenkfunktion der Kategorie B2, D oder E beschriebenen Funktion verfügen, bis in dieser UN-Regelung besondere Bestimmungen eingeführt werden.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung ist (sind)

2.1. „Genehmigung eines Fahrzeugs“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich seiner Lenkanlage.

⁽¹⁾ Gemäß den Begriffsbestimmungen in der Gesamtsresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, Absatz 2) — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 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, Betätigungseinrichtung der Lenkanlage, Übertragungseinrichtung, gelenkte 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.
- 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. „automatische Lenkfunktion“ eine 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 unterstützt wird.
- 2.3.4.1.1. „automatische Lenkfunktion der Kategorie A“ eine Funktion, die den Fahrzeugführer bei einer Geschwindigkeit von höchstens 10 km/h bei Bedarf beim Manövrieren bei niedriger Geschwindigkeit oder bei Parkmanövern unterstützt.
- 2.3.4.1.2. „automatische Lenkfunktion der Kategorie B1“ eine Funktion, die den Fahrzeugführer beim Einhalten der gewählten Spur unterstützt, indem sie seitliche Bewegungen des Fahrzeugs beeinflusst.
- 2.3.4.1.3. „automatische Lenkfunktion der Kategorie B2“ eine Funktion, die vom Fahrzeugführer ausgelöst/aktiviert wird und das Fahrzeug innerhalb der Spur hält, indem sie seitliche Bewegungen des Fahrzeugs über einen längeren Zeitraum und ohne weitere Anweisung/Bestätigung des Fahrzeugführers beeinflusst.
- 2.3.4.1.4. „automatische Lenkfunktion der Kategorie C“ eine Funktion, die vom Fahrzeugführer ausgelöst/aktiviert wird und auf Anweisung des Fahrzeugführers ein einzelnes seitliches Manöver (z. B. Spurwechsel) ausführen kann.
- 2.3.4.1.5. „automatische Lenkfunktion der Kategorie D“ eine Funktion, die vom Fahrzeugführer ausgelöst/aktiviert wird und die Möglichkeit eines einzelnen seitlichen Manövers (z. B. Spurwechsel) anzeigen kann, diese Funktion jedoch nur nach einer Bestätigung des Fahrzeugführers ausführt.

- 2.3.4.1.6. „automatische Lenkfunktion der Kategorie E“ eine Funktion, die vom Fahrzeugführer ausgelöst/aktiviert wird und fortwährend die Möglichkeit eines Manövers (z. B. Spurwechsel) erkennen kann und diese Manöver über einen längeren Zeitraum und ohne weitere Anweisung/Bestätigung des Fahrzeugführers ausführt.
- 2.3.4.2. „korrigierende Lenkfunktion“ eine Steuerfunktion in einem komplexen elektronischen Steuersystem, bei der für eine begrenzte Dauer Änderungen des Lenkwinkels bei einem oder mehreren Rädern aufgrund der automatischen Auswertung von Signalen erfolgen können, die im Fahrzeug ausgelöst werden:
- a) um eine plötzliche, unerwartete Veränderung des Seitendrucks des Fahrzeugs auszugleichen, oder
 - b) um die Stabilitätsfunktion des Fahrzeugs zu verbessern (z. B. bei Seitenwind, unterschiedlichen Haftungsbedingungen auf der Fahrbahn „µ-split“), oder
 - c) zum Spurhalten (z. B. um das Überfahren von Spurmarkierungen oder das Verlassen der Straße zu vermeiden).
- 2.3.4.3. „Notlenkfunktion“ (Emergency Steering Function, ESF) eine Steuerfunktion, die einen möglichen Frontalzusammenstoß selbstständig erkennt und die Lenkanlage des Fahrzeugs für einen beschränkten Zeitraum aktivieren kann, um das Fahrzeug zu lenken, um einen Zusammenstoß zu verhindern oder abzumildern:
- a) mit einem anderen Fahrzeug, das auf einer angrenzenden Spur fährt ⁽¹⁾,
 - i) das sich auf den Fahrweg des Fahrzeugs zubewegt und/oder
 - ii) auf dessen Fahrweg sich das Fahrzeug zubewegt und/oder
 - iii) auf dessen Spur der Fahrzeugführer einen Spurwechsel einleitet.
 - b) mit einem Hindernis, das den Fahrweg des Fahrzeugs behindert oder in Kürze zu behindern droht.
- Die Notlenkfunktion betrifft einen oder mehrere der aufgeführten Fälle.
- 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, zu dem Beginn der Bewegung der Betätigungseinrichtung 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 externen Einrichtungen für indirekte Sicht und der vorderen Fahrtrichtungsanzeiger — liegen, wenn das Fahrzeug in einem Kreis gefahren wird.

⁽¹⁾ Das andere Fahrzeug kann in dieselbe oder in die entgegengesetzte Richtung fahren.

- 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.
- 2.4.8. „Ferngesteuertes Einparken (Remote Controlled Parking — RCP)“ eine automatische Lenkfunktion der Kategorie A, die vom Fahrzeugführer betätigt wird und Einparken oder Rangieren bei geringer Geschwindigkeit ausführt. Die Betätigung erfolgt über eine Fernbedienung aus unmittelbarer Nähe des Fahrzeugs.
- 2.4.9. „Angegebene maximale Reichweite für das ferngesteuerte Einparken“ (S_{RCPmax}) der maximale Abstand zwischen dem nächstgelegenen Punkt des Kraftfahrzeugs und der Fernbetätigungseinrichtung, bis zu dem die automatische Lenkfunktion funktionsfähig ist.
- 2.4.10. „Angegebene Höchstgeschwindigkeit“ (V_{smax}) die Höchstgeschwindigkeit, bis zu der die automatische Lenkfunktion funktionsfähig ist
- 2.4.11. „Angegebene Mindestgeschwindigkeit“ (V_{smin}) die Mindestgeschwindigkeit, ab der die automatische Lenkfunktion funktionsfähig ist.
- 2.4.12. „Angegebene maximale Querbeschleunigung“ ($a_{y_{smax}}$) die maximale Querbeschleunigung des Fahrzeugs, bis zu der die automatische Lenkfunktion funktionsfähig ist.
- 2.4.13. Eine automatische Lenkfunktion ist im „Aus-Zustand“ (oder „abgeschaltet“), wenn die Funktion daran gehindert wird, die Betätigungseinrichtung zu aktivieren, um den Fahrzeugführer zu unterstützen.
- 2.4.14. Eine automatische Lenkfunktion ist im „Bereitschaftsmodus“, wenn die Funktion zwar eingeschaltet ist, aber nicht alle Bedingungen (z. B. Betriebsbedingungen des Systems, bewusstes Eingreifen des Fahrzeugführers) für den Betrieb erfüllt sind. In diesem Modus ist das System nicht dafür bereit, die Betätigungseinrichtung zu aktivieren, um den Fahrzeugführer zu unterstützen.
- 2.4.15. In diesem Modus kontrolliert das System die Lenkanlage kontinuierlich oder diskontinuierlich und führt eine Aktion der Betätigungseinrichtung zur Unterstützung des Fahrzeugführers aus, oder ist in Bereitschaft, dies zu tun. In diesem Modus kontrolliert das System die Lenkanlage kontinuierlich oder diskontinuierlich und führt eine Aktion der Betätigungseinrichtung zur Unterstützung des Fahrzeugführers aus, oder ist in Bereitschaft, dies zu tun.
- 2.4.16. Ein „Spurwechselvorgang“ beginnt in Bezug auf die automatische Lenkfunktion der Kategorie C mit der Aktivierung der Fahrtrichtungsanzeiger durch eine bewusste Handlung des Fahrzeugführers und endet, sobald die Fahrtrichtungsanzeiger deaktiviert werden. Er umfasst Folgendes:
- a) Aktivierung des Fahrtrichtungsanzeigers durch eine bewusste Handlung des Fahrzeugführers;
 - b) seitliche Bewegung des Fahrzeugs in Richtung des Spurrands;
 - c) Spurwechselmanöver;
 - d) Wiederaufnahme der Spurhaltefunktion;
 - e) Deaktivierung der Fahrtrichtungsanzeiger.
- 2.4.17. Ein „Spurwechselmanöver“ ist Teil des Spurwechselvorgangs und
- a) beginnt, sobald die Außenkante der Lauffläche des den Fahrspurmarkierungen am nächsten liegenden Vorderrads des Fahrzeugs die Innenkante der Spurmarkierung berührt, in deren Richtung das Fahrzeug gesteuert wird;
 - b) endet, wenn die Hinterräder des Fahrzeugs die Spurmarkierung vollständig überquert haben.
- 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. 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.
- 2.5.1.3. eine „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 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;
 - 2.5.2.5. eine „Fremdkraftlenkanlage“ ist eine Anlage, bei der die Lenkkräfte ausschließlich von einer oder mehreren Energieversorgungseinrichtungen erzeugt werden;
- 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 des Konstruktionsprinzips 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 Typgenehmigungsbehörde 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 Typgenehmigungsbehörde 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 02) 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 in dem Land, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen genehmigt wurde, 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 Typenschilds des Fahrzeugs oder auf diesem selbst anzugeben.

4.8. Anhang 2 dieser Regelung enthält Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen.

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

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 der Lenkanlage 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 Fahrtrichtungsänderung 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, bei langsamen Fahrmanövern mit einer Geschwindigkeit von höchstens 15 km/h und wenn 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. Dies ist durch Erfüllung der technischen Vorschriften und durch Einhaltung der Übergangsbestimmungen der UN-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).

5.1.6. Fahrerassistenz-Lenkanlagen werden nach dieser Regelung nur dann genehmigt, wenn die Funktion des Verhaltens 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. Für korrigierende Lenkfunktionssysteme gelten die Vorschriften in Anhang 6.

5.1.6.1.1. Jeder Eingriff der korrigierenden Lenkfunktion wird dem Fahrzeugführer über ein optisches Warnsignal angezeigt, das mindestens 1 s oder während der gesamten Dauer des Eingriffs aktiviert ist, je nachdem, welcher Zeitraum kürzer ist.

Bei einem Eingriff der korrigierenden Lenkfunktion, die über ein elektronisches Fahrdynamik-Regelsystem oder eine Fahrzeugstabilisierungsfunktion wie in den einschlägigen UN-Regelungen beschrieben (d. h. UN-Regelungen Nr. 13, 13-H oder 140), kann während des Eingriffs alternativ zum genannten optischen Warnsignal die blinkende Kontrollleuchte zur Anzeige des Eingriffs des elektronischen Fahrdynamik-Regelsystems verwendet werden.

5.1.6.1.2. Bei einem Eingriff der korrigierenden Lenkfunktion auf der Grundlage der Bewertung des Vorhandenseins und der Lage von Spurmarkierungen oder Begrenzungen der Fahrspur gilt zusätzlich Folgendes:

5.1.6.1.2.1. Bei einem Eingriff mit einer Dauer von mehr als

- a) 10 s bei Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁ oder
- b) 30 s bei Fahrzeugen der Klassen M₂, M₃, N₂ und N₃

ist bis zum Ende des Eingriffs ein akustisches Warnsignal erforderlich.

- 5.1.6.1.2.2. Bei zwei oder mehr aufeinanderfolgenden Eingriffen innerhalb eines gleitenden Zeitraums von 180 Sekunden und wenn während des Eingriffs keine Lenkbewegung des Fahrzeugführers erfolgt, gibt das System während des zweiten und aller weiteren Eingriffe innerhalb eines gleitenden Zeitraums von 180 Sekunden ein akustisches Warnsignal ab. Ab dem dritten Eingriff (und allen darauffolgenden Eingriffen) dauert das akustische Warnsignal mindestens 10 Sekunden länger als das vorangegangene Warnsignal.
- 5.1.6.1.3. Die zur Überwindung der vom System ausgeführten Fahrtrichtungskontrolle erforderliche Betätigungskraft darf für alle Aktionen der korrigierenden Lenkfunktion nicht mehr als 50 N betragen.
- 5.1.6.1.4. Die Vorschriften in den Absätzen 5.1.6.1.1, 5.1.6.1.2 und 5.1.6.1.3 für korrigierende Lenkfunktionen, die auf der Bewertung des Vorhandenseins und der Lage von Spurmarkierungen oder Begrenzungen der Fahrspur beruhen, sind nach den einschlägigen Fahrzeugprüfungen nach Anhang 8 zu prüfen.
- 5.1.6.2. Fahrzeuge, die mit einer Notlenkfunktion ausgestattet sind, müssen den folgenden Vorschriften entsprechen.
- Für Notlenkfunktionssysteme gelten die Vorschriften in Anhang 6.
- 5.1.6.2.1. Notlenkfunktionen greifen erst dann ein, wenn das Risiko eines Zusammenstoßes festgestellt wird.
- 5.1.6.2.2. Alle mit einer Notlenkfunktion ausgerüsteten Fahrzeuge werden im Einklang mit dem betreffenden Nutzungsprofil mit Mitteln zur Überwachung der Fahrumgebung (z. B. Spurmarkierungen, Straßenrand, andere Straßenbenutzer) versehen. Diese Mittel dienen der Überwachung der Fahrumgebung während der gesamten Zeit, in der die Notlenkfunktion aktiv ist.
- 5.1.6.2.3. Ein von der Notlenkfunktion eingeleitetes Ausweichmanöver darf nicht dazu führen, dass das Fahrzeug die Straße verlässt.
- 5.1.6.2.3.1. Wenn die Notlenkfunktion auf einer Straße oder Spur eingreift, die auf einer oder beiden Seite(n) durch Spurmarkierungen begrenzt wird, darf ein von der Notlenkfunktion eingeleitetes Ausweichmanöver nicht dazu führen, dass das Fahrzeug eine Spurmarkierung überquert. Wenn der Eingriff jedoch während eines vom Fahrzeugführer eingeleiteten Spurwechsels oder einer unbeabsichtigten Bewegung auf die Nebenspur beginnt, kann das System das Fahrzeug zurück auf seine ursprüngliche Fahrspur steuern.
- 5.1.6.2.3.2. Gibt es auf einer oder auf beiden Seiten des Fahrzeugs keine Spurmarkierung, ist ein einziger Eingriff der Notlenkfunktion zulässig, sofern dadurch keine seitliche Verlagerung des Fahrzeugs um mehr als 0,75 m in eine Richtung veranlasst wird, in der es keine Spurmarkierung gibt. Die seitliche Verlagerung während des automatischen Ausweichmanövers wird mithilfe eines festen Punktes an der Stirnseite des Fahrzeugs zu Beginn und bei Abschluss des Eingriffs der Notlenkfunktion bestimmt.
- 5.1.6.2.4. Der Eingriff der Notlenkfunktion darf nicht zu einem Zusammenstoß des Fahrzeugs mit einem anderen Verkehrsteilnehmer führen. ⁽¹⁾
- 5.1.6.2.5. Der Hersteller weist während der Typgenehmigung dem technischen Dienst gegenüber zufriedenstellend nach, mit welchen Mitteln zur Überwachung der Fahrumgebung das Fahrzeug ausgerüstet ist, um den Vorschriften der Unterabsätze des Absatzes 5.1.6.2 zu entsprechen.
- 5.1.6.2.6. Jeder Eingriff einer Notlenkfunktion wird dem Fahrzeugführer über ein optisches und ein akustisches oder haptisches Warnsignal angezeigt, das spätestens mit dem Beginn des Eingriffs der Notlenkfunktion einsetzt.
- Zu diesem Zweck gelten angemessene Signale, die von anderen Warnsystemen genutzt werden (z. B. Totwinkelüberwachung, Spurhalteassistent, Warnung vor Frontalzusammenstößen) für die Erfüllung der Vorschriften für die genannten jeweiligen optischen, akustischen oder haptischen Signale als ausreichend.
- 5.1.6.2.7. Ein Systemversagen ist dem Fahrzeugführer durch ein optisches Warnsignal anzuzeigen. Wird das System jedoch manuell deaktiviert, kann die Anzeige für das Systemversagen unterdrückt werden.
- 5.1.6.2.8. Die zur Überwindung der vom System ausgeführten Fahrtrichtungskontrolle erforderliche Betätigungskraft darf nicht mehr als 50 N betragen.
- 5.1.6.2.9. Das Fahrzeug ist den einschlägigen Fahrzeugprüfungen nach Anhang 8 zu unterziehen.

⁽¹⁾ Bis zur Festlegung einheitlicher Prüfverfahren legt der Hersteller dem technischen Dienst Unterlagen und Nachweise hinsichtlich der Erfüllung dieser Bestimmung vor. Diese Informationen sind zwischen technischem Dienst und Fahrzeughersteller zu vereinbaren und festzulegen.

5.1.6.2.10. Systeminformationsdaten

Dem technischen Dienst sind zum Zeitpunkt der Typgenehmigung folgende Daten gemeinsam mit der nach Anhang 6 vorgeschriebenen Dokumentation vorzulegen.

- a) Nutzungsprofil(e) auf welche(s) die Notlenkfunktion ausgerichtet ist (siehe unter der Begriffsbestimmung zu Notlenkfunktion in Absatz 2.3.4.3 Buchstabe a Ziffern i, ii und iii sowie Buchstabe b beschriebene Nutzungsprofile),
- b) Bedingungen, unter denen das System in Betrieb ist, z. B. Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich V_{smax} , V_{smin} ,
- c) Art und Weise des Erkennens des Risikos eines Zusammenstoßes durch die Notlenkfunktion,
- d) Beschreibung der Mittel zur Erkennung der Fahrumgebung,
- e) Art und Weise der Deaktivierung/Reaktivierung der Funktion,
- f) Art und Weise der Gewährleistung, dass die zur Überwindung erforderliche Kraft nicht mehr als 50 N beträgt.

5.1.7. Zugfahrzeuge, die mit einer Verbindung zur Versorgung der Lenkanlage des Anhängers ausgestattet sind, und Anhänger, die elektrische Energie des Zugfahrzeugs für die Stromversorgung der Lenkanlage des Anhängers nutzen, müssen den diesbezüglichen Vorschriften des Anhangs 7 entsprechen.

5.1.8. Übertragungseinrichtung

5.1.8.1. 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.

5.1.8.2. 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.

5.1.9. Gelenkte Räder

Gelenkte Räder dürfen nicht ausschließlich die Hinterräder sein. Diese Vorschrift gilt nicht für Sattelanhänger.

5.1.10. 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.

5.1.11. Steuersysteme

Die Vorschriften des Anhangs 6 gelten für die Sicherheitsaspekte elektronischer Fahrzeugsteuersysteme, 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 direkten 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. Die Vorschriften für die Bremswirkung nach Absatz 5.3.1.4 und 5.3.1.5 gelten nicht, wenn das Bremssystem so ausgelegt ist, dass es bei völligem Ausfall der gespeicherten Energie möglich ist, mit dem Betriebsbremssystem den Sicherheitsvorschriften für das Hilfsbremssystem zu entsprechen, die folgenden Bestimmungen zu entnehmen sind:

a) Anhang 3 Absatz 2.2 der UN-Regelung Nr. 13-H (für Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁);

b) Anhang 4 Absatz 2.2 der UN-Regelung Nr. 13 (für Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃ und N).

5.3.1.7. 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 welchem 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. Optische Warnsignale müssen auch bei Tageslicht sichtbar und von sonstigen Warnungen zu unterscheiden sein; der einwandfreie Zustand der Signalleuchten muss vom Fahrzeugführer von seinem Sitzplatz aus leicht überprüft werden können; versagt ein Teil der Warnvorrichtungen, so darf dies nicht zu einem Nachlassen der Leistung der Lenkanlage führen.

- 5.4.1.3. Akustische Warnsignale müssen durch ein kontinuierliches oder intermittierendes Schallsignal oder durch eine Sprachanweisung erfolgen. Bei Sprachanweisungen muss der Hersteller sicherstellen, dass die Sprache(n) des Landes verwendet wird (werden), in dem das Fahrzeug verkauft wird.

Die akustischen Warnsignale müssen für den Fahrzeugführer leicht zu erkennen sein.

- 5.4.1.4. 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 einwandfreie Zustand der Warnvorrichtung muss vom Fahrzeugführer leicht überprüft werden können.

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 dann, 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 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.

5.6. Vorschriften für automatische Lenkfunktionen

Für alle automatischen Lenkfunktionen gelten die Vorschriften in Anhang 6.

- 5.6.1. Besondere Vorschriften für automatische Lenkfunktionen der Kategorie A

Alle automatischen Lenkfunktionen der Kategorie A müssen den folgenden Vorschriften entsprechen:

5.6.1.1. Allgemeines

- 5.6.1.1.1. Das System funktioniert nur bis 10 km/h (+ 2 km/h Toleranz).

- 5.6.1.1.2. Das System wird nur nach einer bewussten Handlung des Fahrzeugführers aktiv und wenn die Bedingungen für den Betrieb des Systems erfüllt sind (alle zugehörigen Funktionen — z. B. Bremsen, Beschleunigung, Lenkung, Kamera/Radar/Lidar funktionieren ordnungsgemäß).

- 5.6.1.1.3. Das System muss vom Fahrzeugführer jederzeit deaktiviert werden können.

- 5.6.1.1.4. Wenn das System eine Beschleunigungseinrichtung und/oder eine Bremsanlage für das Fahrzeug umfasst, muss das Fahrzeug mit Mitteln zum Erkennen von Hindernissen (z. B. Fahrzeuge, Fußgänger) im Manövrierbereich ausgerüstet sein, die das Fahrzeug unverzüglich zum Stehen bringen, um einen Zusammenstoß zu vermeiden ⁽¹⁾.

- 5.6.1.1.5. Sobald das System in Betrieb genommen wird, wird dies dem Fahrzeugführer angezeigt. Bei Beendigung der Steuerung muss der Fahrzeugführer jedes Mal durch ein kurzes aber charakteristisches optisches Warnsignal und entweder ein akustisches oder ein haptisches Warnsignal (ausgenommen das Signal für die Betätigungseinrichtung bei Parkmanövern) gewarnt werden.

In Bezug auf das ferngesteuerte Einparken gelten die Vorschriften für die Warnung des Fahrzeugführers als erfüllt, wenn mindestens an der Fernbetätigungseinrichtung ein optisches Warnsignal ausgelöst wird.

⁽¹⁾ Bis zur Festlegung einheitlicher Prüfverfahren legt der Hersteller dem technischen Dienst Unterlagen und Nachweise hinsichtlich der Erfüllung dieser Bestimmung vor. Diese Informationen sind zwischen technischem Dienst und Fahrzeughersteller zu vereinbaren und festzulegen.

- 5.6.1.2. Zusätzliche Vorschriften für das ferngesteuerte Einparken
- 5.6.1.2.1. Das Parkmanöver wird vom Fahrzeugführer eingeleitet und vom System gesteuert. Eine direkte Einflussnahme auf den Lenkwinkel, das Ausmaß der Beschleunigung und der Verzögerung über die Fernbedienung darf nicht möglich sein.
- 5.6.1.2.2. Während des Parkmanövers ist die kontinuierliche Betätigung der Fernbetätigungseinrichtung durch den Fahrzeugführer erforderlich.
- 5.6.1.2.3. Wird die kontinuierliche Betätigung unterbrochen oder ist der Abstand zwischen dem Fahrzeug und der Fernbetätigungseinrichtung größer als die angegebene maximale Reichweite für das ferngesteuerte Einparken (S_{RCPmax}) oder wird die Signalverbindung zwischen der Fernbedienung und dem Fahrzeug unterbrochen, muss das Fahrzeug unverzüglich zum Stehen kommen.
- 5.6.1.2.4. Wird während des Parkmanövers eine Tür oder der Kofferraum des Fahrzeugs geöffnet, muss das Fahrzeug unverzüglich zum Stehen kommen.
- 5.6.1.2.5. Wenn das Fahrzeug seine endgültige Parkposition erreicht hat — entweder automatisch oder durch Bestätigung des Fahrzeugführers, und der Zündschalter (Anlassschalter) auf „aus“ gestellt ist, wird die Feststellbremsanlage automatisch aktiviert.
- 5.6.1.2.6. Sobald das Fahrzeug während eines Parkmanövers zum Halten kommt, verhindert die Funktion für das ferngesteuerte Einparken, dass das Fahrzeug wegrollt.
- 5.6.1.2.7. Die angegebene maximale Reichweite für das ferngesteuerte Einparken darf nicht mehr als 6 m betragen.
- 5.6.1.2.8. Das System muss so angelegt sein, dass es gegen unbefugte Aktivierung oder unbefugten Betrieb der ferngesteuerten Einparksysteme und Eingriffe in das System geschützt ist.
- 5.6.1.3. Systeminformationsdaten
- 5.6.1.3.1. Dem technischen Dienst sind zum Zeitpunkt der Typgenehmigung folgende Daten gemeinsam mit der nach Anhang 6 vorgeschriebenen Dokumentation vorzulegen:
- 5.6.1.3.1.1. der Wert für die angegebene maximale Reichweite für das ferngesteuerte Einparken (S_{RCPmax});
- 5.6.1.3.1.2. die Bedingungen, unter denen das System aktiviert werden kann, z. B. wenn die Voraussetzungen für den Betrieb des Systems erfüllt sind;
- 5.6.1.3.1.3. für ferngesteuerte Einparksysteme legt der Hersteller den technischen Behörden eine Erklärung darüber vor, wie das System gegen unbefugte Aktivierung geschützt ist.
- 5.6.2. Besondere Vorschriften für automatische Lenkfunktionen der Kategorie B1
- Alle automatischen Lenkfunktionen der Kategorie B1 müssen den folgenden Vorschriften entsprechen:
- 5.6.2.1. Allgemeines
- 5.6.2.1.1. Das aktivierte System muss jederzeit innerhalb der Randbedingungen sicherstellen, dass das Fahrzeug bei einer Querbeschleunigung unterhalb der vom Hersteller angegeben maximalen Querbeschleunigung ay_{smax} die Spurmarkierungen nicht überschreitet.
- Das System kann den angegebenen Wert ay_{smax} um höchstens $0,3 \text{ m/s}^2$ überschreiten, wobei der in der Tabelle in Absatz 5.6.2.1.3 festgelegte Höchstwert nicht überschritten werden darf.
- 5.6.2.1.2. Das Fahrzeug muss mit einem Mittel ausgestattet sein, über das der Fahrzeugführer das System aktivieren (Standby-Modus) und deaktivieren (Aus-Zustand) kann. Es muss möglich sein, das System jederzeit durch eine einzige Handlung des Fahrzeugführers zu deaktivieren. Nach dieser Handlung darf das System erst nach einer bewussten Handlung des Fahrzeugführers wieder aktiv werden.
- 5.6.2.1.3. Das System muss so gestaltet sein, dass exzessive Eingriffe der Betätigungseinrichtung unterdrückt werden, um die Lenkbarkeit durch den Fahrzeugführer zu gewährleisten und unerwartetes Fahrzeugverhalten während seines Betriebs zu verhindern. Damit dies gewährleistet ist, sind folgende Vorschriften einzuhalten:
- a) Die zur Überwindung der vom System ausgeführten Fahrtrichtungskontrolle erforderliche Betätigungskraft darf nicht mehr als 50 N betragen.

- b) Die angegebene maximale Querbeschleunigung $a_{y_{\max}}$ muss innerhalb der in der Tabelle angegebenen Bereiche liegen:

Tabelle 1

Für Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1

Geschwindigkeitsbereich	10-60 km/h	> 60-100 km/h	> 100-130 km/h	> 130 km/h
Höchstwert für die angegebene maximale Querbeschleunigung	3 m/s ²	3 m/s ²	3 m/s ²	3 m/s ²
Mindestwert für die angegebene maximale Querbeschleunigung	0 m/s ²	0,5 m/s ²	0,8 m/s ²	0,3 m/s ²

Für Fahrzeuge der Klassen M_2 , M_3 , N_2 und N_3

Geschwindigkeitsbereich	10-30 km/h	> 30-60 km/h	> 60 km/h	
Höchstwert für die angegebene maximale Querbeschleunigung	2,5 m/s ²	2,5 m/s ²	2,5 m/s ²	
Mindestwert für die angegebene maximale Querbeschleunigung	0 m/s ²	0,3 m/s ²	0,5 m/s ²	

- c) Der gleitende Durchschnitt des vom System verursachten Seitenrucks über eine halbe Sekunde darf nicht größer als 5 m/s³ sein.

- 5.6.2.1.4. Die Vorschriften der Absätze 5.6.2.1.1. und 5.6.2.1.3 dieser Regelung werden nach den einschlägigen Fahrzeugprüfungen nach Anhang 8 geprüft.

- 5.6.2.2. Betrieb der automatischen Lenkfunktion der Kategorie B1

- 5.6.2.2.1. Wenn das System aktiv ist, muss dies dem Fahrzeugführer über ein optisches Signal angezeigt werden.

- 5.6.2.2.2. Wenn das System im Standby-Modus ist, muss dies dem Fahrzeugführer über ein optisches Signal angezeigt werden.

- 5.6.2.2.3. Wenn das System seine Randbedingungen nach Absatz 5.6.2.3.1.1 dieser Regelung (z. B. die angegebene maximale Querbeschleunigung $a_{y_{\max}}$) erreicht und der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung nicht steuert und gleichzeitig ein Vorderreifen des Fahrzeugs beginnt, die Spurmarkierung zu überqueren, leistet das System weiterhin Unterstützung und informiert den Fahrzeugführer eindeutig mittels eines optischen Warnsignals sowie eines zusätzlichen akustischen oder haptischen Warnsignals über diesen Systemstatus.

Für Fahrzeuge der Klassen M_2 , M_3 , N_2 und N_3 gilt diese Vorschrift hinsichtlich der Warnung als erfüllt, wenn das Fahrzeug mit einem Spurhaltewarnsystem ausgestattet ist, das den technischen Anforderungen der UN-Regelung Nr. 130 entspricht.

- 5.6.2.2.4. Ein Systemversagen ist dem Fahrzeugführer durch ein optisches Warnsignal anzuzeigen. Wird das System jedoch vom Fahrzeugführer manuell deaktiviert, kann die Anzeige des Systemversagens unterdrückt werden.

- 5.6.2.2.5. Ist das System aktiv und liegt es im Geschwindigkeitsbereich zwischen 10 km/h oder V_{\min} , je nachdem, welcher Wert höher ist, und V_{\max} , muss es eine Möglichkeit bieten, zu erkennen, ob der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung hält.

Hält der Fahrzeugführer nach Ablauf von höchstens 15 Sekunden die Betätigungseinrichtung nicht, wird ein optisches Warnsignal angezeigt. Das Signal kann mit dem im Folgenden beschriebenen Signal identisch sein.

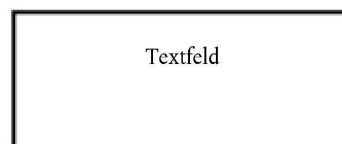
Das optische Warnsignal zeigt dem Fahrzeugführer an, dass er die Betätigungseinrichtung in die Hand nehmen soll. Es besteht aus einer Bildinformation, die Hände an der Betätigungseinrichtung zeigt und kann durch erläuternde Text- oder Warnsymbole ergänzt werden (siehe Beispiele):



Beispiel 1



Beispiel 2



Hält der Fahrzeugführer nach Ablauf von höchstens 30 Sekunden die Betätigungseinrichtung nicht, werden mindestens die Hände oder die Betätigungseinrichtung in der Bildinformation, die als optisches Warnsignal dient, rot angezeigt und ein akustisches Warnsignal wird aktiviert.

Das Warnsignal bleibt aktiviert, bis der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung in die Hand nimmt oder bis das System entweder manuell oder automatisch deaktiviert wird.

Das System wird spätestens 30 Sekunden nach Einsetzen des akustischen Warnsignals automatisch deaktiviert. Nach der Deaktivierung informiert das System den Fahrzeugführer über ein akustisches Notsignal, das sich vom vorausgegangenen akustischen Warnsignal unterscheidet, mindestens fünf Sekunden lang oder bis der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung in die Hand nimmt, über den Systemstatus.

Diese Vorschriften werden nach den einschlägigen Fahrzeugprüfungen nach Anhang 8 geprüft.

- 5.6.2.2.6. Sofern nichts anderes bestimmt ist, müssen die in Absatz 5.6.2.2 beschriebenen optischen Signale alle unterschiedlich sein (z. B. verschiedene Symbole, Farben, Blinkarten, Textbausteine).

5.6.2.3. Systeminformationsdaten

- 5.6.2.3.1. Dem technischen Dienst sind zum Zeitpunkt der Typgenehmigung folgende Daten gemeinsam mit der nach Anhang 6 vorgeschriebenen Dokumentation vorzulegen:

- 5.6.2.3.1.1. die Bedingungen, unter denen das System aktiviert werden kann und die Grenzen für den Betrieb (Randbedingungen). Der Fahrzeughersteller legt wie in der Tabelle in Absatz 5.6.2.1.3 genannt für alle Geschwindigkeitsbereiche Werte für V_{smax} , V_{smin} und $a_{y_{\text{smax}}}$ vor.

- 5.6.2.3.1.2. Angaben darüber, wie das System erkennt, dass der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung in der Hand hat.

5.6.3. (Vorbehalten für automatische Lenkfunktionen der Kategorie B2)

5.6.4. Besondere Vorschriften für automatische Lenkfunktionen der Kategorie C

Fahrzeuge, die mit einer automatischen Lenkfunktion der Kategorie C ausgestattet sind, müssen den folgenden Vorschriften entsprechen.

5.6.4.1. Allgemeines

- 5.6.4.1.1. Fahrzeuge, die mit einer automatischen Lenkfunktion der Kategorie C ausgestattet sind, müssen auch mit einer automatischen Lenkfunktion der Kategorie B1 ausgestattet sein, die den Vorschriften dieser UN-Regelung entspricht.

- 5.6.4.1.2. Wenn die automatische Lenkfunktion der Kategorie C aktiviert ist (im Standby-Modus), muss die automatische Lenkfunktion der Kategorie B1 darauf ausgerichtet sein, das Fahrzeug in der Mitte der Spur zu halten.

Dies ist dem technischen Dienst bei der Genehmigung nachzuweisen.

5.6.4.2. Aktivierung/Deaktivierung des Systems der automatischen Lenkfunktion der Kategorie C

- 5.6.4.2.1. Der Standardzustand des Systems beim Anlassen des Motors/jedem neuen Zyklus ist der Aus-Zustand.

Diese Anforderung gilt nicht, wenn das Anlassen des Motors/der Zyklus automatisch erfolgt, z. B. beim Betrieb eines Stopp-/Start-Systems.

- 5.6.4.2.2. Das Fahrzeug muss mit einem Mittel ausgestattet sein, über das der Fahrzeugführer das System aktivieren (Standby-Modus) und deaktivieren (Aus-Zustand) kann. Es können die gleichen Mittel wie für automatische Lenkfunktionen der Kategorie B1 verwendet werden.

- 5.6.4.2.3. Das System wird ausschließlich nach einer bewussten Handlung des Fahrzeugführers aktiviert (Standby-Modus).

Die Aktivierung durch den Fahrzeugführer darf nur auf Straßen möglich sein, deren Nutzung durch Fußgänger und Radfahrer verboten ist und die so konzipiert sind, dass die Fahrbahnen für die entgegengesetzten Richtungen baulich voneinander getrennt sind und die über mindestens zwei Fahrstreifen pro Fahrtrichtung der Fahrzeuge verfügen. Diese Bedingungen sind anhand von mindestens zwei unterschiedlichen Mitteln sicherzustellen.

Wenn von einem Straßentyp, auf dem seiner Einordnung nach die Verwendung einer automatischen Lenkfunktion der Kategorie C erlaubt ist auf einen Straßentyp gewechselt wird, auf dem der Einsatz einer automatischen Lenkfunktion der Kategorie C nicht erlaubt ist, muss das System automatisch deaktiviert werden.

- 5.6.4.2.4. Es muss möglich sein, das System jederzeit durch eine einzige Handlung des Fahrzeugführers zu deaktivieren (Aus-Zustand). Nach dieser Handlung darf das System erst nach einer bewussten Handlung des Fahrzeugführers wieder aktiviert (Standby-Modus) werden können.
- 5.6.4.2.5. Unbeschadet der vorstehenden Anforderung muss es möglich sein, die entsprechenden Prüfungen nach Anhang 8 auf einer Prüfstrecke zu prüfen.
- 5.6.4.3. Übersteuerung
- Ein Lenkbefehl des Fahrzeugführers übersteuert die Lenkmaßnahme des Systems. Die zur Überwindung der vom System ausgeführten Fahrtrichtungskontrolle erforderliche Betätigungskraft darf nicht mehr als 50 N betragen.
- Das System kann aktiviert (Standby-Modus) bleiben, sofern der Fahrzeugführer während des Übersteuerungszeitraums Priorität hat.
- 5.6.4.4. Querbeschleunigung
- Die vom System verursachte Querbeschleunigung während des Spurwechselmanövers:
- a) darf gemeinsam mit der von der Spurkrümmung verursachten Querbeschleunigung in der Summe nicht mehr als 1 m/s^2 betragen und
- b) darf nicht dazu führen, dass die Gesamtquerbeschleunigung des Fahrzeugs die in den Tabellen unter Absatz 5.6.2.1.3 angegebenen Werte überschreitet.
- Der gleitende Durchschnitt des vom System verursachten Seitenrucks über eine halbe Sekunde darf nicht größer als 5 m/s^3 sein.
- 5.6.4.5. Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI)
- 5.6.4.5.1. Sofern nichts anderes bestimmt ist, müssen die in Absatz 5.6.4.5 beschriebenen optischen Signale leicht zu unterscheiden sein (z. B. verschiedene Symbole oder Farben, Blinkarten, Textbausteine).
- 5.6.4.5.2. Wenn das System im Standby-Modus (d. h. bereit zum Eingreifen) ist, muss dies dem Fahrzeugführer über ein optisches Signal angezeigt werden.
- 5.6.4.5.3. Während des Spurwechselvorgangs muss dieser dem Fahrzeugführer über ein optisches Signal angezeigt werden.
- 5.6.4.5.4. Wird der Spurwechselvorgang nach Absatz 5.6.4.6.8 unterdrückt, informiert das System den Fahrzeugführer über ein optisches Warnsignal und zusätzlich über ein akustisches oder haptisches Warnsignal eindeutig über diesen Systemstatus. Wenn die Unterdrückung vom Fahrzeugführer ausgeht, ist eine optische Warnung ausreichend.
- 5.6.4.5.5. Ein Systemversagen ist dem Fahrzeugführer unverzüglich durch ein optisches Warnsignal anzuzeigen. Wird das System jedoch manuell vom Fahrzeugführer deaktiviert, kann die Anzeige für das Systemversagen unterdrückt werden.
- Wenn während eines Spurwechselvorgangs ein Systemversagen auftritt, ist dies dem Fahrzeugführer über eine optische und eine akustische oder haptische Warnung anzuzeigen.
- 5.6.4.5.6. Das System muss über eine Möglichkeit verfügen, zu ermitteln, ob der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung in der Hand hält und den Fahrzeugführer nach der folgenden Warnstrategie warnen:
- Hält der Fahrzeugführer nach Ablauf von höchstens 3 Sekunden nach Einleitung des Spurwechselvorgangs die Betätigungseinrichtung nicht, wird ein optisches Warnsignal angezeigt. Es muss sich um das in Absatz 5.6.2.2.5 beschriebene Signal handeln.
- Das Warnsignal bleibt aktiviert, bis der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung in die Hand nimmt oder bis das System entweder manuell oder automatisch deaktiviert wird.
- 5.6.4.6. Spurwechselvorgang
- 5.6.4.6.1. Die Einleitung eines Spurwechselvorgangs durch eine automatische Lenkfunktion der Kategorie C darf nur möglich sein, wenn bereits eine automatische Lenkfunktion der Kategorie B1 aktiviert ist.
- 5.6.4.6.2. Voraussetzung für einen Spurwechselvorgang ist eine manuelle Aktivierung des Fahrtrichtungsanzeigers auf der Seite des beabsichtigten Spurwechsels; der Vorgang beginnt unmittelbar nach der Aktivierung.

- 5.6.4.6.3. Bei Beginn des Spurwechselvorgangs wird die automatische Lenkfunktion der Kategorie B1 ausgesetzt und die automatische Lenkfunktion der Kategorie C übernimmt die Spurhaltefunktion einer automatischen Lenkfunktion der Kategorie B1 bis das Spurwechselmanöver beginnt.
- 5.6.4.6.4. Die seitliche Bewegung des Fahrzeugs in Richtung der angestrebten Spur beginnt frühestens 1 Sekunde nach dem Beginn des Spurwechselvorgangs. Ferner sind die seitliche Bewegung zur Annäherung an die Spurmarkierung und die seitliche Bewegung zum Abschließen des Spurwechselmanövers in einer einzigen kontinuierlichen Bewegung auszuführen.
- Das Spurwechselmanöver beginnt frühestens 3 Sekunden und spätestens 5 Sekunden nach der in Absatz 5.6.4.6.2 genannten bewussten Handlung des Fahrzeugführers.
- 5.6.4.6.5. Das Spurwechselmanöver muss innerhalb des folgenden Zeitraums abgeschlossen sein:
- 5 Sekunden für Fahrzeuge der Klassen M₁, N₁;
 - 10 Sekunden für Fahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃.
- 5.6.4.6.6. Sobald das Spurwechselmanöver abgeschlossen ist, muss die Spurhaltefunktion der automatischen Lenkfunktion der Kategorie B1 automatisch wieder aktiviert werden.
- 5.6.4.6.7. Der Fahrtrichtungsanzeiger bleibt während der gesamten Dauer des Spurwechselmanövers aktiv und wird durch das System spätestens 0,5 Sekunden nach der Reaktivierung der automatischen Lenkfunktion der Kategorie B1 wie in Absatz 5.6.4.6.6 beschrieben abgeschaltet.
- 5.6.4.6.8. Unterdrückung des Spurwechselvorgangs
- 5.6.4.6.8.1. Der Spurwechselvorgang muss vom System automatisch unterdrückt werden wenn mindestens eine der folgenden Situationen eintritt bevor das Spurwechselmanöver begonnen hat:
- das System erkennt eine kritische Situation (siehe Absatz 5.6.4.7);
 - das System wird vom Fahrzeugführer übersteuert oder abgeschaltet;
 - das System erreicht seine Grenzen (z. B. es werden keine Spurmarkierungen mehr erkannt);
 - das System hat erkannt, dass der Fahrzeugführer zu Beginn des Spurwechselmanövers die Betätigungseinrichtung nicht in der Hand hält;
 - die Fahrtrichtungsanzeiger werden vom Fahrzeugführer manuell deaktiviert;
 - das Spurwechselmanöver hat 5 Sekunden nach der in Absatz 5.6.4.6.2 genannten bewussten Handlung des Fahrzeugführers noch nicht begonnen;
 - die in Absatz 5.6.4.6.4 genannte seitliche Bewegung ist nicht kontinuierlich.
- 5.6.4.6.8.2. Der Fahrzeugführer muss den Spurwechselvorgang jederzeit über die manuelle Steuerung des Fahrtrichtungsanzeigers deaktivieren können.
- 5.6.4.7. Kritische Situation

Eine Situation gilt als kritisch wenn zu dem Zeitpunkt, zu dem ein Spurwechselmanöver beginnt, ein in sich näherndes Fahrzeug auf der Zielspur 0,4 Sekunden nach Beginn des Spurwechselmanövers um mehr als 3 m/s² verzögern müsste, um zu gewährleisten, dass der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen niemals geringer ist als die Strecke, die das spurwechselnde Fahrzeug innerhalb 1 Sekunde zurücklegt.

Der entsprechende kritische Abstand zu Beginn des Spurwechselmanövers wird mithilfe folgender Formel berechnet:

$$S_{\text{critical}} = (v_{\text{rear}} - v_{\text{ACSF}}) * t_B + (v_{\text{rear}} - v_{\text{ACSF}})^2 / (2 * a) + v_{\text{ACSF}} * t_G$$

Dabei gilt:

- v_{rear} ist die tatsächliche Geschwindigkeit des sich nähernden Fahrzeugs oder 130 km/h, je nachdem, welcher Wert geringer ist
- v_{ACSF} ist die tatsächliche Geschwindigkeit des Fahrzeugs mit automatischer Lenkfunktion
- a = 3 m/s² (Verzögerung des sich nähernden Fahrzeugs)
- t_B = 0,4 s (Zeitpunkt nach dem Beginn des Spurwechselmanövers, zu dem die Verzögerung des sich nähernden Fahrzeugs beginnt)
- t_G = 1 s (Verbleibender Abstand zwischen den Fahrzeugen nach der Verzögerung des sich nähernden Fahrzeugs)

- 5.6.4.8.4. Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C muss Blindheit des Sensors erkennen können (z. B. aufgrund von Verschmutzung, Eis oder Schnee). Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C muss bei Erkennen einer solchen Blindheit an der Durchführung eines Spurwechselmanövers gehindert werden. Der Systemstatus muss dem Fahrzeugführer spätestens bei Einleitung des Spurwechselvorgangs angezeigt werden. Es kann dieselbe Warnung wie in Absatz 5.6.4.5.5 (Warnung zu Systemversagen) verwendet werden.
- 5.6.4.9. Systeminformationsdaten
- 5.6.4.9.1. Dem technischen Dienst sind zum Zeitpunkt der Typgenehmigung folgende Daten gemeinsam mit der nach Anhang 6 vorgeschriebenen Dokumentation vorzulegen:
- 5.6.4.9.1.1. die Bedingungen, unter denen das System aktiviert werden kann und die Grenzen für den Betrieb (Randbedingungen). Der Fahrzeughersteller legt wie in der Tabelle in Absatz 5.6.2.1.3 genannt für alle Geschwindigkeitsbereiche Werte für V_{smax} , V_{smin} und $a_{y\text{smax}}$ vor.
- 5.6.4.9.1.2. Angaben darüber, wie das System erkennt, dass der Fahrzeugführer die Betätigungseinrichtung in der Hand hat.
- 5.6.4.9.1.3. Möglichkeiten der Übersteuerung, Unterdrückung und Aufhebung.
- 5.6.4.9.1.4. Angaben dazu, wie der Status des Fehlerwarnsignals und die Bestätigung der gültigen softwarebezogenen Leistung der automatischen Lenkfunktion mithilfe einer Schnittstelle für elektronische Kommunikation geprüft werden können ⁽¹⁾.
- 5.6.4.9.1.5. Unterlagen dazu, welche softwarebezogene Leistung der automatischen Lenkfunktion gültig ist. Diese Unterlagen sind bei jeder Änderung der Software zu aktualisieren ⁽¹⁾.
- 5.6.4.9.1.6. Anhaben über die Reichweite des Sensors über die Zeit. Die Sensorreichweite muss so spezifiziert sein, dass die Entsprechung mit den Absätzen 5.6.4.8.3 und 5.6.4.8.4 durch Beeinflussung oder Beschädigung des Sensors nicht verhindert wird.
- 5.6.4.10. Fahrzeuge mit der automatischen Lenkfunktion der Kategorie C sind den einschlägigen Fahrzeugprüfungen nach Anhang 8 zu unterziehen. Für Fahrsituationen, die nicht von den Prüfungen nach Anhang 8 abgedeckt werden, muss der Fahrzeughersteller den sicheren Betrieb der automatischen Lenkfunktion nach Anhang 6 nachweisen.
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 M_1 : mit 50 km/h;
- Fahrzeuge der Klassen M_2 , M_3 , N_1 , N_2 und N_3 : mit 40 km/h oder der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit, wenn diese unter den oben angegebenen Geschwindigkeiten liegt.

⁽¹⁾ Dieser Absatz ist zu überarbeiten sobald die Taskforce für Cybersicherheit und Fragen der Drahtlosübertragung (TF CS/OTA), die der informellen Arbeitsgruppe über intelligente Verkehrssysteme/automatisiertes Fahren des Weltforums für die Harmonisierung der Regelungen für Kraftfahrzeuge (WP.29) unterstellt ist, ihre Arbeit an Maßnahmen für die Software-Identifizierung abgeschlossen hat, und gegebenenfalls entsprechend zu ändern.

- 6.2.2. Wenn das Fahrzeug auf einem Kreis mit etwa halbem Radeinschlag bei gleichbleibender 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 2

Vorschriften für die Betätigungskraft

Fahrzeug Klasse	intakt			mit einer Störung		
	maximale Betätigungskraft (daN)	Zeit (s)	Wendekreis radius (m)	maximale Betätigungskraft (daN)	Zeit (s)	Wendekreis radius (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 m/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 0,67-fachen 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 1 zum Übereinkommen von 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

- 7.1. Der Inhaber einer Genehmigung muss sicherstellen, dass die Ergebnisse der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion aufgezeichnet werden und die zugehörigen Unterlagen während eines nach Absprache mit der Typgenehmigungsbehörde oder dem technischen Dienst festzulegenden Zeitraums verfügbar bleiben. Dieser Zeitraum darf, gerechnet von dem Zeitpunkt, an dem die Herstellung endgültig eingestellt wird, zehn Jahre nicht übersteigen.
- 7.2. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, oder ihr technischer Dienst, 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 FAHRZEUGTYP UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

- 9.1. Jede Änderung des Fahrzeugtyps ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung erteilt hat. Die Typgenehmigungsbehörde 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, oder
- 9.1.2. 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 Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt dieser Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

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

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

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 Typgenehmigungsbehörden, 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.

12. ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN

12.1. Übergangsbestimmungen zur Änderungsserie 02:

12.1.1. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 darf keine Vertragspartei, die diese UN-Regelung anwendet, die Erteilung oder Anerkennung einer Typgenehmigung nach dieser UN-Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung verweigern, sofern nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

12.1.2. Ab dem 1. April 2018 sind Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, nicht mehr verpflichtet, UN-Typgenehmigungen nach den vorhergehenden Änderungsserien zu akzeptieren, die nach dem 1. April 2018 erstmals ausgestellt wurden.

12.1.3. Bis zum 1. April 2021 akzeptieren Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, weiterhin UN-Typgenehmigungen nach der vorhergehenden Änderungsserie 01 der UN-Regelung, die erstmals vor dem 1. April 2018 ausgestellt wurden.

12.1.4. Ab dem 1. April 2021 sind Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, nicht mehr verpflichtet, Erweiterungen von Genehmigungen nach den vorhergehenden Änderungsserien zu dieser UN-Regelung zu akzeptieren.

12.1.5. Ungeachtet des Absatzes 12.1.4 bleiben UN-Typgenehmigungen für Fahrzeuge, die nach vorhergehenden Änderungsserien der UN-Regelung erteilt wurden und nicht von der Änderungsserie 02 betroffen sind, gültig und werden von den Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, weiterhin anerkannt.

12.1.6. Bis zum 1. April 2020 dürfen Typgenehmigungen nach der Änderungsserie 02 zu dieser UN-Regelung für neue Fahrzeugtypen gewährt werden, die der Anforderung in Bezug auf das Warnsignal für fehlenden Handkontakt am Steuer in roter Farbe nach Absatz 5.6.2.2.5 nicht entsprechen und in deren Kombiinstrument Multiinformationsanzeigen integriert sind, die keine roten Warnsignale anzeigen können oder ausschließlich Warnleuchten nutzen.

12.2. Übergangsbestimmungen zur Änderungsserie 03

12.2.1. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 03 darf keine Vertragspartei, die diese UN-Regelung anwendet, die Erteilung oder Anerkennung einer Typgenehmigung nach dieser UN-Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 03 geänderten Fassung verweigern.

12.2.2. Ab dem 1. September 2019 sind Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, nicht mehr verpflichtet, UN-Typgenehmigungen nach der vorhergehenden Änderungsserie 02 zu akzeptieren, die nach dem 1. September 2019 erstmals ausgestellt wurden.

12.2.3. Bis zum 1. September 2021 akzeptieren Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, weiterhin UN-Typgenehmigungen nach der vorhergehenden Änderungsserie 02 der UN-Regelung, die erstmals vor dem 1. September 2019 ausgestellt wurden.

12.2.4. Ab dem 1. September 2021 sind Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, nicht mehr verpflichtet, Erweiterungen von Typgenehmigungen nach den vorhergehenden Änderungsserien zu dieser UN-Regelung zu akzeptieren.

12.2.5. Ungeachtet des Absatzes 12.2.4 akzeptieren Vertragsparteien, die die UN-Regelung anwenden, bei Fahrzeugen, die nicht von den durch die Änderungsserie 03 eingeführten Anforderungen betroffen sind, weiterhin UN-Typgenehmigungen, die nach der vorhergehenden Änderungsserie zu dieser UN-Regelung ausgestellt wurden.

12.3. Allgemeine Übergangsbestimmungen

12.3.1. Vertragsparteien, die diese UN-Regelung anwenden, dürfen UN-Typgenehmigungen oder Erweiterungen nach den vorhergehenden Änderungsserien zu dieser UN-Regelung nicht versagen.

ANHANG 1

MITTEILUNG

(Größtes Format: A4 [(210 × 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 UN-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. Gilt nur für Zugfahrzeuge
- 7.1. Das Zugfahrzeug ist/ist nicht ⁽²⁾ mit elektrischen Verbindungen ausgestattet, die den einschlägigen Anforderungen nach Anhang 7 entsprechen.
- 7.2. Maximal verfügbarer Strom A ⁽³⁾
8. Gilt nur für Anhänger
- 8.1. Die Lenkanlage des Anhängers entspricht den einschlägigen Anforderungen nach Anhang 7 der UN-Regelung Nr. 79 ja/nein ⁽²⁾
- 8.2. maximaler für die Lenkanlage des Anhängers erforderlicher Strom A ⁽³⁾
- 8.3. Die Lenkanlage ist/ist nicht ⁽²⁾ in der Lage, Nebenverbraucher auf dem Anhänger mit elektrischer Energie zu versorgen.

9. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am
10. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt
11. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes
12. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes
13. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen ⁽²⁾
14. Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist
15. Ort
16. Datum
17. Unterschrift
18. 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.

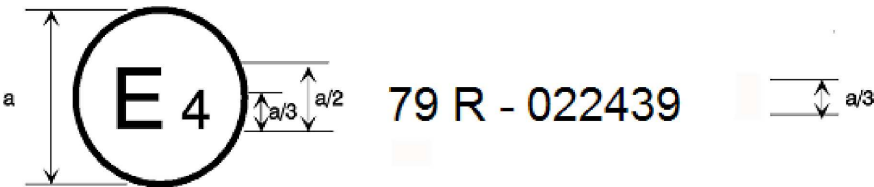
⁽³⁾ Wie vom Fahrzeugsteller festgelegt — siehe Anhang 7 Absatz 2.3 bzw. 3.1.

ANHANG 2

ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

MUSTER A

(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)

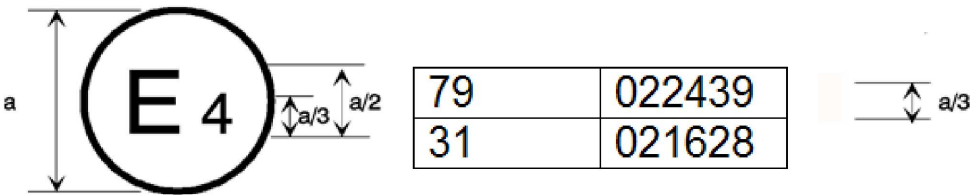


a ≥ 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp hinsichtlich der Lenkanlage in den Niederlanden (E 4) nach der UN-Regelung Nr. 79 unter der Genehmigungsnummer 022439 genehmigt worden ist. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der UN-Regelung Nr. 79 in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung erteilt worden ist.

MUSTER B

(siehe Absatz 4.5 dieser Regelung)



a ≥ 8 mm

Das oben abgebildete, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieser Fahrzeugtyp in den Niederlanden (E 4) nach den Regelungen Nr. 79 und Nr. 31 ⁽¹⁾ genehmigt wurde. Aus den Genehmigungsnummern geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die UN-Regelung Nr. 79 die Änderungsserie 02 und die UN-Regelung Nr. 31 die Änderungsserie 02 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 Bremsstrommel 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.

Tabelle 1

Klasse		V (km/h)	Betriebsbremse (m/s ²)	F (daN)
M ₁		100	6,43	50
M ₂ und M ₃		60	5,0	70
N ₁ ^(a) ^(b)	i)	80	5,0	70
	ii)	100	6,43	50
N ₂ und N ₃		60	5,0	70

^(a) Der Antragsteller wählt die zutreffende Zeile i oder ii aus, und der technische Dienst muss dieser Auswahl zustimmen.

^(b) Hinweis: Die Werte in Zeile i sind an die entsprechenden Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13 angepasst, die Werte in Zeile ii an die entsprechenden Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13-H.

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, mithilfe 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).

Tabelle 2

Hilfs- und Restbremswirkung

Klasse		V (km/h)	Hilfsbremse (m/s ²)	Restbremsung (m/s ²)
M ₁		100	2,44	—
M ₂ und M ₃		60	2,5	1,5
N ₁ ^(a) ^(b)	i)	70	2,2	1,3
	ii)	100	2,44	—

Klasse	V (km/h)	Hilfsbremse (m/s ²)	Restbremsung (m/s ²)
N ₂	50	2,2	1,3
N ₃	40	2,2	1,3

^(a) Der Antragsteller wählt die zutreffende Zeile i oder ii aus, und der technische Dienst muss dieser Auswahl zustimmen.

^(b) Hinweis: Die Werte in Zeile i sind an die entsprechenden Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13 angepasst, die Werte in Zeile ii an die entsprechenden Vorschriften der UN-Regelung Nr. 13-H.

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.

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 ⁽³⁾	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 Prüfgebietes die Werte für die Radien nicht eingehalten werden, dann dürfen die Prüfungen auf kreisförmigen Strecken mit anderen Radien (größte Abweichung $\pm 25\%$) 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 hydraulischen Übertragungseinrichtungen 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 1,1 T und 2,2 T arbeitet. Der Betriebsdruck des Druckbegrenzungsventils muss einen mit den Betriebseigenschaften der im Fahrzeug eingebauten Lenkanlage kompatiblen Wert haben. Der Fahrzeughersteller hat dies zum Zeitpunkt der Erteilung der Typgenehmigung zu bestätigen.
-

ANHANG 6

Spezielle Vorschriften für die Sicherheitsaspekte elektronischer Steuersysteme

1. ALLGEMEINES

In diesem Anhang sind die speziellen Vorschriften für die Dokumentation, die Fehlerstrategie und die Verifikation hinsichtlich der Sicherheitsaspekte komplexer elektronischer Fahrzeugsteuersysteme (Absatz 2.4) für die Zwecke dieser Regelung festgelegt.

Dieser Anhang gilt auch für in dieser UN-Regelung genannte sicherheitsrelevante Funktionen, die über ein elektronisches System (Absatz 2.3) gesteuert werden, sofern diese UN-Regelung betroffen ist.

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 Bremswirkung eingehalten sind, die in dieser UN-Regelung an anderer Stelle aufgeführt sind, und dass es in einer Weise konzipiert ist, die im Betrieb keine sicherheitskritischen Risiken nach sich zieht.

Der Antragsteller (d. h. der Hersteller) kann Nachweise erbringen, dass eine Hilfslenkanlage (sofern vorhanden) bereits im Rahmen einer Genehmigung nach den Vorschriften des Anhangs 4 geprüft wurde (wie es in der ursprünglichen Fassung dieser UN-Regelung sowie in den Änderungsserien 01 und 02 vorgeschrieben ist). In diesem Fall gelten die Vorschriften dieses Anhangs nicht für diese Hilfslenkanlage für die Zwecke einer Genehmigung nach der Änderungsserie 03.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieses Anhangs ist (sind)

- 2.1. das „System“ ein elektronisches Steuersystem oder komplexes elektronisches Steuersystem, das die Steuer-Übertragungseinrichtung einer Funktion, für die diese UN-Regelung gilt, bereitstellt oder einen Teil davon bildet. Dies schließt auch jedes andere System ein, das in den Anwendungsbereich dieser UN-Regelung fällt, sowie Übertragungsverbindungen zu oder von anderen Systemen, die nicht in den Anwendungsbereich dieser UN-Regelung fallen, und die eine Funktion betreffen, für die diese UN-Regelung gilt.
- 2.2. „Sicherheitskonzept“ ist eine Beschreibung der Kennwerte, die in das System (z. B. in die elektronischen Baueinheiten) integriert sind, um die Zuverlässigkeit und damit den sicheren Betrieb unter normalen und unter Störungsbedingungen, 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.
- 2.3. „elektronisches Steuersystem“ eine Kombination von Baueinheiten, die bei der genannten Fahrzeugsteuerfunktion mithilfe 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, elektropneumatische oder elektrohydraulische Bauelemente umfassen.
- 2.4. „komplexe elektronische Fahrzeugsteuersysteme“ elektronische Steuersysteme, bei denen eine durch ein elektronisches System oder den Fahrzeugführer gesteuerte Funktion durch ein übergeordnetes elektronisches Steuersystem/eine übergeordnete elektronische Steuerfunktion übersteuert werden kann. Eine Funktion, die übersteuert wird, wird Teil des komplexen Systems, ebenso wie alle übersteuernden Systeme/Funktionen, die in den Anwendungsbereich dieser UN-Regelung fallen. Die Übertragungsverbindungen zu oder von übergeordneten Systemen/Funktionen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser UN-Regelung sind ebenfalls einzubeziehen.
- 2.5. „Übergeordnete Steuersysteme/-funktionen“ sind Systeme bzw. Funktionen, bei denen mit zusätzlichen Verarbeitungs- und/oder Abtastvorgängen das Fahrzeugverhalten durch Veränderungen bei den Funktionen des Fahrzeugsteuersystems verändert wird. Dadurch können komplexe Systeme ihre Zielgrößen automatisch verändern, wobei die Priorität von den abgetasteten Größen abhängt.
- 2.6. „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.

- 2.7. „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.
- 2.8. „Steuerungsbereich“ der Bereich, in dem das System die Steuerung für eine bestimmte Ausgangsgröße sicherstellen sollte.
- 2.9. „Systemgrenzen“ die Grenzen der externen physikalischen Faktoren, in denen das System die Steuerung aufrechterhalten kann.
- 2.10. „sicherheitsrelevante Funktion“ eine Funktion des „Systems“, die das dynamische Verhalten des Fahrzeugs verändern kann. Das „System“ kann in der Lage sein, mehr als eine sicherheitsrelevante Funktion auszuführen.

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.

Der technische Dienst prüft die Dokumentation, um nachzuweisen, dass das „System“:

- a) in einer Weise konzipiert ist, die im Betrieb keine sicherheitskritischen Risiken nach sich zieht;
- b) unter normalen und Störungsbedingungen alle zutreffenden Leistungsanforderungen einhält, die in dieser UN-Regelung an anderer Stelle aufgeführt sind und
- c) im Einklang mit den vom Hersteller angegebenen Entwicklungsverfahren/-methoden entwickelt wurde.

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. Diese Dokumentation dient dem technischen Dienst als Grundlage für die Verifikation nach Absatz 4 dieses Anhangs. Der technische Dienst stellt sicher, dass diese Unterlagen für einen mit der Genehmigungsbehörde vereinbarten Zeitraum verfügbar bleiben. Dieser Zeitraum, gerechnet von dem Zeitpunkt, an dem die Herstellung des Fahrzeugs endgültig eingestellt wird, muss mindestens 10 Jahre dauern.
- 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. Der Hersteller stellt sicher, dass dieses Material und diese Analysedaten für einen Zeitraum von 10 Jahren, gerechnet von dem Zeitpunkt, an dem die Herstellung des Fahrzeugs endgültig eingestellt wird, verfügbar bleiben.

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.

Alle beschriebenen Funktionen, die übersteuert werden können, sind zu nennen, und es ist eine genauere Beschreibung der veränderten Konzeption des Betriebs der Funktion zur Verfügung zu stellen.

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. Die Übertragungsverbindungen sowohl zu als auch von anderen Systemen sind ebenfalls darzustellen.

3.3.4. Signalfluss, Betriebsdaten und Prioritäten

Zwischen diesen Übertragungsverbindungen und den zwischen den Baueinheiten übermittelten Signalen und/oder Betriebsdaten muss eine deutliche Entsprechung bestehen. Die Prioritäten von Signalen und/oder Betriebsdaten auf Multiplexdatenbussen sind immer dann anzugeben, wenn sie bei der Anwendung dieser UN-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 des Fahrzeugs 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 nachweisen, 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 Aus-Stellung 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 Ausgangssteuersignale, 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 einer einzelnen Gefahr oder eines einzelnen Fehlers verhält, die eine Auswirkung auf die Fahrzeugsteuerung oder die Fahrzeugsicherheit haben.

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.

Der technische Dienst führt eine Bewertung der Anwendung der analytischen Ansätze durch. Die Prüfung umfasst Folgendes:

- a) Prüfung des Sicherheitsansatzes auf Ebene des Konzepts (Fahrzeugs) einschließlich der Bestätigung, dass Interaktionen mit anderen Fahrzeugsystemen berücksichtigt sind. Dieser Ansatz stützt sich auf eine für Systemsicherheit geeignete Gefahren-/Risikoanalyse.
- b) Prüfung des Sicherheitsansatzes auf Ebene des Systems. Dieser Ansatz stützt sich auf Ergebnisse einer Fehler-Möglichkeiten- und -Einfluss-Analyse (FMEA), einer Fehlerbaumanalyse (FTA) oder eines vergleichbaren, zur Untersuchung der Systemsicherheit geeigneten Analyseverfahrens.
- c) Prüfung der Validierungspläne und -ergebnisse. Für diese Validierung ist beispielsweise eine Prüfung nach dem Hardware-in-the-Loop-Verfahren (HiL), eine Betriebsprüfung des Fahrzeugs auf der Straße oder jedes für die Validierung geeignete Mittel zu verwenden.

Die Bewertung besteht aus Kontrollen von Gefahren und Fehlern, die vom technischen Dienst ausgewählt werden, um festzustellen, dass die Erklärung des Sicherheitskonzepts durch den Hersteller verständlich und logisch ist und dass die Validierungspläne geeignet sind und ausgefüllt wurden.

Der technische Dienst kann Prüfungen durchführen oder verlangen, dass Prüfungen wie in Absatz 4 dargelegt durchgeführt werden, um das Sicherheitskonzept zu überprüfen.

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.

3.4.4.2. In dieser Dokumentation sind die Maßnahmen zu beschreiben, die ergriffen wurden, um sicherzustellen, dass das „System“ den sicheren Betrieb des Fahrzeugs nicht behindert, wenn die Leistung des „Systems“ durch Umweltbedingungen (z. B. Klima, Temperatur, Eindringen von Staub oder Wasser, Eis) beeinträchtigt 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“

Der technische Dienst prüft das „System“ unter normalen Bedingungen, indem er eine Reihe von Funktionen prüft, die er aus der vom Hersteller nach Absatz 3.2 angegebenen Liste auswählt.

Bei komplexen elektronischen Systemen müssen diese Prüfungen Szenarien umfassen, bei denen eine angegebene Funktion übersteuert wird.

4.1.2. Verifikation des Sicherheitskonzepts nach Absatz 3.4

Die Reaktion des „Systems“ ist 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. Der technische Dienst führt diese Prüfung für mindestens eine einzelne Baueinheit durch, prüft jedoch nicht die Reaktion des „Systems“ auf mehrere gleichzeitige Fehlfunktionen einzelner Baueinheiten.

Der technische Dienst überprüft, dass bei diesen Prüfungen Aspekte abgedeckt werden, die sich auf die Steuerbarkeit sowie Nutzerinformationen (Mensch-Maschine-Schnittstelle) auswirken.

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

5. BERICHTERSTATTUNG DURCH DEN TECHNISCHEN DIENST

Die Berichterstattung über die Bewertung durch den technischen Dienst wird auf eine Weise durchgeführt, die ihre Nachverfolgbarkeit gewährleistet, z. B. werden die Fassungen der kontrollierten Unterlagen kodiert und in den Aufzeichnungen des technischen Diensts aufgeführt.

Ein Beispiel für eine mögliche Gestaltung des Bewertungsformulars, das vom technischen Dienst an die Typgenehmigungsbehörde übermittelt wird, wird in Anlage 1 zu diesem Anhang gegeben.

ANLAGE 1

Musterbewertungsformular für elektronische Systeme

NUMMER DES PRÜFPROTOKOLLS:

1. IDENTIFIZIERUNG

1.1. Fahrzeugmarke:

1.2. Typ:

1.3. Kennzeichen zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug vorhanden:

1.3.1. Anbringungsstelle dieser Kennzeichnung:

1.4. Name und Anschrift des Herstellers:

1.5. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:

1.6. Förmliche Dokumentation des Herstellers:

Referenznummer Dokumentation:

Datum der Erstaussstellung:

Datum der letzten Aktualisierung:

2. BESCHREIBUNG DES PRÜFFAHRZEUGS/PRÜFSYSTEMS

2.1. Allgemeine Beschreibung:

2.2. Beschreibung aller Steuerungsfunktionen des „Systems“ sowie der Einsatzarten:

2.3. Beschreibung der Bauteile und Diagramme der Verbindungen innerhalb des „Systems“:

3. SICHERHEITSKONZEPT DES HERSTELLERS

3.1. Beschreibung des Signalflusses, der Betriebsdaten und ihrer Prioritäten:

3.2. Erklärung des Herstellers:

Der/Die Hersteller bestätigt/bestätigen, dass die zur Erreichung der Zielgrößen des „Systems“ gewählte Strategie im fehlerfreien Zustand den sicheren Betrieb des Fahrzeugs nicht beeinträchtigt.

3.3. Grundarchitektur der Software und verwendete Gestaltungsverfahren und Hilfsmittel:

3.4. Beschreibung der Konzepte, die bei der Entwicklung des „Systems“ für den Fehlerfall vorgesehen wurden:

3.5. Dokumentierte Analysen des Verhaltens des „Systems“ bei einer einzelnen Gefahr oder unter Fehlerbedingungen:

3.6. Beschreibung der Maßnahmen, die in Bezug auf Umweltbedingungen ergriffen wurden:

3.7. Vorschriften für die periodische technische Überwachung des „Systems“:

3.8. Ergebnisse der Verifikation des „Systems“ nach Anhang 6 Absatz 4.1.1 der UN-Regelung Nr. 79:

3.9. Ergebnisse der Verifikation des Sicherheitskonzepts nach Anhang 6 Absatz 4.1.2 der UN-Regelung Nr. 79:

3.10. Datum der Prüfung:

- 3.11. Die Durchführung dieser Prüfung und die Angabe der Ergebnisse erfolgten nach der UN-Regelung Nr. 79, zuletzt geändert durch die Änderungsserie

Technischer Dienst ⁽¹⁾, der die Prüfungen durchführt

Unterschrift: Datum:

- 3.12. Typgenehmigungsbehörde ⁽¹⁾

Unterschrift: Datum:

- 3.13. Anmerkungen:

⁽¹⁾ Der technische Dienst kann die vom Anhängerhersteller zum Nachweis der Konformität mit den Prüfungen des Übergangsverhaltens vorgelegten Prüfergebnisse akzeptieren.

ANHANG 7

Spezielle Vorschriften für die Stromversorgung von Anhängerlenkanlagen über das Zugfahrzeug

1. ALLGEMEINES

Die Vorschriften dieses Anhangs gelten für Zugfahrzeuge und Anhänger, bei denen das Zugfahrzeug elektrische Energie für den Betrieb der am Anhänger installierten Lenkanlage liefert.

2. VORSCHRIFTEN FÜR ZUGFAHRZEUGE

2.1. Energieversorgung

2.1.1. Der Fahrzeughersteller legt die Leistung der Energiequelle fest, mit deren Hilfe während des normalen Fahrzeugbetriebs der in Absatz 2.3 festgelegte elektrische Strom für den Anhänger bereitgestellt wird.

2.1.2. Die Betriebsanleitung enthält Informationen, denen der Fahrzeugführer Angaben über die für die Lenkanlage des Anhängers verfügbare elektrische Energie und den Hinweis entnehmen kann, dass die elektrische Schnittstelle nicht angeschlossen werden darf, wenn der für den Anhänger angegebene Strombedarf höher ist als der Strom, den das Zugfahrzeug liefern kann.

2.1.3. Die durch den in Absatz 2.5 beschriebenen Steckverbinder bereitgestellte Stromversorgung dient zum Antrieb der Lenkanlage des Anhängers. Die Bestimmungen in Absatz 3.3 gelten in allen Fällen.

2.2. Die Nennspannung im Normalbetrieb beträgt 24 V.

2.3. Die an dem in Absatz 2.5.2. beschriebenen Steckverbinder verfügbare, maximale Stromversorgung wird vom Hersteller des Zugfahrzeuges festgelegt.

2.4. Schutz der elektrischen Anlage

2.4.1. Die elektrische Anlage des Zugfahrzeuges ist gegen Überlast oder Kurzschluss in der Stromversorgung für die Lenkanlage des Anhängers geschützt.

2.5. Leitungen und Steckverbinder

2.5.1. Die zur Versorgung des Anhängers mit elektrischer Energie verwendeten Kabel müssen über einen Stromleiterquerschnitt verfügen, der mit dem in Absatz 2.3 festgelegten Gleichstrom kompatibel ist.

2.5.2. Bis zur Festlegung einer einheitlichen Norm muss der für den Anschluss an den Anhänger verwendete Steckverbinder folgende Voraussetzungen erfüllen:

- a) Die Stifte müssen über eine Strombelastbarkeit verfügen, die mit dem in Absatz 2.3 festgelegten, maximal anliegenden Gleichstrom kompatibel ist.
- b) Bis zur Vereinbarung einheitlicher Normen müssen die für den Steckverbinder geltenden Umweltschutzbestimmungen der Anwendung angemessen entsprechen; dies ist in die Bewertung nach Anhang 6 aufzunehmen.
- c) Der Steckverbinder darf nicht mit bestehenden, derzeit am Zugfahrzeug verwendeten elektrischen Steckverbindern, d. h. ISO 7638, ISO 12098 usw., austauschbar sein.

2.6. Kennzeichnung

2.6.1. An dem Zugfahrzeug wird ein Hinweiszeichen mit der für den Anhänger maximal verfügbaren Stromversorgung gemäß Definition in Absatz 2.3. angebracht.

Dieses Hinweiszeichen muss dauerhaft sein und so angebracht werden, dass es beim Anschließen der in Absatz 2.5.2. genannten elektrischen Schnittstelle sichtbar ist.

3. VORSCHRIFTEN FÜR ANHÄNGER

3.1. Der maximale Strombedarf für die Lenkanlage des Anhängers wird vom Fahrzeughersteller festgelegt.

3.2. Die Nennspannung im Normalbetrieb beträgt 24 V.

3.3. Die vom Zugfahrzeug bereitgestellte elektrische Energie wird nur wie folgt genutzt:

a) ausschließlich für die Lenkanlage des Anhängers;

oder

b) für die Lenkanlage des Anhängers und zum Antrieb von Hilfsanlagen am Anhänger, sofern die Lenkanlage Priorität hat und gegen externe, nicht aus der Lenkanlage stammende Überlasten geschützt ist. Dieser Schutz muss eine Funktion der Lenkanlage des Anhängers sein.

3.4. Leitungen und Steckverbinder

3.4.1. Die zur Versorgung der Lenkanlage des Anhängers mit elektrischer Energie verwendeten Kabel müssen über einen Stromleiterquerschnitt verfügen, der mit dem Energiebedarf der am Anhänger installierten Lenkanlage kompatibel ist.

3.4.2. Bis zur Festlegung einer einheitlichen Norm muss der für den Anschluss an den Anhänger verwendete Steckverbinder folgende Voraussetzungen erfüllen:

a) Die Stifte müssen über eine Strombelastbarkeit verfügen, die mit dem vom Fahrzeughersteller gemäß Absatz 3.1. oben festgelegten, maximal anliegenden Strom kompatibel ist.

b) Bis zur Vereinbarung einheitlicher Normen müssen die für den Steckverbinder geltenden Umweltschutzbestimmungen der Anwendung angemessen entsprechen; dies ist in die Bewertung nach Anhang 6 aufzunehmen.

c) Der Steckverbinder darf nicht mit bestehenden, derzeit am Zugfahrzeug verwendeten elektrischen Steckverbindern, d. h. ISO 7638, ISO 12098 usw., austauschbar sein.

3.5. Warnmeldung bei Störungen:

Störungen in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung der Lenkanlage werden dem Fahrzeugführer direkt angezeigt.

3.6. Betriebsnachweis für die Lenkanlage

3.6.1. Zum Zeitpunkt der Erteilung der Typgenehmigung hat der Anhängerhersteller dem technischen Dienst die Funktionsfähigkeit der Lenkanlage mittels Erfüllung der in der Regelung aufgeführten relevanten Leistungsanforderungen nachzuweisen.

3.6.2. Störungsbedingungen:

3.6.2.1. Unter stationären Bedingungen:

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass der Anhänger alle für eine intakte Lenkanlage maßgeblichen Vorschriften nach Absatz 6.3. der Regelung erfüllt, wenn er an ein Zugfahrzeug angekoppelt ist, das nicht über eine elektrische Versorgung für die Lenkanlage des Anhängers verfügt, wenn es zu einer Unterbrechung der elektrischen Versorgung für die Lenkanlage des Anhängers kommt oder wenn in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung der Lenkanlage des Anhängers eine Störung vorliegt.

3.6.2.2. Unter dynamischen Bedingungen:

Bei einer Störung in der elektrischen Steuer-Übertragungseinrichtung der Lenkanlage wird das Übergangsverhalten des Fahrzeugs geprüft, um sicherzustellen, dass die Stabilität des Fahrzeugs während der Übergangsphase im Anschluss an die Störung aufrechterhalten wird; dies wird mithilfe folgender Verfahren beurteilt:

a) Anwendung der in Absatz 6.3.1. der Regelung festgelegten Prüfverfahren und Vorschriften. ⁽¹⁾

b) Anwendung der in Absatz 6.3.3. der Regelung festgelegten Prüfverfahren und Vorschriften. ⁽¹⁾

3.6.3. Nutzt die Lenkanlage zum Betrieb der Lenkung eine hydraulische Übertragungseinrichtung, gelten die Vorschriften von Anhang 5.

⁽¹⁾ Der technische Dienst kann die vom Anhängerhersteller zum Nachweis der Konformität mit den Prüfungen des Übergangsverhaltens vorgelegten Prüfergebnisse akzeptieren.

3.7. Kennzeichnung

3.7.1. Anhänger, die mit einem Steckverbinder zur Versorgung der Lenkanlage des Anhängers mit elektrischer Energie ausgestattet sind, werden mit einem Hinweiszeichen mit folgenden Angaben ausgestattet:

- a) Dem maximalen Strombedarf der Lenkanlage des Anhängers gemäß Festlegung in Absatz 3.1.
- b) Der Funktionsweise der Lenkanlage des Anhängers einschließlich der durch das An- oder Abkoppeln des Steckverbinders entstehenden Auswirkungen auf die Manövrierfähigkeit.

Dieses Hinweiszeichen muss eine dauerhafte Form haben und so angebracht sein, dass es beim Anschließen an die in Absatz 3.3.2. genannte elektrische Schnittstelle sichtbar ist.

ANHANG 8

Prüfvorschriften für korrigierende und automatische Lenkfunktionen

1. ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

Mit korrigierenden bzw.- automatischen Lenkfunktionen ausgestattete Fahrzeuge müssen den in diesem Anhang aufgeführten, jeweils zutreffenden Vorschriften entsprechen.

2. PRÜFBEDINGUNGEN

Die Prüfungen sind auf einer Fahrbahn mit ebener, trockener und griffiger Asphalt- oder Betonoberfläche durchzuführen. Die Umgebungstemperatur muss zwischen 0 °C und 45 °C liegen.

2.1. Fahrspurmarkierungen

Die Fahrspurmarkierungen der Straße, auf der die Prüfungen durchgeführt werden, müssen einer der in Anhang 3 der UN-Regelung Nr. 130 beschriebenen Markierungen entsprechen. Die Markierungen müssen in gutem Zustand sein und aus einem Werkstoff bestehen, der der Norm für sichtbare Fahrspurmarkierungen entspricht. Die für die Prüfungen verwendete Anordnung der Fahrspurmarkierung ist im Prüfbericht zu vermerken.

Die Fahrspurbreite muss für die Zwecke der in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen mindestens 3,5 m betragen.

Die Prüfung ist bei Sichtverhältnissen durchzuführen, die ein sicheres Fahren mit der erforderlichen Prüfgeschwindigkeit erlauben.

Der Fahrzeughersteller muss anhand von Unterlagen die Konformität mit allen anderen, in Anhang 3 der UN-Regelung Nr. 130 festgelegten Fahrspurmarkierungen nachweisen. Die diesbezüglichen Unterlagen sind dem Prüfbericht beizufügen.

2.2. Toleranzen

Sämtliche Fahrzeuggeschwindigkeiten, die für die in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen angegeben werden, müssen mit einer Toleranz von ± 2 km/h eingehalten werden.

2.3. Fahrzeugzustand

2.3.1. Prüfmasse

Das Fahrzeug muss in einem zwischen dem Hersteller und dem technischen Dienst vereinbarten Beladungszustand geprüft werden. Nach dem Beginn des Prüfverfahrens darf die Ladung nicht mehr verändert werden. Der Fahrzeughersteller muss anhand von Unterlagen nachweisen, dass das System bei allen Beladungszuständen funktioniert.

2.3.2. Das Fahrzeug ist mit Reifen zu prüfen, die auf den vom Fahrzeughersteller empfohlenen Reifendruck aufgepumpt sind.

2.4. Querbeschleunigung

Die Stelle, die den Schwerpunkt darstellt und an der die Querbeschleunigung gemessen werden soll, wird im Einvernehmen zwischen dem Fahrzeughersteller und dem technischen Dienst bestimmt. Diese Stelle ist im Prüfbericht anzugeben.

Die Querbeschleunigung wird ohne Berücksichtigung der auf die Bewegungen der Fahrzeugkarosserie (z. B. Wanken der gefederten Masse) zurückzuführenden, zusätzlichen Auswirkungen gemessen.

3. PRÜFVERFAHREN

3.1. Prüfungen bezüglich der korrigierenden Lenkfunktion

Die folgende Prüfung bezieht sich auf die in Unterabsatz c) der Begriffsbestimmung „korrigierende Lenkfunktion“ in Absatz 2.3.4.2. dieser Regelung dargelegten Funktionen der korrigierenden Lenkfunktion.

3.1.1. Prüfung des Warnsystems der korrigierenden Lenkfunktion

3.1.1.1. Das Fahrzeug wird mit aktivierter korrigierender Lenkfunktion auf einer Straße gefahren, die an beiden Seiten der Fahrspur mit Fahrspurmarkierungen ausgestattet ist. Handelt es sich um eine korrigierende Lenkfunktion, für deren Eingreifen nur das Vorhandensein und die Lage von Fahrspurgrenzen ausgewertet wird, fährt man das Fahrzeug auf einer Straße mit den vom Hersteller angegebenen Begrenzungen (z. B. Straßenrand).

Die Prüfbedingungen und die Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs müssen innerhalb des Betriebsbereichs des Systems liegen.

Im Verlauf der Prüfung werden die Dauer der Eingriffe durch die korrigierende Lenkfunktion sowie die optischen und akustischen Warnsignale aufgezeichnet.

Handelt es sich um eine Prüfung nach Absatz 5.1.6.1.2.1. dieser Regelung, wird das Fahrzeug so gefahren, dass es versucht, die Fahrspur zu verlassen, und dadurch das Eingreifen der korrigierenden Lenkfunktion über einen Zeitraum von mehr als 10 s (bei Fahrzeugklasse M₁, N₁) oder 30 s (bei Fahrzeugklasse M₂, M₃, N₂, N₃) auslöst. Ist eine solche Prüfung, beispielsweise aufgrund von Beschränkungen in den Prüfanlagen, praktisch nicht durchführbar, kann die Erfüllung dieser Vorschrift mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde anhand von Unterlagen erfolgen.

Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

- das akustische Warnsignal spätestens 10 s (bei Fahrzeugklasse M₁ oder N₁) oder 30 s (bei Fahrzeugklasse M₂, M₃, N₂ oder N₃) nach dem Beginn des Eingreifens abgegeben wird.

Handelt es sich um eine Prüfung nach Absatz 5.1.6.1.2.2. dieser Regelung, wird das Fahrzeug so gefahren, dass es versucht, die Fahrspur zu verlassen, und innerhalb eines rollierenden Intervalls von 180 s mindestens drei Eingriffe des Systems auslöst.

Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

- a) bei jedem Eingriff für die Dauer seines Bestehens ein optisches Warnsignal abgegeben wird;
- b) beim zweiten und dritten Eingriff ein akustisches Warnsignal abgegeben wird;
- c) das akustische Warnsignal beim dritten Eingriff mindestens 10 s länger ist als das Signal beim zweiten Eingriff.

- 3.1.1.2. Darüber hinaus hat der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass die in den Absätzen 5.1.6.1.1. und 5.1.6.1.2. festgelegten Vorschriften für den gesamten Betrieb der korrigierenden Lenkfunktion erfüllt werden. Dieser Nachweis kann auf der Grundlage geeigneter, dem Prüfbericht beigefügter Unterlagen erbracht werden.

3.1.2. Prüfung der Übersteuerungskraft

- 3.1.2.1. Das Fahrzeug wird mit aktivierter korrigierender Lenkfunktion auf einer Straße gefahren, die an beiden Seiten der Fahrspur mit Fahrspurmarkierungen ausgestattet ist.

Die Prüfbedingungen und die Prüfgeschwindigkeit des Fahrzeugs müssen innerhalb des Betriebsbereichs des Systems liegen.

Das Fahrzeug wird so gefahren, dass es versucht, die Fahrspur zu verlassen, und dadurch das Eingreifen der korrigierenden Lenkfunktion auslöst. Während dieses Eingriffs übt der Fahrzeugführer Kraft auf die Betätigungseinrichtung aus, um den Eingriff zu übersteuern.

Die Kraft, die der Fahrzeugführer zur Übersteuerung des Eingriffs auf die Betätigungseinrichtung ausübt, wird aufgezeichnet.

- 3.1.2.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn die Kraft, die der Fahrzeugführer zur Übersteuerung des Eingriffs auf die Betätigungseinrichtung ausübt, 50 N nicht übersteigt.

- 3.1.2.3. Darüber hinaus hat der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass die in Absatz 5.1.6.1.3 festgelegten Vorschriften für den gesamten Betrieb der korrigierenden Lenkfunktion erfüllt werden. Dieser Nachweis kann auf der Grundlage geeigneter, dem Prüfbericht beigefügter Unterlagen erbracht werden.

3.2. Prüfungen von automatischen Lenkfunktionen der Kategorie B1

3.2.1. Funktionsprüfung der Spurhalteunterstützung

- 3.2.1.1. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird im Bereich von V_{\min} bis V_{\max} gehalten.

Die Prüfung wird für jeden der in Absatz 5.6.2.1.3. dieser Regelung festgelegten Geschwindigkeitsbereiche einzeln oder aber innerhalb fortlaufender Geschwindigkeitsbereiche, in denen die $a_{y_{\max}}$ identisch ist, durchgeführt.

Das Fahrzeug wird mit gleichbleibender Geschwindigkeit auf einer Kurvenstrecke mit Fahrspurmarkierungen an beiden Seiten gefahren, ohne dass der Fahrzeugführer Kraft auf die Betätigungseinrichtung ausübt (indem er beispielsweise die Hände von der Betätigungseinrichtung nimmt).

Die zum Folgen der Kurve erforderliche Querschleunigung soll zwischen 80 und 90 % der vom Fahrzeughersteller angegebenen maximalen Querschleunigung ($a_{y_{\max}}$) betragen.

Während der Prüfung werden Querschleunigung und Seitenruck aufgezeichnet.

3.2.1.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

das Fahrzeug keine Fahrspurmarkierung überquert;

der gleitende Durchschnitt des im Verlauf einer halben Sekunde gemessenen Seitenrucks 5 m/s^3 nicht übersteigt.

3.2.1.3. Der Hersteller hat zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass die Vorschriften für den gesamten Bereich der Querbeschleunigung und den gesamten Geschwindigkeitsbereich erfüllt werden. Dieser Nachweis kann auf der Grundlage geeigneter, dem Prüfbericht beigefügter Unterlagen erbracht werden.

3.2.2. Prüfung der maximalen Querbeschleunigung

3.2.2.1. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird im Bereich von V_{min} bis V_{max} gehalten.

Die Prüfung wird für jeden der in Absatz 5.6.2.1.3. dieser Regelung festgelegten Geschwindigkeitsbereiche einzeln oder aber innerhalb fortlaufender Geschwindigkeitsbereiche, in denen die $a_{y_{\text{max}}}$ identisch ist, durchgeführt.

Das Fahrzeug wird mit gleichbleibender Geschwindigkeit auf einer Kurvenstrecke mit Fahrspurmarkierungen an beiden Seiten gefahren, ohne dass der Fahrzeugführer Kraft auf die Betätigungseinrichtung ausübt (indem er beispielsweise die Hände von der Betätigungseinrichtung nimmt).

Der technische Dienst legt eine Testgeschwindigkeit und einen Radius fest, mit denen eine höhere Beschleunigung als $a_{y_{\text{max}}} + 0,3 \text{ m/s}^2$ bewirkt werden kann (z. B. indem eine Kurve mit einem vorgegebenen Radius mit höherer Geschwindigkeit durchfahren wird).

Während der Prüfung werden Querbeschleunigung und Seitenruck aufgezeichnet.

3.2.2.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

die aufgezeichnete Beschleunigung innerhalb der in Absatz 5.6.2.1.3. dieser Regelung festgelegten Grenzen liegt;

der gleitende Durchschnitt des im Verlauf einer halben Sekunde gemessenen Seitenrucks 5 m/s^3 nicht übersteigt.

3.2.3. Prüfung der Übersteuerungskraft

3.2.3.1. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird im Bereich von V_{min} bis V_{max} gehalten.

Das Fahrzeug wird mit gleichbleibender Geschwindigkeit auf einer Kurvenstrecke mit Fahrspurmarkierungen an beiden Seiten gefahren, ohne dass der Fahrzeugführer Kraft auf die Betätigungseinrichtung ausübt (indem er beispielsweise die Hände von der Betätigungseinrichtung nimmt).

Die zum Folgen der Kurve erforderliche Querbeschleunigung soll zwischen 80 und 90 % des Mindestwerts betragen, der in der Tabelle in Absatz 5.6.2.1.3. angegeben wird.

Anschließend übt der Fahrzeugführer Kraft auf die Betätigungseinrichtung aus, um den Eingriff zu übersteuern und die Fahrspur zu verlassen.

Die Kraft, die der Fahrzeugführer während des Übersteuerungsmanövers auf die Betätigungseinrichtung ausübt, wird aufgezeichnet.

3.2.3.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn die Kraft, die der Fahrzeugführer während des Übersteuerungsmanövers auf die Betätigungseinrichtung ausübt, weniger als 50 N beträgt.

Der Hersteller muss anhand entsprechend geeigneter Unterlagen nachweisen, dass diese Bedingung im gesamten Betriebsbereich der automatischen Lenkfunktion durchgehend erfüllt wird.

3.2.4. Übergangsprüfung; Prüfung mit manueller Einwirkung (Hände an der Betätigungseinrichtung)

3.2.4.1. Das Fahrzeug wird bei aktivierter automatischer Lenkfunktion mit einer Fahrzeugprüfgeschwindigkeit zwischen $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$ und $V_{\text{min}} + 20 \text{ km/h}$ auf einer Strecke mit Fahrspurmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspur gefahren.

Der Fahrzeugführer lässt die Betätigungseinrichtung los und fährt weiter, bis die automatische Lenkfunktion vom System deaktiviert wird. Die Strecke wird so ausgewählt, dass mindestens 65 s lang ohne Eingreifen des Fahrzeugführers bei aktivierter automatischer Lenkfunktion gefahren werden kann.

Die Prüfung wird mit einer Fahrzeugprüfgeschwindigkeit zwischen $V_{\text{max}} - 20 \text{ km/h}$ und $V_{\text{max}} - 10 \text{ km/h}$ oder, wenn diese Geschwindigkeit niedriger ist, 130 km/h wiederholt.

Darüber hinaus hat der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass die Vorschriften für den gesamten Geschwindigkeitsbereich erfüllt werden. Dieser Nachweis kann auf der Grundlage geeigneter, dem Prüfbericht beigefügter Unterlagen erbracht werden.

3.2.4.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

das optische Warnsignal spätestens 15 s, nachdem die Betätigungseinrichtung losgelassen wurde, gegeben und bis zur Deaktivierung der automatischen Lenkfunktion aufrechterhalten wird;

das akustische Warnsignal spätestens 30 s, nachdem die Betätigungseinrichtung losgelassen wurde, gegeben und bis zur Deaktivierung der automatischen Lenkfunktion aufrechterhalten wird;

die automatische Lenkfunktion spätestens 30 s nach dem Beginn des akustischen Warnsignals deaktiviert wird und dabei ein mindestens 5 s andauerndes Notsignal ertönt, das sich vom vorhergegangenen akustischen Warnsignal unterscheidet.

3.3. Prüfungen von Notlenkfunktionen

Das Fahrzeug wird mit aktivierter Notlenkfunktion auf einer Straße mit Fahrspurmarkierungen an beiden Seiten auf einer Position innerhalb dieser Fahrspurmarkierungen gefahren.

Die Prüfbedingungen und die Fahrzeuggeschwindigkeiten müssen innerhalb des vom Hersteller angegebenen Betriebsbereichs des Systems liegen.

Die besonderen Einzelheiten der im Folgenden beschriebenen Pflichtprüfungen werden zwischen dem Fahrzeughersteller und dem technischen Dienst mit dem Ziel erörtert und vereinbart, die vorgeschriebenen Prüfungsvorgänge an die angegebenen Anwendungsfälle anzupassen, für die die Notlenkfunktion ausgelegt ist.

Darüber hinaus hat der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass die in Absatz 5.1.6.2.1. bis 5.1.6.2.6. festgelegten Vorschriften für den gesamten Betriebsbereich der Notlenkfunktion erfüllt werden (dieser wird vom Fahrzeughersteller in den Systemdaten festgelegt). Dieser Nachweis kann auf der Grundlage geeigneter, dem Prüfbericht beigefügter Unterlagen erbracht werden.

3.3.1. Prüfung der Notlenkfunktion Typ a i/ii: (unbeabsichtigtes seitliches Fahrmanöver)

Ein auf der benachbarten Fahrspur fahrendes Zielfahrzeug nähert sich dem geprüften Fahrzeug und eines der Fahrzeuge verringert den seitlichen Trennungsabstand, bis das Eingreifen der Notlenkfunktion eingeleitet wird.

Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

- a) die in Absatz 5.1.6.2.6. dieser UN-Regelung aufgeführten Warnsignale vor dem Beginn des Eingreifens der Notlenkfunktion abgegeben werden;
- b) das Eingreifen der Notlenkfunktion nicht dazu führt, dass das Fahrzeug seine ursprüngliche Fahrspur verlässt.

3.3.2. Prüfung der Notlenkfunktion Typ a iii: (beabsichtigtes seitliches Fahrmanöver)

Das geprüfte Fahrzeug beginnt einen Fahrspurwechsel, während ein anderes Fahrzeug auf der benachbarten Fahrspur fährt, wobei es bei einem Nichteingreifen der Notlenkfunktion zu einem Zusammenstoß käme.

Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

- a) ein Eingriff der Notlenkfunktion eingeleitet wird;
- b) die in Absatz 5.1.6.2.6. dieser Regelung aufgeführten Warnsignale vor dem Beginn des Eingreifens der Notlenkfunktion abgegeben werden;
- c) das Eingreifen der Notlenkfunktion nicht dazu führt, dass das Fahrzeug seine ursprüngliche Fahrspur verlässt.

3.3.3. Prüfung der Notlenkfunktion Typ b:

Das geprüfte Fahrzeug nähert sich einem in seiner Bahn befindlichen Gegenstand. Größe und Position des Gegenstandes erlauben das Passieren des Gegenstands, ohne dass das Fahrzeug die Fahrspurmarkierungen überquert.

Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

- a) das Eingreifen der Notlenkfunktion den Zusammenstoß vermeidet oder abmildert;
- b) die in Absatz 5.1.6.2.6. dieser UN-Regelung aufgeführten Warnsignale vor dem Beginn des Eingreifens der Notlenkfunktion abgegeben werden;
- c) das Eingreifen der Notlenkfunktion nicht dazu führt, dass das Fahrzeug seine Fahrspur verlässt.

3.3.4. Prüfung für ohne Fahrspurmarkierungen funktionsfähige Systeme

Funktioniert ein System auch ohne Fahrspurmarkierungen, müssen die entsprechenden, in den Absätzen 3.3.1. bis 3.3.3. beschriebenen Prüfungen auf einer Prüfstrecke ohne Fahrspurmarkierungen wiederholt werden.

Diese Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn:

- a) ein Eingriff der Notlenkfunktion eingeleitet wird;
- b) die in Absatz 5.1.6.2.6. dieser UN-Regelung aufgeführten Warnsignale vor dem Beginn des Eingreifens der Notlenkfunktion abgegeben werden; und
- c) der seitliche Versatz während des Fahrmanövers wie in Absatz 5.1.6.2.2. angegeben höchstens 0,75 m beträgt; und
- d) das Fahrzeug nicht aufgrund des Eingreifens der Notlenkfunktion von der Straße abgekommen ist.

3.3.5. Fehlreaktionsprüfung für Notlenkfunktionen des Typs b

Das geprüfte Fahrzeug nähert sich einer Kunststoffolie, deren Farbe mit der Straßenoberfläche kontrastiert, deren Stärke weniger als 3 mm, deren Breite 0,8 m und deren Länge 2 m beträgt und die sich zwischen den Fahrspurmarkierungen in der Bahn des Fahrzeugs befindet. Die Kunststoffolie wird so platziert, dass das Fahrzeug an der Folie vorbeifahren könnte, ohne die Fahrspurmarkierungen zu überqueren.

Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn die Notlenkfunktion keinen Eingriff einleitet.

3.4. (Vorbehalten für automatische Lenkfunktionen der Kategorie B2)

3.5. Prüfung automatischer Lenkfunktionssysteme der Kategorie C

Wenn nichts anderes vorgegeben ist, basieren alle Fahrzeugprüfgeschwindigkeiten auf $V_{app} = 130$ km/h.

Wenn nichts anderes vorgegeben ist, handelt es sich bei dem herannahenden Fahrzeug um ein typgenehmigtes Großserienfahrzeug.

Der Hersteller hat zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass die Vorschriften für den gesamten Geschwindigkeitsbereich erfüllt werden. Dieser Nachweis kann auf der Grundlage geeigneter, dem Prüfbericht beigefügter Unterlagen erbracht werden.

3.5.1. Funktionsprüfung bei Fahrspurwechsel

3.5.1.1. Das Prüffahrzeug wird auf einer Fahrspur auf einer geraden Prüfstrecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren. Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{min} + 10$ km/h.

Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus) und ein anderes Fahrzeug nähert sich von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. angegeben zu aktivieren.

Anschließend fährt das herannahende Fahrzeug vollständig an dem Prüffahrzeug vorbei.

Danach leitet der Fahrzeugführer einen Fahrspurwechsel in die benachbarte Fahrspur ein.

Während der Prüfung werden Querschleunigung und Seitenruck aufgezeichnet.

3.5.1.2. Die Vorschriften dieser Prüfung sind erfüllt, wenn:

- a) die seitliche Bewegung in Richtung auf die Markierung nicht früher als eine Sekunde nach der Einleitung des Spurwechselvorgangs beginnt;
- b) die Seitwärtsbewegung zur Annäherung an die Fahrspurmarkierung und die Seitwärtsbewegung, die zum Abschluss des Spurwechselmanövers erforderlich ist, in einer fortlaufenden Bewegung abgeschlossen werden;
- c) die aufgezeichnete Querschleunigung 1 m/s^2 nicht übersteigt;
- d) der gleitende Durchschnitt des im Verlauf einer halben Sekunde gemessenen Seitenrucks 5 m/s^3 nicht übersteigt;
- e) die zwischen dem Beginn des Spurwechselvorgangs und dem Beginn des Spurwechselmanövers gemessene Zeit nicht weniger als 3,0 Sekunden und nicht mehr als 5,0 Sekunden beträgt;
- f) das System dem Fahrer Informationen übermittelt, denen er entnehmen kann, dass das Spurwechselvorgang läuft;
- g) das Spurwechselmanöver bei den Fahrzeugkategorien M_1 und N_1 in weniger als fünf Sekunden und bei den Fahrzeugkategorien M_2 , M_3 , N_2 und N_3 in weniger als zehn Sekunden abgeschlossen ist;

- h) die automatische Lenkfunktion der Kategorie B1 nach dem Abschluss des Fahrspurwechsels automatisch wieder in Betrieb geht und
 - i) der Fahrtrichtungsanzeiger nicht vor dem Ende des Spurwechselmanövers aber spätestens 0,5 Sekunden, nachdem die automatische Lenkfunktion der Kategorie B1 den Betrieb wiederaufgenommen hat, deaktiviert wird.
- 3.5.1.3. Die Prüfung nach Absatz 3.5.1.1. wird mit einem Fahrspurwechsel in der entgegengesetzten Richtung wiederholt.
- 3.5.2. Prüfung der Mindestauslösegeschwindigkeit V_{min} .
- 3.5.2.1. Prüfung der Mindestauslösegeschwindigkeit V_{min} auf Basis von $V_{\text{app}} = 130 \text{ km/h}$.
- Das Prüffahrzeug wird in einer Fahrspur auf einer geraden Strecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.
- Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} - 10 \text{ km/h}$.
- Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus) und ein anderes Fahrzeug nähert sich von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. angegeben zu aktivieren.
- Anschließend fährt das herannahende Fahrzeug vollständig an dem Prüffahrzeug vorbei.
- Der Fahrzeugführer leitet einen Spurwechselvorgang ein.
- Die Vorschriften dieser Prüfung sind erfüllt, wenn das Spurwechselmanöver nicht durchgeführt wird.
- 3.5.2.2. Prüfung der Mindestauslösegeschwindigkeit V_{min} auf der Basis einer länderspezifischen, allgemein zulässigen Höchstgeschwindigkeit von weniger als 130 km/h .
- Wird V_{min} auf der Grundlage einer länderspezifischen, allgemein zulässigen Höchstgeschwindigkeit und nicht auf Basis der in Absatz 5.6.4.8.1. vorgegebenen $V_{\text{app}} = 130 \text{ km/h}$ berechnet, werden die im Folgenden beschriebenen Prüfungen durchgeführt. Zu diesem Zweck ist nach entsprechender Vereinbarung zwischen dem Fahrzeughersteller und dem technischen Dienst eine Simulation der Bedingungen im Einsatzland zulässig.
- 3.5.2.2.1. Das Prüffahrzeug wird in einer Fahrspur auf einer geraden Strecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.
- Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} - 10 \text{ km/h}$.
- Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus) und ein anderes Fahrzeug nähert sich von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. angegeben zu aktivieren.
- Anschließend fährt das herannahende Fahrzeug vollständig an dem Prüffahrzeug vorbei.
- Der Fahrzeugführer leitet einen Spurwechselvorgang ein.
- Die Vorschriften dieser Prüfung sind erfüllt, wenn das Spurwechselmanöver nicht durchgeführt wird.
- 3.5.2.2.2. Das Prüffahrzeug wird in einer Fahrspur auf einer geraden Strecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.
- Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$.
- Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus) und ein anderes Fahrzeug nähert sich von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. angegeben zu aktivieren.
- Anschließend fährt das herannahende Fahrzeug vollständig an dem Prüffahrzeug vorbei.
- Der Fahrzeugführer leitet einen Spurwechselvorgang ein.
- Die Vorschriften dieser Prüfung sind erfüllt, wenn das Spurwechselmanöver durchgeführt wird.
- 3.5.2.2.3. Der Hersteller hat zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass das Fahrzeug in der Lage ist, das Einsatzland zu erkennen, und dass die allgemein zulässige Höchstgeschwindigkeit des betreffenden Landes bekannt ist.
- 3.5.3. Übersteuerungsprüfung
- 3.5.3.1. Das Prüffahrzeug wird auf einer Fahrspur auf einer geraden Prüfstrecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$.

Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus) und ein anderes Fahrzeug nähert sich von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. angegeben zu aktivieren.

Anschließend fährt das herannahende Fahrzeug vollständig an dem Prüffahrzeug vorbei.

Danach leitet der Fahrzeugführer einen Fahrspurwechsel in die benachbarte Fahrspur ein.

Die Betätigungseinrichtung wird vom Fahrer fest unter Kontrolle gehalten, um das Fahrzeug in gerader Richtung zu halten.

Die Kraft, die der Fahrzeugführer während des Übersteuerungsmanövers auf die Betätigungseinrichtung ausübt, wird aufgezeichnet.

- 3.5.3.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn die gemessene Übersteuerungskraft gemäß Vorgabe in Absatz 5.6.4.3. 50 N nicht übersteigt.

- 3.5.3.3. Die Prüfung nach Absatz 3.5.3.1. wird mit einem Fahrspurwechsel in der entgegengesetzten Richtung wiederholt.

3.5.4. Prüfung der Unterdrückung des Fahrspurwechselverfahrens

- 3.5.4.1. Das Prüffahrzeug wird auf einer Fahrspur auf einer geraden Prüfstrecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$.

Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus) und ein anderes Fahrzeug nähert sich von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. angegeben zu aktivieren.

Anschließend fährt das herannahende Fahrzeug vollständig an dem Prüffahrzeug vorbei.

Danach leitet der Fahrer ein Fahrspurwechselverfahren ein.

Die Prüfung wird für jede einzelne der folgenden Bedingungen wiederholt, wobei diese Bedingungen jeweils vor dem Beginn des Spurwechselmanövers eintreten müssen.

- a) Das System wird vom Fahrer übersteuert.
 - b) Das System wird vom Fahrer ausgeschaltet.
 - c) Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird auf $V_{\text{min}} - 10 \text{ km/h}$ gesenkt.
 - d) Der Fahrer hat seine Hände von der Betätigungseinrichtung genommen und das Warnsignal für fehlenden Handkontakt wurde ausgelöst.
 - e) die Fahrtrichtungsanzeiger werden vom Fahrzeugführer manuell deaktiviert;
 - f) Das Spurwechselmanöver hat nicht innerhalb von 5,0 Sekunden nach der Einleitung des Spurwechselvorgangs begonnen (beispielsweise fährt ein anderes Fahrzeug in einer kritischen Situation, wie sie in Absatz 5.6.4.7. beschrieben wird, auf der benachbarten Fahrspur).
- 3.5.4.2. Die Vorschriften dieser Prüfung sind erfüllt, wenn der Spurwechselvorgang in jedem der vorstehend beschriebenen Prüffälle unterdrückt wird.

3.5.5. Prüfung der Sensorleistung

- 3.5.5.1. Das Prüffahrzeug wird auf einer Fahrspur auf einer geraden Prüfstrecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$.

Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus).

Ein anderes Fahrzeug nähert sich auf der benachbarten Fahrspur mit einer Geschwindigkeit von 120 km/h von hinten.

Bei dem herannahenden Fahrzeug handelt es sich um ein typgenehmigtes Großserienmotorrad der Kategorie L₃ mit einem Hubraum von höchstens 600 cm³ ohne Frontverkleidung oder Windschutzscheibe; das Motorrad fährt möglichst in der Mitte der Fahrspur.

Der Abstand zwischen dem hinteren Ende des Prüffahrzeugs und dem vorderen Ende des herannahenden Fahrzeugs wird gemessen (z. B. mit einem globalen Positionssystem mit Differentialsignal) und der Wert, bei dem das System das herannahende Fahrzeug erkennt, wird aufgezeichnet.

- 3.5.5.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn das System das herannahende Fahrzeug nicht später erkennt als bei dem vom Fahrzeughersteller angegebenen Abstand (S_{rear}) gemäß Vorgabe in Absatz 5.6.4.8.1.

3.5.6. Prüfung der Sensorblindheit

- 3.5.6.1. Das Prüffahrzeug wird auf einer Fahrspur auf einer geraden Prüfstrecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$.

Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird aktiviert (Standby-Modus) und ein anderes Fahrzeug nähert sich von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. angegeben zu aktivieren.

Anschließend fährt das herannahende Fahrzeug vollständig an dem Prüffahrzeug vorbei.

Mit Hilfe von zwischen dem Fahrzeughersteller und dem technischen Dienst vereinbarten Mitteln, die im Prüfbericht zu vermerken sind, wird Blindheit des oder der hintere(n) Sensor(en) hergestellt. Dieser Vorgang erfolgt bei stehendem Fahrzeug unter der Voraussetzung, dass kein neuer Motorstart-/Motorlaufzyklus durchgeführt wird.

Das Fahrzeug wird gefahren, bis es eine Geschwindigkeit von $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$ erreicht hat, und anschließend leitet der Fahrer ein Spurwechselvorgang ein.

- 3.5.6.2. Die Prüfvorschriften sind erfüllt, wenn das System:

- a) die Sensorblindheit erkennt;
- b) dem Fahrer ein Warnsignal gemäß Festlegung in Absatz 5.6.4.8.4. übermittelt;
- c) daran gehindert wird, das Spurwechselmanöver durchzuführen.

Zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen Prüfung hat der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachzuweisen, dass die in Absatz 5.6.4.8.4. festgelegten Vorschriften auch in anderen Fahrscenarios erfüllt werden. Dieser Nachweis kann auf der Grundlage geeigneter, dem Prüfbericht beigefügter Unterlagen erbracht werden.

3.5.7. Prüfung des Motorstart-/Laufzyklus

Die Prüfung ist in die drei unten beschriebenen, aufeinanderfolgenden Phasen unterteilt.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt: $V_{\text{min}} + 10 \text{ km/h}$.

3.5.7.1. Phase 1 — Prüfung bei ausgeschalteter Standardfunktion

- 3.5.7.1.1. Im Anschluss an einen neuen, vom Fahrer durchgeführten Motorstart-/Laufzyklus wird das Prüffahrzeug in einer Fahrspur auf einer geraden Strecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.

Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird nicht aktiviert (ausgeschaltet) und von hinten nähert sich ein anderes Fahrzeug, das vollständig am Prüffahrzeug vorbeifährt.

Der zur Einleitung eines Spurwechselvorgangs genutzte Fahrtrichtungszeiger wird vom Fahrer für einen Zeitraum von mehr als fünf Sekunden aktiviert.

- 3.5.7.1.2. Die Vorschriften der Prüfungsphase 1 sind erfüllt, wenn das Spurwechselmanöver nicht eingeleitet wird.

3.5.7.2. Phase 2

Mit dieser Prüfung soll kontrolliert werden, ob das Spurwechselmanöver verhindert wird, wenn das System in einem Abstand, der dem Abstand S_{rear} (gemäß Vorgabe in Absatz 5.6.4.8.3.) entspricht oder größer als dieser ist, kein bewegliches Objekt entdeckt.

- 3.5.7.2.1. Im Anschluss an einen neuen, vom Fahrer durchgeführten Motorstart-/Laufzyklus wird das Prüffahrzeug in einer Fahrspur auf einer geraden Strecke mit mindestens zwei Fahrspuren in der gleichen Fahrtrichtung und Fahrbahnmarkierungen auf beiden Seiten der Fahrspuren gefahren.

Die automatische Lenkfunktion der Kategorie C wird von Hand aktiviert (Standby-Modus).

Der Fahrzeugführer leitet einen Spurwechselvorgang ein.

- 3.5.7.2.2. Die Vorschriften der Prüfungsphase 2 sind erfüllt, wenn das Spurwechselmanöver nicht begonnen hat (weil die in Absatz 5.6.4.8.3. spezifizierte Vorbedingung nicht erfüllt worden ist).

3.5.7.3. Phase 3 — Prüfung der Bedingungen für die Ermöglichung eines Fahrspurwechsels

Mit dieser Prüfung soll kontrolliert werden, ob das Spurwechselmanöver nur möglich ist, wenn das System in einem Abstand, der dem Abstand S_{rear} (gemäß Vorgabe in Absatz 5.6.4.8.3.) entspricht oder größer als dieser ist, ein bewegliches Objekt entdeckt hat.

3.5.7.3.1. Nachdem die Prüfungsphase 2 abgeschlossen worden ist, nähert sich auf der benachbarten Spur ein Fahrzeug von hinten, um das System wie in Absatz 5.6.4.8.3. vorgegeben zu aktivieren.

Der Abstand zwischen dem hinteren Ende des Prüffahrzeugs und dem vorderen Ende des herannahenden Fahrzeugs wird gemessen (z. B. mit einem globalen Positionssystem mit Differentialsignal) und der Wert, bei dem das System das herannahende Fahrzeug erkennt, wird aufgezeichnet.

Nachdem das von hinten herannahende Fahrzeug vollständig am Prüffahrzeug vorbeigefahren ist, leitet der Fahrer einen Spurwechselvorgang ein.

3.5.7.3.2. Die Vorschriften der Prüfungsphase 3 sind erfüllt, wenn:

- a) das Spurwechselmanöver ausgeführt worden ist;
 - b) das herannahende Fahrzeug spätestens in der vom Fahrzeughersteller angegebenen Entfernung (S_{rear}) erfasst wird.
-