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

►**B**

DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) 2015/208 DER KOMMISSION

vom 8. Dezember 2014

zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die funktionale Sicherheit von Fahrzeugen für die Genehmigung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen

(Text von Bedeutung für den EWR)

(ABl. L 42 vom 17.2.2015, S. 1)

Geändert durch:

		Amtsblatt		
		Nr.	Seite	Datum
►**M1**	Delegierte Verordnung (EU) 2016/1788 der Kommission vom 14. Juli 2016	L 277	1	13.10.2016
►**M2**	Delegierte Verordnung (EU) 2018/829 der Kommission vom 15. Februar 2018	L 140	8	6.6.2018

Berichtigt durch:

►**C1** Berichtigung, ABl. L 278 vom 14.10.2016, S. 52 (2015/208)

▼B

DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) 2015/208 DER KOMMISSION

vom 8. Dezember 2014

zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die funktionale Sicherheit von Fahrzeugen für die Genehmigung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen

(Text von Bedeutung für den EWR)

KAPITEL I

GEGENSTAND UND BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Artikel 1

Gegenstand

Diese Verordnung enthält die detaillierten technischen Anforderungen und Prüfverfahren hinsichtlich der funktionalen Sicherheit außer der Bremswirkung für die Genehmigung und Marktüberwachung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen, Systemen, Bauteilen und selbständigen technischen Einheiten nach Maßgabe der Verordnung (EU) Nr. 167/2013.

Artikel 2

Begriffsbestimmungen

Es gelten die Begriffsbestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 167/2013. Zusätzlich gelten folgende Begriffsbestimmungen:

(1) „Abschleppeinrichtung“: eine an der Zugmaschine angebrachte Vorrichtung zur mechanischen Verbindung zwischen der Zugmaschine und einem Zugfahrzeug zum Abschleppen der Zugmaschine, wenn diese nicht mit Eigenantrieb fahren kann;

(2) „Leermasse in fahrbereitem Zustand“ eines Fahrzeugs: die Masse des unbeladenen Fahrzeugs, das für den normalen Betrieb bereit ist und mit der Standardausrüstung gemäß Herstellerangaben sowie mit Kühlflüssigkeit, Schmiermittel, Kraftstoff und Werkzeug ausgestattet ist, mit Fahrer (mit 75 kg veranschlagt), jedoch ohne Sonderzubehör;

(3) „Betätigungseinrichtung der Lenkanlage“: der Teil der Lenkanlage, der zur Lenkung der Zugmaschine vom Führer unmittelbar betätigt wird;

(4) „Betätigungskraft“: die vom Fahrer zum Lenken der Zugmaschine auf die Betätigungseinrichtung ausgeübte Kraft;

▼M1

(5) „Normale Reifenausstattung“: der Reifentyp (die Reifentypen), der (die) vom Hersteller für den betreffenden Fahrzeugtyp bereitgestellt wird (werden) und in dem Beschreibungsbogen entsprechend dem Muster gemäß Artikel 2 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 der Kommission ([1]) angegeben ist (sind);

([1]) Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 der Kommission vom 11. März 2015 zur Durchführung der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Verwaltungsvorschriften für die Genehmigung und Marktüberwachung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen (ABl. L 85 vom 28.3.2015, S. 1).

▼M1

(6) „Normale Gleiskettenausstattung“: der Gleiskettentyp (die Gleiskettentypen), der (die) vom Hersteller für den betreffenden Fahrzeugtyp bereitgestellt wird (werden) und in dem Beschreibungsbogen entsprechend dem Muster gemäß Artikel 2 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 angegeben ist (sind);

▼B

(7) „Rückspiegel“: Einrichtungen, die innerhalb eines gemäß Anhang IX Nummer 5 geometrisch definierten Sichtfeldes freie Sicht nach rückwärts gewährleisten, die, in vertretbaren Grenzen, weder durch Teile der Zugmaschine noch durch die Insassen der Zugmaschine behindert werden darf;

(8) „Innenspiegel“: Rückspiegel, der im Fahrzeuginneren angebracht ist;

(9) „Rückspiegelgruppe“: die Gesamtheit der Einrichtungen mit einem oder mehreren gemeinsamen Merkmalen oder einer oder mehreren gemeinsamen Funktionen;

(10) „Leuchte“: eine Einrichtung, die dazu dient, die Fahrbahn zu beleuchten (Scheinwerfer) oder Lichtsignale abzugeben;

(11) „Radstand der Zugmaschine“ oder „Radstand des Fahrzeugs“: der Abstand zwischen den senkrecht zur Längsmittelebene der Zugmaschine oder des Fahrzeugs und durch die Achsen der Zugmaschine oder des Fahrzeugs verlaufenden Vertikalebenen;

▼M1

(12) „Beladenes Fahrzeug“: ein Fahrzeug mit seiner technisch zulässigen Höchstmasse;

(13) „Fahrerhaus“: die Umfassung, die die Bedienungsperson durch eine physische Barriere umgibt und das freie Einströmen von Außenluft in den Aufenthaltsbereich der Bedienungsperson verhindert.

▼B

KAPITEL II

ANFORDERUNGEN FÜR DIE FUNKTIONALE SICHERHEIT DES FAHRZEUGS

Artikel 3

Anforderungen in Bezug auf An- bzw. Einbau und Nachweise hinsichtlich der funktionalen Sicherheit

(1) Die Hersteller rüsten land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge mit die funktionale Sicherheit beeinflussenden Systemen, Bauteilen und selbständigen technischen Einheiten aus, die so konstruiert, gefertigt und montiert sind, dass die Fahrzeuge unter normalen Betriebsbedingungen und unter Einhaltung der Wartungsvorschriften des Herstellers den technischen Einzelanforderungen und Prüfverfahren nach den Artikeln 5 bis 38 entsprechen.

▼B

(2) Die Hersteller müssen durch eine physische Demonstrationsprüfung der Genehmigungsbehörde gegenüber den Nachweis erbringen, dass die in der Union auf dem Markt bereitgestellten, zugelassenen oder in Betrieb genommenen land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeuge den Anforderungen an die funktionale Sicherheit nach Artikel 17 und Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 sowie den technischen Einzelanforderungen und Prüfverfahren nach Artikel 5 bis 38 der vorliegenden Verordnung entsprechen.

(3) Die Hersteller müssen sicherstellen, dass die in der Union auf dem Markt bereitgestellten oder in Betrieb genommenen Ersatzteile den Einzelanforderungen und Prüfverfahren nach der vorliegenden Verordnung entsprechen.

(4) Die Hersteller übermitteln der Genehmigungsbehörde eine Beschreibung der Maßnahmen, die getroffen wurden, um unbefugte Eingriffe oder Veränderungen am Steuerungssystem des Antriebsstrangs, einschließlich der die funktionale Sicherheit überwachenden Computer (falls vorhanden), zu verhindern.

Artikel 4

Anwendung von UNECE-Regelungen

Für die Typgenehmigung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen gelten die in Anhang I dieser Verordnung enthaltenen UNECE-Regelungen und ihre Änderungen.

Artikel 5

Technische Vorschriften in Bezug auf die Anforderungen an die funktionale Sicherheit und Prüfverfahren

(1) Die Prüfverfahren in Bezug auf die funktionale Sicherheit sind gemäß den in dieser Verordnung enthaltenen Prüfanforderungen durchzuführen.

(2) Die Prüfungen sind von der Genehmigungsbehörde oder in Anwesenheit ihrer Vertreter oder von dem technischen Dienst durchzuführen, falls dieser von der Genehmigungsbehörde zugelassen worden ist.

▼M1

(3) Die Messverfahren und Prüfergebnisse sind der Genehmigungsbehörde in der gemäß Artikel 9 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 festgelegten Form für Prüfberichte zu melden.

▼B

Artikel 6

Anforderungen für die Festigkeit der Fahrzeugstruktur

Die Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe a der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die Festigkeit der Fahrzeugstruktur gelten, sind gemäß Anhang II der vorliegenden Verordnung zu überprüfen.

▼B

Artikel 7

Anforderungen für die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit, Drehzahlregler und Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtungen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe b der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die Geschwindigkeit, Drehzahlregler und Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtungen gelten, sind gemäß Anhang III der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 8

Anforderungen für Lenkanlagen für schnelle Zugmaschinen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe b der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Lenkanlagen für schnelle Zugmaschinen gelten, sind gemäß Anhang IV der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 9

Anforderungen für Lenkanlagen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe b der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Lenkanlagen gelten, sind gemäß Anhang V der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 10

Anforderungen für Geschwindigkeitsmesser

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe b der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Geschwindigkeitsmesser gelten, sind gemäß Anhang VI der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 11

Anforderungen für das Sichtfeld und Scheibenwischer

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe c der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für das Sichtfeld und die Scheibenwischer gelten, sind gemäß Anhang VII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 12

Anforderungen für die Verglasung

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe c der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die Verglasung gelten, sind gemäß Anhang VIII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

▼B

Artikel 13

Anforderungen für Rückspiegel

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe c der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Rückspiegel gelten, sind gemäß Anhang IX der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 14

Anforderungen für Fahrerinformationssysteme

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe c der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Fahrerinformationssysteme gelten, sind gemäß Anhang X der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 15

Anforderungen für Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe d der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen gelten, sind gemäß Anhang XI der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 16

Anforderungen für den Anbau der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe d der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für den Anbau der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen gelten, sind gemäß Anhang XII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 17

Anforderungen für Insassenschutzsysteme einschließlich Innenausstattung, Kopfstützen, Sicherheitsgurte und Fahrzeugtüren

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe e der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Insassenschutzsysteme einschließlich Innenausstattung, Kopfstützen, Sicherheitsgurte und Fahrzeugtüren gelten, sind gemäß Anhang XIII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 18

Anforderungen für die Fahrzeugaußenseite und Zubehörteile

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe f der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die Fahrzeugaußenseite und Zubehörteile gelten, sind gemäß Anhang XIV der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

▼B

Artikel 19

Anforderungen für die elektromagnetische Verträglichkeit

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe g der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die elektromagnetische Verträglichkeit gelten, sind gemäß Anhang XV der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 20

Anforderungen für Einrichtungen für Schallzeichen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe h der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Einrichtungen für Schallzeichen gelten, sind gemäß Anhang XVI der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 21

Anforderungen für Heizungsanlagen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe i der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Heizungsanlagen gelten, sind gemäß Anhang XVII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 22

Anforderungen für Sicherungen gegen unbefugte Benutzung

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe j der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Sicherungen gegen unbefugte Benutzung gelten, sind gemäß Anhang XVIII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 23

Anforderungen für amtliche Kennzeichen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe k der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für amtliche Kennzeichen gelten, sind gemäß Anhang XIX der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 24

Anforderungen für gesetzlich vorgeschriebene Schilder und Kennzeichnungen

Die Anforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe k der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für gesetzlich vorgeschriebene Schilder und Kennzeichnungen gelten, sind gemäß Anhang XX der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

▼B

Artikel 25

Anforderungen für Abmessungen und Anhängelast

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe l der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die Abmessungen und die Anhängelast gelten, sind gemäß Anhang XXI der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 26

Anforderungen für die Gesamtmasse in beladenem Zustand

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe l der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die Gesamtmasse in beladenem Zustand gelten, sind gemäß Anhang XXII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 27

Anforderungen für die Belastungsgewichte

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe l der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die Belastungsgewichte gelten, sind gemäß Anhang XXIII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 28

Anforderungen für die elektrische Sicherheit

Die Anforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe m der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für die elektrische Sicherheit gelten, sind gemäß Anhang XXIV der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 29

Anforderungen für Kraftstofftanks

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstaben a und m und Artikel 18 Absatz 2 Buchstabe l der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Kraftstofftanks gelten, sind gemäß Anhang XXV der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 30

Anforderungen für den hinteren Unterfahrschutz

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe n der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für den hinteren Unterfahrschutz gelten, sind gemäß Anhang XXVI der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

▼B

Artikel 31

Anforderungen für seitliche Schutzvorrichtungen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe o der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für seitliche Schutzvorrichtungen gelten, sind gemäß Anhang XXVII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 32

Anforderungen für Ladepritschen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe p der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Ladepritschen gelten, sind gemäß Anhang XXVIII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 33

Anforderungen für Abschleppeinrichtungen

Die Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe q der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Abschleppeinrichtungen gelten, sind gemäß Anhang XXIX der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 34

Anforderungen für Reifen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe r der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Reifen gelten, sind gemäß Anhang XXX der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 35

Anforderungen für Spritzschutzsysteme

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe s der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Spritzschutzsysteme gelten, sind gemäß Anhang XXXI der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 36

Anforderungen für den Rückwärtsgang

Die Anforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe t der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für den Rückwärtsgang gelten, sind gemäß Anhang XXXII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

▼B

Artikel 37

Anforderungen für Gleisketten

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe u der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für Gleisketten gelten, sind gemäß Anhang XXXIII der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

Artikel 38

Anforderungen für mechanische Verbindungseinrichtungen

Die Prüfverfahren und Leistungsanforderungen, die gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe v der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 für mechanische Verbindungseinrichtungen gelten, sind gemäß Anhang XXXIV der vorliegenden Verordnung durchzuführen und zu überprüfen.

KAPITEL III

VERPFLICHTUNGEN DER MITGLIEDSTAATEN

Artikel 39

Typgenehmigung von Fahrzeugen, Systemen, selbständigen technischen Einheiten und Bauteilen

Mit Wirkung ab dem 1. Januar 2018 verbieten die nationalen Behörden bei neuen Fahrzeugen, die nicht im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 und der vorliegenden Verordnung über die funktionale Sicherheit stehen, die Bereitstellung auf dem Markt, die Zulassung oder die Inbetriebnahme solcher Fahrzeuge.

Artikel 40

Nationale Typgenehmigung von Fahrzeugen, Systemen und selbständigen technischen Einheiten

Die nationalen Behörden dürfen die nationale Typgenehmigung für einen Typ eines Fahrzeugs, eines Systems, eines Bauteils oder einer selbständigen technischen Einheit aus Gründen, die sich auf die funktionale Sicherheit beziehen, nicht verweigern, wenn das Fahrzeug, System, Bauteil oder die selbständige technische Einheit die in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen erfüllt, mit Ausnahme der Anforderungen in den folgenden Bereichen:

a) Fahrzeugabmessungen und Anhängelast gemäß Artikel 25;

b) Gesamtmasse in beladenem Zustand gemäß Artikel 26;

c) durchschnittlicher Kontaktdruck und höchstzulässige Belastung pro Gleiskette für Zugmaschinen der Klasse C gemäß Artikel 37;

d) Signaltafeln und -folien für Fahrzeuge der Klasse S mit einer Breite von mehr als 2,55 m gemäß Artikel 16.

▼B

KAPITEL IV

SCHLUSSBESTIMMUNGEN

▼M2

Artikel 40 a

Übergangsbestimmungen

(1) Unbeschadet der Anwendung der Bestimmungen dieser Verordnung in ihrer durch die Delegierte Verordnung (EU) 2018/829 der Kommission [1] geänderten Fassung erteilen die nationalen Behörden bis zum 31. Dezember 2018 auch weiterhin Typgenehmigungen für Typen land- und forstwirtschaftlicher Fahrzeuge oder Typen von Systemen, Bauteilen oder selbstständigen technischen Einheiten nach dieser Verordnung in ihrer am 8. Juni 2018 geltenden Fassung.

(2) Unbeschadet der Anwendung der Bestimmungen dieser Verordnung in ihrer durch die Delegierte Verordnung (EU) 2018/829 der Kommission geänderten Fassung gestatten die Mitgliedstaaten bis zum 30. Juni 2019 auch das Inverkehrbringen, die Zulassung oder die Inbetriebnahme der land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeuge, Systeme, Bauteile oder selbstständigen technischen Einheiten auf der Grundlage eines gemäß dieser Verordnung in ihrer am 8. Juni 2018 geltenden Fassung genehmigten Typs.

▼B

Artikel 41

Inkrafttreten und Geltung

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

Er gilt ab dem 1. Januar 2016.

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

[1] Delegierte Verordnung (EU) 2018/829 der Kommission vom 15. Februar 2018 zur Änderung und Berichtigung der Delegierten Verordnung (EU) 2015/208 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die funktionale Sicherheit von Fahrzeugen für die Genehmigung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen (ABl. L 140 vom 6.6.2018, S. 8).

▼B

LISTE DER ANHÄNGE

Anhang-nummer	Anhangtitel
I	Liste der anwendbaren UNECE-Regelungen
II	Anforderungen für die Festigkeit der Fahrzeugstruktur
III	Anforderungen für die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsregler und -begrenzungseinrichtungen
IV	Anforderungen für Lenkanlagen für schnelle Zugmaschinen
V	Anforderungen für Lenkanlagen
VI	Anforderungen für Geschwindigkeitsmesser
VII	Anforderungen für das Sichtfeld und Scheibenwischer
VIII	Anforderungen für die Verglasung
IX	Anforderungen für Rückspiegel
X	Anforderungen für Fahrerinformationssysteme
XI	Anforderungen für Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen
XII	Anforderungen für Beleuchtungseinrichtungen
XIII	Anforderungen für Insassenschutzsysteme einschließlich Innenausstattung, Kopfstützen, Sicherheitsgurte und Fahrzeugtüren
XIV	Anforderungen für die Fahrzeugaußenseite und Zubehörteile
XV	Anforderungen für die elektromagnetische Verträglichkeit
XVI	Anforderungen für Vorrichtungen für Schallzeichen
XVII	Anforderungen für Heizungsanlagen
XVIII	Anforderungen für Sicherungen gegen unbefugte Benutzung
XIX	Anforderungen für amtliche Kennzeichen
XX	Anforderungen für gesetzlich vorgeschriebene Schilder und Kennzeichnungen
XXI	Anforderungen für Abmessungen und Anhängelast
XXII	Anforderungen für die Gesamtmasse
XXIII	Anforderungen für die Belastungsgewichte
XXIV	Anforderungen für die Sicherheit der elektrischen Systeme
XXV	Anforderungen für Kraftstofftanks

▼B

Anhang-nummer	Anhangtitel
XXVI	Anforderungen für den hinteren Unterfahrschutz
XXVII	Anforderungen für seitliche Schutzvorrichtungen
XXVIII	Anforderungen für Ladepritschen
XXIX	Anforderungen für Abschleppeinrichtungen
XXX	Anforderungen für Reifen
XXXI	Anforderungen für Spritzschutzsysteme
XXXII	Anforderungen für den Rückwärtsgang
XXXIII	Anforderungen für Gleisketten
XXXIV	Anforderungen für mechanische Verbindungseinrichtungen

▼B

ANHANG I

Liste der anwendbaren UNECE-Regelungen

	Regelung Nr.	Gegenstand	Änderungsserie	ABl.-Fundstelle	Anwendbarkeit
▼M1	1	Anbau der Beleuchtungseinrichtungen	Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zur Änderungsserie 02	ABl. L 177 vom 10.7.2010, S. 1	T und C
▼B	3	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 12 zur Änderungsserie 02	L 323 vom 6.12.2011, S. 1	T, C, R und S
	4	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 14 zur ursprünglichen Fassung der Regelung Ergänzung 15 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 31 vom 31.1.2009, S. 35 L 4 vom 7.1.2012, S. 17	T, C, R und S
	5	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zur Änderungsserie 03	L 162 vom 29.5.2014, S. 1	T und C
▼M2	———				
▼M1	6	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 18 zur Änderungsserie 01 Berichtigung 1 der Ergänzung 18 Ergänzung 19 zur Änderungsserie 01	ABl. L 177 vom 10.7.2010, S. 40	T, C, R und S
▼B	7	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen Anbau der Beleuchtungseinrichtungen	Ergänzung 16 zur Änderungsserie 02	L 148 vom 12.6.2010, S. 1	T, C, R und S
▼M1	8	Anbau der Beleuchtungseinrichtungen	Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zur Änderungsserie 05 Berichtigung 1 zur Änderung 4 der Regelung	ABl. L 177 vom 10.7.2010, S. 71	T und C
▼B	10	Elektromagnetische Verträglichkeit	Änderungsserie 04 Berichtigung 1 zu Revision 4 Ergänzung 1 zur Änderungsserie 04	L 254 vom 20.9.2012, S. 1	T und C

▼B

Regelung Nr.	Gegenstand	Änderungsserie	ABl.-Fundstelle	Anwendbarkeit
18	Sicherungen gegen unbefugte Benutzung	Ergänzung 2 zur Änderungsserie 03	L 120 vom 13.5.2010, S. 29	T und C
19	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 2 zur Änderungsserie 03	L 177 vom 10.7.2010, S. 113	T und C
▼M1 20	Anbau der Beleuchtungseinrichtungen	Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zur Änderungsserie 03	ABl. L 177 vom 10.7.2010, S. 170	T und C
▼B 21	Innenausstattung — Türen	Ergänzung 3 zur Änderungsserie 01	L 188 vom 16.7.2008, S. 32	T und C
▼M2 ———				
▼M1 23	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 17 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	ABl. L 4 vom 7.1.2012, S. 18	T, C, R und S
▼B 25	Kopfstützen	Änderungsserie 04 Berichtigung 2 zu Revision 1 der Regelung	L 215 vom 14.8.2010, S. 1	T und C
28	Vorrichtungen für Schallzeichen	Ergänzung 3 zur Originalfassung der Regelung	L 323 vom 6.12.2011, S. 33	T und C
30	Reifen	Ergänzung 15 zur Änderungsserie 02 Ergänzung 16 zur Änderungsserie 02	L 201 vom 30.7.2008, S. 70 L 307 vom 23.11.2011, S. 1	T, R und S
31	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 7 zur Änderungsserie 02	L 185 vom 17.7.2010, S. 15	T und C
37	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 34 zur Änderungsserie 03	L 297 vom 13.11.2010, S. 1	T, C und R
38	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 15 zur ursprünglichen Fassung der Regelung Berichtigung 1 zu Ergänzung 12 Ergänzungen zur Regelung 38 einschließlich Ergänzung 15 zur Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung	L 148 vom 12.6.2010, S. 55 L 4 vom 7.1.2012, S. 20	T und C
43	Verglasungen	Ergänzung 2 zur Änderungsserie 01	L 42 vom 12.2.2014, S. 1	T und C

▼B

Regelung Nr.	Gegenstand	Änderungsserie	ABl.-Fundstelle	Anwendbarkeit
46	Rückspiegel	Ergänzung 4 zur Änderungsserie 02 Berichtigung 1 zu Ergänzung 4	L 177 vom 10.7.2010, S. 211	T und C
48	Anbau der Beleuchtungseinrichtungen	Ergänzung 6 zur Änderungsserie 04 Änderungsserie 05	L 323 vom 6.12.2011, S. 46	T, C, R und S
54	Reifen	Ergänzung 16 zur ursprünglichen Fassung der Regelung Ergänzung 17 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 183 vom 11.7.2008, S. 41 L 307 vom 23.11.2011, S. 2	T, R und S
55	Mechanische Verbindungseinrichtungen	Ergänzung 1 zur Änderungsserie 01	L 227 vom 28.8.2010, S. 1	T, C, R und S
62	Sicherungen gegen unbefugte Benutzung	Ergänzung 2 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 89 vom 27.3.2013, S. 37	T und C
69	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen Anbau der Beleuchtungseinrichtungen	Ergänzung 5 zur Änderungsserie 01	L 200 vom 31.7.2010, S. 1	T und C T, C, R und S
73	Seitliche Schutzvorrichtungen	Änderungsserie 01	L 122 vom 8.5.2012, S. 1	R3b und R4B
75	Reifen	Ergänzung 13 zur Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung	L 84 vom 30.3.2011, S. 46	T, R und S

▼M2

———

▼M1

77	Anbau der Beleuchtungseinrichtungen	Ergänzung 14 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	ABl. L 4 vom 7.1.2012, S. 21	T, C, R und S

▼B

79	Lenkanlagen für schnelle Zugmaschinen	Ergänzung 3 zur Änderungsserie 01	L 137 vom 27.5.2008, S. 25	Tb und Cb
81	Rückspiegel	Ergänzung 2 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 185 vom 13.7.2012, S. 1	T und C mit Sattelsitzplatz und Lenkstange
87	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 14 zur ursprünglichen Fassung der Regelung Berichtigung 1 zu Revision 2 Ergänzung 15 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 164 vom 30.6.2010, S. 46 L 4 vom 7.1.2012, S. 24	T und C
89	Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsregler und -begrenzungseinrichtungen	Ergänzung 1 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 158 vom 19.6.2007, S. 1	T und C

▼B

Regelung Nr.	Gegenstand	Änderungsserie	ABl.-Fundstelle	Anwendbarkeit
91	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 11 zur ursprünglichen Fassung der Regelung Ergänzung 12 zur ursprünglichen Fassung der Regelung Ergänzung 13 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 164 vom 30.6.2010, S. 69 L 4 vom 7.1.2012, S. 27	R und S
98	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 4 zur Änderungsserie 01	L 176 vom 14.6.2014, S. 64	T und C
99	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 5 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 164 vom 30.6.2010, S. 151	T und C
104	Anbau der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen	Änderungen einschließlich des gesamten gültigen Textes bis: Ergänzung 7 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 75 vom 14.3.2014, S. 29	T, C, R und S
106	Reifen	Ergänzung 8 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 257 vom 30.9.2010, S. 231	T, R und S
112	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Ergänzung 12 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 230 vom 31.8.2010, S. 264	T und C
113	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Änderungen einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zu Ergänzung 3 zur Änderungsserie 01 zur Regelung	L 176 vom 14.6.2014, S. 128	T und C
117	Reifen	Änderungsserie 02 Berichtigung 1 zur Änderungsserie 02 Berichtigung 2 zur Änderungsserie 02 Berichtigung 3 zur Änderungsserie 02	L 307 vom 23.11.2011, S. 3	T, R und S
119	Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen	Änderungen einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zu Ergänzung 3 zur Änderungsserie 01	L 89 vom 25.3.2014, S. 101	T und C
122	Heizungssysteme	Berichtigung 2 zur ursprünglichen Fassung der Regelung Ergänzung 1 zur ursprünglichen Fassung der Regelung	L 164 vom 30.6.2010, S. 231	T und C
123	Adaptive Frontbeleuchtungssysteme	Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zu Ergänzung 4 zur Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung	L 222 vom 24.8.2010, S. 1	T und C

▼**B**

Regelung Nr.	Gegenstand	Änderungsserie	ABl.-Fundstelle	Anwendbarkeit
128	Leuchtdioden-Lichtquellen (LED-Lichtquellen)	Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis zu Ergänzung 2 zur Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung	L 162 vom 29.5.2014, S. 43	T, C und R

▼**M2**

Es gelten die Übergangsbestimmungen der in dieser Tabelle aufgeführten UNECE-Regelungen, es sei denn, in dieser Verordnung sind spezifische alternative Termine aufgeführt. Die Einhaltung von Vorschriften im Einklang mit späteren Änderungen als den in dieser Tabelle aufgeführten wird ebenfalls akzeptiert.

▼B

ANHANG II

Anforderungen für die Festigkeit der Fahrzeugstruktur

1. Die Fahrzeuge müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie während ihrer normalen Lebensdauer dem beabsichtigten Verwendungszweck standhalten, vorausgesetzt, dass die in der Betriebsanleitung, die vom Hersteller mit dem Fahrzeug zu liefern ist, klar und eindeutig angegebenen regelmäßigen und planmäßigen Wartungsarbeiten und die Einstellungen bestimmter Ausrüstungen durchgeführt werden. Zu diesem Zweck ist vom Fahrzeughersteller eine unterzeichnete Erklärung auszustellen.

2. Die Montage und der Bau von Fahrzeugen in Fertigungswerken, insbesondere die Prozesse in Bezug auf den Fahrzeugrahmen, die Karosserie und/oder den Aufbau sowie das Kraftübertragungssystem müssen in ein Qualitätssicherungssystem eingebunden sein, um sicherzustellen, dass wesentliche mechanische Verbindungen, z. B. Schweißnähte und Schraubenverbindungen, sowie sonstige wichtige Werkstoffeigenschaften kontrolliert und nachgeprüft werden.

3. Die Genehmigungsbehörde überprüft das Qualitätssicherungssystem im Rahmen der Bestimmungen hinsichtlich der Übereinstimmung der Produktion im Sinne von Artikel 28 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013.

4. Die Typgenehmigungsbehörde muss überprüfen, ob im Falle eines Rückrufs aufgrund eines erheblichen Sicherheitsrisikos der Typgenehmigungsbehörde und der Kommission auf Anfrage unverzüglich eine mittels ingenieurtechnischer Berechnungen, virtueller Prüfmethoden und/oder struktureller Prüfungen vorgenommene spezifische Untersuchung der Strukturen, Bauteile und/oder Teile zur Verfügung gestellt wird.

5. Die Typgenehmigung für Fahrzeuge darf nicht erteilt werden, wenn begründete Zweifel daran bestehen, dass der Fahrzeughersteller in der Lage ist, für die unter Nummer 4 genannte Untersuchung Sorge zu tragen. Diese Zweifel können sich sowohl auf die Zugänglichkeit als auch auf das Vorhandensein einer solchen Untersuchung beziehen (z. B. im Falle eines Antrags auf Typgenehmigung für eine begrenzte Fahrzeugserie von einem nicht-ansässigen Hersteller, der von einer Partei vertreten wird, die wahrscheinlich keinen ausreichenden Zugang zu solchen Untersuchungen hat).

▼B

ANHANG III

Anforderungen für die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsregler und -begrenzungseinrichtungen

1. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1.1. „Drehzahlregler“: ein Gerät zur Messung und Regelung der Drehzahl des Motors und/oder Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

1.2. „Antriebsstrang“: eine Gruppe von Bauteilen, die Energie erzeugen und auf die Straße übertragen, einschließlich des Motors, des Getriebes, der Antriebswellen, der Differentialgetriebe und der Antriebsräder oder -ketten.

1.3. „Unbefugte Eingriffe“: unzulässige Änderungen, die die funktionale Sicherheit und die Umwelt beeinträchtigen können, insbesondere durch eine Leistungssteigerung des Fahrzeugs.

1.4. „Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung“: eine Einrichtung, deren Funktion in erster Linie die Steuerung der Kraftstoffzufuhr zum Motor ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit auf den festgesetzten Wert zu begrenzen.

ANFORDERUNGEN

2. **Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit**

2.1. Zur Erteilung der Typgenehmigung wird die mittlere Fahrgeschwindigkeit auf einer geraden Messstrecke gemessen, die mit fliegendem Start in beiden Richtungen zu durchfahren ist. Die Fahrbahn der Messstrecke ist befestigt; die Messstrecke ist mindestens 100 m lang und eben, wobei jedoch Gefälle von höchstens 1,5 % zulässig sind.

2.2. Die Messung wird an der leeren, fahrbereiten Zugmaschine ohne Belastungsgewichte und Sonderzubehör vorgenommen, wobei der für Straßenfahrten vorgeschriebene Reifendruck einzuhalten ist.

2.3. Für die Messung ist die Zugmaschine mit neuen Reifen des größten vom Hersteller für die Zugmaschine angegebenen Reifenrollradius, ausgedrückt durch den vom Hersteller angegebenen entsprechenden Index (*speed radius index*), auszurüsten.

2.4. Die Messung erfolgt in dem Getriebegang, der die höchste Geschwindigkeit ergibt, bei Vollgas.

2.5. Um den verschiedenen insbesondere mit dem Messverfahren und der Steigerung der Motordrehzahl bei Teilleistung zusammenhängenden unvermeidlichen Fehlern Rechnung zu tragen, ist für die Erteilung der Typgenehmigung ein Messwert, der die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit um 3 km/h überschreitet, noch zulässig. Eine zusätzliche Toleranz von 5 % ist zulässig, um Abweichungen aufgrund der Reifengröße zu berücksichtigen.

▼M1

2.6. Um den Genehmigungsbehörden die Möglichkeit zu geben, die theoretische Höchstgeschwindigkeit der Zugmaschinen zu berechnen, geben die Hersteller als Richtwerte das Übersetzungsverhältnis, die von den Antriebsrädern bei einer Umdrehung tatsächlich zurückgelegte Strecke, die Höchstleistungsdrehzahl des Motors bei Vollgas oder die Abregeldrehzahl bei Volllast mit vollständig geöffneter Drosselklappe (der höhere Wert ist heranzuziehen) an; der Drehzahlregler ist dabei, soweit vorhanden, nach den Vorschriften des Herstellers einzustellen. Die theoretische Höchstgeschwindigkeit ist ohne die unter Nummer 2.5 genannten Toleranzen zu berechnen.

▼B

3. **Drehzahlregler**

3.1. Hat der Hersteller bei der Standardausrüstung einen Drehzahlregler vorgesehen, muss dieser so eingebaut und ausgelegt sein, dass die Zugmaschine den unter Nummer 2 genannten Bestimmungen zur bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit entspricht.

4. **Anforderungen für die Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung und für Maßnahmen zur Verhinderung eines unbefugten Eingriffs am Antriebsstrang und an der Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung**

4.1 Anforderungen für die Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung

Fahrzeuge der Klassen T und C mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit über 60 km/h müssen mit einstellbaren Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtungen ausgerüstet sein, die mit den Anforderungen dieses Anhangs übereinstimmen.

4.1.1. Einstellbare Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtungen müssen den Anforderungen für Fahrzeuge der Klassen N2 und N3 gemäß den Nummern 1 und 2, Teil II Nummer 13.2, Teil III Nummern 21.2 und 21.3, Anhang 5 Nummer 1 und Anhang 6 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 89 entsprechen.

4.2. Verhinderung unbefugter Eingriffe am Antriebsstrang und an der Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung

4.2.1. Zweck und Anwendungsbereich

Die Maßnahmen zur Verhinderung unbefugter Eingriffe am Antriebsstrang sollen sicherstellen, dass ein Fahrzeug, das bei der Typgenehmigung den Anforderungen für die Umweltverträglichkeit und die Antriebsleistung, den Anforderungen für die Bauweise des Fahrzeugs sowie den Anforderungen für die funktionale Sicherheit entspricht, während seiner Lebensdauer weiterhin diese Anforderungen erfüllt und dass Veränderungen am Antriebsstrang des Fahrzeugs, die sich nachteilig auf die funktionale Sicherheit und/oder die Umwelt auswirken, nach Möglichkeit unterbleiben.

4.3. Allgemeine Anforderungen

4.3.1. Der Hersteller stellt sicher, dass der Genehmigungsbehörde und dem technischen Dienst die Informationen und gegebenenfalls die Fahrzeuge, Antriebssysteme, Bauteile und selbständigen technischen Einheiten zur Verfügung gestellt werden, die diese benötigen, um zu überprüfen, ob die Anforderungen dieses Anhangs erfüllt sind.

4.3.2. Der Hersteller verpflichtet sich in seinem Typgenehmigungsantrag, keine austauschbaren Bauteile in Verkehr zu bringen, die eine Erhöhung der Antriebsleistung ermöglichen könnten, die für die jeweilige Variante gilt.

4.4. Der Hersteller stellt sicher, dass das genehmigte Fahrzeug die folgenden Bestimmungen über die Sicherheit des elektronischen Systems zur Begrenzung der Fahrzeugleistung erfüllt.

4.4.1. Für Fahrzeuge, die mit elektrischen/elektronischen Geräten zur Begrenzung der Antriebsleistung ausgestattet sind, stellt der Hersteller den technischen Diensten Daten und Nachweise zur Verfügung, die belegen, dass eine Veränderung oder Abtrennung der Geräte oder ihrer Verkabelung die Antriebsleistung nicht erhöht.

4.4.2. Jedes Fahrzeug, das mit einer elektronischen Steuerung ausgerüstet ist, muss so gesichert sein, dass nur die vom Hersteller erlaubten Veränderungen vorgenommen werden können. Der Hersteller muss jedoch Eingriffe zulassen, die für die Diagnose, Wartung, Prüfung, Nachrüstung und Reparatur des Fahrzeugs notwendig sind.

▼B

4.4.3. Alle umprogrammierbaren Rechnercodes und Betriebsparameter sind gegen unbefugte Eingriffe zu schützen.

4.4.4. Ein Austausch der rechnercodierten Betriebsparameter des Antriebs darf nur unter Einsatz von Spezialwerkzeugen und -verfahren möglich sein (Schutz z. B. durch verlötete oder vergossene Rechnerbauteile oder versiegelte oder verlötete Rechnergehäuse).

4.4.5. Auswechselbare Kalibrier-Speicherchips müssen vergossen, in einem abgedichteten Behälter eingekapselt oder durch elektronische Algorithmen gesichert sein und dürfen ohne Spezialwerkzeuge und spezielle Verfahren nicht austauschbar sein.

4.4.6. Hersteller, die programmierbare Rechnercodesysteme verwenden (z. B. EEPROM — Electrical Erasable Programmable Read-Only Memory), müssen Vorkehrungen zur Verhinderung unbefugter Umprogrammierung treffen. Die Hersteller müssen verbesserte Techniken zum Schutz gegen unbefugte Eingriffe und Schreibschutzvorrichtungen anwenden, die den elektronischen Zugriff auf einen vom Hersteller betriebenen Nebenrechner erfordern, zu dem auch unabhängige Marktteilnehmer ausreichend geschützten Zugang haben.

4.4.7. Die Fehlercodes der Borddiagnose, die in den Steuerungen des Antriebsstrangs oder Motors gespeichert sind, d. h. numerische oder alphanumerische Zeichen zur Kennzeichnung einer Funktionsstörung dieser Systeme, dürfen nicht gelöscht werden, wenn der OBD-Rechner von der Stromversorgung des Fahrzeugs getrennt wird oder wenn die Fahrzeugbatterie oder die Masse abgeklemmt wird oder ausgefallen ist.

▼B

ANHANG IV

Anforderungen für Lenkanlagen für schnelle Zugmaschinen

1. Für Fahrzeuge der Klassen Tb und Cb mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 60 km/h gelten die die Lenkanlagen von Kraftfahrzeugen betreffenden Anforderungen der Abschnitte 2, 5 und 6 und der Anhänge 4 und 6 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 79.

▼M2

_____

2. Für die Lenkanlagen von Fahrzeugen der Klassen Tb und Cb mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 40 km/h bis höchstens 60 km/h gelten die Anforderungen von ISO 10998:2008, Amd 1.2014.

3. Die Lenkbewegungen von Zugmaschinen der Klasse Cb erfolgen gemäß den Anforderungen in Nummer 3.9 von Anhang XXXIII.

4. Die Anforderungen für die Betätigungskraft für die unter Nummer 1 erwähnten Fahrzeuge müssen identisch mit den Anforderungen für Fahrzeuge der Klasse N2 sein, die gemäß Abschnitt 6 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 79 gelten.

   Bei Fahrzeugen mit Sattelsitzplatz und Lenkstange ist in der Mitte des Griffes dieselbe Betätigungskraft aufzubringen.

▼B

ANHANG V

Anforderungen für Lenkanlagen

▼M1

1. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen des Anhangs XXXIII Abschnitt 1. Darüber hinaus gelten folgende Begriffsbestimmungen:

▼B

1.1. „Lenkanlage“: die gesamte Einrichtung, die dazu dient, eine Richtungsänderung der Zugmaschine herbeizuführen.

Zur Lenkanlage können gehören: Betätigungseinrichtung, Übertragungseinrichtung, gelenkte Räder und, gegebenenfalls, besondere Einrichtungen zur Erzeugung von Hilfs- oder Fremdkraft.

1.2. „Übertragungseinrichtung“: der Teil der Lenkanlage, der zwischen der Betätigungseinrichtung und den gelenkten Rädern liegt, mit Ausnahme der besonderen Einrichtung nach Nummer 1.3. Die Übertragung kann mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch oder kombiniert erfolgen.

1.3. „Besondere Einrichtung“: der Teil der Lenkanlage, mit dem eine Hilfs- oder Fremdkraft erzeugt wird. Die Hilfs- oder Fremdkraft kann mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch oder durch ein kombiniertes System erzeugt werden (beispielsweise durch Druckölpumpen, Luftpumpe, Batterie usw.).

1.4. „Hilfskraft-Lenkanlage“: die Anlage, in der die Kraft für die Richtungsänderung an den gelenkten Rädern sowohl durch die Muskelkraft des Fahrers als auch durch die besondere Einrichtung aufgebracht wird; dazu gehören auch Lenkanlagen, bei denen die Lenkkraft normalerweise ausschließlich durch die besondere Einrichtung aufgebracht wird, bei denen jedoch bei Ausfall der besonderen Einrichtung die Muskelkraft des Fahrers zum Lenken verwendet wird.

1.5. „Fremdkraft-Lenkanlage“: Anlage, bei der die Kraft für die Richtungsänderung an den gelenkten Rädern ausschließlich von der besonderen Einrichtung aufgebracht wird.

1.6. „Differenziallenkung“: Methode zum Lenken von Rad- oder Kettenfahrzeugen, bei der die Ausrichtung der Zugmaschine dadurch erfolgt, dass eine unterschiedliche Drehgeschwindigkeit der linken und rechten Räder bzw. Ketten erzeugt wird.

1.7. „Gelenkte Räder“ bezeichnet eines der Folgenden:

a) die Räder, deren Ausrichtung im Verhältnis zur Zugmaschine direkt oder indirekt geändert werden kann, um eine Richtungsänderung der Zugmaschine zu bewirken,

b) alle Räder von Zugmaschinen mit Knicklenkung,

c) die Räder von Zugmaschinen, bei denen die Richtungsänderung durch die Geschwindigkeitsänderung der Räder derselben Achse bewirkt wird.

BAU, MONTAGE- UND PRÜFANFORDERUNGEN

2. **Allgemeine Anforderungen**

2.1. Die Lenkanlage muss ein leichtes und sicheres Lenken der Zugmaschine gewährleisten und den besonderen Anforderungen von Nummer 3 entsprechen.

▼B

2.2. Die Lenkbewegungen von Zugmaschinen der Klasse C erfolgen gemäß den Anforderungen in Anhang XXXIII Nummer 3.9.

2.3. ►M1 Die Anforderungen von Nummer 2.2. gelten nicht für Zugmaschinen der Klasse C mit Gleisketten aus Stahl und Differenziallenkung. ◄ Die unterschiedliche Rotationsgeschwindigkeit gemäß Nummer 1.6 kommt entweder durch eine Kombination mechanischer Bauteile wie Bremsen und einem Differenzial zustande oder durch gesonderte Antriebswege für die linke und die rechte Seite, z. B. getrennte hydrostatische Antriebe. ►M1 Ist die Lenkanlage mit dem Bremssystem kombiniert, gelten die Anforderungen der delegierten Verordnung (EU) 2015/68 der Kommission ([1]). ◄

3. **Besondere Anforderungen**

3.1. Betätigungseinrichtung

3.1.1. Die Betätigungseinrichtung muss für eine absehbare Bandbreite erwachsener Bedienpersonen, die sich in Körpergröße und -kraft unterscheiden, einfach zu handhaben und zu ergreifen sein. Sie muss so beschaffen sein, dass ein abstufbares Lenken gewährleistet ist. Die Bewegungsrichtung der Betätigungseinrichtung muss mit der beabsichtigten Richtungsänderung der Zugmaschine übereinstimmen.

3.1.2. ►M2 Die Betätigungskraft darf beim Übergang von der Geradeausfahrt zum Lenkeinschlag, der zur Erzielung eines Wendekreises von 12 m Halbmesser erforderlich ist, bei intakten Lenkanlagen 25 daN nicht überschreiten. ◄ Bei nicht in andere Anlagen integrierten Hilfskraft-Lenkanlagen darf bei Ausfall der Hilfskraft die Betätigungskraft 60 daN nicht überschreiten.

3.1.3. Zur Überprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen unter Nummer 3.1.2 ist die Zugmaschine auf einer trockenen, ebenen Straße mit griffiger Oberfläche aus der Geradeausfahrt mit einer Geschwindigkeit von 10 km/h in eine Spirale zu fahren. Bis zu dem Augenblick, in dem die Lenkradstellung einem Wendekreis von 12 m Halbmesser entspricht, wird die Betätigungskraft am Lenkrad gemessen. Die Zeit für das Wendemanöver (d. h. die Zeit zwischen dem Beginn der Betätigung des Lenkrads bis zum Augenblick des Erreichens der Messstellung) darf im Normalfall nicht mehr als 5 s und bei Ausfall der besonderen Einrichtung nicht mehr als 8 s betragen. Es sind ein Lenkeinschlag nach rechts und ein Lenkeinschlag nach links auszuführen.

Bei der Prüfung muss die Zugmaschine die technisch zulässige Gesamtmasse, die vom Hersteller angegebene Verteilung dieser Gesamtmasse auf die Achsen und den vorgeschriebenen Reifendruck haben. Insbesondere darf der Gleiskettendruck den in Anhang XXXIII Nummer 3.3 angegebenen Wert nicht überschreiten.

3.2. Übertragungseinrichtung

3.2.1. Lenkanlagen dürfen keine elektrischen und keine rein pneumatischen Übertragungseinrichtungen haben.

3.2.2. Übertragungseinrichtungen sind so zu konstruieren, dass sie die beim Betrieb auftretenden Beanspruchungen aufnehmen können. Sie müssen zur Wartung und Prüfung leicht zugänglich sein.

3.2.3. Bei nicht rein hydraulischen Übertragungseinrichtungen muss die Lenkbarkeit der Zugmaschine auch dann erhalten bleiben, wenn die hydraulischen bzw. die pneumatischen Teile der Übertragungseinrichtung ausfallen.

([1]) Delegierte Verordnung (EU) 2015/68 der Kommission vom 15. Oktober 2014 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen für die Bremsen von Fahrzeugen im Zusammenhang mit der Typgenehmigung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen (ABl. L 17 vom 23.1.2015, S. 1).

▼B

3.2.4. Lenkanlagen mit rein hydraulischen Übertragungseinrichtungen sowie ihre besonderen Einrichtungen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

3.2.4.1. Zum Schutz der gesamten Anlage oder von Teilen der Anlage gegen Überdruck sind eine oder mehrere Druckbegrenzungseinrichtungen vorzusehen.

3.2.4.2. Die Druckbegrenzungseinrichtungen sind so einzustellen, dass ein Druck T, gleich dem vom Hersteller angegebenen höchsten Betriebsdruck, nicht überschritten wird.

3.2.4.3. Die Leitungen sind für das Vierfache des Druckes T (Einstelldruck der Druckbegrenzungseinrichtung) auszulegen und zu dimensionieren; sie sind an geschützten Stellen so anzuordnen, dass die Gefahr von Schäden infolge von Erschütterungen oder Zusammenstößen auf ein Mindestmaß verringert wird und die Gefahr einer Beschädigung durch Scheuerwirkung als vernachlässigbar anzusehen ist.

3.3. Gelenkte Räder

3.3.1. Sämtliche Räder dürfen gelenkte Räder sein.

3.4 Besondere Einrichtungen

3.4.1. Die Verwendung besonderer Einrichtungen mit bestimmten Arten von Lenkanlagen ist unter folgenden Umständen erlaubt:

3.4.1.1. Ist die Zugmaschine mit einer Hilfskraft-Lenkanlage ausgestattet, so muss die Lenkbarkeit der Zugmaschine auch bei Ausfall der besonderen Einrichtungen sichergestellt sein. Ist die Hilfskraft-Lenkanlage nicht mit einer eigenen Kraftquelle versehen, so muss sie einen eigenen Energiespeicher haben. Dieser Energiespeicher kann durch eine unabhängige Einrichtung ersetzt werden, die die Lenkanlage vorrangig vor den übrigen Systemen, die mit der gemeinsamen Energiequelle verbunden sind, mit Energie versorgt. ►**M1** Unbeschadet der Anforderungen der delegierten Verordnung (EU) 2015/68 gilt: Besteht eine hydraulische Verbindung zwischen der hydraulischen Lenkanlage und dem hydraulischen Bremssystem und sind beide an eine gemeinsame Energiequelle angeschlossen, so darf die Kraft zur Betätigung der Lenkanlage bei Ausfall eines der beiden Systeme 40 daN nicht übersteigen. ◄ Wird als Energie Druckluft verwendet, so muss der Luftbehälter durch ein Überströmventil ohne Rückströmung abgesichert sein.

Wird die Lenkkraft ausschließlich durch die besondere Einrichtung aufgebracht, muss die Hilfskraft-Lenkanlage mit einem optischen oder akustischen Signal versehen sein, das ausgelöst wird, wenn die Betätigungskraft bei Ausfall der besonderen Einrichtungen 25 daN überschreitet.

3.4.1.2. Ist die Zugmaschine mit einer Fremdkraft-Lenkanlage ausgestattet, die dann zulässig ist, wenn die Übertragung rein hydraulisch erfolgt, so müssen bei Ausfall der besonderen Einrichtung oder des Motors die beiden Wendemanöver nach Nummer 3.1.3 mittels einer zusätzlichen besonderen Einrichtung möglich sein. Die zusätzliche besondere Einrichtung darf ein Luft- oder Gas-Druckspeicher sein. Als zusätzliche besondere Einrichtung darf eine Ölpumpe oder ein Luftpresser verwendet werden, wenn diese Einrichtung unmittelbar von den Rädern der Zugmaschine in Gang gesetzt wird und nicht ausgekuppelt werden kann. Der Ausfall der besonderen Einrichtung ist durch ein optisches oder akustisches Signal anzuzeigen.

▼B

3.4.1.2.1. Ist die besondere Einrichtung pneumatisch, so muss sie einen Luftbehälter haben, der durch ein Überströmventil ohne Rückströmung abgesichert ist. Das Volumen dieses Luftbehälters muss so bemessen sein, dass mindestens sieben volle Lenkeinschläge (von Anschlag zu Anschlag) möglich sind, bis der Behälterdruck auf die Hälfte seines Betriebsdrucks abgefallen ist; dies ist mit vom Boden abgehobenen gelenkten Rädern zu prüfen.

4. Die Hersteller können zwischen der Anwendung der Anforderungen dieses Anhangs und der Anwendung der Anforderungen in Anhang IV wählen.

▼B

ANHANG VI

Anforderungen für Geschwindigkeitsmesser

1. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1.1. „Nenn-Betriebsdruck“: der vom Fahrzeughersteller angegebene Fülldruck (kalt), erhöht um 0,2 bar;

1.2. „Geschwindigkeitsmesser“: der Teil der Geschwindigkeitsmesseinrichtung, der dem Fahrer die momentane Geschwindigkeit seines Fahrzeugs anzeigt.

2. **Anforderungen**

2.1. Alle Zugmaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 30 km/h müssen mit einem Geschwindigkeitsmesser ausgerüstet sein, der mit den Anforderungen dieses Anhangs übereinstimmt.

2.1.1. Zugmaschinen der Klassen T4.1 und C4.1 mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von bis zu 30 km/h müssen mit einem Geschwindigkeitsmesser ausgerüstet sein, der mit den Anforderungen dieses Anhangs übereinstimmt.

2.1.2. Die Anzeige des Geschwindigkeitsmessers muss sich im direkten Sichtfeld des Fahrers befinden, und der Anzeigewert muss sowohl bei Tag als auch bei Nacht eindeutig erkennbar sein. Der Anzeigebereich muss so groß sein, dass er die vom Fahrzeughersteller angegebene Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugtyps enthält.

2.2. Bei Geschwindigkeitsmessern, die keine Digitalanzeige haben, sondern eine Skala, muss diese eine deutliche Teilung haben.

2.2.1. Die Teilstriche der Skala müssen nach 1, 2, 5 oder 10 km/h fortschreiten. Die Geschwindigkeitswerte müssen auf der Skala wie folgt angezeigt werden:

2.2.1.1. Überschreitet der höchste Wert auf der Skala 40 km/h nicht, so sind die Geschwindigkeitswerte in Intervallen von nicht mehr als 10 km/h und mit Teilstrichen von nicht mehr als 5 km/h anzugeben;

2.2.1.2. überschreitet der höchste Wert auf der Skala 40 km/h, so sind die Geschwindigkeitswerte in Intervallen von nicht mehr als 20 km/h und mit Teilstrichen von nicht mehr als 5 km/h anzugeben.

2.2.2. Die Mitgliedstaaten, in denen die Fahrzeuggeschwindigkeit bei Inkrafttreten der vorliegenden Verordnung in Meilen pro Stunde gemessen wird, dürfen vorschreiben, dass auf Geschwindigkeitsmesseinrichtungen, die in den in ihrem Hoheitsgebiet verkauften Fahrzeugen eingebaut sind, gemäß der Richtlinie 2009/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([1]) sowohl Kilometer pro Stunde als auch Meilen pro Stunde angezeigt werden.

Bei einem Geschwindigkeitsmesser, der für den Verkauf in Mitgliedstaaten hergestellt wurde, in dem die Maßeinheiten des Imperial System verwendet werden, muss der Geschwindigkeitsmesser auch in mph (Meilen pro Stunde) unterteilt sein, wobei die Teilstriche nach 1, 2, 5 oder 10 mph fortschreiten müssen. Die Geschwindigkeitswerte müssen auf der Skala in Intervallen von nicht mehr als 20 mph angezeigt werden.

2.2.3. Die Intervalle der angegebenen Geschwindigkeitswerte brauchen nicht gleichmäßig zu sein.

([1]) Richtlinie 2009/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 2009 zur Änderung der Richtlinie 80/181/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Einheiten im Messwesen (ABl. L 114 vom 7.5.2009, S. 10).

▼B

2.3. Die Genauigkeit der Geschwindigkeitsmesseinrichtung ist nach folgendem Prüfverfahren zu kontrollieren:

2.3.1. Das Fahrzeug ist mit einem der Reifen- oder Gleiskettentypen der Normalausstattung auszurüsten; die Prüfung ist für jeden vom Hersteller vorgesehenen Typ von Geschwindigkeitsmessern zu wiederholen;

2.3.2. die Belastung der die Geschwindigkeitsmesseinrichtung antreibenden Achse muss dem Anteil an der Masse in fahrbereitem Zustand entsprechen, der auf diese Achse entfällt;

2.3.3. die Bezugstemperatur am Geschwindigkeitsmesser muss 23 °C ± 5 °C betragen;

2.3.4. der Reifendruck muss bei allen Prüfungen dem Nenn-Betriebsdruck entsprechen;

2.3.5. das Fahrzeug wird bei folgenden drei Geschwindigkeiten geprüft: 20, 30 und 40 km/h oder — bei schnellen Zugmaschinen — 80 % der vom Fahrzeughersteller angegebenen Höchstgeschwindigkeit;

2.3.6. die zur Messung der tatsächlichen Geschwindigkeit des Fahrzeugs verwendeten Prüfgeräte müssen eine Genauigkeit von ± 1,0 % aufweisen;

2.3.6.1. wenn eine Messstrecke verwendet ist, muss sie eine ebene, trockene und ausreichend griffige Oberfläche aufweisen.

2.4. Die angezeigte Geschwindigkeit darf nie unter der tatsächlichen Geschwindigkeit liegen. Bei den unter Nummer 2.3.5 angegebenen Geschwindigkeiten sowie bei den Zwischenwerten muss zwischen der vom Geschwindigkeitsmesser angezeigten Geschwindigkeit (V_1) und der tatsächlichen Geschwindigkeit (V_2) folgende Beziehung bestehen: $0 \leq V_1 - V_2 \leq (V_2/10) + 4\ \mathrm{km/h}$.

▼B

ANHANG VII

Anforderungen für das Sichtfeld und Scheibenwischer

Fahrzeuge der Klassen T und C müssen folgende Anforderungen erfüllen:

1. ISO 5721-1:2013 hinsichtlich des Sichtfelds nach vorne und der Scheibenwischer;

▼M1

2. hinsichtlich der Sicht neben der Zugmaschine den Abschnitt von ISO 5721-2:2014 über das Sichtfeld zur Seite und nach hinten von landwirtschaftlichen Zugmaschinen. Die Anforderungen von Abschnitt 5.1.3 von ISO 5721-2:2014 können durch eine Kombination aus direkter und indirekter Sicht erfüllt werden. ►M2 Die in ISO 5721-2:2014 festgelegten Prüfungen und ihre Akzeptanzkriterien gelten auch für Zugmaschinen mit einer Breite von mehr als 2,55 m. ◄

▼B

ANHANG VIII

Anforderungen für die Verglasung

1. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1.1. „Bezugspunkt für die Augen des Fahrers“: die durch Konvention festgelegte Stellung der in einem Punkt vereinigt gedachten Augen des Fahrers. Dieser Punkt liegt in der zur Längsmittelebene der Zugmaschine parallelen Ebene durch die Mitte des Sitzes 700 mm lotrecht über der Schnittlinie dieser Ebene mit der Sitzfläche und in 270 mm Abstand — in Richtung zur Beckenstütze — von der die Vorderkante der Sitzfläche tangierenden lotrechten, zur Längsmittelebene der Zugmaschine senkrechten Ebene (Abbildung 1). Der so festgelegte Bezugspunkt gilt bei unbelastetem Sitz in der vom Zugmaschinenhersteller angegebenen mittleren Stellung.

1.2. „Sicherheitsverglasung, die für die Sicht des Fahrers nach hinten von Bedeutung ist“: die gesamte Verglasung, die sich hinter einer Ebene befindet, die senkrecht zur Längsmittelebene des Fahrzeugs durch den Bezugspunkt für die Augen des Fahrers verläuft, und durch die der Fahrer beim Fahren oder Rangieren des Fahrzeugs die Straße sehen kann.

2. **Anforderungen**

2.1. Die Verglasung von Fahrzeugen der Klasse T muss den Anforderungen der in Anhang I zur vorliegenden Verordnung aufgeführten UNECE-Reglung Nr. 43 entsprechen, mit Ausnahme von Anhang 21 jener UNECE-Regelung.

2.2. Die Verglasung von Fahrzeugen der Klasse C muss denselben Anforderungen entsprechen, wie sie für die entsprechenden Fahrzeuge in der Klasse T gelten.

2.3. Für den Einbau von Sicherheitsverglasung in Fahrzeuge der Klassen T und C mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 60 km/h gelten die Vorschriften für Fahrzeuge der Klasse N gemäß Anhang 21 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 43.

2.4. Einbau von Sicherheitsverglasung in Fahrzeuge der Klassen T und C mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 60 km/h

2.4.1. Die Sicherheitsverglasung ist so einzubauen, dass ein hohes Maß an Sicherheit für die Insassen gewährleistet ist und insbesondere so, dass der Fahrer bei allen Verwendungsbedingungen über eine gute Sicht verfügt, nicht nur nach vorne, sondern auch nach hinten und zur Seite.

2.4.2. Die Sicherheitsverglasung muss so eingebaut sein, dass sie trotz der Belastungen, denen das Fahrzeug unter normalen Betriebsbedingungen ausgesetzt ist, in ihrer Einbaulage verbleibt und den Fahrzeuginsassen weiterhin eine gute Sicht und Sicherheit bietet.

2.4.3. Auf Sicherheitsverglasung ist ein Bauteil-Typgenehmigungszeichen gemäß Nummer 5.4 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 43 anzubringen; falls erforderlich, muss eines der zusätzlichen Symbole gemäß Absatz 5.5 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 43 folgen.

2.4.4. Sicherheitsverglasung für Windschutzscheiben

2.4.4.1. Die normale Lichtdurchlässigkeit darf nicht weniger als 70 % betragen.

▼B

2.4.4.2. Die Windschutzscheibe muss unter Berücksichtigung des Bezugspunkts für die Augen des Fahrers ordnungsgemäß eingebaut sein.

2.4.4.3. Fahrzeuge der Klassen T und C mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von maximal 40 km/h müssen mit einer Art von Sicherheitsverglasungswerkstoff gemäß Anhang 4, Anhang 5, Anhang 6, Anhang 8 oder Anhang 10 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 43 ausgestattet sein.

2.4.4.4. Fahrzeuge der Klassen T und C mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 40 km/h müssen mit einer Art von Sicherheitsverglasungswerkstoff gemäß Nummer 2.4.4.3 ausgestattet sein, mit der Ausnahme von Anhang 5 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 43.

2.4.5. Sicherheitsverglasung für andere Scheiben als die Windschutzscheiben

2.4.5.1. Die normale Lichtdurchlässigkeit der Sicherheitsverglasung darf nicht weniger als 70 % betragen.

2.4.5.2. Sicherheitsverglasung aus Kunststoff, die für die Sicht des Fahrers nach hinten von Bedeutung ist, muss zusätzlich zu dem Bauteil-Teilgenehmigungszeichen gemäß Nummer 2.4.3 das Symbol A/L oder B/L gemäß den Absätzen 5.5.5 und 5.5.7 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 43 tragen.

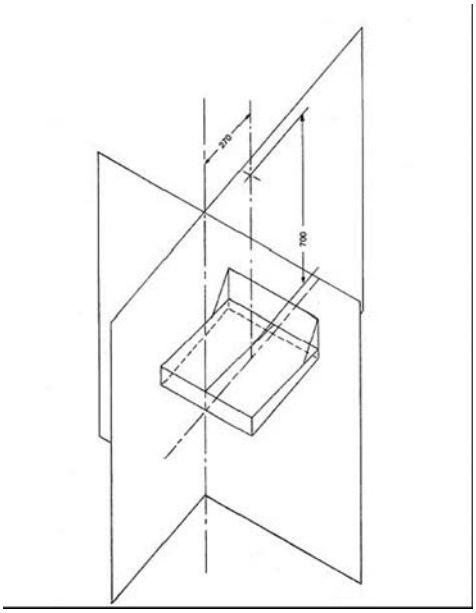
2.4.5.3. Sicherheitsverglasungswerkstoffe, die für die Sicht des Fahrers nach hinten oder zur Seite nicht benötigt werden, müssen zusätzlich zum Bauteil-Teilgenehmigungszeichen gemäß Nummer 2.4.3 das Symbol V gemäß Absatz 5.5.2 der in Anhang I genannten UNECE-Regelung Nr. 43 tragen, wenn die Lichtdurchlässigkeit unter 70 % liegt.

2.4.5.4. Sicherheitsverglasung aus Kunststoff, die für die Sicht des Fahrers nach vorne oder hinten nicht benötigt wird, muss zusätzlich zu dem Bauteil-Teilgenehmigungszeichen gemäß Nummer 2.4.3 eines der Symbole gemäß den Absätzen 5.5.5, 5.5.6 und 5.5.7 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 43 tragen.

2.4.5.5. Bei Sicherheitsverglasungen aus Kunststoff gelten die Vorschriften über die Abriebfestigkeit gemäß Nummer 2.4.5.2 nicht für Sonnendächer und Verglasungen im Dach eines Fahrzeugs. Es ist keine Abriebprüfung/kein entsprechendes Symbol erforderlich.

Abbildung 1

Bezugspunkt für die Augen des Fahrers



▼B

ANHANG IX

Anforderungen für Rückspiegel

1. **Vorschriften für Ausrüstungen**

Jede Zugmaschine muss mit zwei Außenrückspiegeln und kann zusätzlich mit einem Innenrückspiegel ausgerüstet sein.

2. **Allgemeines**

2.1. Innenrückspiegel gehören zur Gruppe I. Außenrückspiegel gehören zur Gruppe II. Zugmaschinen müssen mit zwei Rückspiegeln der Gruppe II und können zusätzlich mit einem Rückspiegel der Gruppe I ausgestattet sein, die gemäß Artikel 34 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 und Anhang XX der vorliegenden Verordnung das Typgenehmigungszeichen der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 46 tragen.

2.2. Rückspiegel sind so anzubringen, dass sie unter normalen Fahrbedingungen ihre Stellung beibehalten.

2.3. Fahrzeuge mit Sattelsitzplatz und Lenkstange müssen anstelle der Anforderungen der Nummern 2.1 und 2.2 sowie 3 bis 6 den Anforderungen der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 81 entsprechen.

2.4. Zusätzliche Spiegel und Rückspiegel zur Überwachung der Werkzeuge während der Arbeit auf dem Feld bedürfen nicht unbedingt einer Typgenehmigung, müssen jedoch entsprechend den Montagevorschriften der Nummern 3.1 bis 3.5 angebracht werden.

3. **Anordnung**

3.1. Der Außenspiegel der Gruppe II ist so anzubringen, dass der Fahrer von seinem Sitz aus in normaler Haltung den unter Nummer 5 definierten Teil der Fahrbahn übersehen kann.

3.2. Der Außenspiegel muss durch die vom Scheibenwischer überstrichene Fläche der Windschutzscheibe oder durch die Seitenfenster sichtbar sein, falls die Zugmaschine damit ausgerüstet ist.

3.3. Der Überstand der Außenrückspiegel über den Umriss der Zugmaschine allein oder der Kombination aus Zugmaschine und Anhänger darf nicht größer sein, als zur Einhaltung des Sichtfeldes gemäß Nummer 5 erforderlich ist.

3.4. Befindet sich die Unterkante des Außenrückspiegels bei beladener Zugmaschine in weniger als 2 m Höhe über der Fahrbahn, so darf der Außenspiegel um nicht mehr als 0,20 m über die größte Breite der Zugmaschine allein oder der Kombination aus Zugmaschine und Anhänger, gemessen ohne Rückspiegel, hinausragen.

3.5. Unter den Bedingungen der Nummern 3.3 und 3.4 dürfen die Außenspiegel über die zulässige Breite der Zugmaschine hinausragen.

4. **Einstellung**

4.1. Der Innenrückspiegel muss vom Fahrer in normaler Haltung verstellt werden können.

4.2. Der Außenrückspiegel muss vom Fahrer verstellt werden können, ohne den Fahrerplatz der Zugmaschine zu verlassen. Die Verriegelung in der gewünschten Stellung kann von außen erfolgen.

▼B

4.3. Die Vorschriften der Nummer 4.2 gelten nicht für solche Außenrückspiegel, die nach Umklappen durch Stoß wieder automatisch in ihre Ausgangsstellung zurückkehren oder die ohne Benutzung von Werkzeug wieder in die Ausgangsstellung gebracht werden können.

5. **Sichtfelder bei Rückspiegeln der Gruppe II**

5.1. Das Sichtfeld des linken oder rechten Außenspiegels muss so beschaffen sein, dass der Fahrer mindestens den ebenen Teil der Fahrbahn bis zum Horizont nach rückwärts übersehen kann, der links oder rechts von der durch eine zur senkrechten Längsmittelebene des Fahrzeugs parallele, durch den äußersten linken oder äußersten rechten Punkt der Fahrzeugbreite verlaufende Ebene der Zugmaschine allein oder der Kombination aus Zugmaschine und Anhänger gelegen ist.

5.2. Die Hersteller können wählen, ob sie die Anforderungen von Nummer 5.1 oder die Anforderungen von ISO 5721-2:2014 anwenden.

▼**M1**

ANHANG X

Anforderungen für Fahrerinformationssysteme

1. **Begriffsbestimmungen**

„Virtuelle Terminals“ bezeichnet bordeigene elektronische Informationssysteme mit Bildschirmen, die dem Fahrer visuelle Informationen über den Zustand des Fahrzeugs und seiner Systeme liefern und es ihm ermöglichen, verschiedene Funktionen über einen Touchscreen oder eine Kleintastatur zu überwachen und zu steuern.

2. **Anforderungen**

2.1 Fahrerinformationssysteme sind so auszulegen, dass die notwendigen Informationen dergestalt übermittelt werden, dass der Fahrer möglichst wenig abgelenkt wird.

2.2 Informationen in nichtsprachlicher Form auf einem digitalen Monitor müssen den Anforderungen von ISO 3767: Teil 1 (1998 +A2:2012) und Teil 2 (2008) genügen.

▼B

ANHANG XI

Anforderungen für Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen und deren Lichtquellen

1. An Fahrzeugen der Klassen T und C angebrachte Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen müssen allen einschlägigen Anforderungen der in Anhang I genannten UNECE-Regelungen, die für diese Fahrzeuge gelten, entsprechen.

2. An Fahrzeugen der Klasse R angebrachte Glühlampen, Gasentladungslampen und LED für Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen müssen allen einschlägigen Anforderungen der in Anhang I genannten UNECE-Regelungen Nr. 37, 99 bzw. 128 entsprechen.

3. An Fahrzeugen der Klassen R und S angebrachte Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen müssen allen einschlägigen Anforderungen für Fahrzeuge der Klasse O entsprechen, die sich in den in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelungen befinden.

▼B

ANHANG XII

Anforderungen für Beleuchtungseinrichtungen

1. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1.1. „Querebene“: eine vertikale Ebene rechtwinklig zur Längsmittelebene des Fahrzeugs;

1.2. „unabhängige Leuchten“: Leuchten mit eigenen Abschlussscheiben, eigenen Lichtquellen und eigenem Gehäuse;

1.3. „zusammengebaute Leuchten“: Leuchten mit eigenen Abschlussscheiben, eigenen Lichtquellen, jedoch gemeinsamem Gehäuse;

1.4. „kombinierte Leuchten“: Leuchten mit eigenen Abschlussscheiben, jedoch gemeinsamer Lichtquelle und gemeinsamem Gehäuse;

1.5. „ineinandergebaute Leuchten“: Leuchten mit eigenen Lichtquellen (oder mit einer einzigen Lichtquelle, die unter unterschiedlichen Bedingungen Licht abgibt), mit gemeinsamen oder teilweise gemeinsamen Abschlussscheiben und gemeinsamem Gehäuse;

1.6. „Leuchten mit veränderlicher Lage“: auf dem Fahrzeug angebrachte Leuchten, deren Lage gegenüber dem Fahrzeug verändert werden kann, ohne sie abzunehmen;

1.7. „Scheinwerfer für Fernlicht“: die Leuchte, die dazu dient, die Fahrbahn auf eine große Entfernung vor dem Fahrzeug auszuleuchten;

1.8. „Scheinwerfer für Abblendlicht“: die Leuchte, die dazu dient, die Fahrbahn vor dem Fahrzeug auszuleuchten, ohne die Fahrer der entgegenkommenden Fahrzeuge oder andere Verkehrsteilnehmer zu blenden oder übermäßig zu beeinträchtigen;

1.9. „Abdeckbare Leuchte“: ein Scheinwerfer, der teilweise oder vollständig abgedeckt ist, wenn er nicht gebraucht wird. Dies kann erreicht werden durch eine bewegliche Abdeckung, durch Änderung der Lage des Scheinwerfers oder durch andere geeignete Mittel. Als „abdeckbare Leuchte“ wird insbesondere eine abdeckbare Leuchte bezeichnet, die durch Verschiebung in die Karosserie versenkt werden kann.

1.10. „Nebelscheinwerfer“: eine Leuchte, die dazu dient, die Beleuchtung der Fahrbahn bei Nebel, Schneefall, starkem Regen oder Staubwolken zu verbessern;

1.11. „Rückfahrscheinwerfer“: eine Leuchte, die dazu dient, die Fahrbahn hinter dem Fahrzeug auszuleuchten und anderen Verkehrsteilnehmern anzuzeigen, dass das Fahrzeug rückwärtsfährt oder rückwärts zu fahren beginnt;

1.12. „Fahrtrichtungsanzeiger“: eine Leuchte, die dazu dient, anderen Verkehrsteilnehmern anzuzeigen, dass der Fahrer die Absicht hat, die Fahrtrichtung nach rechts oder links zu ändern;

1.13. „Warnblinklicht“: eine Einrichtung, die ein gleichzeitiges Blinken aller Fahrtrichtungsanzeiger eines Fahrzeuges ermöglicht, um die besondere Gefahr anzuzeigen, die das Fahrzeug im Augenblick für andere Verkehrsteilnehmer darstellt;

1.14. „Bremsleuchte“: die Leuchte, die dazu dient, anderen Verkehrsteilnehmern hinter dem Fahrzeug anzuzeigen, dass die Längsbewegung des Fahrzeugs absichtlich verzögert wird;

▼B

1.15. „Beleuchtungseinrichtung für das hintere Kennzeichen“: eine Einrichtung, die dazu dient, den Anbringungsort für das hintere Kennzeichen zu beleuchten; sie kann aus verschiedenen optischen Teilen zusammengesetzt sein;

1.16. „Begrenzungsleuchte“: eine Leuchte, die dazu dient, das Vorhandensein des Fahrzeugs und seine Breite nach vorn anzuzeigen;

1.17. „Schlussleuchte“: eine Leuchte, die dazu dient, das Vorhandensein des Fahrzeugs und seine Breite nach hinten anzuzeigen;

1.18. „Nebelschlussleuchte“: eine Leuchte, die dazu dient, das Vorhandensein des Fahrzeugs bei dichtem Nebel nach hinten besser sichtbar zu machen;

1.19. „Parkleuchte“: eine Leuchte, die dazu dient, das Vorhandensein eines geparkten Fahrzeugs innerhalb geschlossener Ortschaften anzuzeigen. Sie ersetzt in diesem Fall die Begrenzungsleuchten und die Schlussleuchten;

1.20. „Umrissleuchte“: eine Leuchte, die an den äußersten Punkten der Gesamtbreite und so nahe wie möglich am höchsten Punkt des Fahrzeugs angebracht ist und dazu dient, seine Gesamtbreite anzuzeigen: Dieses Signal ist dazu bestimmt, bei bestimmten Fahrzeugen die Begrenzungs- und Schlussleuchten zu ergänzen und besondere Aufmerksamkeit auf den Umriss des Fahrzeugs zu lenken;

1.21. „Arbeitsscheinwerfer“: eine Einrichtung, die dazu dient, einen Arbeitsbereich oder einen Arbeitsvorgang zu beleuchten;

1.22. „Rückstrahler“: eine Einrichtung, die dazu dient, das Vorhandensein eines Fahrzeugs durch Reflexion von Licht anzuzeigen, das von einer Lichtquelle ausgeht, die nicht am angestrahlten Fahrzeug angebaut ist, wobei sich der Beobachter in der Nähe der anstrahlenden Lichtquelle befindet. Im Sinne dieses Anhang gelten nicht als Rückstrahler:

— retroreflektierende Kennzeichenschilder;

— sonstige reflektierende Schilder und Zeichen, die gemäß den Vorschriften einer Vertragspartei für bestimmte Fahrzeugklassen oder bei bestimmten Einsatzarten zu verwenden sind;

1.23. „Seitenmarkierungsleuchte“: eine Leuchte, die dazu dient, das Vorhandensein des Fahrzeugs zur Seite hin anzuzeigen;

1.24. „Tagfahrleuchte“: eine nach vorn gerichtete Leuchte, die dazu dient, das Fahrzeug bei Fahrten bei Tageslicht besser kenntlich zu machen;

1.25. „Abbiegescheinwerfer“: eine Leuchte, die dazu dient, jenen Teil der Straße ergänzend auszuleuchten, der sich im Nahbereich der vorderen Ecke des Fahrzeugs an der Seite befindet, zu der das Fahrzeug beim Abbiegen gelenkt wird;

1.26. „Ausstiegsleuchte“: eine Leuchte, die für eine zusätzliche Beleuchtung sorgt, um den Ein- und Ausstieg von Fahrer und Insassen sowie die Be- und Entladung des Fahrzeugs zu erleichtern;

▼B

1.27. „Manövrierscheinwerfer“: eine Leuchte, die dazu dient, den Bereich seitlich des Fahrzeugs als Hilfe bei langsamen Fahrmanövern zusätzlich zu beleuchten;

1.28. „Adaptives Frontbeleuchtungssystem“: eine nach der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 123 typgenehmigte Beleuchtungseinrichtung, die Lichtbündel mit unterschiedlichen Eigenschaften für die automatische Anpassung an wechselnde Anwendungsbedingungen des Abblendlichts und gegebenenfalls des Fernlichts erzeugt;

1.29. „leuchtende Fläche“: die Parallelprojektion der gesamten Reflektoröffnung (bei Scheinwerfern für Fernlicht mit Reflektor, Scheinwerfern für Abblendlicht mit Reflektor und Nebelscheinwerfern mit Reflektor) oder (bei Scheinwerfern mit ellipsoidem Reflektor) der Projektionslinse auf eine Querebene. Bedeckt die Lichtaustrittsfläche der Leuchte nur einen Teil der gesamten Reflektoröffnung, dann wird nur die Projektion dieses Teiles berücksichtigt.

Bei einem Scheinwerfer für Abblendlicht wird die leuchtende Fläche durch die Abbildung der Hell-Dunkel-Grenze auf der Abschlussscheibe begrenzt. Sind der Reflektor und die Abschlussscheibe zueinander verstellbar, so ist die mittlere Einstellung zu verwenden;

1.30. „leuchtende Fläche“: die Parallelprojektion der Leuchte auf eine zu ihrer Bezugsachse rechtwinklig liegende Ebene, die die Außenseite der Abschlussscheibe berührt; diese Projektion wird durch in dieser Ebene liegende Blenden begrenzt, wobei bei Schlussleuchten und bei Parkleuchten sowie bei Scheinwerfern für Fernlicht, Scheinwerfern für Abblendlicht und Nebelscheinwerfern ohne Reflektor jede einzelne Blende die Gesamtlichtstärke in der Bezugsrichtung auf 98 % herabsetzt.

Im Fall einer Lichtsignaleinrichtung, bei welcher eine leuchtende Fläche entweder vollständig oder teilweise die leuchtende Fläche einer anderen Funktion oder eine nicht leuchtende Fläche einschließt, kann die leuchtende Fläche als die eigene Lichtaustrittsfläche berücksichtigt werden;

1.31. „Leuchtende Fläche“ eines Rückstrahlers, einer Signaltafel oder einer Signalfolie: entsprechend den Angaben des Antragstellers beim Verfahren zur Bauteil-Genehmigung des Rückstrahlers, die Parallelprojektion eines Rückstrahlers auf eine senkrecht zu seiner Bezugsachse liegende Ebene; sie wird durch die Ebenen begrenzt, die die angegebenen äußeren Teile der Rückstrahloptik berühren und parallel zur Bezugsachse liegen. Zur Bestimmung des unteren, des oberen und des seitlichen Randes werden nur die horizontalen und vertikalen Ebenen verwendet;

1.32. „Außenseite der Lichtaustrittsfläche“: der Teil der äußeren Oberfläche der Abschlussscheibe, der die Beleuchtungs- oder Lichtsignaleinrichtung bedeckt und dieser die Lichtausstrahlung ermöglicht;

1.33. „Sichtbare leuchtende Fläche“ in einer bestimmten Beobachtungsrichtung: entweder die Parallelprojektion der Umrandung der leuchtenden Fläche, die auf die Außenfläche der Abschlussscheibe projiziert wird, oder die Parallelprojektion der Lichtaustrittsfläche auf eine Ebene, die senkrecht zur Beobachtungsrichtung liegt und den äußersten Punkt der Abschlussscheibe berührt;

1.34. „Bezugsachse“: die das Lichtsignal kennzeichnende Achse, die vom Leuchtenhersteller bestimmt wird und als Ursprung (H = 0°, V = 0°) für die Winkel bei den photometrischen Messungen und beim Anbau am Fahrzeug dient;

▼B

1.35. „Bezugspunkt“: der vom Hersteller der Leuchte angegebene Schnittpunkt der Bezugsachse mit der Lichtaustrittsfläche der Leuchte;

1.36. „Winkel der geometrischen Sichtbarkeit“: die Winkel, die den Bereich des Mindestraumwinkels abgrenzen, innerhalb dessen die sichtbare leuchtende Fläche der Leuchte zu sehen ist. Dieser Raumwinkelbereich wird durch die Segmente der Kugel abgegrenzt, deren Mittelpunkt mit dem Bezugspunkt der Leuchte zusammenfällt und deren Äquator parallel zum Boden verläuft. Diese Segmente werden von der Bezugsachse aus bestimmt. Die horizontalen Winkel β entsprechen der geografischen Länge, die vertikalen Winkel α der geografischen Breite;

1.37. „äußerster Punkt der Gesamtbreite“ auf jeder Seite des Fahrzeugs: der äußerste Punkt auf der zur Längsmittelebene des Fahrzeugs parallel liegenden Ebene, die die breiteste Stelle des Fahrzeugs berührt, wobei folgende überstehende Teile unberücksichtigt bleiben:

1. Reifen in der Nähe des Bodenberührungspunktes und Verbindungen zu Reifendruckanzeigern sowie Vorrichtungen und Leitungen zum Aufpumpen und Entleeren von Reifen,

2. Gleitschutzvorrichtungen, die an den Rädern befestigt werden können,

3. Rückspiegel,

4. seitliche Fahrtrichtungsanzeiger, Umrissleuchten, Begrenzungsleuchten, Schlussleuchten, Parkleuchten und Seitenmarkierungsleuchten,

5. Zollplomben am Fahrzeug und Befestigungs- und Schutzeinrichtungen solcher Plomben.

1.38. „Gesamtbreite“: der Abstand zwischen den beiden Vertikalebenen gemäß der oben stehenden Begriffsbestimmung für den äußersten Punkt der Gesamtbreite;

1.39. „Einzelleuchte“:

1.39.1. eine Einrichtung oder ein Teil einer Einrichtung mit einer Licht- oder Lichtsignalfunktion, einer oder mehrerer Lichtquellen und einer sichtbaren leuchtenden Fläche in Richtung der Bezugsachse, die eine durchgehende Fläche aufweist oder aus zwei oder mehreren getrennten Teilen zusammengesetzt sein kann, oder

1.39.2. eine Baugruppe von zwei unabhängigen identischen oder nicht identischen Leuchten mit derselben Funktion, beide als Leuchtentyp „D“ genehmigt und so angebaut, dass

1.39.2.1. die Projektion ihrer sichtbaren leuchtenden Flächen in Richtung der Bezugsachse mindestens 60 % der Fläche ausfüllt, welche dem kleinstmöglichen um die Projektion dieser sichtbaren leuchtenden Flächen in Richtung der Bezugsachse umschriebenem Rechteck entspricht, oder

1.39.2.2. der rechtwinklig zur Bezugsachse gemessene Abstand zwischen zwei angrenzend/tangential getrennten Teilen 15 mm nicht überschreitet; oder

1.39.3. eine Baugruppe von zwei unabhängigen, identischen oder nicht identischen Rückstrahlern, jeder für sich genehmigt und so angebaut, dass:

▼B

1.39.3.1. die Projektion ihrer sichtbaren leuchtenden Flächen in Richtung der Bezugsachse mindestens 60 % der Fläche ausfüllt, welche dem kleinstmöglichen um die Projektion dieser sichtbaren leuchtenden Flächen in Richtung der Bezugsachse umschriebenem Rechteck entspricht, oder

1.39.3.2. der rechtwinklig zur Bezugsachse gemessene Abstand zwischen zwei angrenzend/tangential getrennten Teilen 15 mm nicht überschreitet;

1.40. „zwei Leuchten“: eine einzige Lichtaustrittsfläche in Form eines Lichtbandes, wenn dieses Band symmetrisch zur Fahrzeuglängsmittelebene angeordnet ist und wenn es sich auf jeder Seite mindestens bis auf 0,4 m an den äußersten Punkt der Gesamtbreite des Fahrzeugs heran erstreckt; die Länge des Bandes muss mindestens 0,8 m betragen; für die Ausleuchtung des Bandes müssen mindestens zwei Lichtquellen vorhanden sein, die so nahe wie möglich an den Enden des Bandes liegen; die Lichtaustrittsfläche einer solchen Leuchte darf aus nebeneinander liegenden getrennten Bauteilen bestehen, sofern die Lichtaustrittsflächen der Einzelleuchten auf eine Querebene projiziert mindestens 60 % der Fläche des kleinstmöglichen um diese Leuchten umschriebenen Rechtecks ausfüllen;

1.41. „Abstand zweier Leuchten“, die in die gleiche Richtung gerichtet sind: der Abstand zwischen den Parallelprojektionen der Umrisse der beiden Flächen auf eine Ebene, die senkrecht zu der betreffenden Richtung liegt;

1.42. „Zulässig“: Die Anbringung einer Lichtsignaleinrichtung ist dem Hersteller freigestellt;

1.43. „Funktionskontrolle“: ein optisches oder akustisches Signal (oder ein gleichwertiges Signal), das anzeigt, ob eine Einrichtung eingeschaltet ist und einwandfrei arbeitet;

1.44. „Farbe des von der Einrichtung ausgestrahlten Lichts“: die Farbe des von der Einrichtung ausgestrahlten Lichts gemäß der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 48;

1.45. „auffällige Markierung“: eine Einrichtung, die dazu dient, die Erkennbarkeit eines Fahrzeugs von der Seite oder von hinten (oder, bei Anhängern, zusätzlich von vorn) durch Reflexion von Licht zu erhöhen, das von einer Lichtquelle ausgeht, die nicht an dem angestrahlten Fahrzeug angebracht ist, wobei sich der Beobachter in der Nähe dieser Lichtquelle befindet;

1.46. „Einschaltkontrolleinrichtung“: eine Kontrolleinrichtung, die anzeigt, dass eine Einrichtung in Betrieb ist, gleichviel, ob sie einwandfrei arbeitet oder nicht;

1.47. „Hintere Kennzeichnungstafel für langsam fahrende Fahrzeuge“: eine dreieckige Tafel mit abgeflachten Ecken und einer charakteristischen Oberfläche, die mit retroreflektierenden und fluoreszierenden Materialien oder Einrichtungen bedeckt ist (Klasse 1) oder die mit nur retroreflektierenden Materialien oder Einrichtungen bedeckt ist (Klasse 2) (siehe z. B. die in Anhang I aufgeführte UNECE-Regelung Nr. 69);

1.48. „Paar“: der Leuchtensatz mit derselben Funktion an der linken und der rechten Seite des Fahrzeugs;

1.49. „H-Ebene:“ horizontale Ebene, in der sich der Bezugspunkt der Leuchte befindet;

1.50. „Beleuchtungsfunktion“: das von einer Einrichtung abgestrahlte Licht zur Ausleuchtung der Fahrbahn und anderer Objekte in Fahrtrichtung des Fahrzeugs;

▼B

1.51. „Lichtsignalfunktion“: das von einer Einrichtung abgestrahlte oder reflektierte Licht zur visuellen Information anderer Verkehrsteilnehmer über die Anwesenheit, die Identität oder die Fahrtrichtungsänderung eines Fahrzeugs;

1.52. „Lichtquelle“: ein Element oder mehrere Elemente für sichtbare Strahlung, das (die) mit einer oder mehreren durchsichtigen Umhüllungen und mit einem Sockel für eine mechanische und elektrische Verbindung versehen sein kann (können).

Eine Lichtquelle kann auch entstehen durch das äußerste Ende eines Lichtleiters als Teil eines Lichtleit- oder eines Lichtsignalsystems, das keine eingebaute äußere Abschlussscheibe hat;

1.53. „Lichtaustrittsfläche“ einer Beleuchtungseinrichtung, einer Lichtsignaleinrichtung oder eines Rückstrahlers: die Fläche entsprechend den Angaben in der Zeichnung, die dem Antrag des Herstellers der Einrichtung auf Genehmigung beigefügt ist.

2. **Prüfverfahren für die EU-Typgenehmigung**

Dem Antrag auf EU-Typgenehmigung sind die unter den Nummern 2.1. bis 2.4 aufgeführten Unterlagen in dreifacher Ausfertigung beizufügen, wobei folgende Angaben zu machen sind:

2.1. Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich der Abmessungen und der äußeren Form des Fahrzeugs sowie der Anzahl und Lage der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen; der eindeutig bezeichnete Fahrzeugtyp muss angegeben werden.

2.2. Ein Verzeichnis der vom Hersteller vorgesehenen Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen; das Verzeichnis kann für jede Funktion verschiedene Typen von Einrichtungen umfassen; ferner kann das Verzeichnis die zusätzliche Bemerkung „oder gleichwertige Einrichtungen“ bezüglich jeder Funktion enthalten.

2.3. Ein Schaubild des Anbaus der Beleuchtungs- und Signaleinrichtung als Ganzes, das die Anordnung der verschiedenen Einrichtungen am Fahrzeug zeigt.

2.4. Eine Zeichnung oder Zeichnungen jeder Leuchte, aus der bzw. denen die leuchtende Fläche der Leuchte, Beleuchtungseinrichtung oder Signalleuchte (außer Rückstrahlern) hervorgeht.

Die Lichtaustrittsfläche von Beleuchtungseinrichtungen, Lichtsignaleinrichtungen oder Rückstrahlern ist nach einer der folgenden Bedingungen anzugeben:

2.4.1. Ist die äußere Abschlussscheibe strukturiert, so umfasst die angegebene Lichtaustrittsfläche ganz oder teilweise die Außenfläche der äußeren Abschlussscheibe.

2.4.2. Ist die äußere Abschlussscheibe nicht strukturiert, so kann von ihr abgesehen werden, und die Lichtaustrittsfläche wird anhand der Zeichnung angegeben.

2.5. Dem die Genehmigungsprüfungen durchführenden technischen Dienst ist ein unbeladenes Fahrzeug zur Verfügung zu stellen, das mit einem kompletten Satz der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen ausgerüstet und für den zu genehmigenden Fahrzeugtyp repräsentativ ist.

▼M1

3. **Genehmigung**

Die Muster der unter den Nummern 2.1 bis 2.4 genannten Unterlagen, die während des EU-Typgenehmigungsverfahrens einzureichen sind, müssen denjenigen in Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 entsprechen.

4. **Genehmigungsnummer und Kennzeichnungen**

Jedes nach den Anforderungen dieses Anhangs genehmigte Fahrzeug erhält eine Genehmigungsnummer und eine Kennzeichnung entsprechend dem Muster gemäß Anhang IV der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504.

▼B

5. **Allgemeine Vorschriften**

5.1. Die Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen sind so anzubauen, dass unter normalen Gebrauchsbedingungen und trotz der gegebenenfalls auftretenden Schwingungsbeanspruchungen die unter den Nummern 5.2-5.21 und 6 sowie in den Anlagen 1, 2 und 3 vorgeschriebenen Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden und dass das Fahrzeug den Anforderungen der Nummern 5.2, 5.4, 5.5, 5.7, 5.9, 5.10.1, 5.11.1, 5.11.2, 5.11.3.2, 5.17.1.1, 5.18.3 und 6 entsprechen kann. Insbesondere muss eine unbeabsichtigte Verstellung der Leuchten ausgeschlossen sein.

5.2. Die Fahrzeuge müssen mit einer Steckdose ausgerüstet sein, die der ISO-Norm 1724:2003 (Elektrische Verbindungen für Fahrzeuge mit 6-V- oder 12-V-Bordnetz) (findet Anwendung insbesondere für Personenkraftwagen und für leichte Anhänger oder Wohnanhänger) oder der ISO-Norm 1185:2003 (Elektrische Verbindungen zwischen Zugmaschinen und Anhängefahrzeugen mit 24-V-Bordnetz) (findet Anwendung für im internationalen Verkehr eingesetzte Nutzfahrzeuge) entspricht; wenn sie über eine Verbindung für die Befestigung von gezogenen Fahrzeugen oder Anbaugeräten verfügen, muss die Steckdose beiden Normen entsprechen. Die Fahrzeuge können zusätzlich mit dem Siebenstift-Steckverbinder nach ISO 3732:2003 (Steckvorrichtungen für die elektrische Verbindung von Zugfahrzeugen und Anhängefahrzeugen — 7-polige Steckvorrichtung Typ 12 S (zusätzlich) für Fahrzeuge mit 12-V Nennspannung) ausgestattet werden.

5.3. Die Scheinwerfer für Fernlicht, Scheinwerfer für Abblendlicht und Nebelscheinwerfer sind so anzubauen, dass eine richtige Anpassung der Ausrichtung leicht möglich ist.

5.4. Für alle Lichtsignaleinrichtungen gilt, dass die Bezugsachse nach Anbau der Leuchte am Fahrzeug parallel zur Standfläche des Fahrzeugs auf der Fahrbahn verlaufen muss; außerdem muss bei seitlichen Rückstrahlern und Seitenmarkierungsleuchten diese Achse senkrecht zur Längsmittelebene des Fahrzeugs und bei allen anderen Signaleinrichtungen parallel zu dieser Ebene verlaufen. In jeder Richtung ist eine Toleranz von ± 3° zulässig. Außerdem sind besondere Vorschriften des Herstellers für den Anbau zu beachten.

5.5. Höhe und Ausrichtung der Leuchten sind, wenn keine besonderen Vorschriften bestehen, am unbeladenen, auf einer ebenen und horizontalen Fläche aufgestellten Fahrzeug zu prüfen.

5.6. Bestehen keine besonderen Vorschriften, so müssen die Leuchten eines gleichen Leuchtenpaares:

5.6.1. symmetrisch zur Längsmittelebene des Fahrzeugs angebracht sein,

▼B

5.6.2. in Bezug auf die Fahrzeuglängsmittelebene zueinander symmetrisch sein,

5.6.3. denselben kolorimetrischen Vorschriften entsprechen und

5.6.4. im Wesentlichen die gleichen photometrischen Eigenschaften aufweisen.

5.7. An Fahrzeugen mit asymmetrischer Außenform sind die Anforderungen nach den Nummern 5.6.1 und 5.6.2 soweit wie möglich einzuhalten. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn der Abstand der beiden Leuchten zur Längsmittelebene und zur Standfläche am Boden gleich ist.

5.8. Zusammengebaute, kombinierte oder ineinandergebaute Leuchten

5.8.1. Die Leuchten können zusammengebaut, kombiniert oder ineinandergebaut sein, sofern alle Anforderungen hinsichtlich der Farbe, der Anordnung, der Ausrichtung, der geometrischen Sichtbarkeit und der elektrischen Schaltung und gegebenenfalls weitere Anforderungen eingehalten sind.

5.8.1.1. Die photometrischen und kolorimetrischen Anforderungen für eine Leuchte müssen eingehalten sein, wenn alle anderen Vorrichtungen, mit denen diese Leuchte zusammengebaut, kombiniert oder ineinandergebaut ist, ausgeschaltet sind.

Ist jedoch eine Begrenzungsleuchte oder eine Schlussleuchte mit einer oder mehreren anderen Vorrichtungen zusammengebaut, die zusammen mit ihr eingeschaltet werden können, gelten die Anforderungen für die Farbe jeder dieser Vorrichtungen als eingehalten, wenn die ineinandergebauten Vorrichtungen und die Begrenzungsleuchte oder Schlussleuchte eingeschaltet sind.

5.8.1.2. Bremsleuchten und Fahrtrichtungsanzeiger dürfen nicht ineinandergebaut sein.

5.8.1.3. Wenn Bremsleuchten und Fahrtrichtungsanzeiger zusammengebaut sind, müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

5.8.1.3.1. Jede horizontale oder vertikale gerade Linie, die durch die Projektionen der sichtbaren leuchtenden Flächen dieser Funktionen auf eine Ebene senkrecht zur Bezugsachse verläuft, darf nicht mehr als zwei Grenzlinien, die angrenzende Flächen verschiedener Farben trennen, durchschneiden.

5.8.1.3.2. Ihre sichtbaren leuchtenden Flächen in Richtung der Bezugsachse, die von den Außenlinien ihrer Lichtaustrittsflächen bestimmt werden, dürfen sich nicht überschneiden.

5.8.2. Wo die sichtbare leuchtende Fläche einer Einzelleuchte aus zwei oder mehreren getrennten Teilen zusammengesetzt ist, müssen die folgenden Anforderungen eingehalten werden:

5.8.2.1. Entweder muss die gesamte Fläche der Projektion der getrennten Teile auf eine Ebene, die tangential zur äußeren Fläche der äußeren Abschlussscheibe und senkrecht zur Bezugsachse liegt, mindestens 60 % der Fläche des kleinstmöglichen, die Projektion dieser sichtbaren leuchtenden Fläche umschreibenden Rechtecks ausfüllen oder der Abstand zwischen zwei angrenzenden/tangentialen getrennten Teilen darf 15 mm nicht überschreiten, wenn senkrecht zur Bezugsachse gemessen wird. Diese Vorschrift gilt nicht für Rückstrahler.

5.8.2.2. Im Falle von voneinander abhängigen Leuchten darf der Abstand zwischen zwei angrenzenden sichtbaren leuchtenden Flächen in Richtung der Bezugsachse 75 mm nicht überschreiten, wenn senkrecht zur Bezugsachse gemessen wird.

▼B

5.9. Die größte Höhe über dem Boden ist vom höchsten und die kleinste Höhe vom niedrigsten Punkt der sichtbaren leuchtenden Fläche aus in Richtung der Bezugsachse zu messen.

Entsprechen die größte und kleinste Höhe über dem Boden ganz offensichtlich den Anforderungen der Verordnung, so brauchen bei keiner Fläche die genauen Ränder bestimmt zu werden.

Leuchten sind so anzubauen, dass das Fahrzeug den einschlägigen Rechtsvorschriften für seine größte Höhe entspricht.

5.9.1. Zur Verringerung der Winkel der geometrischen Sichtbarkeit ist die Anordnung einer Leuchte hinsichtlich der Höhe über dem Boden von der H-Ebene aus zu messen.

5.9.2. Bei Scheinwerfern für Abblendlicht wird die kleinste Höhe über dem Boden vom niedrigsten Punkt der tatsächlichen Austrittsöffnung des optischen Systems (zum Beispiel Reflektor, Abschlussscheibe, Projektionslinse) aus unabhängig von seiner Verwendung gemessen.

5.9.3. Die Anordnung in Richtung der Breite wird wie folgt bestimmt: in Bezug auf die Gesamtbreite von dem am weitesten von der Fahrzeuglängsmittelebene entfernten Rand der sichtbaren leuchtenden Fläche in Richtung der Bezugsachse aus und in Bezug auf den Abstand zwischen den Leuchten von den Innenrändern der sichtbaren leuchtenden Fläche in Richtung der Bezugsachse aus.

Entspricht die Anordnung in Richtung der Breite ganz offensichtlich den Anforderungen dieser Verordnung, so brauchen bei keiner Fläche die genauen Ränder bestimmt zu werden.

5.10. Bestehen keine besonderen Vorschriften, so dürfen die photometrischen Eigenschaften einer Leuchte wie Helligkeit, Farbe, sichtbare leuchtende Fläche usw. während ihres Betriebs nicht absichtlich verändert werden.

5.10.1. Die Fahrtrichtungsanzeiger und das Warnblinklicht müssen Blinkleuchten sein.

5.10.2. Die photometrischen Eigenschaften einer Leuchte dürfen sich gegenüber dem Umgebungslicht, infolge des Einschaltens anderer Leuchten oder bei Verwendung der Leuchte für eine andere Beleuchtungsfunktion verändern, sofern die Veränderung mit den für die jeweilige Leuchte geltenden technischen Vorschriften vereinbar ist.

5.11. Kein rotes Licht, das zu Verwechslungen führen könnte, darf von einer Leuchte nach vorn ausgestrahlt werden, und kein weißes Licht, das zu Verwechslungen führen könnte, darf von einer Leuchte nach hinten ausgestrahlt werden. Beleuchtungseinrichtungen zur Innenbeleuchtung des Fahrzeugs werden hierbei nicht berücksichtigt. Im Zweifelsfall wird die Einhaltung dieser Anforderung wie folgt geprüft:

5.11.1. Sichtbarkeit von rotem Licht von vorn: Für einen Beobachter, der sich in der in Anlage 1 angegebenen Zone 1 bewegt, darf die sichtbare leuchtende Fläche einer roten Leuchte, mit Ausnahme der hintersten roten Seitenmarkierungsleuchte, nicht direkt sichtbar sein;

5.11.2. Sichtbarkeit von weißem Licht von hinten, ausgenommen Rückscheinwerfer und weiße auffällige Seitenmarkierungen: Für einen Beobachter, der sich in der Zone 2 in einer 25 m hinter dem Fahrzeug liegenden Querebene bewegt, darf die sichtbare leuchtende Fläche einer weißen Leuchte nicht direkt sichtbar sein (siehe Anlage 1).

▼B

5.11.3. Die vom Auge des Beobachters erfassten Zonen 1 und 2 werden in ihren Ebenen wie folgt begrenzt:

5.11.3.1. in der Höhe durch zwei horizontale Ebenen, die 1 m bzw. 2,20 m über der Fahrbahn liegen,

5.11.3.2. in der Breite durch zwei vertikale Ebenen, die nach vorn bzw. nach hinten einen Winkel von 15° nach außen in Bezug auf die Fahrzeuglängsmittelebene bilden und die durch den oder die Berührungspunkte der zur Fahrzeug-Längsmittelebene parallel verlaufenden und die Gesamtbreite des Fahrzeugs begrenzenden vertikalen Ebenen verlaufen; gibt es mehrere Berührungspunkte, so entspricht der vorderste der vorderen Ebene und der hinterste der hinteren Ebene.

5.12. Die elektrische Schaltung muss so ausgeführt sein, dass die Begrenzungsleuchten, die Schlussleuchten, die gegebenenfalls vorhandenen Umrissleuchten, die gegebenenfalls vorhandenen Seitenmarkierungsleuchten und die Beleuchtungseinrichtung für das hintere Kennzeichenschild nur gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden können.

Diese Vorschrift gilt nicht in folgenden Fällen:

5.12.1. Wenn Begrenzungsleuchten und Schlussleuchten sowie die Seitenmarkierungsleuchten, die mit diesen Leuchten kombiniert oder ineinandergebaut sind und als Parkleuchten fungieren, eingeschaltet sind;

5.12.2. für Begrenzungsleuchten, wenn deren Funktion gemäß Nummer 5.13.1 ersetzt wird.

5.13. Die elektrische Schaltung muss so ausgeführt sein, dass die Scheinwerfer für Fernlicht, die Scheinwerfer für Abblendlicht und die Nebelscheinwerfer nur dann eingeschaltet werden können, wenn die Leuchten nach Nummer 5.12 ebenfalls eingeschaltet sind. Diese Anforderung gilt jedoch nicht für Scheinwerfer für Fernlicht oder Scheinwerfer für Abblendlicht, wenn mit ihnen Lichtsignale gegeben werden, die aus kurzen Blinksignalen der Scheinwerfer für Fernlicht oder der Scheinwerfer für Abblendlicht bestehen, oder wenn in kurzen Zeitabständen die Scheinwerfer für Fernlicht und die Scheinwerfer für Abblendlicht wechselweise eingeschaltet werden.

5.13.1. Die Abblendscheinwerfer und/oder Fernlichtscheinwerfer und/oder Nebelscheinwerfer dürfen die Funktion der Begrenzungsleuchten übernehmen, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

5.13.1.1. Ihre elektrischen Schaltungen sind so, dass Folgendes gewährleistet ist: Bei einem Ausfall einer dieser Beleuchtungseinrichtungen werden die Begrenzungsleuchten automatisch wieder eingeschaltet, und

5.13.1.2. die sie ersetzende Leuchte/Funktion erfüllt hinsichtlich der jeweiligen Begrenzungsleuchte die Anforderungen der Nummern 6.8.1 bis 6.8.6 und

5.13.1.3. in den Prüfberichten über die ersetzende Leuchte wird ein ausreichender Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen von Nummer 5.13.1.2 vorgelegt.

5.14. Die Funktion der Einschaltkontrolleinrichtungen kann durch Funktionskontrollen erfüllt werden.

▼B

5.15. Das von den Leuchten ([1]) ausgestrahlte Licht hat folgende Farben:

5.15.1. Scheinwerfer für Fernlicht: weiß;

5.15.2. Scheinwerfer für Abblendlicht: weiß;

5.15.3. Nebelscheinwerfer: weiß oder hellgelb;

5.15.4. Rückfahrscheinwerfer: weiß;

5.15.5. Fahrtrichtungsanzeiger: gelb;

5.15.6. Warnblinklicht: gelb;

5.15.7. Bremsleuchte: rot;

5.15.8. hintere Kennzeichenbeleuchtung: weiß;

5.15.9. Begrenzungsleuchte: weiß;

5.15.10. Schlussleuchte: rot;

5.15.11. Nebelschlussleuchte: rot;

5.15.12. Parkleuchte: vorn weiß, hinten rot; gelb, falls mit den seitlichen Fahrtrichtungsanzeigern oder den Seitenmarkierungsleuchten ineinandergebaut;

5.15.13. Seitenmarkierungsleuchte: gelb; allerdings kann die hinterste Seitenmarkierungsleuchte rot sein, wenn sie mit der Schlussleuchte, der hinteren Umrissleuchte, der Nebelschlussleuchte oder der Bremsleuchte zusammengebaut, kombiniert oder ineinandergebaut ist oder mit dem hinteren Rückstrahler zusammengebaut ist oder mit diesem eine teilweise gemeinsame Lichtaustrittsfläche hat;

5.15.14. Umrissleuchte: vorn weiß, hinten rot;

5.15.15. Tagfahrleuchte: weiß;

5.15.16. hinterer, nicht dreieckiger Rückstrahler: rot;

5.15.17. hinterer, dreieckiger Rückstrahler: rot;

5.15.18. vorderer, nicht dreieckiger Rückstrahler: weiß oder farblos;

5.15.19. seitlicher, nicht dreieckiger Rückstrahler: gelb; allerdings kann der hinterste seitliche Rückstrahler rot sein, wenn er mit der Schlussleuchte, der hinteren Umrissleuchte, der Nebelschlussleuchte, der Bremsleuchte, der hintersten roten Seitenmarkierungsleuchte oder dem hinteren, nicht dreieckigen Rückstrahler zusammengebaut ist oder mit diesen eine teilweise gemeinsame Lichtaustrittsfläche hat;

5.15.20. Abbiegescheinwerfer: weiß;

5.15.21. auffällige Markierung: seitlich weiß oder gelb; hinten rot oder gelb;

5.15.22. Ausstiegsleuchte: weiß;

5.15.23. Manövrierscheinwerfer: weiß.

([1]) Die Messung der Farbwertanteile des von den Leuchten abgestrahlten Lichts ist nicht Gegenstand dieses Anhangs.

▼B

5.16. Abdeckbare Leuchten

5.16.1. Die Abdeckung von Leuchten ist unzulässig, außer bei Scheinwerfern für Fernlicht, Scheinwerfern für Abblendlicht und Nebelscheinwerfern.

5.16.2. Beleuchtungseinrichtungen müssen auch dann in Gebrauchsstellung bleiben, wenn der unter 5.16.2.1. genannte Fall allein oder in Verbindung mit einem der unter 5.16.2.2. genannten Fälle eintritt:

5.16.2.1. Energieausfall für die Einrichtung zum Verstellen der Leuchte;

5.16.2.2. bei unwillkürlicher Abschaltung, Störung, Kurzschluss durch Massenkontakt im Stromkreis und bei Fehlern in den hydraulischen und pneumatischen Zuleitungen, den Bowdenzügen, den Hubmagneten oder anderen Teilen, die die Kraft zur Betätigung der Abdeckeinrichtungen steuern oder übertragen.

5.16.3. Bei einer Störung der Funktion der Abdeckeinrichtungen müssen die Leuchten, wenn sie bereits eingeschaltet sind, in der Betriebsstellung bleiben oder ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen in die Betriebsstellung gebracht werden können.

5.16.4. Beleuchtungseinrichtungen, die mittels Energie verstellt werden, müssen mit einer einzigen Betätigungseinrichtung in Betriebsstellung gebracht und eingeschaltet werden können; dies schließt jedoch die Möglichkeit nicht aus, sie in Betriebsstellung zu bringen, ohne sie einzuschalten. Bei zusammengebauten Scheinwerfern für Fernlicht und Abblendlicht ist die Betätigungseinrichtung jedoch nur für das Einschalten der Scheinwerfer für Abblendlicht erforderlich.

5.16.5. Es darf nicht möglich sein, die Bewegung der eingeschalteten Scheinwerfer vom Fahrersitz aus willkürlich anzuhalten, bevor die Betriebsstellung erreicht ist. Falls die Gefahr besteht, dass andere Verkehrsteilnehmer bei der Bewegung der Scheinwerfer geblendet werden, dürfen diese erst nach Erreichen der Endlage eingeschaltet werden.

5.16.6. Eine mittels Energie verstellbare Beleuchtungseinrichtung muss bei Temperaturen von – 30 °C bis + 50 °C ihre offene Endlage innerhalb von drei Sekunden nach der Betätigung erreichen können.

5.17. Leuchten mit veränderlicher Lage

5.17.1. Die Lage aller Leuchten, außer der Scheinwerfer für Fernlicht und der Scheinwerfer für Abblendlicht und mindestens einem Paar hinterer Rückstrahler, kann verändert werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

5.17.1.1. Diese Leuchten bleiben bei ihrer Lageveränderung am Fahrzeug befestigt, und

5.17.1.2. diese Leuchten können in der für den Straßenverkehr geforderten Stellung verriegelt werden. Diese Verriegelung muss selbsttätig erfolgen.

5.18. Allgemeine Vorschriften hinsichtlich der geometrischen Sichtbarkeit

5.18.1. Innerhalb der Winkel der geometrischen Sichtbarkeit darf sich kein Hindernis für das ausgestrahlte Licht befinden, das von einem beliebigen Teil der sichtbaren leuchtenden Fläche der Leuchte ausgeht, die aus großer Entfernung beobachtet wird. Allerdings werden hierbei Hindernisse, die bereits bei der Typgenehmigung der Leuchte vorhanden waren, nicht berücksichtigt.

▼B

5.18.2. Werden die Messungen in geringerer Entfernung zur Leuchte vorgenommen, so muss die Beobachtungsrichtung parallel verschoben werden, um die gleiche Genauigkeit zu erreichen.

5.18.3. Wenn nach dem Anbau der Leuchte ein Teil der sichtbaren leuchtenden Fläche der Leuchte durch irgendeinen Teil des Fahrzeugs verdeckt wird, muss nachgewiesen werden, dass bei dem Teil der Leuchte, der nicht verdeckt ist, die photometrischen Werte, die für die Genehmigung der Einrichtung vorgeschrieben sind, noch eingehalten werden.

5.19. Anzahl der Leuchten

5.19.1. Die Anzahl der am Fahrzeug angebrachten Leuchten muss den Angaben in den besonderen Vorschriften dieser Verordnung entsprechen.

5.20. Allgemeine Vorschriften hinsichtlich der leuchtenden Fläche der Rückfahrscheinwerfer, der Warnblinklichter, der Schlussleuchten, der Nebelschlussleuchten, der Parkleuchten und der Tagfahrleuchten sowie der Scheinwerfer für Fernlicht, der Scheinwerfer für Abblendlicht, der Nebelscheinwerfer, der Rückfahrscheinwerfer und der Abbiegescheinwerfer, wobei die fünf letztgenannten keinen Reflektor aufweisen:

Zur Bestimmung der unteren, der oberen und der seitlichen Begrenzung der leuchtenden Fläche werden nur Abgrenzungen mit horizontalem oder vertikalem Rand verwendet, um den Abstand zu den äußersten Punkten des Fahrzeugs und zur Höhe über dem Boden zu überprüfen.

Für andere Anwendungen von leuchtenden Flächen, z. B. der Abstand zwischen zwei Leuchten oder Funktionen, wird die Form der Umrandung der leuchtenden Fläche verwendet. Die Abgrenzungen sollten parallel verlaufen, es sind aber auch andere Stellungen erlaubt.

5.21. Auch Rückstrahler gelten als Leuchten und müssen daher die Anforderungen dieses Anhangs erfüllen.

6. **Besondere Vorschriften**

▼M1

6.1. Scheinwerfer für Fernlicht (UNECE-Regelungen Nr. 1, 8, 20, 98, 112 und 113, wie in Anhang I dieser Verordnung aufgeführt)

6.1.1. Vorhandensein: Für Zugmaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 40 km/h vorgeschrieben. Bei anderen Zugmaschinen zulässig. An Fahrzeugen der Klassen R und S sind Scheinwerfer für Fernlicht nicht zulässig. Scheinwerfer für Fernlicht gemäß der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 1 sind nur bei Zugmaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von bis zu 40 km/h zulässig. Scheinwerfer für Fernlicht gemäß den in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelungen Nr. 1, 8 und 20 sind bei neuen Zugmaschinentypen nur bis 31. Dezember 2020 und bei neuen Zugmaschinen nur bis 31. Dezember 2022 zulässig.

▼B

6.1.2. Anzahl: zwei oder vier.

6.1.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.1.4. Lage hinsichtlich:

6.1.4.1. Breite: Die äußeren Ränder der leuchtenden Fläche dürfen in keinem Fall näher am äußersten Punkt der Gesamtbreite der Fahrzeuge liegen als die äußeren Ränder der leuchtenden Fläche der Scheinwerfer für Abblendlicht.

6.1.4.2. Höhe: keine besonderen Vorschriften.

▼B

6.1.4.3. Länge: An der Vorderseite des Fahrzeugs. Diese Anforderung gilt als eingehalten, wenn das ausgestrahlte Licht den Fahrer weder direkt noch indirekt über die Rückspiegel und/oder andere reflektierende Flächen des Fahrzeugs stört.

6.1.5. Geometrische Sichtbarkeit: Die Sichtbarkeit der leuchtenden Fläche, einschließlich der in der jeweiligen Beobachtungsrichtung nicht leuchtend erscheinenden Bereiche, muss innerhalb eines kegelförmigen Raumes sichergestellt sein, der durch Mantellinien begrenzt ist, die durch den Umriss der leuchtenden Flächen verlaufen und einen Winkel von mindestens 5° mit der Bezugsachse des Scheinwerfers bilden.

6.1.6. Ausrichtung: nach vorn.

Außer den notwendigen Einrichtungen für eine einwandfreie Einstellung und beim Vorhandensein von zwei Paar Scheinwerfern für Fernlicht darf ein Paar davon, das nur Fernlicht ausstrahlen kann, in Abhängigkeit vom Einschlagwinkel der Lenkung schwenkbar sein; die Schwenkachse muss annähernd vertikal sein.

6.1.7. Elektrische Schaltung: Die Scheinwerfer für Fernlicht dürfen nur gleichzeitig oder paarweise einschaltbar sein. Beim Übergang von Abblendlicht zum Fernlicht muss mindestens ein Paar Scheinwerfer für Fernlicht eingeschaltet werden. Beim Übergang vom Fernlicht zum Abblendlicht müssen alle Scheinwerfer für Fernlicht gleichzeitig erlöschen.

Die Scheinwerfer für Abblendlicht dürfen gleichzeitig mit den Scheinwerfern für Fernlicht leuchten.

6.1.8. Einschaltkontrolleinrichtung: vorgeschrieben.

6.1.9. Sonstige Anforderungen:

6.1.9.1. Die größte Lichtstärke aller Scheinwerfer für Fernlicht, die gleichzeitig eingeschaltet werden können, darf 430 000 cd, was einem Wert (Kennzahl) von 100 entspricht, nicht überschreiten.

6.1.9.2. Diese größte Lichtstärke ergibt sich durch die Addition der einzelnen Höchstwerte der Kennzahlen, die auf den jeweiligen Scheinwerfern angegeben sind. Jedem Scheinwerfer, der mit „R“ oder „CR“ gekennzeichnet ist, wird die Kennzahl 10 zugeordnet.

▼M1

6.2. Scheinwerfer für Abblendlicht (UNECE-Regelungen Nr. 1, 8, 20, 98, 112 und 113, wie in Anhang I dieser Verordnung aufgeführt)

6.2.1. Vorhandensein: Zugmaschinen müssen mit Scheinwerfern für Abblendlicht ausgestattet sein. An Fahrzeugen der Klassen R und S sind Scheinwerfer für Abblendlicht nicht zulässig. Scheinwerfer für Abblendlicht gemäß der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 1 sind nur bei Zugmaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von bis zu 40 km/h zulässig. Scheinwerfer für Abblendlicht gemäß den in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelungen Nr. 1, 8 und 20 sind bei neuen Zugmaschinentypen nur bis 31. Dezember 2020 und bei neuen Zugmaschinen nur bis 31. Dezember 2022 zulässig.

▼B

6.2.2. Anzahl: zwei (oder vier — siehe Nummer 6.2.4.2.4).

6.2.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.2.4. Lage hinsichtlich:

6.2.4.1. Breite: keine besonderen Vorschriften.

6.2.4.2. Höhe:

▼B

6.2.4.2.1. Mindestens 500 mm; bei Fahrzeugen mit einer maximalen Breite von höchstens 1 300 mm kann dieser Wert auf 350 mm verringert werden.

6.2.4.2.2. Höchstens 1 500 mm

6.2.4.2.3. Der oben genannte Wert kann auf 2 500 mm erhöht werden, wenn es wegen der Form, des Aufbaus, der Bauart oder den Betriebsbedingungen des Fahrzeugs nicht möglich ist, den Höchstwert von 1 500 mm einzuhalten.

6.2.4.2.4. Bei Fahrzeugen, die mit Einrichtungen für die Aufnahme von Frontanbaugeräten ausgerüstet sind, sind außer den unter den Anforderungen gemäß den Nummern 6.2.4.2.1-6.2.4.2.3 genannten Scheinwerfern zwei zusätzliche Scheinwerfer für Abblendlicht in einer Anbauhöhe von höchstens 4 000 mm zulässig, wenn die elektrische Schaltung so ausgelegt ist, dass zwei Paar Scheinwerfer für Abblendlicht nicht gleichzeitig eingeschaltet werden können.

6.2.4.3. Länge: Möglichst weit vorn an der Vorderseite des Fahrzeugs; jedoch darf das ausgestrahlte Licht in keinem Falle den Fahrer, weder direkt noch indirekt, über Rückspiegel und/oder reflektierende Flächen des Fahrzeugs stören.

6.2.5. Geometrische Sichtbarkeit: Sie wird durch die Winkel α und β bestimmt.

$\alpha = 15°$ nach oben und 10° nach unten;

$\beta = 45°$ nach außen und 5° nach innen.

Innerhalb dieses Bereiches muss fast die gesamte leuchtende Fläche des Scheinwerfers sichtbar sein.

Flächen oder sonstige Fahrzeugteile in der Nähe des Scheinwerfers dürfen andere Verkehrsteilnehmer nicht übermäßig beeinträchtigen.

6.2.6. Ausrichtung: nach vorn.

6.2.6.1. Vertikale Ausrichtung:

6.2.6.1.1. Beträgt die Anbauhöhe der Scheinwerfer für Abblendlicht mindestens 500 mm und höchstens 1 500 mm, so muss ein Absenken des Abblendlichtbündels zwischen 0,5 % und 6 % möglich sein.

6.2.6.1.2. Die Scheinwerfer für Abblendlicht sind so auszurichten, dass der horizontale Teil der Hell-Dunkel-Grenze 15 m vor dem Scheinwerfer in einer Höhe liegt, die nur die Hälfte des Abstandes zwischen dem Boden und dem Mittelpunkt der Leuchte beträgt.

6.2.6.2. Leuchtweitenreglung für das Abblendlicht (fakultativ)

6.2.6.2.1. Leuchtweitenregler dürfen automatisch oder von Hand verstellbar sein.

6.2.6.2.2. Handbetätigte stufenlose oder nichtstufenlose Regler müssen eine Raststellung haben, aus der die Leuchten mittels der üblichen Einstellschrauben oder ähnlicher Vorrichtungen zurück in die Ausgangsneigung gebracht werden können.

Diese handbetätigten Regler müssen vom Fahrersitz aus betätigt werden können.

Stufenlose Regler müssen mit Markierungen für die Beladungszustände versehen sein, bei denen die Scheinwerfer für Abblendlicht nachgestellt werden müssen.

6.2.6.2.3. Die Lage des Abblendlichtbündels darf sich nicht so verändern, dass die Neigung geringer als bei der ursprünglichen Einstellung ist.

▼B

6.2.7. Elektrische Schaltung: Der Abblendschalter muss bewirken, dass alle Scheinwerfer für Fernlicht gleichzeitig erlöschen.

Die Scheinwerfer für Abblendlicht dürfen gleichzeitig mit den Scheinwerfern für Fernlicht eingeschaltet sein.

Ist ein Paar zusätzliche Scheinwerfer für Abblendlicht vorhanden (siehe Nummer 6.2.2), muss die elektrische Schaltung dergestalt sein, dass nie beide Scheinwerferpaare für Abblendlicht gleichzeitig eingeschaltet sein können.

6.2.8. Einschaltkontrolleinrichtung: fakultativ.

6.2.9. Sonstige Anforderungen: Scheinwerfer für Abblendlicht mit einer Lichtquelle bzw. Lichtquellen zur Erzeugung des Hauptabblendlichtbündels (gemäß der Begriffsbestimmung in der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 48), deren Soll-Lichtstrom 2 000 Lumen übersteigt, sind nicht zulässig.

6.3. Nebelscheinwerfer (UNECE-Regelung Nr. 19, wie in Anhang I aufgeführt)

6.3.1. Vorhandensein: An Zugmaschinen fakultativ. Nicht zulässig an Fahrzeugen der Klassen R und S.

6.3.2. Anzahl: zwei

6.3.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.3.4. Lage hinsichtlich:

6.3.4.1. Breite: keine besonderen Vorschriften.

6.3.4.2. Höhe: mindestens 250 mm über dem Boden. Kein Punkt der leuchtenden Fläche darf oberhalb des höchsten Punktes der leuchtenden Fläche des Scheinwerfers für Abblendlicht liegen.

6.3.4.3. Länge: möglichst weit vorn an der Vorderseite des Fahrzeugs; jedoch darf das ausgestrahlte Licht in keinem Falle den Fahrer, weder direkt noch indirekt, über Rückspiegel und/oder reflektierende Flächen des Fahrzeugs stören.

6.3.5. Geometrische Sichtbarkeit: Sie wird durch die Winkel α und β bestimmt.

$\alpha = 5°$ nach oben und 5° nach unten;

$\beta = 45°$ nach außen und 5° nach innen.

6.3.6. Ausrichtung: nach vorn.

Sie müssen nach vorne ausgerichtet sein, ohne entgegenkommende Fahrer oder andere Verkehrsteilnehmer zu blenden oder übermäßig zu beeinträchtigen.

6.3.7. Elektrische Schaltung: Es muss möglich sein, die Nebelscheinwerfer unabhängig von den Scheinwerfern für Fernlicht und den Scheinwerfern für Abblendlicht ein- oder auszuschalten und umgekehrt.

6.3.8. Einschaltkontrolleinrichtung: fakultativ.

6.4. Rückfahrscheinwerfer (UNECE-Regelung Nr. 23, wie in Anhang I aufgeführt)

6.4.1. Vorhandensein: fakultativ.

6.4.2. Anzahl: einer oder zwei.

6.4.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

▼B

6.4.4. Anbringungsstelle:

6.4.4.1. In der Breite: keine besonderen Vorschriften.

6.4.4.2. In der Höhe: mindestens 250 mm und höchstens 1 200 mm über dem Boden.

Die Anbauhöhe der Leuchte kann jedoch auf bis zu 4 000 mm vergrößert werden, wenn es wegen der Form, des Aufbaus, der Bauart oder der Betriebsbedingungen des Fahrzeugs nicht möglich ist, den Höchstwert von 1 200 mm einzuhalten.

Im letzteren Fall muss die Leuchte so eingebaut werden, dass die Neigung bei einer Anbauhöhe von über 2 000 mm und höchstens 3 000 mm mindestens 3° und bei einer Anbauhöhe von über 3 000 mm und höchstens 4 000 mm mindestens 6° beträgt.

Bei einer Anbauhöhe von bis zu 2 000 mm ist keine Neigung erforderlich.

6.4.4.3. In der Länge: am Fahrzeugheck.

6.4.5. Geometrische Sichtbarkeit: Sie wird durch die Winkel α und β bestimmt.

α = 15° nach oben und 5° nach unten;

β = 45° nach rechts und links bei nur einer Leuchte;

β = 45° nach außen und 30° nach innen, wenn zwei Leuchten vorhanden sind.

6.4.6. Ausrichtung: nach hinten.

6.4.7. Elektrische Schaltung: Der Rückscheinwerfer darf nur aufleuchten oder leuchten können, wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist und wenn

— entweder der Motor läuft

— oder eine der Einrichtungen zum Anlassen oder Abstellen des Motors sich in einer Stellung befindet, in der der Motor arbeiten kann.

6.4.8. Kontrolleinrichtung: fakultativ.

6.5. Fahrtrichtungsanzeiger (UNECE-Regelung Nr. 6, wie in Anhang I aufgeführt)

6.5.1. Vorhandensein: Zugmaschinen und Fahrzeuge der Klassen R und S müssen mit Fahrtrichtungsanzeigern ausgerüstet sein. Die Typen der Fahrtrichtungsanzeiger werden eingeteilt in Kategorien (1, 1a, 1b, 2a, 2b und 5), wobei der Anbau an eine bestimmte Zugmaschine eine bestimmte Anordnung (A bis D) ergibt.

Die Anordnung A ist nur bei Zugmaschinen zulässig, deren Gesamtlänge 4,60 m nicht überschreitet, wobei die Entfernung zwischen den Außenkanten der leuchtenden Flächen nicht größer ist als 1,60 m.

Die Anordnungen B, C und D gelten für alle Zugmaschinen.

Bei Anhängern und gezogenen Maschinen werden Leuchten der Kategorie 2 verwendet.

Fahrzeuge können mit zusätzlichen Fahrtrichtungsanzeigern ausgestattet sein.

▼B

6.5.2. Anzahl: Die Anzahl der Einrichtungen muss es ermöglichen, Signale abzugeben, die einer der unter Nummer 6.5.3. aufgeführten Anordnungen entsprechen.

6.5.3. Anordnung: Anzahl, Anordnung und horizontale Sichtbarkeit der Fahrtrichtungsanzeiger müssen so sein, dass sie Signale abgeben können, die mindestens einem der nachstehend beschriebenen Anbauschemata entsprechen (siehe auch Anlage 2). Die Sichtbarkeitswinkel sind auf den Schemata schraffiert dargestellt; die für die Winkel angegebenen Werte sind Mindestwerte, die überschritten werden können; alle Sichtbarkeitswinkel werden vom Mittelpunkt der leuchtenden Fläche aus gemessen.

6.5.3.1. A Zwei vordere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 1, 1a oder 1b),

zwei hintere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 2a).

Diese Leuchten können unabhängig, zusammengebaut oder kombiniert sein.

B Zwei vordere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 1, 1a oder 1b),

zwei seitliche zusätzliche Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 5),

zwei hintere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 2a).

Die vorderen und die seitlichen zusätzlichen Fahrtrichtungsanzeiger können unabhängig, zusammengebaut oder kombiniert sein.

C Zwei vordere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 1, 1a oder 1b),

zwei hintere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 2a),

zwei seitliche zusätzliche Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 5).

D Zwei vordere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 1, 1a oder 1b),

zwei hintere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 2a).

6.5.3.2. Bei Anhängern und gezogenen Maschinen:

zwei hintere Fahrtrichtungsanzeiger (Kategorie 2).

6.5.4. Anbringungsstelle:

6.5.4.1. In der Breite: Außer bei den Fahrtrichtungsanzeigern der Kategorie 1 im Anbauschema „C“ und bei zusätzlichen Fahrtrichtungsanzeigern darf der Rand der leuchtenden Fläche, der von der Längsmittelebene des Fahrzeugs am weitesten entfernt ist, nicht mehr als 400 mm vom äußersten Rand der Gesamtbreite des Fahrzeugs entfernt sein. Der Abstand der inneren Ränder der beiden leuchtenden Flächen eines Leuchtenpaares muss mindestens 500 mm betragen.

Wenn der vertikale Abstand zwischen dem hinteren Fahrtrichtungsanzeiger und der entsprechenden Schlussleuchte kleiner oder gleich 300 mm ist, darf der Abstand zwischen dem äußersten Rand des Fahrzeugs und dem äußeren Rand des hinteren Fahrtrichtungsanzeigers um höchstens 50 mm größer sein als der Abstand zwischen dem äußersten Rand des Fahrzeugs und der entsprechenden Schlussleuchte.

▼B

Die leuchtende Fläche von vorderen Fahrtrichtungsanzeigern muss mindestens 40 mm von der leuchtenden Fläche der Scheinwerfer für Abblendlicht oder der Nebelscheinwerfer entfernt sein.

Ein kleinerer Abstand ist zulässig, wenn die Lichtstärke in der Bezugsachse des Fahrtrichtungsanzeigers gleich oder größer 400 cd ist.

6.5.4.2. In der Höhe: Über dem Boden: mindestens 400 mm und höchstens 2 500 mm sowie bis zu 4 000 mm bei zusätzlichen Fahrtrichtungsanzeigern.

Bei Fahrzeugen mit einer Höchstbreite von bis zu 1 300 mm, mindestens 350 mm über dem Boden.

6.5.4.3. In der Länge: Der Abstand zwischen dem Bezugspunkt der leuchtenden Fläche eines Fahrtrichtungsanzeigers der Kategorie 1 (Anbauschema „B“) sowie eines Fahrtrichtungsanzeigers der Kategorie 5 (Anbauschemata „B“ und „C“) und der Querebene, die mit der Vorderseite der Zugmaschine zusammenfällt, darf normalerweise nicht größer sein als 1 800 mm. Lässt die Art des Zugmaschinenaufbaus es nicht zu, den Mindestwert der Winkel der geometrischen Sichtbarkeit einzuhalten, so darf der Abstand auf 2 600 mm erhöht werden.

6.5.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: siehe Anlage 2.

Vertikalwinkel: 15° über und unter der Horizontalen.

Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf für zusätzliche seitliche Fahrtrichtungsanzeiger in den Anbauschemata „B“ und „C“ auf 10° verringert werden, wenn deren Höhe kleiner als 1 900 mm ist. Diese Bestimmung gilt auch für Fahrtrichtungsanzeiger der Kategorie 1 der Anbauschemata „B“ und „D“.

6.5.6. Ausrichtung: Falls vom Hersteller der Leuchte besondere Anbauvorschriften angegeben sind, sind diese einzuhalten.

6.5.7. Elektrische Schaltung: Das Aufleuchten der Fahrtrichtungsanzeiger muss unabhängig von den anderen Leuchten erfolgen. Alle Fahrtrichtungsanzeiger auf der gleichen Fahrzeugseite sind durch dieselbe Betätigungseinrichtung zum Aufleuchten und Erlöschen zu bringen und müssen synchron blinken.

6.5.8. Funktionskontrolle: Zugmaschinen müssen mit Funktionskontrollen für alle vom Fahrer nicht unmittelbar sichtbaren Fahrtrichtungsanzeiger ausgerüstet sein. Sie dürfen optisch oder akustisch oder beides sein.

Arbeitet eine Funktionskontrolle optisch, muss sie durch ein grünes Blinklicht erfolgen, das bei fehlerhaftem Arbeiten der Fahrtrichtungsanzeiger mit Ausnahme der seitlichen zusätzlichen Fahrtrichtungsanzeiger verlöscht, ohne zu blinken stetig leuchtet oder eine merkliche Änderung der Blinkfrequenz zeigt.

Arbeitet die Kontrolleinrichtung ausschließlich akustisch, so muss sie deutlich hörbar sein und im Störungsfall eine wesentliche Frequenzänderung aufweisen.

Fahrzeuge, die zum Ziehen eines Anhängers eingerichtet sind, müssen mit einer besonderen optischen Funktionskontrolle für die Fahrtrichtungsanzeiger des Anhängers ausgestattet sein, es sei denn, jede Funktionsstörung eines der Fahrtrichtungsanzeiger des so gebildeten Zuges lässt sich an der Funktionskontrolle des Zugfahrzeuges ablesen.

6.5.9. Sonstige Anforderungen: Das Blinklicht muss 90-mal ± 30-mal pro Minute aufleuchten. Nach dem Betätigen des Blinkerhebels muss das Blinklicht spätestens nach einer Sekunde aufleuchten und spätestens nach eineinhalb Sekunden zum ersten Mal erlöschen.

▼B

Bei Zugmaschinen, die zum Ziehen eines Anhängers zugelassen sind, müssen beim Betätigen der Fahrtrichtungsanzeiger der Zugmaschine gleichzeitig die Fahrtrichtungsanzeiger des Anhängers in Betrieb gesetzt werden.

Bei Funktionsstörungen eines Fahrtrichtungsanzeigers, die nicht durch Kurzschluss verursacht sind, müssen die übrigen Fahrtrichtungsanzeiger weiterblinken, jedoch darf in diesem Fall die Blinkfrequenz von der vorgeschriebenen abweichen.

6.6. Warnblinklicht:

6.6.1. Vorhandensein: für Zugmaschinen und Fahrzeuge der Klassen R und S vorgeschrieben.

6.6.2. Anzahl

6.6.3. Anbau

6.6.4. Anordnung

6.6.4.1. In der Breite

6.6.4.2. In der Höhe

6.6.4.3. Länge

6.6.5. Geometrische Sichtbarkeit

6.6.6. Ausrichtung

entsprechend Nummer 6.5.

6.6.7. Elektrische Schaltung: Das Einschalten des Warnblinklichts muss durch eine besondere Betätigungseinrichtung erfolgen, die ein synchrones Funktionieren aller Fahrtrichtungsanzeiger ermöglicht.

6.6.8. Einschaltkontrolleinrichtung: vorgeschrieben. Blinkleuchte, die mit den vorgeschriebenen Kontrolleinrichtungen gemäß Nummer 6.5.8 gleichzeitig arbeiten kann.

6.6.9. Sonstige Anforderungen: Entsprechend Nummer 6.5.9 Ist eine Zugmaschine für das Ziehen eines Anhängers eingerichtet, muss die Betätigungseinrichtung des Warnblinklichtes auch die Fahrtrichtungsanzeiger des Anhängers in Betrieb setzen können. Das Warnblinklicht muss selbst dann aufleuchten, wenn die Einrichtung für das Anlassen oder Anhalten des Motors in einer Stellung ist, die das Anlassen des Motors unmöglich macht.

6.7. Bremsleuchten (UNECE-Regelung Nr. 7, wie in Anhang I aufgeführt)

6.7.1. Vorhandensein:

Einrichtungen der Kategorie S1 oder S2 gemäß UNECE-Regelung Nr. 7: Zugmaschinen und Fahrzeuge der Klassen R und S müssen mit solchen Bremsleuchten ausgerüstet sein.

Einrichtungen der Kategorie S3 oder S4 gemäß UNECE-Regelung Nr. 7: Zugmaschinen und Fahrzeuge der Klassen R und S dürfen mit solchen Bremsleuchten ausgerüstet sein.

6.7.2. Anzahl: zwei Einrichtungen der Kategorie S1 oder S2 und eine der Kategorie S3 oder S4.

6.7.2.1. Außer wenn eine Einrichtung der Kategorie S3 oder S4 angebracht ist, können zwei Einrichtungen der Kategorie S1 oder S2 an Fahrzeugen fakultativ angebracht sein.

▼B

6.7.2.2. Nur wenn die Fahrzeuglängsmittelebene nicht durch eine feste Aufbauwand verläuft, sondern ein oder zwei bewegliche Teile des Fahrzeugs (z. B. Türen) voneinander trennt, und wenn nicht genügend Platz für die Anbringung einer einzigen Einrichtung der Kategorie S3 oder S4 in der Längsmittelebene über diesen beweglichen Teilen vorhanden ist,

— dürfen zwei Einrichtungen der Kategorie S3 oder S4 des Typs „D“ angebracht sein oder

— darf eine Einrichtung der Kategorie S3 oder S4 links oder rechts von der Längsmittelebene angebracht sein.

6.7.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.7.4. Anbringungsstelle:

6.7.4.1. In der Breite:

Bei der Kategorie S1 oder S2: Der Abstand zwischen den Innenrändern der sichtbaren leuchtenden Fläche in Richtung der Bezugsachse muss mindestens 500 mm betragen. Dieser Abstand darf auf 400 mm verringert sein, wenn die Gesamtbreite des Fahrzeugs kleiner als 1 400 mm ist.

Bei der Kategorie S3 oder S4: Bei Einrichtungen der Kategorie S3 oder S4 muss der Bezugspunkt in der Fahrzeuglängsmittelebene liegen. Sind die beiden Einrichtungen der Kategorie S3 oder S4 jedoch nach den Vorschriften von Nummer 6.7.2 angebracht, so muss sich jeweils eines auf jeder Seite und möglichst nahe der Längsmittelebene befinden.

Ist eine Leuchte der Kategorie S3 oder S4 nach den Vorschriften von Nummer 6.7.2 neben der Längsmittelebene angebracht, so darf der Abstand von der Längsmittelebene zum Bezugspunkt der Leuchte nicht größer als 150 mm sein.

6.7.4.2. In der Höhe:

Bei der Kategorie S1 oder S2: über dem Boden: mindestens 400 mm und höchstens 2 500 mm sowie bis zu 4 000 mm bei zusätzlichen Bremsleuchten.

Bei der Kategorie S3 oder S4: über den vorgeschriebenen Bremsleuchten tangential zur horizontalen Ebene, die den unteren Rand der sichtbaren leuchtenden Fläche einer Einrichtung der Kategorie S3 oder S4 berührt und über der horizontalen Ebene, die den oberen Rand der sichtbaren leuchtenden Fläche von Einrichtungen der Kategorien S1 oder S2 berührt.

▼B

Fahrzeuge können wie folgt mit zwei zusätzlichen Einrichtungen der Kategorie S1 oder S2 ausgestattet sein:

mindestens 400 mm und höchstens 4 000 mm über dem Boden.

6.7.4.3. In der Länge:

Bei der Kategorie S1 oder S2: am Fahrzeugheck.

Bei der Kategorie S3 oder S4: keine besonderen Vorschriften.

6.7.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 45° nach außen und nach innen.

Vertikalwinkel: 15° über und unter der Horizontalen.

Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen kann auf 10° oder 5° verringert werden, wenn die H-Ebene der Leuchte bei oder unter 1 900 mm beziehungsweise 950 mm vom Boden aus liegt.

6.7.6. Ausrichtung: zur Rückseite des Fahrzeugs.

6.7.7. Elektrische Schaltung: muss aufleuchten, wenn die Betriebsbremse betätigt wird und/oder die Fahrzeuggeschwindigkeit absichtlich verringert wird.

6.7.8. Funktionskontrolle: Fahrzeuge können mit einer Funktionskontrolle für Bremsleuchten ausgestattet sein. Es darf sich aber nur um eine nichtblinkende Kontrollleuchte handeln, die bei einer Funktionsstörung der Bremsleuchten aufleuchtet.

6.7.9. Sonstige Anforderungen: Die Lichtstärke der Bremsleuchte muss deutlich größer sein als die der Schlussleuchten.

6.8. Begrenzungsleuchten (UNECE-Regelung Nr. 7, wie in Anhang I aufgeführt)

6.8.1. Vorhandensein: Für Zugmaschinen vorgeschrieben. Für Fahrzeuge der Klassen R und S mit einer Breite von über 1,6 m und einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 40 km/h vorgeschrieben.

6.8.2. Anzahl: zwei oder vier (siehe Nummer 6.8.4.2).

6.8.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.8.4. Anbringungsstelle:

6.8.4.1. In der Breite: Der von der Längsmittelebene des Fahrzeugs am weitesten entfernte Punkt der leuchtenden Fläche darf nicht mehr als 400 mm vom äußersten Punkt der Gesamtbreite des Fahrzeugs entfernt sein. Der Abstand zwischen den inneren Rändern der beiden leuchtenden Flächen muss mindestens 500 mm betragen.

6.8.4.2. In der Höhe: mindestens 400 mm und höchstens 2 500 mm über dem Boden.

Bei Fahrzeugen, die mit Einrichtungen zur Aufnahme von Frontanbaugeräten ausgerüstet sind, die die vorgeschriebenen Begrenzungsleuchten verdecken können, dürfen zwei zusätzliche Begrenzungsleuchten in einer Höhe von nicht mehr als 4 000 mm angebaut werden.

6.8.4.3. In der Länge: keine Vorschriften, vorausgesetzt, dass diese Leuchten nach vorn gerichtet und die Winkel der geometrischen Sichtbarkeit nach Nummer 6.8.5 eingehalten sind.

▼B

6.8.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: Für beide Begrenzungsleuchten: 10° nach innen und 80° nach außen. Der Winkel von 10° nach innen kann jedoch auf 5° verringert sein, wenn die Form des Aufbaus die Einhaltung des Wertes von 10° nicht zulässt. Bei Fahrzeugen mit einer Gesamtbreite von nicht mehr als 1 400 mm darf dieser Winkel, wenn die Form des Aufbaues die Einhaltung des Wertes von 10° nicht zulässt, auf 3° verringert sein.

Vertikalwinkel: 15° über und unter der Horizontalen. Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 10° verringert sein, wenn die Höhe der Leuchte über dem Boden kleiner ist als 1 900 mm, und auf 5°, wenn diese kleiner ist als 750 mm.

6.8.6. Ausrichtung: nach vorn.

6.8.7. Elektrische Schaltung: keine besonderen Vorschriften (siehe Nummer 5.12).

6.8.8. Kontrollleuchte: vorgeschrieben. Diese Kontrollleuchte darf nicht blinken. Sie ist nicht erforderlich, wenn die Beleuchtungseinrichtung der Instrumententafel nur zugleich mit den Begrenzungsleuchten eingeschaltet werden kann.

6.9. Schlussleuchten (UNECE-Regelung Nr. 7, wie in Anhang I aufgeführt)

6.9.1. Vorhandensein: für Zugmaschinen und Fahrzeuge der Klassen R und S vorgeschrieben.

6.9.2. Anzahl: zwei oder mehr (siehe Nummern 6.9.4.3 und 6.9.5.1).

6.9.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften. Sind gemäß Nummer 6.9.5.1 vier Schlussleuchten angebracht, so muss mindestens ein Paar Schlussleuchten fest montiert sein.

6.9.4. Anbringungsstelle:

6.9.4.1. In der Breite: Abgesehen von den Bestimmungen unter Nummer 6.9.5.1 darf der von der Längsmittelebene des Fahrzeugs am weitesten entfernte Punkt der leuchtenden Fläche nicht mehr als 400 mm vom äußersten Punkt des Fahrzeugs entfernt sein.

Der Abstand zwischen den inneren Rändern der beiden leuchtenden Flächen muss mindestens 500 mm betragen. Dieser Abstand darf auf 400 mm verringert werden, wenn die Gesamtbreite des Fahrzeugs kleiner als 1 400 mm ist.

6.9.4.2. In der Höhe: abgesehen von den Bestimmungen unter Nummer 6.9.5.1 mindestens 400 mm und höchstens 2 500 mm über dem Boden.

Bei Fahrzeugen mit einer Höchstbreite von maximal 1 300 mm mindestens 250 mm über dem Boden.

6.9.4.3. In der Länge: am Fahrzeugheck. Höchstens 1 000 mm vom hintersten Punkt des Fahrzeugs entfernt.

Fahrzeugteile, die um mehr als 1 000 mm über den hintersten Punkt der leuchtenden Fläche der Schlussleuchten hinausragen, sind mit einer zusätzlichen Schlussleuchte auszustatten.

▼B

6.9.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: Für beide Schlussleuchten: entweder 45° nach innen und 80° nach außen oder 80° nach innen und 45° nach außen.

Vertikalwinkel: 15° über und unter der Horizontalen. Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 10° verringert sein, wenn die Höhe der Leuchte über dem Boden kleiner ist als 1 900 mm, und auf 5°, wenn diese kleiner ist als 750 mm.

6.9.5.1. Ist die Einhaltung der vorstehenden Anordnungs- und Sichtbarkeitsvorschriften nicht möglich, so können vier Schlussleuchten so angebracht werden, dass sie die folgenden Vorschriften erfüllen:

6.9.5.1.1. Zwei Schlussleuchten müssen in einer Höhe von nicht mehr als 2 500 mm über dem Boden angebracht sein.

Der Abstand zwischen den inneren Rändern der Schlussleuchten muss mindestens 300 mm betragen, und diese Leuchten müssen einen vertikalen Sichtbarkeitswinkel von 15° über der Horizontalen haben.

6.9.5.1.2. Die beiden anderen müssen in einer Höhe von nicht mehr als 4 000 mm über dem Boden angebracht sein und den Bestimmungen unter Nummer 6.9.4.1 entsprechen.

6.9.5.1.3. Die Kombination aus den beiden Paaren muss die unter Nummer 6.9.5 genannten Anforderungen für die geometrische Sichtbarkeit erfüllen.

6.9.6. Ausrichtung: nach hinten.

6.9.7. Elektrische Schaltung: keine besonderen Vorschriften.

6.9.8. Einschaltkontrolleinrichtung: vorgeschrieben (siehe Nummer 5.11). Sie muss mit der Kontrollleuchte für die Begrenzungsleuchten kombiniert sein.

6.10. Nebelschlussleuchten (UNECE-Regelung Nr. 38, wie in Anhang I aufgeführt)

6.10.1. Vorhandensein: fakultativ.

6.10.2. Anzahl: eine oder zwei.

6.10.3. Anordnung: Die Bedingungen der geometrischen Sichtbarkeit müssen erfüllt sein.

6.10.4. Anbringungsstelle:

6.10.4.1. In der Breite: Ist nur eine Nebelschlussleuchte vorhanden, so muss sie auf der Seite neben der Längsmittelebene des Fahrzeugs angeordnet sein, die dem im Zulassungsland vorgeschriebenen Fahrtrichtungssinn entgegengesetzt ist. In allen Fällen muss der Abstand zwischen der Nebelschlussleuchte und der Bremsleuchte größer als 100 mm sein.

6.10.4.2. In der Höhe: Über dem Boden: mindestens 400 mm, höchstens 1 900 mm bzw. 2 500 mm, wenn die Form des Aufbaus die Einhaltung des Höchstwertes von 1 900 mm nicht zulässt.

6.10.4.3. In der Länge: am Fahrzeugheck.

▼B

6.10.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 25° nach innen und nach außen

Vertikalwinkel: 5° über und unter der Horizontalen.

6.10.6. Ausrichtung: nach hinten.

6.10.7. Elektrische Schaltung: darf nur aufleuchten, wenn die Scheinwerfer für Abblendlicht oder die Nebelscheinwerfer eingeschaltet sind.

Sind Nebelscheinwerfer vorhanden, so muss das Ausschalten der Nebelschlussleuchte unabhängig vom Nebelscheinwerfer erfolgen können.

6.10.8. Einschaltkontrolleinrichtung: vorgeschrieben. Unabhängige Kontrollleuchte mit konstanter Lichtstärke.

6.11. Parkleuchten (UNECE-Regelungen Nr. 77 oder 7, wie in Anhang I aufgeführt)

6.11.1. Vorhandensein: Fahrzeuge können mit Parkleuchten ausgestattet sein.

6.11.2. Anzahl: entsprechend dem Anbauschema.

6.11.3. Anordnung: entweder zwei Leuchten vorn und zwei Leuchten hinten oder eine Leuchte auf jeder Seite.

6.11.4. Anbringungsstelle:

6.11.4.1. In der Breite: Der von der Längsmittelebene des Fahrzeugs am weitesten entfernte Punkt der leuchtenden Fläche darf nicht mehr als 400 mm vom äußersten Punkt des Fahrzeugs entfernt sein. Sind zwei Leuchten angebracht, so müssen sie sich an den Fahrzeugseiten befinden.

6.11.4.2. In der Höhe: Mindestens 400 mm und höchstens 2 500 mm über dem Boden.

6.11.4.3. In der Länge: keine besonderen Vorschriften.

6.11.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 45° nach außen, nach vorn und nach hinten.

Vertikalwinkel: 15° über und unter der Horizontalen. Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 10° verringert sein, wenn die Höhe der Leuchte über dem Boden kleiner ist als 1 500 mm, und auf 5°, wenn diese kleiner ist als 750 mm.

6.11.6. Ausrichtung: Derart, dass die Leuchten die Sichtbarkeitsbedingungen nach vorn und nach hinten erfüllen.

6.11.7. Elektrische Schaltung: Die Schaltung muss so ausgeführt sein, dass die Parkleuchten auf derselben Fahrzeugseite unabhängig von anderen Leuchten eingeschaltet werden können.

6.11.8. Kontrolleinrichtung: Fahrzeuge können mit Kontrolleinrichtungen für Parkleuchten ausgestattet sein. Ist eine Kontrollleuchte vorhanden, so darf sie nicht mit der Kontrollleuchte der Begrenzungsleuchten verwechselt werden können.

6.11.9. Sonstige Anforderungen: Die Funktion dieser Leuchte darf auch durch gleichzeitiges Einschalten der Begrenzungsleuchte und der Schlussleuchte auf einer Seite des Fahrzeugs erfüllt werden.

6.12. Umrissleuchten (UNECE-Regelung Nr. 7, wie in Anhang I aufgeführt)

▼B

6.12.1. ►C1 Vorhandensein: an Zugmaschinen und Fahrzeugen der Klassen R und S mit einer Breite von mehr als 1,80 m fakultativ. ◄

6.12.2. Anzahl: zwei von vorn und zwei von hinten sichtbar.

6.12.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.12.4. Anbringungsstelle:

6.12.4.1. In der Breite: möglichst nahe am äußersten Punkt der Gesamtbreite des Fahrzeugs.

6.12.4.2. In der Höhe: in der größten Höhe, die mit den Anforderungen hinsichtlich der Anbringung in Richtung der Breite und der Symmetrie der Leuchten vereinbar ist.

6.12.4.3. In der Länge: keine besonderen Vorschriften.

6.12.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 80° nach außen.

Vertikalwinkel: 5° über und 20° unter der Horizontalen.

6.12.6. Ausrichtung: derart, dass die Leuchten die Sichtbarkeitsbedingungen nach vorn und nach hinten erfüllen.

6.12.7. Elektrische Schaltung: keine besonderen Vorschriften.

6.12.8. Kontrolleinrichtung: fakultativ.

6.12.9. Sonstige Anforderungen: Unter der Voraussetzung, dass alle anderen Vorschriften erfüllt sind, dürfen die an derselben Seite des Fahrzeugs von vorn und von hinten sichtbaren Leuchten zu einer Einrichtung zusammengefasst werden. Die Lage einer Umrissleuchte in Bezug auf die entsprechende Begrenzungsleuchte oder Schlussleuchte muss so sein, dass der Abstand zwischen den Projektionen der einander am nächsten liegenden Punkte der leuchtenden Fläche der beiden betreffenden Leuchten auf eine vertikale Querebene nicht weniger als 200 mm beträgt.

6.13. Arbeitsscheinwerfer

6.13.1. Vorhandensein: fakultativ.

Für die nachstehenden Nummern 6.13.2, 6.13.3, 6.13.5 und 6.13.6 gibt es keine besonderen Vorschriften.

6.13.2. Anzahl

6.13.3. Anordnung

6.13.4. Anbringungsstelle: Es ist auf ein geeignetes Gehäuse bzw. eine geeignete Platzierung zu achten, um die Arbeitsscheinwerfer vor Stößen zu schützen.

6.13.5. Geometrische Sichtbarkeit

6.13.6. Ausrichtung

6.13.7. Elektrische Schaltung: Der Arbeitsscheinwerfer muss unabhängig von allen anderen Leuchten eingeschaltet werden können; er dient nicht der Fahrbahnbeleuchtung oder der Verwendung zu Signalzwecken im Straßenverkehr.

6.13.8. Kontrolleinrichtung: vorgeschrieben.

6.13.9. Diese Leuchte darf nicht mit einer anderen Leuchte kombiniert oder ineinandergebaut sein.

6.14. Hintere, nicht dreieckige Rückstrahler (UNECE-Regelung Nr. 3, wie in Anhang I aufgeführt)

▼B

6.14.1. Vorhandensein: Für Fahrzeuge der Klassen T und C vorgeschrieben. Nicht zulässig an Fahrzeugen der Klassen R und S.

6.14.2. Anzahl: zwei oder vier (siehe Nummer 6.14.5.1).

6.14.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.14.4. Anbringungsstelle:

6.14.4.1. In der Breite: Abgesehen von den Bestimmungen von Nummer 6.14.5.1 darf der von der Längsmittelebene des Fahrzeugs am weitesten entfernte Punkt der leuchtenden Fläche nicht mehr als 400 mm vom äußersten Punkt der Gesamtbreite des Fahrzeugs entfernt sein. Der Abstand zwischen den inneren Rändern der Rückstrahler muss mindestens 600 mm betragen. Dieser Abstand darf auf 400 mm verringert sein, wenn die Gesamtbreite des Fahrzeugs kleiner als 1 300 mm ist.

6.14.4.2. In der Höhe: abgesehen von den Bestimmungen von Nummer 6.14.5.1 mindestens 400 mm und höchstens 900 mm über dem Boden.

Bei Fahrzeugen mit einer Höchstbreite von maximal 1 300 mm mindestens 250 mm über dem Boden.

Die maximale Höhe darf jedoch auf 1 200 mm erhöht werden, wenn die Einhaltung der Höhe von 900 mm nicht möglich ist, ohne Anbauvorrichtungen zu verwenden, die leicht beschädigt oder verformt werden können.

6.14.4.3. In der Länge: keine besonderen Vorschriften.

6.14.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 30° nach innen und nach außen.

Vertikalwinkel: 15° über und unter der Horizontalen. Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 5° verringert werden, wenn die Höhe des Rückstrahlers kleiner als 750 mm ist.

6.14.5.1. Ist die Einhaltung der vorstehenden Anordnungs- und Sichtbarkeitsvorschriften nicht möglich, so können vier Rückstrahler so angebracht werden, dass sie die folgenden Vorschriften erfüllen:

6.14.5.1.1. Zwei Rückstrahler müssen in einer Höhe von nicht mehr als 900 mm über dem Boden angebracht sein. Die maximale Höhe darf jedoch auf bis zu 1 500 mm erhöht werden, wenn die Einhaltung der Höhe von 900 mm wegen der Form, des Aufbaus, der Bauart oder der Betriebsbedingungen des Fahrzeugs nicht möglich ist, ohne Anbauvorrichtungen zu verwenden, die leicht beschädigt oder verformt werden können.

Der Abstand zwischen den inneren Rändern der Rückstrahler muss mindestens 300 mm betragen und diese müssen einen vertikalen Sichtbarkeitswinkel von 15° über der Horizontalen haben.

6.14.5.1.2. Die beiden anderen müssen in einer Höhe von nicht mehr als 2 500 mm über dem Boden angebracht sein und den Bestimmungen unter Nummer 6.14.4.1 entsprechen.

6.14.5.1.3. Die Kombination aus den beiden Paaren muss die unter Nummer 6.14.5 genannten Anforderungen für die geometrische Sichtbarkeit erfüllen.

6.14.6. Ausrichtung: nach hinten.

6.14.7. Sonstige Anforderungen: Die leuchtende Fläche des Rückstrahlers kann gemeinsame Teile mit jeder anderen Leuchte haben.

6.15 Seitliche, nicht dreieckige Rückstrahler (UNECE-Regelung Nr. 3, wie in Anhang I aufgeführt)

▼M2

6.15.1. Vorhandensein: Vorgeschrieben bei allen Fahrzeugen, die länger als 4,6 m sind. Fakultativ bei allen anderen Fahrzeugen.

▼B

6.15.2. Anzahl: so viele, dass die Anforderungen für die Anordnung in Längsrichtung eingehalten werden. Die Leistungsmerkmale dieser Einrichtungen müssen den Anforderungen für Rückstrahler der Klasse IA oder IB in der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 3 entsprechen. Zusätzliche rückstrahlende Einrichtungen und Materialien (einschließlich zwei Rückstrahler, die nicht Nummer 6.15.4 entsprechen) sind zulässig, sofern sie die Wirkung der vorgeschriebenen Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen nicht beeinträchtigen.

6.15.3. Anordnung: Die reflektierende Fläche muss in einer zur Längsmittelebene des Fahrzeugs parallelen Vertikalebene (maximale Abweichung 10°) angebaut werden.

6.15.4. Anbringungsstelle:

6.15.4.1. In der Breite: keine besonderen Vorschriften.

6.15.4.2. In der Höhe: mindestens 400 mm, höchstens 900 mm über dem Boden.

Die maximale Höhe darf jedoch auf bis zu 1 500 mm erhöht werden, wenn die Einhaltung der Höhe von 900 mm nicht möglich ist, ohne Anbauvorrichtungen zu verwenden, die leicht beschädigt oder verformt werden können.

6.15.4.3. In der Länge: Ein Rückstrahler darf sich höchstens 3 m vom vordersten Punkt des Fahrzeugs befinden; der gleiche Rückstrahler oder ein zweiter Rückstrahler darf sich höchstens 3 m entfernt vom äußersten hinteren Punkt des Fahrzeugs befinden. Der Abstand zwischen zwei an der gleichen Seite des Fahrzeugs angebrachten Rückstrahlern darf nicht größer als 6 m sein.

6.15.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 20° nach vorn und nach hinten.

Vertikalwinkel: 10° über und unter der Horizontalen. ►M2 Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 5° verringert sein, wenn die Höhe über dem Boden der Leuchte kleiner als 750 mm ist. ◄

▼M2

6.15.6. Ausrichtung: Nach der Seite. Wenn sich die Ausrichtung nicht ändert, kann der Strahler rotieren.

▼B

6.16. Beleuchtungseinrichtungen für das hintere Kennzeichen (UNECE-Regelung Nr. 4, wie in Anhang I aufgeführt)

6.16.1. Vorhandensein: für Zugmaschinen und Fahrzeuge der Klassen R und S vorgeschrieben.

6.16.2. Anzahl

6.16.3. Anordnung

6.16.4. Anbringungsstelle

6.16.4.1. In der Breite

6.16.4.2. In der Höhe

6.16.4.3. In der Länge:

6.16.5. Geometrische Sichtbarkeit

6.16.6. Ausrichtung

Die unter den Nummern 6.16.2-6.16.6 genannten Werte und Anbringungsstellen müssen derart sein, dass die Einrichtung die Anbringungsstelle des Kennzeichens beleuchtet.

▼B

6.16.7. Kontrolleinrichtung: Fahrzeuge können mit einer Kontrolleinrichtung für die Beleuchtungseinrichtungen für das hintere Kennzeichen ausgestattet sein. Ist eine Kontrolleinrichtung vorhanden, so muss ihre Funktion von der für die Begrenzungs- und Schlussleuchten vorgeschriebenen Kontrolleinrichtung erfüllt werden.

6.16.8. Elektrische Schaltung: Die Einrichtung darf nur gleichzeitig mit den Schlussleuchten aufleuchten (siehe Nummer 5.12).

6.17. Vordere, nicht dreieckige Rückstrahler (UNECE-Regelung Nr. 3, wie in Anhang I aufgeführt)

6.17.1. Vorhandensein: vorgeschrieben bei Fahrzeugen der Klassen R und S. An Zugmaschinen fakultativ.

6.17.2. Anzahl: zwei oder vier.

6.17.3. Anordnung: keine besondere Vorschrift.

6.17.4. Anbringungsstelle

6.17.4.1. In der Breite: Der von der Längsmittelebene des Fahrzeugs am weitesten entfernte Punkt der leuchtenden Fläche darf nicht mehr als 400 mm vom äußersten Punkt des Fahrzeugs entfernt sein. Bei Fahrzeugen der Klassen R und S darf dieser Abstand höchstens 150 mm betragen.

Der Abstand zwischen den Innenrändern der beiden sichtbaren leuchtenden Flächen in Richtung der Bezugsachsen muss mindestens 600 mm betragen. Dieser Abstand darf auf 400 mm verringert sein, wenn die Gesamtbreite des Fahrzeugs kleiner als 1 300 mm ist.

6.17.4.2. In der Höhe: mindestens 300 mm und höchstens 1 500 mm über dem Boden. Ist dies aufgrund von Konstruktionsmerkmalen nicht möglich, so sind die vorderen Rückstrahler so niedrig wie möglich anzubringen.

6.17.4.3. In der Länge: an der Vorderseite des Fahrzeugs.

6.17.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 30° nach innen und nach außen.

Vertikalwinkel: 10° über und unter der Horizontalen. Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 5° verringert sein, wenn der Rückstrahler in einer Höhe von weniger als 750 mm über dem Boden angebracht ist.

6.17.5.1. Ist die Einhaltung der vorstehenden Anordnungs- und Sichtbarkeitsvorschriften nicht möglich, so können vier vordere Rückstrahler so angebracht werden, dass sie die folgenden Vorschriften erfüllen:

6.17.5.1.1. Zwei Rückstrahler müssen in einer Höhe von nicht mehr als 1 200 mm über dem Boden angebracht sein.

Der Mindestabstand zwischen den inneren Rändern der vorderen Rückstrahler muss 300 mm betragen und diese müssen einen vertikalen Sichtbarkeitswinkel von 15° über der Horizontalen haben.

6.17.6. Ausrichtung: nach vorn.

6.17.7. Sonstige Anforderungen: Die reflektierende Fläche des Rückstrahlers darf mit der sichtbaren leuchtenden Fläche jeder anderen vorderen Leuchte gemeinsame Teile haben.

6.18. Seitenmarkierungsleuchten (UNECE-Regelung Nr. 91, wie in Anhang I aufgeführt)

▼M2

6.18.1. Vorhandensein: Vorgeschrieben bei Zugmaschinen, die länger als 4,6 m sind. Vorgeschrieben bei Anhängern der Kategorien R3 und R4, die länger als 4,6 m sind. Fakultativ bei allen anderen Fahrzeugen.

▼B

6.18.2. Mindestanzahl je Seite: Sie muss so groß sein, dass die Vorschriften über die Anordnung in Längsrichtung eingehalten sind.

6.18.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.18.4. Anbringungsstelle:

6.18.4.1. In der Breite: keine besonderen Vorschriften.

6.18.4.2. In der Höhe: mindestens 250 mm und höchstens 2 500 mm über dem Boden.

6.18.4.3. In der Länge: Mindestens eine Seitenmarkierungsleuchte muss sich im mittleren Drittel des Fahrzeugs befinden; die am weitesten vorn angebrachte Seitenmarkierungsleuchte darf nicht mehr als 3 m vom vordersten Punkt des Fahrzeugs entfernt sein. Der Abstand zwischen zwei nebeneinander angebrachten Seitenmarkierungsleuchten darf nicht größer als 3 m sein. Falls der Aufbau, die Bauart oder praktische Nutzung des Fahrzeugs die Einhaltung dieser Vorschrift nicht zulassen, darf dieser Abstand auf 4 m vergrößert sein.

Der Abstand zwischen der hintersten Seitenmarkierungsleuchte und dem hintersten Punkt des Fahrzeugs darf nicht größer als 1 m sein.

▼M2

Bei Kraftfahrzeugen, die nicht länger als 6 m sind, und bei Fahrgestellen mit Fahrerhaus genügt es jedoch, wenn im ersten oder im letzten Drittel des Fahrzeugs eine Seitenmarkierungsleuchte angebracht ist. Bei Zugmaschinen genügt es auch, wenn im mittleren Drittel des Fahrzeugs eine Seitenmarkierungsleuchte angebracht ist.

Die Seitenmarkierungsleuchte kann ebenso wie der seitliche Rückstrahler Teil der Lichtaustrittsfläche sein.

▼B

6.18.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 45° nach vorn und nach hinten; dieser Wert darf jedoch auf 30° verringert sein.

Vertikalwinkel: 10° über und unter der Horizontalen. Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 5° verringert sein, wenn eine Seitenmarkierungsleuchte in einer Höhe von weniger als 750 mm über dem Boden angebracht ist.

6.18.6. Ausrichtung: nach der Seite.

6.18.7. Elektrische Schaltung: keine besonderen Vorschriften (siehe Nummer 5.12).

6.18.8. Kontrolleinrichtung: fakultativ. Ist eine Kontrolleinrichtung vorhanden, so muss ihre Funktion von der für die Begrenzungs- und Schlussleuchten vorgeschriebenen Kontrolleinrichtung erfüllt werden.

6.18.9. Sonstige Anforderungen: Ist die hinterste Seitenmarkierungsleuchte mit der Schlussleuchte kombiniert, die mit der Nebelschlussleuchte oder der Bremsleuchte ineinandergebaut ist, so können die photometrischen Eigenschaften der Seitenmarkierungsleuchte verändert sein, während die Nebelschlussleuchte oder die Bremsleuchte Licht ausstrahlt.

Die hintersten Seitenmarkierungsleuchten müssen gelb sein, wenn sie zusammen mit dem hinteren Fahrtrichtungsanzeiger Blinklicht ausstrahlen.

6.19. Tagfahrleuchten (UNECE-Regelung Nr. 87, wie in Anhang I aufgeführt)

6.19.1. Vorhandensein: an Zugmaschinen fakultativ. Nicht zulässig an Fahrzeugen der Klassen R und S.

6.19.2. Anzahl: zwei oder vier (siehe Nummer 6.19.4.2).

▼B

6.19.3. Anordnung: keine besondere Vorschrift.

6.19.4. Anbringungsstelle

6.19.4.1. In der Breite: keine besonderen Vorschriften.

6.19.4.2. In der Höhe: mindestens 250 mm und höchstens 2 500 mm über dem Boden.

An Zugmaschinen, die mit Einrichtungen zur Aufnahme von Frontanbaugeräten ausgerüstet sind, können zusätzlich zu den beiden unter Nummer 6.19.2 genannten Leuchten zwei Tagfahrleuchten in einer Höhe von höchstens 4 000 mm angebracht werden, wenn die elektrische Schaltung so ausgelegt ist, dass zwei Paar Tagfahrleuchten nicht gleichzeitig eingeschaltet werden können.

6.19.4.3. In der Länge: an der Vorderseite des Fahrzeugs. Diese Anforderung gilt als eingehalten, wenn das ausgestrahlte Licht den Fahrer weder direkt noch indirekt über die Rückspiegel und/oder andere reflektierende Flächen des Fahrzeugs stört.

6.19.5. Geometrische Sichtbarkeit

Horizontal: nach außen 20° und nach innen 20°.

Vertikal: nach oben 10° und nach unten 10°.

6.19.6. Ausrichtung: nach vorn.

6.19.7. Elektrische Schaltung

6.19.7.1. Tagfahrleuchten müssen automatisch eingeschaltet werden, wenn die Einrichtung, die den Motor startet oder ausschaltet, in einer Stellung ist, die es ermöglicht, dass der Motor in Betrieb ist. Tagfahrleuchten können jedoch ausgeschaltet bleiben, wenn sich die Automatikgetriebesteuerung in der Stellung „Parken“ oder „Neutral“ befindet, wenn die Feststellbremse aktiviert ist oder wenn das Antriebssystem aktiviert worden, das Fahrzeug jedoch noch nicht erstmalig in Bewegung gesetzt worden ist.

Die Tagfahrleuchten müssen sich automatisch ausschalten, wenn die Schweinwerfer oder Nebelscheinwerfer eingeschaltet werden; dies gilt nicht, wenn mit den Scheinwerfern Warnsignale in kurzen Abständen abgegeben werden.

Wenn die Tagfahrleuchten eingeschaltet sind, dürfen die unter Nummer 5.12 genannten Leuchten eingeschaltet sein.

6.19.7.2. Beträgt der Abstand zwischen dem vorderen Fahrtrichtungsanzeiger und der Tagfahrleuchte 40 mm oder weniger, so können die elektrischen Verbindungen der Tagfahrleuchte auf der entsprechenden Seite des Fahrzeugs dergestalt sein, dass die Leuchte entweder ausgeschaltet ist oder ihre Lichtstärke während der gesamten Aktivierungszeit (sowohl EIN- als auch AUS-Zyklus) des vorderen Fahrtrichtungsanzeigers verringert ist.

6.19.7.3. Ist ein Fahrrichtungsanzeiger mit einer Tagfahrleuchte ineinandergebaut, so müssen die elektrischen Verbindungen der Tagfahrleuchte auf der entsprechenden Seite des Fahrzeugs dergestalt sein, dass die Tagfahrleuchte während der gesamten Aktivierungszeit (sowohl EIN- als auch AUS-Zyklus) des Fahrtrichtungsanzeigers ausgeschaltet ist.

6.19.8. Kontrolleinrichtung: Einschaltkontrolleinrichtung fakultativ.

6.20. Abbiegescheinwerfer (UNECE-Regelung Nr. 119, wie in Anhang I aufgeführt)

▼B

6.20.1. Vorhandensein: an Zugmaschinen fakultativ. Nicht zulässig an Fahrzeugen der Klassen R und S.

6.20.2. Anzahl: zwei oder vier.

6.20.3. Anordnung: keine besondere Vorschrift.

6.20.4. Anbringungsstelle

6.20.4.1. In der Breite: keine besonderen Vorschriften.

6.20.4.2. In der Länge: nicht weiter als 1 000 mm von der Front entfernt.

6.20.4.3. In der Höhe: Mindestens 250 mm und höchstens 2 500 mm über dem Boden; bei Fahrzeugen, die mit Einrichtungen für die Aufnahme von Frontanbaugeräten ausgerüstet sind, die den Abbiegescheinwerfer verdecken können, bis zu 3 000 mm über dem Boden.

Jedoch darf kein Punkt der sichtbaren leuchtenden Fläche in Richtung der Bezugsachse höher sein als der höchste Punkt der sichtbaren leuchtenden Fläche in Richtung der Bezugsachse des Scheinwerfers für Abblendlicht.

6.20.5. Geometrische Sichtbarkeit

Horizontal: 30° bis 60° nach außen

Vertikal: 10° nach oben und unten;

6.20.6. Ausrichtung: so, dass die Scheinwerfer den Anforderungen für die geometrische Sichtbarkeit entsprechen.

6.20.7. Elektrische Schaltung

Die Abbiegescheinwerfer müssen so geschaltet sein, dass sie nicht eingeschaltet werden können, ohne dass die Scheinwerfer für Fernlicht oder die Scheinwerfer für Abblendlicht eingeschaltet sind.

6.20.7.1. Der Abbiegescheinwerfer darf auf einer Seite des Fahrzeugs nur automatisch eingeschaltet werden, wenn die Fahrtrichtungsanzeiger auf derselben Fahrzeugseite eingeschaltet sind und/oder wenn der Lenkwinkel von der Geradeausposition zur selben Fahrzeugseite hin geändert wird.

Der Abbiegescheinwerfer muss automatisch ausgeschaltet werden, wenn der Fahrtrichtungsanzeiger ausgeschaltet wird und/oder der Lenkwinkel in die Geradeausposition zurückgenommen wird.

6.20.7.2. Ist der Rückfahrscheinwerfer eingeschaltet, können beide Abbiegescheinwerfer zusammen und unabhängig von der Stellung des Lenkrades oder der Fahrtrichtungsanzeiger eingeschaltet werden. In diesem Fall müssen die Abbiegescheinwerfer zusammen mit dem Rückfahrscheinwerfer ausgeschaltet werden.

6.20.8. Kontrolleinrichtung: keine.

6.20.9. Sonstige Anforderungen: Die Abbiegescheinwerfer dürfen nicht bei Fahrzeuggeschwindigkeiten über 40 km/h eingeschaltet werden können.

6.21. Auffällige Markierungen (UNECE-Regelung Nr. 104, wie in Anhang I aufgeführt)

6.21.1. Vorhandensein: fakultativ.

6.21.2. Anzahl: entsprechend der Anbringung.

6.21.3. Anordnung: Die auffälligen Markierungen müssen möglichst horizontal und vertikal in einer Lage angebracht sein, die mit der Form, der Ausführung, der Bauart und den Betriebsbedingungen des Fahrzeugs vereinbar ist.

▼B

6.21.4. Anbringungsstelle: keine besonderen Vorschriften.

6.21.5. Geometrische Sichtbarkeit: keine besonderen Vorschriften.

6.21.6. Ausrichtung: keine besonderen Vorschriften.

6.22. Hintere Kennzeichnungstafel für langsam fahrende Fahrzeuge (UNECE-Regelung Nr. 69, wie in Anhang I aufgeführt)

6.22.1. Vorhandensein: an Fahrzeugen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit bis 40 km/h zulässig. An allen anderen Fahrzeugen nicht zulässig.

6.22.2. Anzahl: gemäß Anhang 15 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 69.

6.22.3. Anordnung: gemäß Anhang 15 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 69.

6.22.4. Anbringungsstelle

In der Breite: gemäß Anhang 15 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 69.

In der Höhe: keine besonderen Vorschriften.

In der Länge: gemäß Anhang 15 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 69.

6.22.5. Geometrische Sichtbarkeit gemäß Anhang 15 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 69.

6.22.6. Ausrichtung: gemäß Anhang 15 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 69.

6.23. Ausstiegsleuchte

6.23.1. Vorhandensein: an Zugmaschinen fakultativ. Nicht zulässig an Fahrzeugen der Klassen R und S.

6.23.2. Anzahl: keine besonderen Vorschriften.

6.23.3. Anordnung: keine besonderen Vorschriften.

6.23.4. Anbringungsstelle: keine besonderen Vorschriften.

6.23.5. Geometrische Sichtbarkeit: keine besonderen Vorschriften.

6.23.6. Ausrichtung: keine besonderen Vorschriften.

6.23.7. Elektrische Schaltung: keine besonderen Vorschriften.

6.23.8. Kontrolleinrichtung: keine besonderen Vorschriften.

6.23.9. Sonstige Anforderungen: Die Ausstiegsleuchte darf nur eingeschaltet werden können, wenn das Fahrzeug steht und eine oder mehrere der folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

6.23.9.1 Der Motor ist ausgeschaltet;

6.23.9.2 die Fahrer- oder eine Beifahrertür ist geöffnet;

6.23.9.3 eine Laderaumtür ist geöffnet.

Nummer 5.11 ist in allen festen Betriebsstellungen einzuhalten.

Der technische Dienst führt zur Zufriedenheit der für die Erteilung der Typgenehmigung zuständigen Behörde eine Sichtprüfung durch, um sich zu vergewissern, dass die sichtbare leuchtende Fläche der Ausstiegsleuchten nicht direkt sichtbar ist, wenn sie von einem Beobachter betrachtet wird, der sich an der Grenze einer Zone bewegt, die aus einer Querebene 10 m vor der Fahrzeugfront, einer Querebene 10 m hinter dem Fahrzeugheck und zwei Längsebenen jeweils 10 m von

▼B

jeder Fahrzeugseite besteht; diese vier Ebenen erstrecken sich 1 m bis 3 m über sowie senkrecht zum Boden, wie in Anhang 14 der UNECE-Regelung Nr. 48, die in Anhang I der vorliegenden Verordnung aufgeführt ist, gezeigt wird.

Diese Anforderung wird anhand einer Zeichnung oder durch Simulation überprüft.

6.24. Manövrierscheinwerfer (UNECE-Regelung Nr. 23, wie in Anhang I aufgeführt)

6.24.1. Vorhandensein: an Zugmaschinen fakultativ. Nicht zulässig an Fahrzeugen der Klassen R und S.

6.24.2. Anzahl: einer oder zwei (einer pro Seite)

6.24.3. Anordnung: keine besondere Vorschrift; allerdings gelten die Anforderungen der Nummer 6.24.9.

6.24.4. Anbringungsstelle: keine besondere Vorschrift.

6.24.5. Geometrische Sichtbarkeit: keine besondere Vorschrift.

6.24.6. Ausrichtung: nach unten; allerdings gelten die Anforderungen der Nummer 6.24.9.

6.24.7. Elektrische Schaltung: Die Manövrierscheinwerfer müssen so geschaltet werden, dass sie nicht eingeschaltet werden können, ohne dass gleichzeitig die Scheinwerfer für Fernlicht oder die Scheinwerfer für Abblendlicht eingeschaltet sind.

Bei langsamen Fahrmanövern mit einer Geschwindigkeit von bis zu 10 km/h müssen sich die Manövrierscheinwerfer automatisch einschalten, wenn eine der folgenden Voraussetzungen erfüllt ist:

a) bevor das Fahrzeug nach jeder manuellen Aktivierung des Antriebssystems erneut in Bewegung gesetzt wird oder

b) wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist oder

c) wenn ein kameragestütztes System zur Erleichterung von Parkmanövern eingeschaltet ist.

Die Manövrierscheinwerfer müssen automatisch ausgeschaltet werden, sobald die Vorwärtsgeschwindigkeit des Fahrzeugs 10 km/h überschreitet, und sie müssen ausgeschaltet bleiben, bis die Bedingungen für ihre Aktivierung erneut erfüllt sind.

6.24.8. Kontrolleinrichtung: keine besondere Vorschrift.

6.24.9. Sonstige Anforderungen

6.24.9.1. Der technische Dienst führt zur Zufriedenheit der für die Erteilung der Typgenehmigung zuständigen Behörde eine Sichtprüfung durch, um sich zu vergewissern, dass die sichtbare leuchtende Fläche der Leuchten nicht direkt sichtbar ist, wenn sie von einem Beobachter betrachtet wird, der sich an der Grenze einer Zone bewegt, die aus einer Querebene 10 m vor der Fahrzeugfront, einer Querebene 10 m hinter dem Fahrzeugheck und zwei Längsebenen jeweils 10 m von jeder Fahrzeugseite besteht; diese vier Ebenen erstrecken sich 1 m bis 3 m über sowie parallel zum Boden.

6.24.9.2. Die Anforderung von Nummer 6.24.9.1 wird anhand einer Zeichnung oder durch Simulation überprüft; alternativ gilt sie als eingehalten, wenn die Einbaubedingungen mit Absatz 6.2.3 der UNECE-Regelung Nr. 23, die in Anhang I aufgeführt wird, übereinstimmen.

6.25. Hintere Rückstrahler, dreieckig

6.25.1. Vorhandensein: vorgeschrieben bei Fahrzeugen der Klassen R und S. An Zugmaschinen nicht zulässig.

6.25.2. Anzahl: zwei oder vier (siehe Nummer 6.25.5.1).

6.25.3. Anordnung: Die Spitze des Dreiecks muss nach oben gerichtet sein.

▼B

6.25.4. Anbringungsstelle

6.25.4.1. In der Breite: Abgesehen von den Bestimmungen von Nummer 6.25.5.1 darf der von der Längsmittelebene des Fahrzeugs am weitesten entfernte Punkt der leuchtenden Fläche nicht mehr als 400 mm vom äußersten Punkt des Fahrzeugs entfernt sein. Der Abstand zwischen den inneren Rändern der Rückstrahler muss mindestens 600 mm betragen. Dieser Abstand darf auf 400 mm verringert sein, wenn die Gesamtbreite des Fahrzeugs kleiner als 1 300 mm ist.

6.25.4.2. In der Höhe: abgesehen von den Bestimmungen unter Nummer 6.25.5.1 mindestens 400 mm und höchstens 1 500 mm über dem Boden.

6.25.4.3. In der Länge: keine besonderen Vorschriften.

6.25.5. Geometrische Sichtbarkeit: Horizontalwinkel: 30° nach innen und nach außen

Vertikalwinkel: 15° über und unter der Horizontalen. Der Vertikalwinkel unter der Horizontalen darf auf 5° verringert werden, wenn die Höhe des Rückstrahlers kleiner als 750 mm ist.

6.25.5.1. Ist die Einhaltung der vorstehenden Anordnungs- und Sichtbarkeitsvorschriften nicht möglich, so können vier Rückstrahler so angebracht werden, dass sie die folgenden Vorschriften erfüllen:

6.25.5.1.1. Zwei Rückstrahler müssen in einer Höhe von nicht mehr als 900 mm über dem Boden angebracht sein. Die maximale Höhe darf jedoch auf bis zu 1 200 mm erhöht werden, wenn die Einhaltung der Höhe von 900 mm nicht möglich ist, ohne Anbauvorrichtungen zu verwenden, die leicht beschädigt oder verformt werden können.

Der Mindestabstand zwischen den inneren Rändern der Rückstrahler muss 300 mm betragen und diese müssen einen vertikalen Sichtbarkeitswinkel von 15° über der Horizontalen haben.

▼M1

6.25.5.1.2. Die beiden anderen Rückstrahler müssen in einer Höhe von nicht mehr als 2 500 mm über dem Boden angebracht sein und Nummer 6.25.5.1 entsprechen.

▼B

6.25.6. Ausrichtung: nach hinten.

6.25.7. Sonstige Anforderungen: Die leuchtende Fläche des Rückstrahlers kann gemeinsame Teile mit jeder anderen hinten angebrachten Leuchte haben.

6.26. Signaltafeln und Signalfolien

▼M2

6.26.1. Vorhandensein:

Vorgeschrieben bei Fahrzeugen mit einer Gesamtbreite von über 2,55 m.

Fakultativ bei Fahrzeugen mit einer Gesamtbreite von bis zu 2,55 m.

▼B

6.26.2. Anzahl:

zwei oder vier (siehe Anlage 3).

6.26.3. Anordnung:

Die Tafeln oder Folien sind so anzuordnen, dass ihre Streifen mit einem Winkel unter 45° nach außen und unten zeigen.

▼B

6.26.4. Anbringungsstelle:

In der Breite:

Der von der Fahrzeuglängsmittelebene am weitesten entfernte Punkt der leuchtenden Fläche darf nicht mehr als 100 mm vom äußersten Punkt des Fahrzeugs entfernt sein. Dieser Wert darf höher liegen, wenn die Form des Aufbaues die Einhaltung des Wertes von 100 mm nicht zulässt.

In der Höhe:

keine besonderen Vorschriften.

In der Länge:

keine besonderen Vorschriften.

6.26.5. Geometrische Sichtbarkeit:

keine besonderen Vorschriften.

6.26.6. Ausrichtung:

nach vorn und nach hinten.

▼B

Anlage 1

Sichtbarkeit der Leuchten

Abbildung 1

Sichtbarkeit einer roten Leuchte von vorn

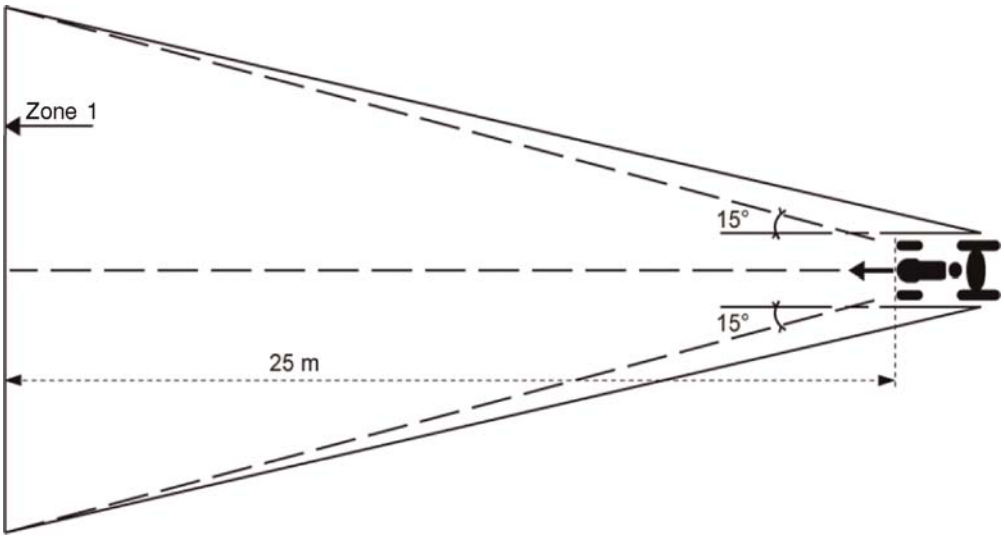
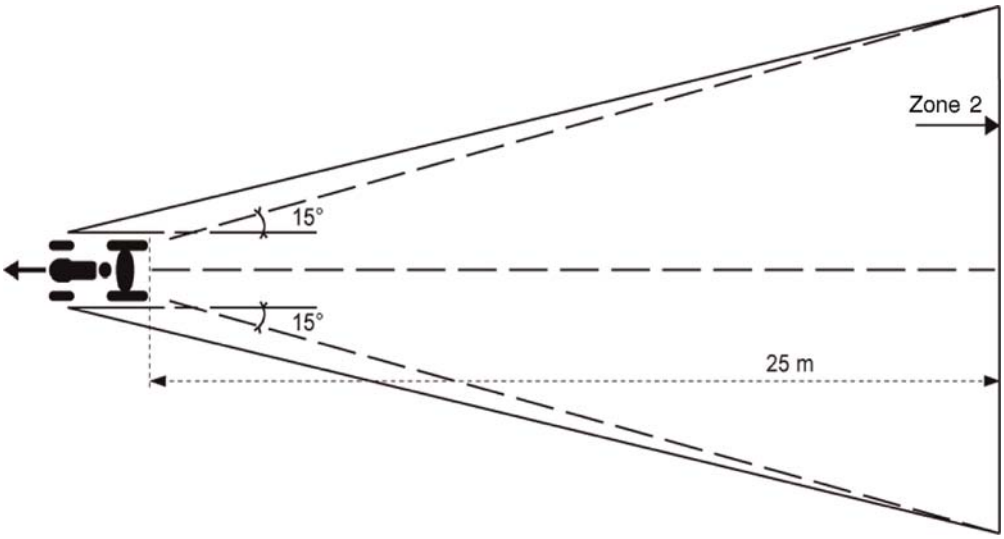


Abbildung 2

Sichtbarkeit einer weißen Leuchte von hinten



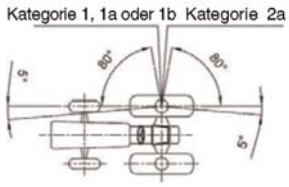
▼B

Anlage 2

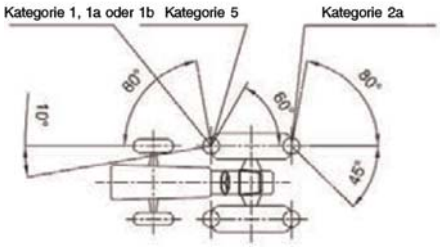
Fahrtrichtungsanzeiger

Geometrische Sichtbarkeit (siehe Nummer 6.5.5)

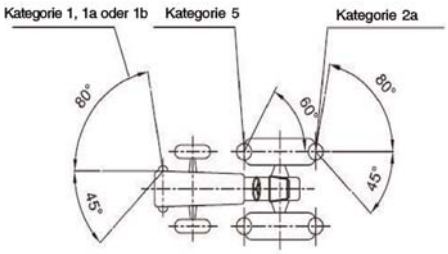
Anordnung A



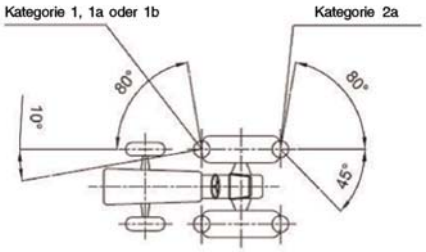
Anordnung B



Anordnung C



Anordnung D



Der Wert von 10 °, der für den Sichtbarkeitswinkel des vorderen Fahrtrichtungsanzeigers nach innen angegeben ist, darf für Fahrzeuge, deren Gesamtbreite nicht mehr als 1 400 mm beträgt, auf 3 ° verringert werden.

▼B

Anlage 3

▼M2

Abmessungen, Mindestgröße der rückstrahlenden Fläche, Farbe und photometrische Mindestanforderungen sowie Identifizierung und Kennzeichnung von Signaltafeln und Signalfolien für Fahrzeuge mit einer Breite von mehr als 2,55 m

▼B

1. Abmessungen, Anzahl und Mindestgröße der spiegelnden Fläche

1.1 Signaltafeln und Signalfolien müssen folgende Abmessungen aufweisen:

Abbildung 1

Signaltafel oder Signalfolie

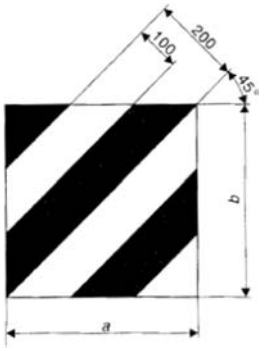


Abbildung 2

Ausgangsquadrat

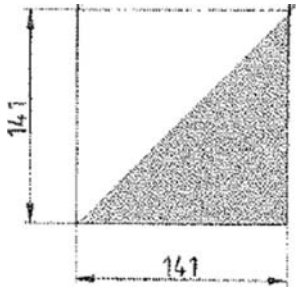


Tabelle 1

Abmessungen [mm]

Signaltafel oder -folie	a [mm]	b [mm]	Oberfläche [cm^2]
Form A	423	423	1 790
Form B	282	282	795
Form R1	282	423	1 193
Form R2	423	282	
Form L1	141	846	1 193
Form L2	846	141	
Form K1	141	423	596
Form K2	423	141	

▼B

Abweichungen von den angegebenen Formaten sind erlaubt, wenn die Oberfläche der nicht näher beschriebenen Formate mindestens drei Ausgangsquadrate enthält. Die Anzahl von Signaltafeln oder -folien für jede Wirkrichtung nach von und nach hinten wird in Tabelle 2 angegeben.

1.2. *Tabelle 2*

Anzahl der Signaltafeln oder -folien für jede Wirkrichtung

Signaltafel oder -folie	Anzahl für jede Wirkrichtung
Form A	2
Form B	2
Form R1 Form R2	2
Form L1 Form L2	2
Form K1 Form K2	4

Signaltafeln oder -folien der Form A können mit Leuchten kombiniert werden, wenn die Fläche der Tafeln, die von den Leuchten verdeckt wird, nicht größer ist als 150 cm^2.

2. Farbe und photometrische Mindestanforderungen

Weiß gemäß Absatz 2.29.1 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 48.

Rot gemäß Absatz 2.29.4 der UNECE-Regelung Nr. 48.

Es gelten die photometrischen Anforderungen gemäß Anhang 7 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 69 oder gemäß Anhang 7 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 104.

Tafeln oder Folien der Form B müssen Anhang 7 der UNECE-Regelung Nr. 104, Klasse C, entsprechen.

3. Identifizierung

Signaltafeln, die den Anforderungen der vorliegenden Verordnung entsprechen, sind mit der Nummer der vorliegenden Verordnung und dem Namen des Herstellers zu kennzeichnen.

▼B

ANHANG XIII

Anforderungen für Insassenschutzsysteme einschließlich Innenausstattung, Kopfstützen, Sicherheitsgurte und Fahrzeugtüren

TEIL 1

1. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs gilt Folgendes:

▼M1

Für diesen Anhang gelten die Begriffsbestimmungen hinsichtlich des Schutzes von Antriebselementen gemäß den Anforderungen von Artikel 20 der delegierten Verordnung (EU) Nr. 1322/2014 der Kommission ([1]).

▼B

1.1. „Innenausstattung“ bezeichnet die Teile im Insassenraum, ausgenommen die Innenrückspiegel, und umfasst

— die Anordnung der Betätigungseinrichtungen;

— das Dach;

— fremdkraftbetätigte Fenster, Schiebe-/Hubdächer und Trennwände/-scheiben.

1.2. „Höhe der Instrumententafel“ bezeichnet die Linie, die durch die Berührungspunkte vertikaler Tangenten mit der Instrumententafel definiert ist.

1.3. „fremdkraftbetätigte Fenster“ bezeichnet Fenster, die über eine Stromversorgung des Fahrzeugs geschlossen werden.

1.4. „Öffnung“ vom Innenraum des Fahrzeuges aus gesehen oder, im Falle einer Trennwand/Trennscheibe, vom hinteren Teil des Insassenraums aus gesehen, ist die größte nicht verdeckte Öffnung zwischen der oberen Kante oder der vorderen Kante (je nach Schließrichtung) eines fremdkraftbetätigten Fensters, einer Trennwand/Trennscheibe oder eines Schiebe-/Hubdaches und der Fahrzeugstruktur, die den Abschluss des Fensters, der Trennwand/-scheibe oder des Schiebe-/Hubdachs bildet.

TEIL 2

Innenausstattung

1. **Vorschriften**

▼M1

1.1. Teile im Insassenraum, außer den Seitentüren, wobei alle Türen, Fenster und Klappen geschlossen sind

▼B

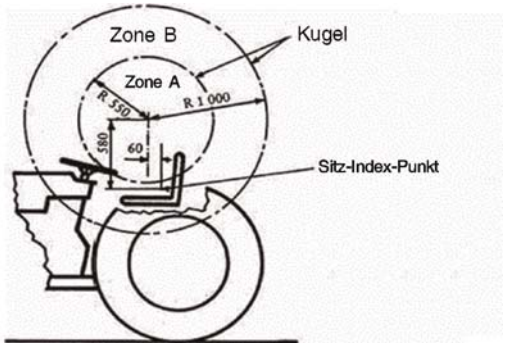
1.1.1. Umgebung des Fahrersitzes und der Fahrgastsitze (falls vorhanden)

1.1.1.1. Im Sicherheitsabstandsbereich A, der sich oberhalb des und vor dem Sitz-Index-Punkt des Fahrersitzes befindet (siehe Abbildung 1), dürfen sich keine gefährlichen Unebenheiten oder scharfen Kanten befinden, die das Risiko ernsthafter Verletzungen der Insassen erhöhen könnten. Bei Teilen, die sich im Sicherheitsabstandsbereich A oberhalb des und vor dem Sitz-Index-Punkt befinden und mit den Anforderungen der Nummern 1.1.2 bis 1.1.6 übereinstimmen, wird davon ausgegangen, dass sie auch mit dieser Anforderung übereinstimmen.

([1]) Delegierte Verordnung (EU) Nr. 1322/2014 der Kommission vom 19. September 2014 zur Ergänzung und Änderung der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die Bauweise von Fahrzeugen und der allgemeinen Anforderungen im Zusammenhang mit der Typgenehmigung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen (ABl. L 364 vom 18.12.2014, S. 1).

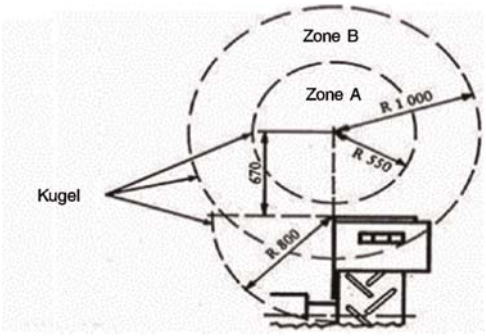
▼B

Abbildung 1



1.1.1.2. Im Sicherheitsabstandsbereich A, dessen Mittelpunkt 670 mm über der Mitte der Vorderkante des vorderen Beifahrersitzes (falls vorhanden) sowie vor diesem liegt (siehe Abbildung 2), dürfen sich keine gefährlichen Unebenheiten oder scharfen Kanten befinden, die das Risiko ernsthafter Verletzungen der Insassen erhöhen könnten. Bei Teilen, die sich im Sicherheitsabstandsbereich A oberhalb des und vor dem Sitz-Index-Punkt befinden und mit den Anforderungen der Nummern 1.1.2 bis 1.1.6 übereinstimmen, wird davon ausgegangen, dass sie auch mit dieser Anforderung übereinstimmen.

Abbildung 2



1.1.1.3. Bei Fahrzeugen mit Lenkrad und Sitzbänken oder Schalensitzen in mehr als einer Reihe muss die Umgebung der hinteren Fahrgastsitze (falls vorhanden) den Anforderungen von Anhang XVII der Verordnung (EU) Nr. 3/2014 ([1]) entsprechen.

1.1.2. Teile, die während der Fahrt wahrscheinlich vom Fahrer oder von Beifahrern berührt werden, dürfen keine für die Insassen gefährlichen scharfen Kanten oder rauen Oberflächen aufweisen.

1.1.3. Bei Zugmaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 40 km/h gelten die Anforderungen der nachstehenden Nummern 1.1.3.1-1.1.3.4 zusätzlich zu den Anforderungen der Nummern 1.1.1-1.1.2, 1.1.5-1.1.6 und der Teile 3-5:

1.1.3.1. Zur Verstärkung dienende Metallteile dürfen keine vorstehenden Kanten aufweisen.

1.1.3.2. Die Teile, die von einer Kugel mit einem Durchmesser von 165 mm berührt werden können, wie in Nummer 3.2.1 beschrieben, müssen bei einer Annäherung entlang des Radius von Zone A in Abbildung 1 einen

([1]) Delegierte Verordnung (EU) Nr. 3/2014 der Kommission vom 24. Oktober 2013 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die funktionale Sicherheit von Fahrzeugen für die Genehmigung von zwei- oder dreirädrigen und vierrädrigen Fahrzeugen (ABl. L 7 vom 10.1.2014, S. 1).

▼B

Abrundungsradius von mindestens 2,5 mm aufweisen. ►M1 Diese Anforderung gilt nicht für Teile von Bedienelementen und von Gehäusen zwischen ihren Schaltern, die um weniger als 5 mm vorstehen; allerdings müssen bei diesen Teilen die nach außen gerichteten Kanten gebrochen sein, es sei denn, diese Teile stehen um weniger als 1,5 mm vor. ◄

1.1.3.3. Etwa vorhandene Fensterheber dürfen 35 mm aus der Oberfläche der Tafel herausragen.

1.1.3.4. Die Anforderungen der Nummern 1.1.3.1, 1.1.3.2 und 1.1.3.3 gelten nicht für Teile, die, bezogen auf die Spitze eines Kegels, jenseits des Lenkrads liegen, wobei die Spitze des Kegels im Mittelpunkt der Zone A in Abbildung 1 liegt und die Mantellinie des Kegels durch den Rand des Lenkrads gebildet wird.

1.1.4. Bei Zugmaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 60 km/h gelten die Anforderungen der nachstehenden Nummern 1.1.4.1-1.1.4.6 zusätzlich zu den Anforderungen der Nummern 1.1.1-1.1.3.4, 1.1.5-1.1.6 und der Teile 3-5:

1.1.4.1. Der untere Rand der Instrumententafel muss einen Abrundungsradius von mindestens 19 mm aufweisen.

1.1.4.2. Schalter, Knöpfe u. Ä. aus hartem Werkstoff, die mit der in Absatz 3 vorgeschriebenen Methode gemessen werden und zwischen 3,2 mm und 9,5 mm aus der Instrumententafel herausragen, müssen eine Querschnittfläche von mindestens 2 cm^2 haben, 2,5 mm von dem am weitesten vorstehenden Teil gemessen, und abgerundete Kanten haben, deren Abrundungsradius nicht kleiner als 2,5 mm ist.

1.1.4.3. Ragen diese Teile um mehr als 9,5 mm aus der Oberfläche der Instrumententafel heraus, müssen sie so beschaffen sein, dass sie in einem Abstand von höchstens 6,5 mm von dem am weitesten herausragenden Punkt eine Querschnittsfläche von mindestens 6,5 cm^2 haben.

1.1.4.4. Am Dach befestigte, aber nicht zur Dachkonstruktion gehörende Elemente, wie Haltegriffe, Deckenleuchten, Sonnenblenden usw., müssen Abrundungsradien von mindestens 3,2 mm aufweisen, und die Breite der vorspringenden Teile darf nicht kleiner sein als das senkrechte Maß des vorstehenden Teiles.

1.1.4.5. Bei einem vorstehenden Teil, das aus einem verformbaren Werkstoff mit einer Härte von weniger als 60 Shore A besteht und auf einer starren Unterlage befestigt ist, gelten die Anforderungen der Nummern 1.1.4.2-1.1.4.4 nur für die starre Unterlage.

1.1.4.6. Die Vorschriften in diesem Abschnitt gelten für nicht in den Nummern 1.1.2-1.1.6 erwähnte Ausrüstungsteile, die in Einklang mit den Nummern 1.1.1-1.1.6 und aufgrund ihrer Anordnung von den Fahrzeuginsassen berührt werden können. Bestehen solche Teile aus einem Werkstoff mit einer Härte von weniger als 60 Shore A und sind sie auf mindestens einer starren Unterlage befestigt, dann gelten die Vorschriften nur für diese starre(n) Unterlage(n).

1.1.5. Sind Ablagen und ähnliche Teile eingebaut, müssen sie so beschaffen sein, dass die Trägerteile keinesfalls vorstehende Kanten bilden.

1.1.6. Sonstige unter den vorstehenden Nummern nicht genannte Ausrüstungsteile des Fahrzeuges, wie Sitzgleitschienen, Verstelleinrichtungen des Sitzes oder der Rückenlehne, Aufrollvorrichtungen für Sicherheitsgurte usw., unterliegen keiner dieser Vorschriften, wenn sie unterhalb einer Horizontallinie durch den Sitzindexpunkt eines jeden Sitzplatzes liegen, selbst wenn dessen Benutzer mit diesen Teilen in Berührung kommen kann.

2. **Prüfverfahren für die EU-Typgenehmigung**

2.1.1. Zusammen mit dem Antrag auf EU-Bauteil-Typgenehmigung sind dem für die Durchführung der Prüfungen für die Bauteil-Typgenehmigung zuständigen technischen Dienst folgende Proben zur Verfügung zu stellen:

2.1.2. nach Ermessen des Herstellers entweder ein Fahrzeug, das für zu genehmigenden Fahrzeugtyp repräsentativ ist, oder die Fahrzeugteile, die für die in dieser Verordnung vorgeschriebenen Kontrollen und Prüfungen als wesentlich angesehen werden; und

▼B

2.1.3. auf Anforderung des oben genannten technischen Dienstes bestimmte Bauteile und Proben der verwendeten Werkstoffe.

3. **Verfahren zur Messung von Vorsprüngen**

3.1. Um den Vorsprung eines Teiles im Verhältnis zur Verkleidung, auf der es befestigt ist, zu bestimmen, wird eine 165-mm-Kugel in ständigem Kontakt zum betreffenden Bauteil abgerollt, wobei vom Erstberührungspunkt mit dem betreffenden Bauteil ausgegangen wird Die Größe des Vorsprungs ist die größte mögliche Veränderung „y“ des Abstands des Mittelpunkts der Kugel senkrecht zur Verkleidung gemessen.

▼M1

Sind die Verkleidungen oder die Bauteile usw. mit Werkstoffen überzogen, deren Härte weniger als 60 Shore (A) beträgt, ist das in Absatz 1 beschriebene Verfahren zur Messung von Vorsprüngen erst nach Entfernung dieser Werkstoffe anzuwenden.

▼B

Die Vorsprünge von Schaltern, Knöpfen usw., die im Bezugsbereich liegen, werden mittels des nachfolgend beschriebenen Prüfgerätes und -verfahrens bestimmt.

3.2. Prüfgerät

3.2.1. Das Prüfgerät zur Messung von Vorsprüngen besteht aus einer halbkugelförmigen Kopfform mit einem Durchmesser von 165 mm, in dem sich ein Gleitzapfen mit einem Durchmesser von 50 mm befindet.

3.2.2. Die relative Stellung der flachen Vorderseite des Zapfens und des Randes der Kopfform sind auf eine Skala zu übertragen, auf der ein Zeiger den gemessenen Höchstwert festhält wenn das Prüfgerät vom Prüfgegenstand entfernt wird. Der Mindestmessbereich muss 30 mm betragen; die Messskala muss eine Unterteilung in halbe Millimeter haben, um eine genaue Bestimmung der Größe der Vorsprünge zu ermöglichen.

3.2.3. Kalibrierverfahren:

3.2.3.1. Das Prüfgerät ist auf einer ebenen Oberfläche so zu drücken, dass die Achse lotrecht zur Oberfläche ist. Wenn flache Vorderseite des Zapfens die Oberfläche berührt, muss die Anzeige auf null gesetzt werden.

3.2.3.2. Zwischen die flache Vorderseite des Zapfens und die Aufdruckfläche wird ein Abstandsstück von 10 mm gelegt; es ist zu überprüfen, ob der Zeiger diesen Wert anzeigt

3.2.4. Das Prüfgerät zur Messung von Vorsprüngen ist in Abbildung 3 dargestellt.

3.3. Prüfverfahren

3.3.1. Der Zapfen ist so weit zurückzuschieben, dass in der Kopfform ein Hohlraum entsteht; der Zeiger ist mit dem Zapfen in Berührung zu bringen.

3.3.2. Das Gerät ist mit einer Kraft von höchstens 2 daN so auf den zu messenden Vorsprung zu setzen, dass die Kopfform einen möglichst großen Teil der Oberfläche des umgebenden Materials berührt.

3.3.3. Der Zapfen ist so weit nach vorn zu bewegen, bis er den zu messenden Vorsprung berührt. Der Wert des Vorsprunges ist auf der Skala abzulesen.

3.3.4. Die Kopfform ist so auszurichten, dass der größte Vorsprung ermittelt wird. Der Wert dieses Vorsprunges ist aufzuzeichnen.

3.3.5. Liegen zwei oder mehrere Betätigungseinrichtungen so dicht nebeneinander, dass der Zapften oder die Kopfform sie gleichzeitig berühren können, so ist wie folgt vorzugehen:

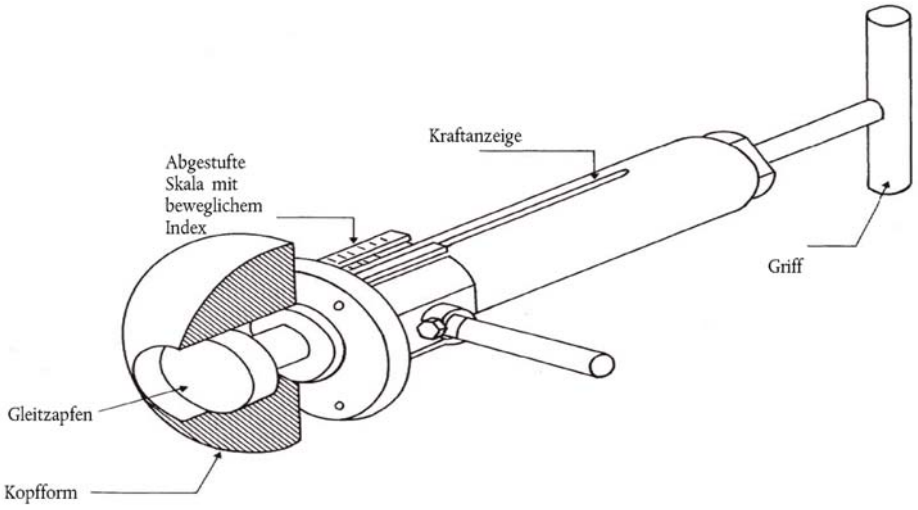
▼B

3.3.5.1. Mehrere Betätigungseinrichtungen, die alle gleichzeitig in den Hohlraum der Kopfform passen, gelten als ein einziger Vorsprung.

3.3.5.2. Wird eine normale Prüfung durch die Berührung anderer Betätigungseinrichtungen mit der Kopfform verhindert, so sind diese zu entfernen, und die Prüfung ist ohne sie durchzuführen. Danach sind sie wieder anzubringen und ihrerseits zusammen mit anderen Betätigungseinrichtungen zu prüfen, die entfernt wurden, um den Prüfvorgang zu erleichtern.

Abbildung 3

Prüfgerät zur Messung von Vorsprüngen

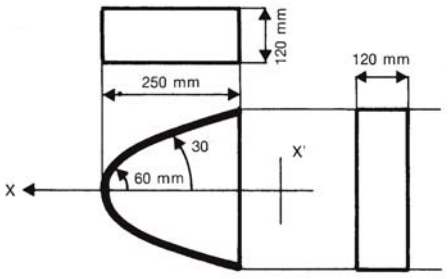


4. ►**M1** Prüfgerät und Verfahren für die Nummern 1.1.3 und 1.1.4 ◄

Bei den Bauteilen (Schalter, Knöpfe usw.), die bei der Benutzung des Prüfgerätes und bei der Anwendung des nachfolgend beschriebenen Prüfverfahrens berührt werden können, ist davon auszugehen, dass die Knie eines Insassen sie berühren würden.

4.1. Prüfgerät

Schaubild des Prüfgerätes



4.2. Verfahren

Das Prüfgerät darf in allen Stellungen unterhalb der Instrumententafel positioniert werden, sodass:

▼B

— die Ebene XX' weiterhin parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeuges verläuft;

— die X-Achse in einem Winkel von bis zu 30° über und unter der Waagerechten gedreht werden kann.

Bei der Durchführung dieser Prüfung sind alle Werkstoffe mit einer Härte unter 60 Shore A zu entfernen.

TEIL 3

Kopfstützen, falls vorhanden

Sind Kopfstützen vorhanden, so müssen diese den Vorschriften der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 25 entsprechen.

▼M1

TEIL 4

Sicherheitsgurte

Es gelten die Anforderungen gemäß Artikel 21 der delegierten Verordnung (EU) Nr. 1322/2014.

▼B

TEIL 5

Fahrzeugtüren, falls vorhanden

Sind Fahrzeugtüren mit fremdkraftbetätigten Fenstern und fremdkraftbetätigte Dachluken vorhanden, so müssen diese den Absätzen 5.8.1 bis 5.8.5 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 21 entsprechen.

▼M1

ANHANG XIV

Anforderungen für die Fahrzeugaußenseite und Zubehörteile

1. **Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen des Anhangs XII Abschnitt 1 und des Anhangs XXXIII Abschnitt 1. Darüber hinaus gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1.1. „Außenfläche“ bezeichnet die Außenseite des Fahrzeugs einschließlich der Räder, Ketten, Türen, Stoßstangen, Motorhaube, Zugänge, Tanks, Kotflügel und Auspuffanlage.

1.2. „Abrundungsradius“ bezeichnet den Radius eines Kreises, dessen Bogen der abgerundeten Form des betreffenden Bauteils am ehesten entspricht.

1.3. „Äußerster Rand“ des Fahrzeugs in Bezug auf die Seiten des Fahrzeugs bezeichnet die Ebene parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs, die mit seinem seitlichen Außenrand zusammenfällt, wobei die folgenden vorstehenden Teile nicht berücksichtigt werden:

a) Reifen in der Nähe des Bodenberührungspunktes und Verbindungen zu Reifendruckanzeigern sowie Vorrichtungen und Leitungen zum Aufpumpen und Entleeren von Reifen;

b) Gleitschutzvorrichtungen, die an den Rädern befestigt werden können;

c) Rückspiegel einschließlich ihrer Halterung;

d) seitliche Fahrtrichtungsanzeiger, Umrissleuchten, Begrenzungsleuchten, Schlussleuchten, Parkleuchten, Rückstrahler, Signaltafeln und hintere Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge;

e) Gelenkelemente an klappbaren Überrollschutzstrukturen (ROPS) von Zugmaschinen der Klassen T2, C2, T3 und C3;

f) mechanische, elektrische, pneumatische oder hydraulische Anschlüsse und deren Halterungen an den Seiten von Zugmaschinen.

2. **Anwendungsbereich**

▼M2

2.1. Dieser Anhang gilt für folgende Teile der Außenfläche bei beladenem Fahrzeug mit nicht für den Bodenschutz bestimmten Reifen des größten Durchmessers oder mit einem nicht für den Bodenschutz bestimmten Gleiskettensatz der größten Höhenabmessung, für die es genehmigt ist, wenn alle Türen, Fenster, Klappen usw. geschlossen sind:

▼M1

2.1.1. die Teile, die sich auf den Seiten und in einer Höhe von weniger als 0,75 m befinden und die in jeder im rechten Winkel zur Längsachse des Fahrzeugs verlaufenden senkrechten Ebene die Außenkante bilden, außer jener Teile, die mehr als 80 mm von der rechten und linken Außenkante des Fahrzeugs in Bezug auf dessen Längsmittelebene entfernt sind, wenn das Fahrzeug mit den Reifen oder mit dem Gleiskettensatz nach Nummer 2.1 bei schmalster Spurbreite ausgerüstet ist; sind mehr als ein Reifen oder Gleiskettensatz nach Nummer 2.1 vorhanden, so ist derjenige heranzuziehen, bei dem das Fahrzeug die geringste Breite aufweist;

▼M1

2.1.2. alle Teile auf den Seiten und in einer Höhe zwischen 0,75 m und 2 m außer:

2.1.2.1. denjenigen Teilen, die nicht von einer Kugel mit einem Durchmesser von 100 mm berührt werden können, wenn man sich waagerecht in jeder im rechten Winkel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs verlaufenden Ebene annähert; wenn das Fahrzeug gemäß Nummer 2.1 mit den Reifen oder mit dem Gleiskettensatz bei schmalster Spurbreite ausgerüstet ist, darf die Kugel höchstens um 80 mm von der linken und rechten Außenkante des Fahrzeugs in Richtung der Längsmittelebene verschoben werden; sind mehr als ein Reifen oder Gleiskettensatz nach Nummer 2.1 vorhanden, so ist derjenige heranzuziehen, bei dem das Fahrzeug die geringste Breite aufweist;

2.2. Der Zweck dieser Vorschriften besteht darin, die Gefahr oder die Schwere der Verletzung von Personen zu verringern, die sich bei einem Zusammenstoß an der Außenfläche des Fahrzeugs stoßen oder von dieser gestreift werden. Dies gilt sowohl für das stehende als auch für das fahrende Fahrzeug.

2.3. Dieser Anhang gilt nicht für Außenrückspiegel und deren Halterungen.

2.4. Dieser Anhang gilt weder für Gleisketten noch für die Teile der Ketten, die sich innerhalb der senkrechten Ebene befinden, die von der Außenkante des Laufbandes oder der Gleiskette von Fahrzeugen der Klasse C gebildet wird.

2.5. Dieser Anhang gilt nicht für die Teile der Räder und der Radabdeckungen, die sich innerhalb der senkrechten Ebene befinden, die von der äußeren Seitenwand der Reifen gebildet wird.

2.6. Dieser Anhang gilt nicht für Trittbretter oder Sprossen einschließlich deren Halterung, wie in den Nummern 3.3 und 4.2 des Anhangs XV der delegierten Verordnung (EU) Nr. 1322/2014 genannt.

2.7. Dieser Anhang gilt nicht für mechanische, elektrische, pneumatische oder hydraulische Anschlüsse einschließlich deren Halterungen, die an den Seiten von Zugmaschinen angebracht sind.

2.8. Dieser Anhang gilt nicht für Gelenkelemente an klappbaren Überrollschutzstrukturen (ROPS) von Zugmaschinen der Klassen T2, C2, T3 und C3.

3. **Anforderungen**

3.1. Die Außenfläche des Fahrzeugs darf keine nach außen gerichteten spitzen oder scharfen Teile, rauen Oberflächen oder nach außen vorstehende Teile aufweisen, deren Form, Abmessungen, Richtung oder Gestaltfestigkeit die Gefahr oder die Schwere der Verletzung von Personen vergrößern können, die sich bei einem Zusammenstoß an der Außenfläche stoßen oder von dieser gestreift werden.

3.2. An den Außenflächen zu beiden Seiten des Fahrzeugs dürfen sich keine nach außen gerichteten Teile befinden, von denen Fußgänger, Radfahrer oder Kraftradfahrer erfasst werden können.

3.3. Kein vorstehendes Teil der Außenfläche darf einen Abrundungsradius von weniger als 2,5 mm haben, oder alle äußeren Teile mit Kanten müssen hinsichtlich der Längsachse so angeordnet sein, dass die Außenseite solcher Teile eben und ohne Kanten ist und sich auf einer Ebene befindet, die parallel zu der senkrechten Ebene, die die Längsachse enthält, verläuft. Diese Anforderung gilt nicht für Teile der Außenfläche, die um weniger als 5 mm vorstehen; allerdings müssen bei diesen Teilen die nach außen gerichteten Kanten gebrochen sein, es sei denn, diese Teile stehen um weniger als 1,5 mm vor.

▼**M1**

3.4. Vorstehende Teile der Außenfläche aus Werkstoffen, deren Härte 60 Shore A nicht übersteigt, dürfen einen Abrundungsradius unter 2,5 mm haben. Die Härtebestimmung nach dem Shore-A-Verfahren kann durch eine Härtewerterklärung des Teileherstellers ersetzt werden.

3.5. Fahrzeuge, die mit hydropneumatischer, hydraulischer oder Luftfederung ausgerüstet sind oder die eine Einrichtung zur automatischen lastabhängigen Niveauregulierung besitzen, sind in beladenem Zustand zu prüfen.

3.6. Für Verbindungsstrukturen an ROPS von Zugmaschinen der Klasse T2, C2, T3 und C3 gilt lediglich Nummer 3.1.

3.7. Für seitliche Fahrtrichtungsanzeiger, Umrissleuchten, Begrenzungsleuchten, Schlussleuchten, Parkleuchten, Rückstrahler, Signaltafeln, Arbeitsleuchten und hintere Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge einschließlich deren Halterungen gelten lediglich die Nummern 3.1 und 3.2.

3.8. Ungeschützte Geräte an Fahrzeugen der Klassen R und S, die scharfe Kanten oder Zähne aufweisen, wenn sie für den Straßentransport zusammengeklappt sind und die bereits von der Richtlinie 2006/42/EG erfasst sind, sind von der Einhaltung der Nummern 3.1 bis 3.5 ausgenommen. Für ungeschützte Bereiche anderer Teile von Fahrzeugen der Klassen R und S mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit über 60 km/h gelten die Nummern 3.1 bis 3.5. Für ungeschützte Bereiche anderer Teile von Fahrzeugen der Klassen R und S mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von bis zu 60 km/h gelten die Nummern 3.1 bis 3.2.

▼B

ANHANG XV

Anforderungen für die elektromagnetische Verträglichkeit

TEIL 1

Dieser Anhang gilt für die elektromagnetische Verträglichkeit von Fahrzeugen, die von Artikel 2 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 erfasst werden. Sie gilt ferner für selbständige technische (elektrische oder elektronische) Einheiten, die zum Einbau in die Fahrzeuge bestimmt sind.

Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Anhangs bezeichnet der Ausdruck

1. „elektromagnetische Verträglichkeit“ die Eigenschaft eines Fahrzeugs, eines oder mehrerer Bauteile oder einer oder mehrerer selbständiger technischer Einheiten, in einem elektromagnetischen Umfeld zufriedenstellend zu funktionieren, ohne dabei selbst irgendetwas in diesem Umfeld durch unzulässige elektromagnetische Störungen zu beeinträchtigen;

2. „elektromagnetische Störung“ jede elektromagnetische Erscheinung, die die Funktion von Fahrzeugen, Bauteilen oder selbständigen technischen Einheiten beeinträchtigen könnte. Eine elektromagnetische Störung kann ein elektromagnetisches Rauschen, ein unerwünschtes Signal oder eine Veränderung des Ausbreitungsmediums selbst sein;

3. „elektromagnetische Störfestigkeit“ die Fähigkeit von Fahrzeugen, Bauteilen oder selbständigen technischen Einheiten, bei bestimmten elektromagnetischen Störungen ohne Leistungsminderung zu funktionieren;

4. „elektromagnetisches Umfeld“ sämtliche elektromagnetischen Phänomene an einem bestimmten Ort;

5. „Bezugsgrenzwert“ den Sollwert, auf den die Grenzwerte für die Typgenehmigung und für die Übereinstimmung der Produktion bezogen sind;

6. „Bezugsantenne“ für den Frequenzbereich von 20 MHz bis 80 MHz einen verkürzten, symmetrischen Dipol, der bei 80 MHz seine Resonanzfrequenz hat, und im Frequenzbereich über 80 MHz einen symmetrischer Halbwellendipol, der auf die Messfrequenz abgestimmt wird;

7. „breitbandige elektromagnetische Störung“ eine Störung, deren Bandbreite größer als die eines bestimmten Messgeräts oder Empfängers ist;

8. „schmalbandige elektromagnetische Störung“ eine Störung, deren Bandbreite kleiner als die eines bestimmten Messgeräts oder Empfängers ist;

9. „elektrisches/elektronisches System“ eine oder mehrere elektrische und/oder elektronische Einrichtungen oder Gruppen von Einrichtungen mit allen damit verbundenen elektrischen Anschlüssen, die Teil eines Fahrzeuges sind, jedoch nicht separat typgenehmigt werden sollen;

10. „elektrische/elektronische Unterbaugruppe“ ein elektrisches und/oder elektronisches Gerät oder eine oder mehrere Gerätegruppen, die zusammen mit den zugehörigen elektrischen Anschlüssen und Leitungen Teil eines Fahrzeugs sein soll und eine oder mehrere besondere Funktionen erfüllt;

11. „Typ einer elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe“ hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit elektrische/elektronische Unterbaugruppen, die untereinander keine Unterschiede hinsichtlich der Funktion oder, falls zutreffend, der allgemeinen Anordnung der elektrischen und/oder elektronischen Bauteile aufweisen.

▼B

TEIL 2

Anforderungen für Fahrzeuge und für in ein Fahrzeug eingebaute elektrische/elektronische Unterbaugruppen

1. **Antrag auf EU-Typgenehmigung**

1.1. Genehmigung eines Fahrzeugtyps

▼M1

1.1.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich seiner elektromagnetischen Verträglichkeit gemäß Artikel 24 und 26 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 und Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 ist vom Fahrzeughersteller einzureichen.

1.1.2. Der Fahrzeughersteller legt den Beschreibungsbogen nach dem Muster gemäß Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 vor.

▼B

1.1.3. Der Fahrzeughersteller erstellt ein Verzeichnis, das Beschreibungen aller geplanten Kombinationen von wichtigen elektrischen/elektronischen Systemen oder elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen sowie aller Ausführungen des Aufbaus ([1]), unterschiedlichen Aufbauwerkstoffe ([2]), allgemeinen Verkabelungen, Motorvarianten, Versionen für Links-/Rechtsverkehr und Radstandversionen enthält. Wichtige elektrische/elektronische Fahrzeugsysteme oder elektrische/elektronische Unterbaugruppen sind solche, von denen wesentliche breit- oder schmalbandige Störstrahlungen ausgehen können, und/oder solche, die die unmittelbare Kontrolle des Fahrers über das Fahrzeug betreffen (siehe Nummer 3.4.2.3).

1.1.4. Aus diesem Verzeichnis ist, in gegenseitigem Einvernehmen zwischen dem Hersteller und der zuständigen Behörde, ein repräsentatives Fahrzeug zum Zwecke der Prüfung auszuwählen. ►M1 Dieses Fahrzeug muss repräsentativ für den Fahrzeugtyp gemäß dem Beschreibungsbogen nach Artikel 2 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 sein. ◄ Die Wahl des Fahrzeugs hängt von den vom Hersteller angebotenen elektrischen/elektronischen Systemen ab. Zum Zweck der Prüfung kann ein weiteres Fahrzeug aus diesem Verzeichnis ausgewählt werden, wenn in gegenseitigem Einvernehmen zwischen dem Hersteller und der zuständigen Behörde die Auffassung vertreten wird, dass verschiedene elektrische/elektronische Systeme enthalten sind, die vermutlich eine bedeutende Auswirkung auf die elektromagnetische Verträglichkeit des Fahrzeugs im Vergleich zum ersten repräsentativen Fahrzeug haben werden.

1.1.5. Die Wahl des Fahrzeugs oder der Fahrzeuge entsprechend Nummer 1.1.4 ist begrenzt auf Kombinationen von elektrischen/elektronischen Fahrzeugsystemen, die für die tatsächliche Produktion bestimmt sind.

1.1.6. Der Hersteller kann dem Antrag einen Bericht über durchgeführte Prüfungen beifügen. Alle zur Verfügung gestellten Daten können von der Genehmigungsbehörde für die Erstellung des EU-Typgenehmigungsbogens benutzt werden.

1.1.7. Dem technischen Dienst, der die Prüfung selbst durchführt, ist ein Fahrzeug zur Verfügung zu stellen, das nach Nummer 1.1.4 repräsentativ für den zu genehmigenden Typ ist.

1.2. Genehmigung eines Typs einer elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe

1.2.1. ►M1 Der Antrag auf Erteilung einer Typgenehmigung für eine elektrische/elektronische Unterbaugruppe hinsichtlich ihrer elektromagnetischen Verträglichkeit gemäß den Artikeln 24 und 26 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 und Artikel 2 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 ist vom Fahrzeughersteller oder dem Hersteller der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe einzureichen. ◄ Eine elektrische/elektronische Unterbaugruppe kann auf Antrag des Herstellers entweder als „Bauteil“ oder als „selbständige technische Einheit“ genehmigt werden.

([1]) Falls zutreffend.
([2]) Falls zutreffend.

▼M1

1.2.2. Der Fahrzeughersteller legt den Beschreibungsbogen nach dem Muster gemäß Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 vor.

▼B

1.2.3. Der Hersteller kann dem Antrag einen Bericht über durchgeführte Prüfungen beifügen. Alle zur Verfügung gestellten Daten können von der Genehmigungsbehörde für die Erstellung des EU-Typgenehmigungsbogens benutzt werden.

1.2.4. Dem technischen Dienst, der die Prüfung selbst durchführt, ist ein Muster der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe, die für den zu genehmigenden Typ repräsentativ ist, zur Verfügung zu stellen; dies geschieht nötigenfalls in Absprache mit dem Hersteller, beispielsweise über mögliche Unterschiede in der Ausführung, der Anzahl der Bauteile oder der Anzahl der Sensoren. Falls der technische Dienst es für notwendig erachtet, kann er ein weiteres Muster auswählen.

1.2.5. Die Muster müssen deutlich und unauslöschlich mit der Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers und der Typ-Kennzeichnung beschriftet sein.

▼M1

1.2.6. Falls zutreffend müssen alle Verwendungseinschränkungen ausgewiesen sein. Alle diesbezüglichen Einschränkungen müssen im Beschreibungsbogen gemäß Artikel 2 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 oder im EU-Typgenehmigungsbogen gemäß Anhang V der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 aufgeführt sein.

▼B

2. **Kennzeichnung**

▼M1

2.1. Jede elektrische/elektronische Unterbaugruppe, die einem nach dieser Verordnung genehmigten Typ entspricht, muss ein EU-Typgenehmigungszeichen gemäß Artikel 5 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 und Anhang XX dieser Verordnung tragen.

▼B

2.2. Bei elektrischen/elektronischen Systemen in Fahrzeugen, die nach der vorliegenden Verordnung typgenehmigt wurden, ist keine Kennzeichnung erforderlich.

2.3. Aufschriften auf elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen gemäß den Nummern 2.1 und 2.2 müssen nicht sichtbar sein, wenn die elektrische/elektronische Unterbaugruppe in ein Fahrzeug eingebaut ist.

3. **Vorschriften**

3.1. Allgemeine Vorschrift

3.1.1. Ein Fahrzeug (und seine elektrischen/elektronischen Systeme oder seine elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen) ist so auszulegen, zu bauen und auszurüsten, dass das Fahrzeug im normalen Betrieb die Anforderungen dieser Verordnung erfüllt.

3.2. Vorschriften über breitbandige elektromagnetische Störstrahlungen von Fahrzeugen mit Fremdzündung

3.2.1. Messverfahren

Die elektromagnetische Störstrahlung, die durch das für seinen Typ repräsentative Fahrzeug erzeugt wird, wird nach dem in Teil 3 beschriebenen Verfahren bei einem der angegebenen Antennenabstände gemessen. Die Wahl ist vom Fahrzeughersteller zu treffen.

3.2.2. Breitband-Bezugsgrenzwerte für Fahrzeuge

3.2.2.1. Werden Messungen nach dem Verfahren in Teil 3 mit einem Abstand Fahrzeug zu Antenne von 10,0 m ± 0,2 m durchgeführt, sind die Bezugsgrenzwerte der Strahlung 34 dBμV/m (50 μV/m) im Frequenzbereich von 30-75 MHz und 34-45 dBμV/m (50-180 μV/m) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Nummer 5 linear über logarithmisch geteilten Frequenzachsen ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 45 dBμV/m (180 μV/m).

▼B

3.2.2.2. Werden Messungen nach dem Verfahren in Teil 3 mit einem Abstand Fahrzeug zu Antenne von 3,0 ± 0,05 m durchgeführt, sind die Bezugsgrenzwerte der Strahlung 44 dBµV/m (160 µV/m) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz und 44-55 dBµV/m (160-562 µV/m) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Nummer 6 linear über logarithmisch geteilten Frequenzachsen ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 55 dBµV/m (562 µV/m).

3.2.2.3. Bei dem für seinen Typ repräsentativen Fahrzeug müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dBµV/m (µV/m), mindestens 2,0 dB (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

3.3. Vorschriften über schmalbandige elektromagnetische Störstrahlungen von Fahrzeugen

3.3.1. Messverfahren

Die elektromagnetische Störstrahlung, die durch das für seinen Typ repräsentative Fahrzeug erzeugt wird, wird nach dem in Teil 4 beschriebenen Verfahren bei einem der angegebenen Antennenabstände gemessen. Die Wahl ist vom Fahrzeughersteller zu treffen.

3.3.2. Schmalband-Bezugsgrenzwerte für Fahrzeuge

3.3.2.1. Werden Messungen nach dem Verfahren in Teil 4 mit einem Abstand Fahrzeug zu Antenne von 10,0 ± 0,2 m durchgeführt, sind die Bezugsgrenzwerte der Strahlung 24 dBµV/m (16 µV/m) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz und 24-35 dBµV/m (16-56 µV/m) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Nummer 7 linear über logarithmisch geteilten Frequenzachsen ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 35 dBµV/m (56 µV/m).

3.3.2.2. Werden Messungen nach dem Verfahren in Teil 4 mit einem Abstand Fahrzeug zu Antenne von 3,0 m ± 0,05 m durchgeführt, sind die Bezugsgrenzwerte der Strahlung 34 dBµV/m (50 µV/m) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz und 34-45 dBµV/m (50-180 µV/m) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Nummer 8 linear über logarithmisch geteilten Frequenzachsen ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 45 dBµV/m (180 µV/m).

3.3.2.3. Bei dem für seinen Typ repräsentativen Fahrzeug müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dBµV/m (µV/m), mindestens 2,0 dB (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

▼M1

3.3.2.4. Ungeachtet der unter den Nummern 3.3.2.1, 3.3.2.2 und 3.3.2.3 festgelegten Grenzwerte ist das Fahrzeug als mit den Grenzwerten für schmalbandige Störstrahlungen übereinstimmend zu betrachten und nicht weiter zu prüfen, wenn während des ersten Prüfungsschritts nach Teil 4 Nummer 1.3 der Störpegel an der Fahrzeug-Rundfunkantenne weniger als 20 dBµV/m (10 µV/m) über den Frequenzbereich von 88-108 MHz beträgt.

▼B

3.4. Vorschriften über die Störfestigkeit von Fahrzeugen gegen elektromagnetische Strahlung

3.4.1. Prüfverfahren

Die Störfestigkeit des für seinen Typ repräsentativen Fahrzeugs gegen elektromagnetische Strahlung ist nach dem in Teil 5 beschriebenen Verfahren zu prüfen.

▼B

3.4.2. Bezugsgrenzwerte zur Störfestigkeit von Fahrzeugen

3.4.2.1. Werden Prüfungen nach dem Verfahren in Teil 5 durchgeführt, ist der Bezugsgrenzwert der Feldstärke 24 Volt/m r.m.s. (quadratischer Mittelwert) in 90 % des Frequenzbereichs von 20 MHz bis ►M2 2 000 ◄ MHz und 20 Volt/m r.m.s. über den gesamten Frequenzbereich von 20 MHz bis ►M2 2 000 ◄ MHz.

3.4.2.2. Das für seinen Typ repräsentative Fahrzeug gilt als mit den Anforderungen hinsichtlich Störfestigkeit übereinstimmend, wenn sich während der Prüfungen nach Teil 5 und einer Feldstärke in Volt/m von 25 % über dem Bezugsgrenzwert keine anormale Änderung in der Drehzahl der angetriebenen Räder des Fahrzeugs ergibt, keine Beeinträchtigung am Fahrzeug, die andere Verkehrsteilnehmer verwirren könnte, und keine Beeinträchtigung der unmittelbaren Kontrolle des Fahrers über das Fahrzeug eintritt, die vom Fahrer oder anderen Verkehrsteilnehmern beobachtet werden kann.

3.4.2.3. Die unmittelbare Kontrolle des Fahrers über das Fahrzeug wird durch die Lenkung, die Bremse oder die Steuerung der Motordrehzahl ausgeübt.

3.5. Vorschriften zur breitbandigen Störaussendung von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen

3.5.1. Messverfahren

Die elektromagnetische Störstrahlung, die durch die für ihren Typ repräsentative elektrische/elektronische Unterbaugruppe erzeugt wird, ist nach dem in Teil 6 beschriebenen Verfahren zu messen.

3.5.2. Breitband-Bezugsgrenzwerte für elektrische/elektronische Unterbaugruppen

3.5.2.1. Werden Messungen nach dem Verfahren in Teil 6 durchgeführt, sind die Bezugsgrenzwerte der Strahlung 64-54 dBµV/m (1 600 -500 µV/m) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 30 MHz linear über der logarithmisch geteilten Frequenzachse abfällt, und 54-65 dBµV/m (500-1 800 µV/m) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Nummer 9 dieses Teils linear über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 65 dBµV/m (1 800 µV/m).

3.5.2.2. Bei der für ihren Typ repräsentativen elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dBµV/m (µV/m), mindestens 2,0 dB (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

3.6. Vorschriften zur schmalbandigen Störaussendung von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen

3.6.1. Messverfahren

Die elektromagnetische Störstrahlung, die durch die für ihren Typ repräsentative elektrische/elektronische Unterbaugruppe erzeugt wird, ist nach dem in Teil 7 beschriebenen Verfahren zu messen.

3.6.2. Schmalband-Bezugsgrenzwerte für elektrische/elektronische Unterbaugruppen

3.6.2.1. Werden Messungen nach dem Verfahren in Teil 7 durchgeführt, sind die Bezugsgrenzwerte der Strahlung 54-44 dBµV/m (500-160 µV/m) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 30 MHz linear über der logarithmisch geteilten Frequenzachse abfällt, und 44-55 dBµV/m (160-560 µV/m) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei dieser Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Nummer 10 dieses Teils linear über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 55 dBµV/m (560 µV/m).

3.6.2.2. Bei der für ihren Typ repräsentativen elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dBµV/m (µV/m), mindestens 2,0 dB (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

▼B

3.7. Vorschriften über die Störfestigkeit von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen gegen elektromagnetische Strahlung

3.7.1. Prüfverfahren

Die Störfestigkeit der für ihren Typ repräsentativen elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe gegen elektromagnetische Strahlung ist nach einem oder mehreren der in Teil 8 beschriebenen Messverfahren zu prüfen.

3.7.2. Bezugsgrenzwerte zur Störfestigkeit von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen

3.7.2.1. Werden Messungen nach den Verfahren in Teil 8 durchgeführt, sind die Bezugsgrenzwerte der Störfestigkeit 48 Volt/m für die 150 mm Streifenleitungs-Messmethode, 12 Volt/m für die 800 mm Streifenleitungs-Messmethode, 60 Volt/m für die Transversal-Elektro-Magnetische-Zellen-Messmethode (TEM-Messmethode), 48 mA für die Stromeinspeisungs-(BCI-)Messmethode und 24 Volt/m für die Methode der Feldeinstrahlung.

3.7.2.2. Die für ihren Typ repräsentative elektrische/elektronische Unterbaugruppe darf bei einer Feldstärke oder Stromstärke, ausgedrückt in geeigneten linearen Einheiten, 25 % über dem Bezugsgrenzwert keine Funktionsstörung aufweisen, die eine Verminderung des Leistungsverhaltens, welche andere Verkehrsteilnehmer verwirren könnte, oder irgendeine Beeinträchtigung der unmittelbaren Kontrolle des Fahrers über das mit dem System ausgerüstete Fahrzeug, welche vom Fahrer oder anderen Verkehrsteilnehmern beobachtet werden kann, bewirken würde.

4. **Ausnahmen**

4.1. Ist in einem Fahrzeug, einem elektrischen/elektronischen System oder einer elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe kein elektronischer Oszillator mit einer Betriebsfrequenz von mehr als 9 kHz vorhanden, wird von Übereinstimmung mit den Vorschriften unter Nummer 3.3.2 oder 3.6.2 und in den Teilen 4 und 7 ausgegangen.

4.2. Fahrzeuge, die keine elektrischen/elektronischen Systeme oder elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen haben, die die unmittelbare Kontrolle des Fahrzeugs betreffen, brauchen nicht auf Störfestigkeit geprüft werden, und es wird unterstellt, dass die Anforderungen unter Nummer 3.4 und in Teil 5 erfüllt werden.

4.3. Elektrische/elektronische Unterbaugruppen, deren Funktionen keinen Einfluss auf die unmittelbare Kontrolle des Fahrzeugs haben, brauchen nicht auf Störfestigkeit geprüft werden, und es wird unterstellt, dass die Anforderungen unter Nummer 3.7 und in Teil 8 erfüllt werden.

4.4. Elektrostatische Entladung

Bei bereiften Fahrzeugen kann der Fahrzeugaufbau/das Fahrzeug-Fahrgestell als elektrisch isolierte Struktur angesehen werden. Bedeutende elektrostatische Änderungen hinsichtlich des äußeren Umfelds des Fahrzeugs treten nur in dem Augenblick auf, wenn der Insasse in das Fahrzeug einsteigt oder aus diesem aussteigt. Da das Fahrzeug dann stillsteht, wird eine Typgenehmigungsprüfung hinsichtlich elektrostatischer Entladung nicht für notwendig erachtet.

4.5. Leitungsgeführte Störgrößen

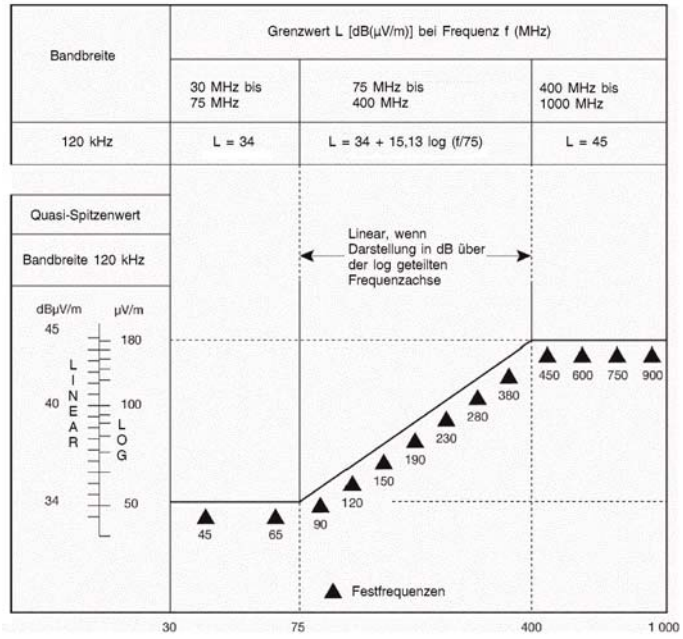
Da während einer normalen Fahrt keine äußeren elektrischen Verbindungen an Kraftfahrzeuge angeschlossen sind, werden hinsichtlich des äußeren Umfelds keine leitungsgeführten Störgrößen erzeugt. Die Verantwortung dafür zu sorgen, dass die Ausrüstung den leitungsgeführten Störgrößen innerhalb eines Fahrzeugs widerstehen kann, die z. B. beim Schalten unter Last und Wechselwirkungen zwischen Systemen auftreten können, liegt beim Hersteller. Für leitungsgeführte Störungen wird eine Typgenehmigungsprüfung nicht für notwendig erachtet.

▼B

5. **Breitband-Bezugsgrenzwerte für Fahrzeuge bei einem Abstand von 10 m zwischen Antenne und Fahrzeug**

Frequenz — Megahertz — logarithmisch

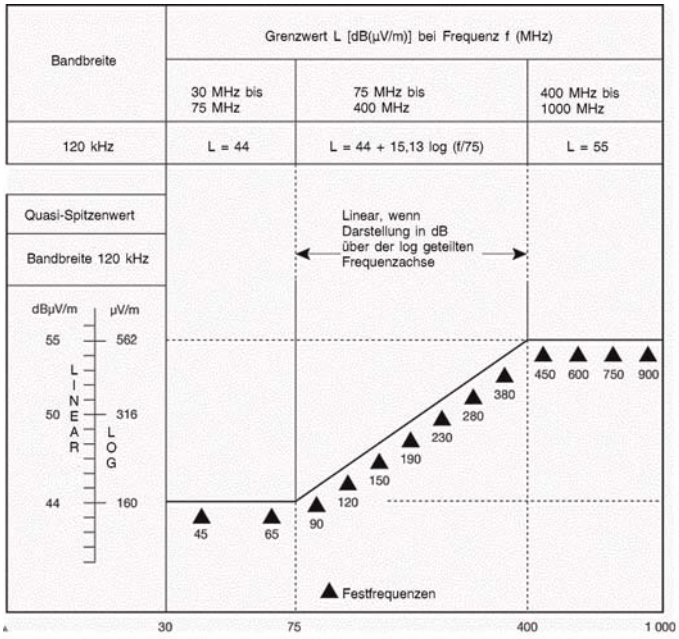
(Siehe Teil 2 Nummer 3.2.2.1)



6. **Breitband-Bezugsgrenzwerte für Fahrzeuge bei einem Abstand von 3 m zwischen Antenne und Fahrzeug**

Frequenz — Megahertz — logarithmisch

(Siehe Teil 2 Nummer 3.2.2.2)

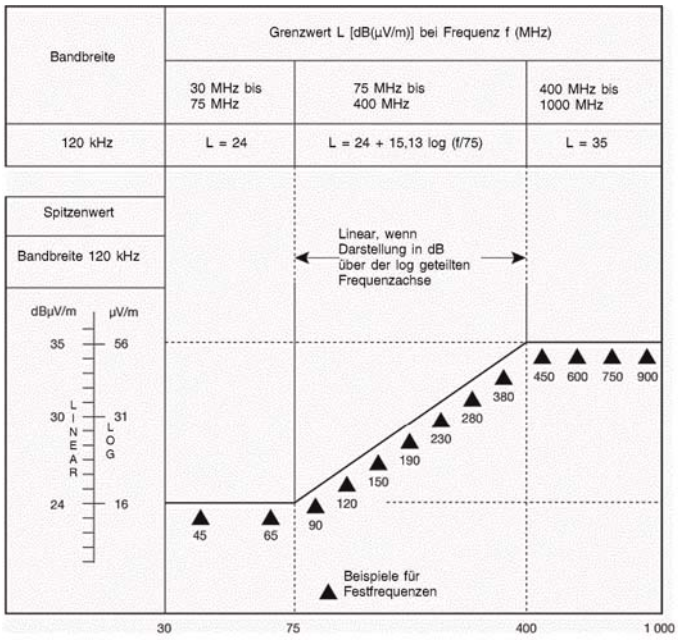


▼B

7. **Schmalband-Bezugsgrenzwerte für Fahrzeuge bei einem Abstand von 10 m zwischen Antenne und Fahrzeug**

Frequenz — Megahertz — logarithmisch

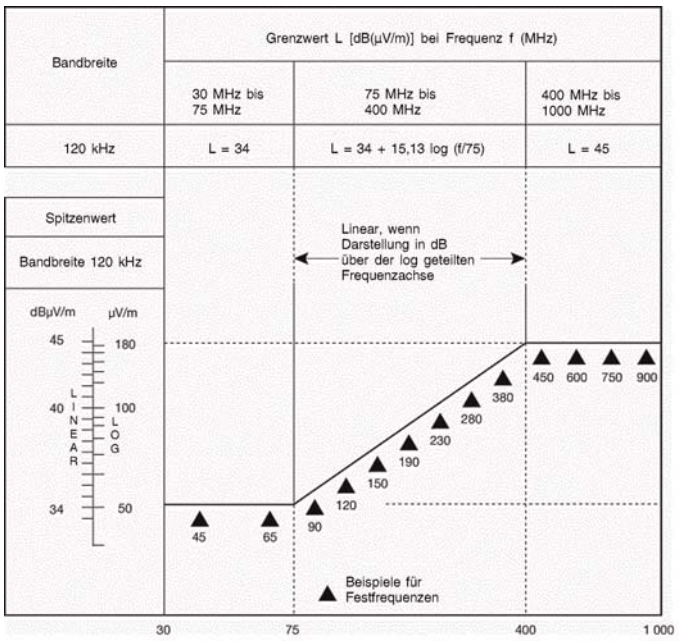
(Siehe Teil 2 Nummer 3.3.2.1)



8. **Schmalband-Bezugsgrenzwerte für Fahrzeuge bei einem Abstand von 3 m zwischen Antenne und Fahrzeug**

Frequenz — Megahertz — logarithmisch

(Siehe Teil 2 Nummer 3.3.2.2)

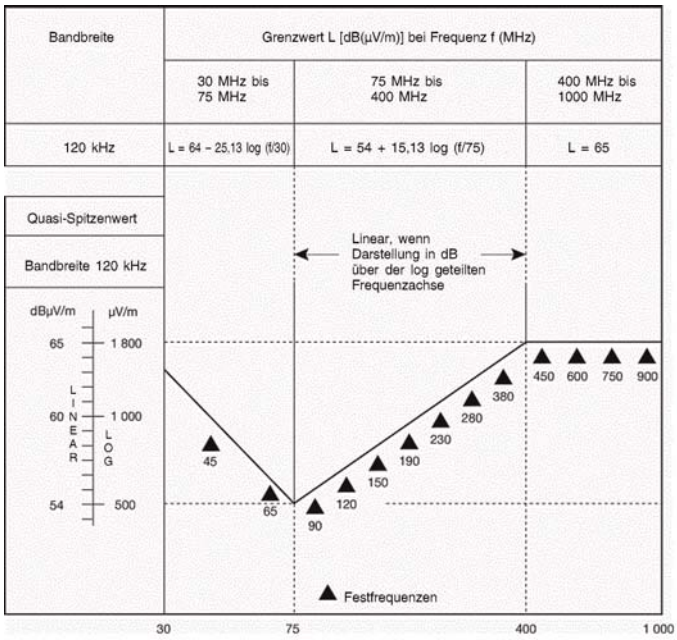


▼B

9. **Breitband-Bezugsgrenzwerte für elektrische/elektronische Unterbaugruppen**

Frequenz — Megahertz — logarithmisch

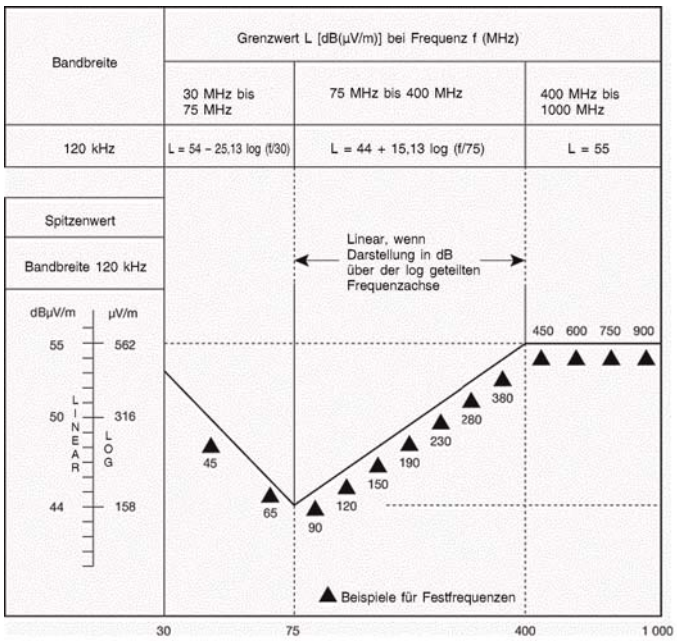
(Siehe Teil 2 Nummer 3.5.2.1)



10. **Schmalband-Bezugsgrenzwerte für elektrische/elektronische Unterbaugruppen**

Frequenz — Megahertz — logarithmisch

(Siehe Teil 2 Nummer 3.6.2.1)



▼B

TEIL 3

Anforderungen für Fahrzeuge: Verfahren zur Messung breitbandiger elektromagnetischer Störungen von Fahrzeugen

1. **Allgemeines**

1.1. Das in diesem Teil beschriebene Prüfverfahren gilt nur für Fahrzeuge.

1.2. Messeinrichtung

Die Messeinrichtungen müssen den Anforderungen der Veröffentlichung Nr. 16-1 des Internationalen Sonderausschusses für Rundfunkstörungen (CISPR) entsprechen.

Für die Messung der breitbandigen elektromagnetischen Störungen nach diesem Teil ist ein Quasi-Spitzenwert-Detektor zu verwenden, oder es ist, bei Verwendung eines Spitzenwert-Detektors, ein angemessener Korrekturfaktor abhängig von der Zündimpulsrate zu berücksichtigen.

1.3. Prüfverfahren

Diese Prüfung dient zur Messung der breitbandigen elektromagnetischen Störungen von Systemen mit Fremdzündung und Elektromotoren (Motoren mit Elektroantrieb, Motoren von Heiz- oder Entfrostungssystemen, Kraftstoffpumpen, Wasserpumpen usw.), mit denen das Fahrzeug ständig ausgerüstet ist.

Zwei alternative Antennenabstände sind erlaubt: 10 m oder 3 m zum Fahrzeug. In beiden Fällen gelten die Bestimmungen von Nummer 3.

2. **Angabe der Ergebnisse**

Die Messergebnisse müssen in dBµV/m (µV/m) für 120 kHz Bandbreite angegeben werden. Wenn bei bestimmten Frequenzen die tatsächliche Bandbreite B (in kHz) des Messgeräts von 120 kHz abweicht, sind die Messwerte in µV/m durch Multiplikation mit dem Faktor 120/B auf 120 kHz Bandbreite umzurechnen.

3. **Messplatz**

3.1. Die Messungen müssen auf ebenem, freiem Gelände vorgenommen werden, das innerhalb eines Kreises von mindestens 30 m Radius um einen Punkt in der Mitte des Abstands zwischen dem Fahrzeug und der Antenne frei von elektromagnetisch reflektierenden Oberflächen ist (siehe Nummer 7 Abbildung 1).

3.2. Das Messgerät, die Testkabine oder das Fahrzeug, in dem die Messgeräte untergebracht sind, darf sich auf dem Prüfgelände befinden, aber nur in dem unter Nummer 7 Abbildung 1 gezeigten erlaubten Bereich.

Andere Messantennen sind im Prüfgelände bei einem Mindestabstand von 10 m sowohl von der Empfangsantenne als auch von dem zu prüfenden Fahrzeug erlaubt, vorausgesetzt es kann nachgewiesen werden, dass die Prüfungsergebnisse nicht beeinflusst werden.

3.3. Geschlossene Prüfanlagen können verwendet werden, wenn Korrelation zwischen der geschlossenen Prüfanlage und einem Freifeld-Messplatz nachgewiesen werden kann. Geschlossene Prüfanlagen müssen die maßlichen Anforderungen nach Nummer 1 Abbildung 7 mit Ausnahme des Abstands zwischen Antenne und Fahrzeug und der Antennenhöhe nicht erfüllen. Auch brauchen in diesem Fall vor oder nach der Prüfung keine Überprüfungen der Störstrahlungen in der Umgebung gemäß Nummer 3.4 durchgeführt zu werden.

▼B

3.4. Umgebung

Um sicherzustellen, dass keine Fremdstörung oder kein Fremdsignal mit einfällt, das die Ergebnisse wahrnehmbar beeinflussen könnte, sind vor und nach der eigentlichen Messung Überprüfungen vorzunehmen. Ist das Fahrzeug während der Umgebungsmessungen anwesend, hat der technische Dienst sicherzustellen, dass keine vom Fahrzeug ausgehenden Störungen die Umgebungsmessungen wesentlich beeinflussen, z. B. durch Entfernen des Fahrzeugs vom Prüfgelände, Entfernen des Zündschlüssels oder durch Abtrennen der Batterie. Bei beiden Messungen muss die Fremdstörung oder das Fremdsignal mindestens 10 dB unter den Grenzwerten jeweils nach Teil 2 Nummer 3.2.2.1 oder Nummer 3.2.2.2 liegen, außer bei der gewollten Übertragung schmalbandiger Signale.

4. **Zustand des Fahrzeugs während der Prüfungen**

4.1. Motor

Der Motor muss bei normaler Betriebstemperatur laufen, und das Getriebe muss sich in Leerlaufstellung befinden. Wenn dies aus praktischen Gründen nicht möglich ist, können alternative Vereinbarungen in gegenseitigem Einverständnis zwischen dem Hersteller und den Prüfbehörden getroffen werden.

Es ist darauf zu achten, dass der die Drehzahl einstellende Mechanismus nicht die elektromagnetische Strahlung beeinflusst. Bei jeder Messung muss der Motor mit folgender Drehzahl laufen:

Motortyp	Messverfahren	
	Quasi-Spitzenwerte	Spitzenwert
Fremdzündung	Motordrehzahl	Motordrehzahl
Einzylindermotor	2 500 U/min ± 10 %	2 500 U/min ± 10 %
Mehrzylindermotor	1 500 U/min ± 10 %	1 500 U/min ± 10 %

4.2. Während Regen oder sonstige Niederschläge auf das Fahrzeug fallen, sowie in einem Zeitraum von zehn Minuten nach Ende der Niederschläge dürfen keine Messungen vorgenommen werden.

5. **Art der Antenne, Lage und Ausrichtung**

5.1. Art der Antenne

Jede Antennenart kann verwendet werden, vorausgesetzt, dass ihre Antennenfaktoren auf die Bezugsantenne umrechenbar sind. Zur Kalibrierung der Antenne kann das Verfahren nach der CISPR-Veröffentlichung Nr. 12, 6. Ausgabe, Anhang C angewandt werden.

5.2. Höhe und Abstand bei der Messung

5.2.1. Höhe

5.2.1.1. 10-m-Prüfung

Das Phasenzentrum der Antenne muss 3,0 m ± 0,05 m über der Ebene sein, auf der das Fahrzeug steht.

▼B

5.2.1.2. 3-m-Prüfung

Das Phasenzentrum der Antenne muss 1,80 m ± 0,05 m über der Ebene sein, auf der das Fahrzeug steht.

5.2.1.3. Kein Teil der Empfangselemente irgendeiner Antenne darf näher als 0,25 m zu der Ebene sein, auf der das Fahrzeug steht.

5.2.2. Abstand bei der Messung

5.2.2.1. 10-m-Prüfung

Die horizontale Entfernung von der Spitze oder einem entsprechend geeigneten Punkt der Antenne, festgelegt während des Umrechnungsverfahrens nach Nummer 5.1, zur Oberfläche der Fahrzeugkarosserie muss 10,0 m ± 0,2 m betragen.

5.2.2.2. 3-m-Prüfung

Die horizontale Entfernung von der Spitze oder einem entsprechend geeigneten Punkt der Antenne, festgelegt während des Umrechnungsverfahrens nach Nummer 5.1, zur Oberfläche der Fahrzeugkarosserie muss 3,00 m ± 0,05 m betragen.

5.2.2.3. Wird die Prüfung in einem gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung geschirmten und mit Absorbermaterial ausgekleideten Raum durchgeführt, dürfen die Empfangselemente der Antenne nicht näher als 1,0 m zum strahlungsabsorbierenden Material und nicht näher als 1,5 m zur Wand des geschirmten Raums sein. Zwischen der Empfangsantenne und dem zu prüfenden Fahrzeug darf kein absorbierendes Material sein.

5.3. Lage der Antenne im Verhältnis zum Fahrzeug

Die Antenne ist nacheinander auf der linken und rechten Fahrzeugseite aufzustellen, wobei sie sich parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs und auf Höhe der Motormitte (siehe Nummer 7 Abbildung 1) und des Fahrzeugmittelpunktes befinden muss; Letzterer ist definiert als der auf der Hauptachse des Fahrzeugs und in der Mitte zwischen den Mittelpunkten der Vorder- und Hinterachse des Fahrzeugs liegende Punkt.

5.4. Richtung der Antenne

Für jeden Messpunkt sind Messungen, einmal mit der Antenne in horizontaler und einmal in vertikaler Polarisation, auszuführen (siehe Nummer 7 Abbildung 2).

5.5. Messwerte

Der Höchstwert der vier Messwerte, aufgenommen in Übereinstimmung mit den Nummern 5.3 und 5.4 bei jeder Festfrequenz, ist bei der Frequenz, bei der die Messungen vorgenommen wurden, als maßgebend festzuhalten.

6. **Frequenzen**

6.1. Messungen

Die Messungen sind über den Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 000 MHz vorzunehmen. Zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen dieses Anhangs durch das Fahrzeug prüft die Prüfbehörde bei bis zu 13 Frequenzen in diesem Bereich, z. B. 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 und 900 MHz. Falls der Grenzwert während der Prüfung überschritten wird, ist eine Überprüfung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass dies auf das Fahrzeug und nicht auf Hintergrundstrahlung zurückzuführen ist.

▼B

6.1.1. Die Grenzwerte gelten über den gesamten Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 000 MHz.

6.1.2. Die Messungen können mit Quasi-Spitzenwert-Detektoren oder Spitzenwertdetektoren vorgenommen werden. Die Grenzwerte in Teil 2 Nummern 3.2 und 3.5 gelten für Quasi-Spitzenwert-Messungen. Wird mit Spitzenwert gemessen, müssen 38 dB für 1 MHz Bandbreite addiert oder 22 dB für 1 kHz Bandbreite subtrahiert werden.

6.2. Toleranzen

Festfrequenz (MHz)	Toleranz (MHz)
45, 65, 90, 120, 150, 190 und 230	± 5
280, 380, 450, 600, 750 und 900	± 20

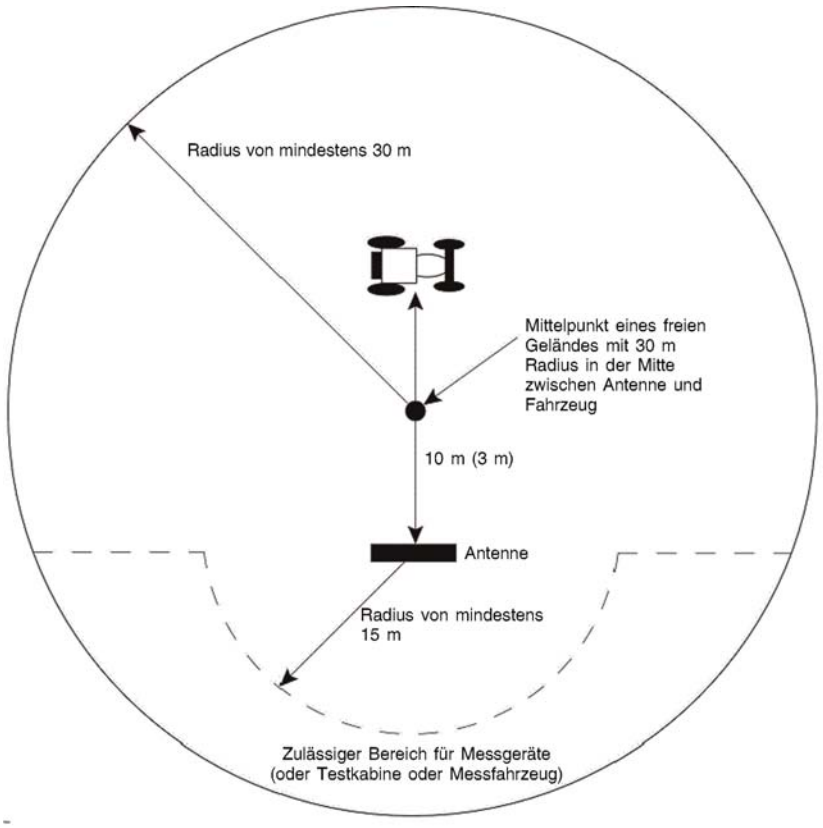
Die Toleranzen gelten für die angeführten Festfrequenzen und ermöglichen es, Störungen von Sendern auszuweichen, die auf oder in der Nähe der genannten Festfrequenzen arbeiten.

7. **Abbildungen**

Abbildung 1

Gelände zur Prüfung der Zugmaschine

(Ebenes freies Gelände, frei von elektromagnetisch reflektierenden Oberflächen)



▼B

Anordnung der Antenne zur Zugmaschine

Höhe

Anordnung der Dipol-Antenne für die Messung des vertikalen Anteils der Strahlung

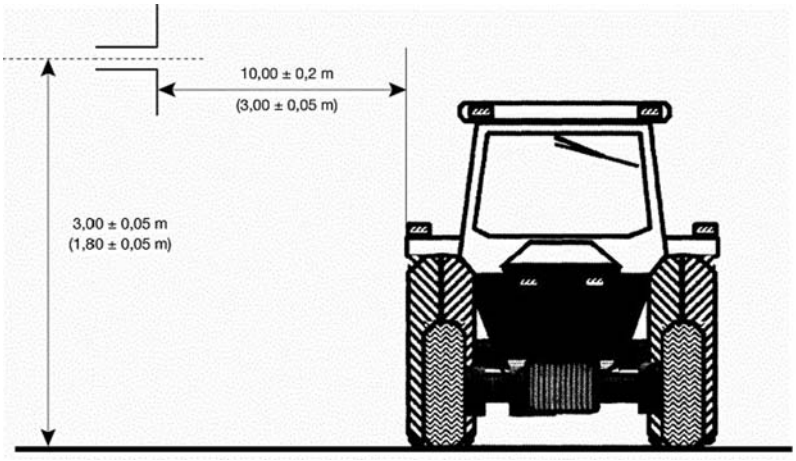
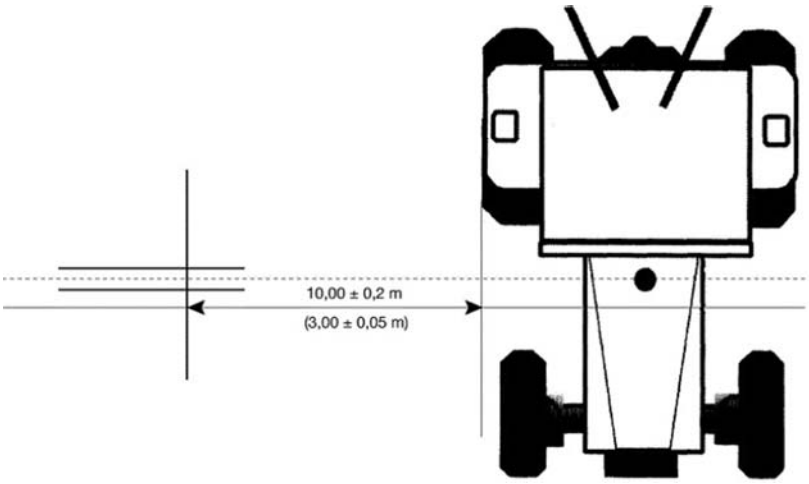


Abbildung 2

Draufsicht

Anordnung der Dipol-Antenne zur Messung des horizontalen Anteils der Strahlung



TEIL 4

Verfahren zur Messung schmalbandiger elektromagnetischer Störungen von Fahrzeugen

1. **Allgemeines**

1.1. Das in diesem Teil beschriebene Prüfverfahren gilt nur für Fahrzeuge.

1.2. Messgerät

Die Messeinrichtungen müssen den Anforderungen der Veröffentlichung Nr. 16-1 des Internationalen Sonderausschusses für Rundfunkstörungen (CISPR) entsprechen.

▼B

Für die Messung der schmalbandigen elektromagnetischen Störungen nach diesem Anhang ist ein Mittelwert-Detektor oder ein Spitzenwert-Detektor zu verwenden.

1.3. Prüfverfahren

1.3.1. Diese Prüfung dient zur Messung schmalbandiger elektromagnetischer Störungen, die von Systemen auf Basis von Mikroprozessoren oder anderen schmalbandigen Quellen ausgehen könnte.

1.3.2. Als erster Prüfschritt muss das Niveau der Störstrahlungen im FM-Frequenzbereich (88-108 MHz) an der Fahrzeug-Rundfunkantenne mit der unter Nummer 1.2 festgelegten Ausrüstung gemessen werden. Wird das in Teil 2 Nummer 3.3.2.4 festgelegte Niveau nicht überschritten, ist das Fahrzeug als konform mit den in diesem Teil festgelegten Anforderungen in Bezug auf diesen Frequenzbereich zu betrachten, und die vollständige Prüfung wird nicht durchgeführt.

1.3.3. Bei der Durchführung der vollständigen Prüfung sind zwei alternative Antennenabstände erlaubt, 10 m oder 3 m zum Fahrzeug. In jedem Fall müssen die Anforderungen von Nummer 3 erfüllt werden.

2. **Angabe der Ergebnisse**

Die Messergebnisse sind in dBµV/m (µV/m) anzugeben.

3. **Messplatz**

3.1. Die Messungen müssen auf ebenem, freiem Gelände vorgenommen werden, das innerhalb eines Kreises von mindestens 30 m Radius um einen Punkt in der Mitte des Abstands zwischen dem Fahrzeug und der Antenne frei von elektromagnetisch reflektierenden Oberflächen ist (siehe Teil 3 Abbildung 1).

3.2. Das Messgerät, die Testkabine oder das Fahrzeug, in dem die Messgeräte untergebracht sind, darf sich auf dem Prüfgelände befinden, aber nur in dem unter Nummer 3 Abbildung 1 gezeigten erlaubten Bereich.

Andere Messantennen sind im Prüfgelände bei einem Mindestabstand von 10 m sowohl von der Empfangsantenne als auch von dem zu prüfenden Fahrzeug erlaubt, vorausgesetzt, es kann nachgewiesen werden, dass die Prüfergebnisse nicht beeinflusst werden.

3.3. Geschlossene Prüfanlagen können verwendet werden, wenn Korrelation zwischen der geschlossenen Prüfanlage und dem Freifeld-Messplatz nachgewiesen werden kann. Geschlossene Prüfanlagen müssen die maßlichen Anforderungen nach Teil 3 Nummer 7 Abbildung 1 mit Ausnahme des Abstands zwischen Antenne und Fahrzeug und der Antennenhöhe nicht erfüllen. Auch brauchen in diesem Fall vor oder nach der Prüfung keine Überprüfungen der Störstrahlungen in der Umgebung gemäß Nummer 3.4 dieses Teils durchgeführt zu werden.

3.4. Umgebung

Um sicherzustellen, dass keine Fremdstörung oder kein Fremdsignal mit einfällt, das die Ergebnisse wahrnehmbar beeinflussen könnte, sind vor und nach der eigentlichen Messung Überprüfungen vorzunehmen. Der technische Dienst hat sicherzustellen, dass keine Störstrahlungen vom Fahrzeug die Umgebungsmessungen wesentlich beeinflussen, z. B. durch Entfernen des Fahrzeugs vom Prüfgelände, Entfernen des Zündschlüssels oder Abtrennen der Batterie. Bei beiden Messungen muss die Fremdstörung oder das Fremdsignal mindestens 10 dB unter den Grenzwerten jeweils nach Teil 2 Nummer 3.3.2.1 oder Nummer 3.3.2.2 liegen, außer bei der gewollten Übertragung schmalbandiger Signale.

▼B

4. **Zustand des Fahrzeugs während der Prüfungen**

4.1. Alle elektronischen Systeme des Fahrzeugs müssen unter den normalen Bedingungen eines stehenden Fahrzeugs betrieben werden.

4.2. Die Zündung ist eingeschaltet. Der Motor ist nicht in Betrieb.

4.3. Während Regen oder sonstige Niederschläge auf das Fahrzeug fallen, sowie in einem Zeitraum von zehn Minuten nach Ende der Niederschläge dürfen keine Messungen vorgenommen werden.

5. **Art der Antenne, Lage und Ausrichtung**

5.1. Art der Antenne

Jede Antennenart kann verwendet werden, vorausgesetzt, dass ihre Antennenfaktoren auf die Referenzantenne umrechenbar sind. Zur Kalibrierung der Antenne kann das Verfahren nach der CISPR-Veröffentlichung Nr. 12, 6. Ausgabe, Anhang C angewandt werden.

5.2. Höhe und Abstand bei der Messung

5.2.1. Höhe

5.2.1.1. 10-m-Prüfung

Das Phasenzentrum der Antenne muss 3,0 m ± 0,05 m über der Ebene sein, auf der das Fahrzeug steht.

5.2.1.2. 3-m-Prüfung

Das Phasenzentrum der Antenne muss 1,80 m ± 0,05 m über der Ebene sein, auf der das Fahrzeug steht.

5.2.1.3. Kein Teil der Empfangselemente irgendeiner Antenne darf näher als 0,25 m zu der Ebene sein, auf der das Fahrzeug steht.

5.2.2. Abstand bei der Messung

5.2.2.1. 10-m-Prüfung

Die horizontale Entfernung von der Spitze oder einem entsprechend geeigneten Punkt der Antenne, festgelegt während des Umrechnungsverfahrens nach Nummer 5.1, zur Oberfläche des Fahrzeugaufbaus muss 10,0 m ± 0,2 m betragen.

5.2.2.2. 3-m-Prüfung

Die horizontale Entfernung von der Spitze oder einem entsprechend geeigneten Punkt der Antenne, festgelegt während des Umrechnungsverfahrens nach Nummer 5.1, zur Oberfläche des Fahrzeugaufbaus muss 3,00 m ± 0,05 m betragen.

5.2.2.3. Wird die Prüfung in einem gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung geschirmten und mit Absorbermaterial ausgekleideten Raum durchgeführt, dürfen die Empfangselemente der Antenne nicht näher als 1,0 m zum strahlungsabsorbierenden Material und nicht näher als 1,5 m zur Wand des geschirmten Raums sein. Zwischen der Empfangsantenne und dem zu prüfenden Fahrzeug darf kein absorbierendes Material sein.

5.3. Lage der Antenne im Verhältnis zum Fahrzeug

Die Antenne ist nacheinander auf der linken und rechten Fahrzeugseite aufzustellen, wobei sie sich parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs und auf Höhe der Motormitte befinden muss (siehe Teil 3 Nummer 7 Abbildung 2).

▼B

5.4. Richtung der Antenne

Für jeden Messpunkt sind Messungen, einmal mit der Antenne in horizontaler und einmal in vertikaler Polarisation, auszuführen (siehe Teil 3 Nummer 7 Abbildung 2).

5.5. Messwerte

Der Höchstwert der vier Messwerte, aufgenommen in Übereinstimmung mit den Nummern 5.3 und 5.4 bei jeder Festfrequenz, ist bei der Frequenz, bei der die Messungen vorgenommen werden, als maßgebend festzuhalten.

6. **Frequenzen**

6.1. Messungen

Die Messungen sind über den Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 000 MHz vorzunehmen. Dieser Bereich ist in 13 Bänder einzuteilen. In jedem Band kann eine Festfrequenz geprüft werden, um zu zeigen, dass die geforderten Grenzwerte erfüllt werden. Zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen dieses Teils durch das Fahrzeug prüft die Prüfbehörde bei einer Festfrequenz in jedem der folgenden 13 Frequenzbänder:

30 bis 50, 50 bis 75, 75 bis 100, 100 bis 130, 130 bis 165, 165 bis 200, 200 bis 250, 250 bis 320, 320 bis 400, 400 bis 520, 520 bis 660, 660 bis 820 und 820 bis 1 000 MHz.

Falls der Grenzwert während der Prüfung überschritten wird, ist eine Überprüfung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass dies auf das Fahrzeug und nicht auf Hintergrundstrahlung zurückzuführen ist.

TEIL 5

Verfahren zur Prüfung der Störfestigkeit von Fahrzeugen gegen elektromagnetische Strahlung

1. **Allgemeines**

1.1. Das in diesem Teil beschriebene Prüfverfahren gilt nur für Fahrzeuge.

1.2. Prüfverfahren

Diese Prüfung soll die Störfestigkeit gegen eine Beeinträchtigung der unmittelbaren Kontrolle des Fahrzeugs nachweisen. Das Fahrzeug ist den in diesem Teil beschriebenen elektromagnetischen Feldern auszusetzen. ►M2 ——— ◄

2. **Angabe der Ergebnisse**

Für die in diesem Teil beschriebene Prüfung werden die elektrischen Feldstärken in V/m ausgedrückt.

3. **Messplatz**

Die Prüfeinrichtung muss in der Lage sein, Feldstärken in den in diesem Anhang festgelegten Frequenzbereichen zu erzeugen. Die Prüfeinrichtung hat die gesetzlichen Vorschriften bezüglich der Aussendung elektromagnetischer Signale zu erfüllen.

▼B

Es ist darauf zu achten, dass die Steuerungs- und Überwachungsausrüstung nicht von gestrahlten Feldern in einer solchen Weise beeinflusst wird, dass die Prüfungen ungültig sind.

4. **Zustand des Fahrzeugs während der Prüfungen**

4.1. Das Fahrzeug muss, abgesehen von der erforderlichen Prüfausrüstung, unbeladen sein.

4.1.1. Der Motor muss normalerweise die Antriebsräder mit einer konstanten Geschwindigkeit, die drei Viertel der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs entspricht, antreiben, falls kein technischer Grund den Hersteller veranlasst, eine andere Geschwindigkeit zu wählen. Der Fahrzeugmotor muss mit einem geeigneten Drehmoment belastet werden. Gegebenenfalls können die Antriebswellen abgekoppelt werden (z. B. bei Fahrzeugen mit mehr als zwei Achsen), sofern durch die Antriebswellen kein Interferenzen hervorrufendes Bauteil angetrieben wird.

4.1.2. Das Abblendlicht ist einzuschalten.

4.1.3. Die linken oder rechten Fahrtrichtungsanzeiger sind einzuschalten.

4.1.4. Alle anderen Systeme, die die Kontrolle des Fahrers über das Fahrzeug beeinflussen, müssen wie im normalen Einsatz des Fahrzeugs eingeschaltet sein.

4.1.5. Das Fahrzeug darf nicht mit dem Prüfgelände elektrisch verbunden sein, und zwischen dem Fahrzeug und der Prüfausrüstung darf außer der nach Nummer 4.1.1 oder Nummer 4.2 erforderlichen keine Verbindung bestehen. Die Berührung des Reifens mit dem Boden des Prüfraums stellt keine elektrische Verbindung dar.

4.2. Bei elektrischen/elektronischen Fahrzeugsystemen, die einen wesentlichen Teil der unmittelbaren Kontrolle des Fahrzeugs bilden und nicht unter den unter Nummer 4.1 beschriebenen Bedingungen in Betrieb sind, kann der Hersteller der Prüfbehörde durch einen Bericht oder zusätzliche Unterlagen nachweisen, dass das elektrische/elektronische System die Anforderungen dieser Verordnung erfüllt. Ein solcher Nachweis ist den Unterlagen für die Typgenehmigung beizufügen.

4.3. Bei der Überwachung des Fahrzeugs darf nur eine Ausrüstung verwendet werden, die keine Störungen verursacht. Die Außenseite des Fahrzeugs und der Fahrzeuginnenraum sind zu überwachen, um zu entscheiden, ob die Anforderungen dieses Teils erfüllt werden; hierfür können beispielsweise Videokameras eingesetzt werden.

4.4. Das Fahrzeug muss normalerweise mit der Front zu einer Festantenne stehen. Wenn jedoch die elektronischen Steuereinheiten und die zugehörige Verkabelung sich überwiegend im Heck des Fahrzeugs befinden, ist die Prüfung normalerweise mit dem Heck zur Antenne durchzuführen. Im Fall von langen Fahrzeugen (d. h. ausgenommen Pkw und leichte Nutzfahrzeuge), deren elektronische Steuereinheiten und zugehörige Verkabelung sich überwiegend in der Mitte des Fahrzeugs befinden, kann ein Bezugspunkt (siehe Nummer 5.4) festgelegt werden, der sich entweder auf der linken oder auf der rechten Fahrzeugseite auf der Fahrzeugoberfläche befindet. Dieser Bezugspunkt muss sich im Mittelpunkt der Längsachse des Fahrzeugs oder in einem Punkt an der Seite des Fahrzeugs befinden, der vom Hersteller und der zuständigen Behörde nach Prüfung der Verteilung der elektronischen Systeme und der Kabelführung gewählt wird.

Eine solche Prüfung kann nur stattfinden, wenn die Bauausführung der Halle dies zulässt. Im Prüfbericht ist anzugeben, wo die Antenne aufgestellt ist.

▼B

5. **Typ der felderzeugenden Anlage, Lage und Ausrichtung**

5.1. Typ der felderzeugenden Anlage

5.1.1. Der Typ der felderzeugenden Anlage ist so zu wählen, dass die verlangte Feldstärke am Bezugspunkt (siehe Nummer 5.4) bei den entsprechenden Frequenzen erreicht wird.

5.1.2. Die felderzeugende Anlage kann eine Antenne oder ein Feldgenerator (*transmission line system*, TLS) sein.

5.1.3. Alle felderzeugenden Anlagen müssen so aufgebaut und ausgerichtet sein, dass das erzeugte Feld von 20 MHz bis ►**M2** 2 000 ◄ MHz horizontal oder vertikal polarisiert ist.

5.2. Höhe und Abstand bei der Messung

5.2.1. Höhe

5.2.1.1. Das Phasenzentrum der jeweils verwendeten Antenne darf nicht weniger als 1,5 m oder, wenn die Höhe des Fahrzeugdachs 3 m überschreitet, nicht weniger als 2,0 m über der Ebene liegen, auf der das Fahrzeug steht,

5.2.1.2. Kein Teil der abstrahlenden Elemente jeglicher Antenne darf näher als 0,25 m zu der Ebene sein, auf der das Fahrzeug steht.

5.2.2. Abstand bei der Messung

5.2.2.1. Die beste Annäherung an reale Betriebsbedingungen ergibt sich, wenn die felderzeugende Anlage so weit entfernt wie möglich vom Fahrzeug aufgestellt wird. Diese Entfernung liegt in der Regel zwischen 1 m und 5 m.

5.2.2.2. Wird die Prüfung in einer geschlossenen Prüfanlage durchgeführt, dürfen die abstrahlenden Elemente der felderzeugenden Anlage nicht näher als 1,0 m zum strahlenabsorbierenden Material und nicht näher als 1,5 m zur Wand der geschlossenen Prüfanlage sein. Zwischen der Sendeantenne und dem zu prüfenden Fahrzeug darf kein absorbierendes Material sein.

5.3. Lage der Antenne im Verhältnis zum Fahrzeug

5.3.1. Der Abstand der abstrahlenden Elemente der felderzeugenden Anlage zur Außenfläche des Fahrzeugaufbaus darf nicht geringer als 0,5 m sein.

5.3.2. Die felderzeugende Anlage ist auf der Mittellinie des Fahrzeugs anzuordnen (Ebene der Längssymmetrie).

5.3.3. Kein Teil eines Feldgenerators, mit Ausnahme der Ebene auf der das Fahrzeug steht, darf näher als 0,5 m zu jedem Teil des Fahrzeugs sein.

5.3.4. Jede felderzeugende Anlage, die oberhalb des Fahrzeugs angebracht ist, muss sich in der Längsachse über mindestens 75 % der Länge des Fahrzeugs erstrecken.

5.4. Bezugspunkt

5.4.1. Im Sinne dieses Teils ist der Bezugspunkt der Punkt, an dem die Feldstärke gemessen wird und der wie folgt definiert wird:

5.4.1.1. mindestens 2 m horizontal vom Phasenzentrum der Antenne oder mindestens 1 m vertikal von den abstrahlenden Elementen eines Feldgenerators;

▼B

5.4.1.2. auf der Mittellinie des Fahrzeugs (Ebene der Längssymmetrie);

5.4.1.3. in einer Höhe von 1,0 m ± 0,05 m über der Ebene auf der das Fahrzeug steht, oder 2,0 m ± 0,05 m, wenn die geringste Dachhöhe irgendeines Fahrzeugs in der Modellreihe 3,0 m überschreitet;

5.4.1.4. bei der Bestrahlung von vorn

— 1,0 m ± 0,2 m innerhalb des Fahrzeugs, gemessen am Schnittpunkt der Windschutzscheibe und der Motorhaube (Punkt C unter Nummer 8 Abbildung 1), oder

— 0,2 m ± 0,2 m von der Mittellinie der Vorderachse der Zugmaschine, zur Mitte der Zugmaschine hin gemessen, (Punkt D unter Nummer 8 Abbildung 2),

je nachdem, welche Variante einen Bezugspunkt näher an der Antenne ergibt;

5.4.1.5. bei der Bestrahlung von hinten

— 1,0 m ± 0,2 m innerhalb des Fahrzeugs, gemessen am Schnittpunkt der Windschutzscheibe und der Motorhaube (Punkt C unter Nummer 8 Abbildung 1), oder

— 0,2 m ± 0,2 m von der Mittellinie der Hinterachse der Zugmaschine, zur Mitte der Zugmaschine hin gemessen, (Punkt D unter Nummer 8 Abbildung 2),

je nachdem, welche Variante einen Bezugspunkt näher an der Antenne ergibt.

5.5. Falls entschieden wird, das Heck des Fahrzeugs zu bestrahlen, wird der Bezugspunkt nach Nummer 5.4 festgelegt. Das Fahrzeug wird dann mit der Front abgewendet zur Antenne aufgestellt und in eine Lage gebracht, als ob es horizontal um 180 ° um seinen Mittelpunkt gedreht worden wäre, d. h., die Entfernung von der Antenne zum nächstgelegenen Teil der Außenfläche der Fahrzeugkarosserie bleibt unverändert (siehe Nummer 8 Abbildung 3).

6. **Prüfanforderungen**

6.1. Frequenzbereich, Verweilzeiten, Polarisierung

Das Fahrzeug wird elektromagnetischer Strahlung im Frequenzbereich von 20 MHz bis ►**M2** 2 000 ◄ MHz ausgesetzt.

▼M2

6.1.1. Zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen dieses Teils durch das Fahrzeug wird das Fahrzeug bei maximal 14 Festfrequenzen in diesem Bereich geprüft, zum Beispiel: 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900 und von 1 000 bis 2 000 MHz, gemäß der in ISO 11451-1, 3rd ed., 2005 and Amd 1:2008 festgelegten Steigerung.

▼B

6.1.2. Es ist nur eine Polarisierungsebene pro Frequenzschritt entsprechend Nummer 5.1.3 anzuwenden.

6.1.3. Alle anderen Prüfparameter müssen die in diesem Anhang beschriebenen Werte aufweisen.

▼B

6.1.4. Besteht ein Fahrzeug die Prüfung nach Nummer 6.1.1 nicht, hat der technische Dienst nachzuprüfen, ob die Prüfung unter den jeweils vorgeschriebenen Bedingungen stattgefunden hat und das negative Ergebnis nicht auf die Erzeugung unkontrollierter Felder zurückzuführen ist.

7. **Erzeugung der erforderlichen Feldstärke**

7.1. Prüfverfahren

7.1.1. Zur Herstellung der Prüffeldbedingungen ist die „Substitutionsmethode“ zu verwenden.

7.1.2. Kalibrierungsphase

Bei jeder Prüffrequenz wird so viel Leistung in die felderzeugende Anlage eingespeist, dass die Prüffeldstärke am Bezugspunkt (gemäß der Definition unter Nummer 5) des Prüfgeländes ohne Fahrzeug erreicht wird; die Ausgangsleistung oder ein anderer Parameter, der direkt auf die zur Erzeugung des Feldes erforderliche Ausgangsleistung bezogen ist, ist zu messen, und die Ergebnisse sind aufzuzeichnen. Die Prüffrequenzen müssen im Bereich von 20 MHz bis ►**M2** 2 000 ◄ MHz liegen. Die Kalibrierung beginnt bei 20 MHz, wird in Frequenzschritten von nicht mehr als 2 % vom vorhergehenden Schritt durchgeführt und endet bei ►**M2** 2 000 ◄ MHz. Diese Werte werden für die Typgenehmigungsprüfung verwendet, solange keine Änderungen in den Einrichtungen oder Ausrüstungen vorgenommen werden, die eine Wiederholung dieses Verfahrens notwendig machen.

7.1.3. Prüfungsphase

Das Fahrzeug wird in die Prüfanlage gebracht und entsprechend den Anforderungen von Nummer 5 aufgestellt. Die unter Nummer 7.1.2 festgelegte erforderliche Ausgangsleistung bei den unter Nummer 6.1.1 festgelegten Frequenzen wird in die felderzeugende Anlage eingespeist.

7.1.4. Unabhängig davon, welcher Parameter nach Nummer 7.1.2 zur Erzeugung des Feldes gewählt wurde, muss der gleiche Parameter wieder verwendet werden, um die Feldstärke während der Prüfung zu erzeugen.

7.1.5. Die Ausrüstung zur Felderzeugung und ihre Anordnung während der Prüfung müssen den gleichen Spezifikationen entsprechen wie während der nach Nummer 7.1.2 durchgeführten Arbeitsgänge.

7.1.6. Feldstärkemessgerät

In der Kalibrierungsphase der Substitutionsmethode ist ein geeignetes kompaktes Feldstärkemessgerät zur Bestimmung der Feldstärke zu benutzen.

7.1.7. Während der Kalibrierungsphase der Substitutionsmethode muss das Phasenzentrum des Feldstärkemessgeräts an die Position des Bezugspunkts gebracht werden.

7.1.8. Wird eine kalibrierte Empfangsantenne als Feldstärkemessgerät verwendet, müssen Aufzeichnungen in drei zueinander senkrechten Richtungen erfolgen, wobei sich die Feldstärke aus dem angezeigten Betrag der Feldstärke der drei Aufzeichnungen ergibt.

7.1.9. Um die unterschiedlichen Abmessungen von Fahrzeugen zu berücksichtigen, kann es für eine gegebene Prüfeinrichtung erforderlich sein, mehrere Antennenpositionen oder Bezugspunkte festzulegen.

▼B

7.2. Kontur der Feldstärke

7.2.1. Während der Kalibrierungsphase der Substitutionsmethode (bevor ein Fahrzeug auf das Prüfgelände gebracht wird), darf die Feldstärke in mindestens 80 % der Kalibrierschritte nicht weniger als 50 % der nominalen Feldstärke an folgenden Stellen betragen:

a) für alle felderzeugenden Anlagen 0,5 m ± 0,05 m auf jeder Seite des Bezugspunkts auf einer Linie durch den Bezugspunkt und auf gleicher Höhe wie der Bezugspunkt und senkrecht zur Längssymmetrieebene des Fahrzeugs;

b) im Fall eines Feldgenerators 1,50 m ± 0,05 m auf einer Linie durch den Bezugspunkt, auf gleicher Höhe wie der Bezugspunkt und auf der Linie der Längssymmetrieebene.

7.3. Raumresonanz

Ungeachtet der Bedingungen unter Nummer 7.2.1 sind keine Prüfungen bei Frequenzen mit Raumresonanzen durchzuführen.

7.4. Merkmale des zu erzeugenden Prüfsignals

▼M2

Das Fahrzeug wird einem elektromagnetischen Feld im Frequenzbereich von 20 bis 2 000 MHz in vertikaler Polarisierung ausgesetzt.

▼B

7.4.1. Maximaler Wert des Prüfsignals

Der maximale Wert des Prüfsignals muss dem maximalen Wert eines unmodulierten Sinussignals entsprechen, dessen Betrag als quadratischer Mittelwert (r.m.s.) in V/m in Teil 2 Nummer 3.4.2 (siehe Abbildung 3 in diesem Teil) festgelegt ist.

▼M2

7.4.2. Gestalt des Prüfsignals

Die Prüfsignalmodulation ist:

a) Amplitudenmodulation (AM) mit 1 kHz Modulation und einem Modulationsgrad von 80 % (m = 0,8 ± 0,04) im Frequenzbereich von 20 bis 1 000 MHz (wie in Schaubild 3 dieses Teils festgelegt) und

b) Pulsmodulation (PM) mit Ton = 577 µs und Dauer = 4 600 µs, im Frequenzbereich von 1 000 bis 2 000 MHz, wie in ISO 11451-1, 3rd ed., 2005 and Amd1:2008 festgelegt.

▼B

7.4.3. Modulationsgrad

Der Modulationsgrad ist definiert als:

$$m = \frac{(\text{Sinussignal max} - \text{Sinussignal min})/}{(\text{Sinussignal max} + \text{Sinussignal min})}$$

▼M2

7.4.4. Expositionsdauer

Die Expositionszeit für jede Testfrequenz muss ausreichend sein, damit das Prüffahrzeug unter normalen Bedingungen reagieren kann. Auf jeden Fall darf die Expositionszeit nicht weniger als 2 Sekunden betragen.

▼B

8. **Abbildungen**

Abbildung 1

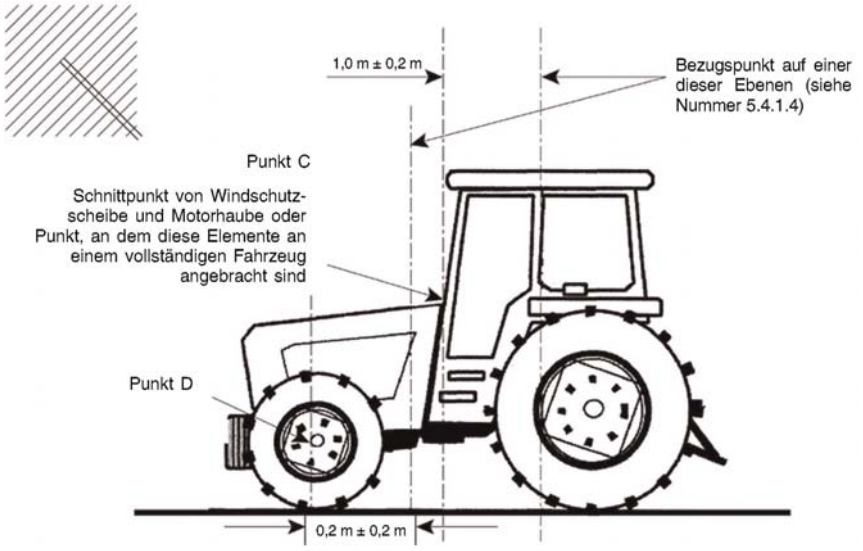
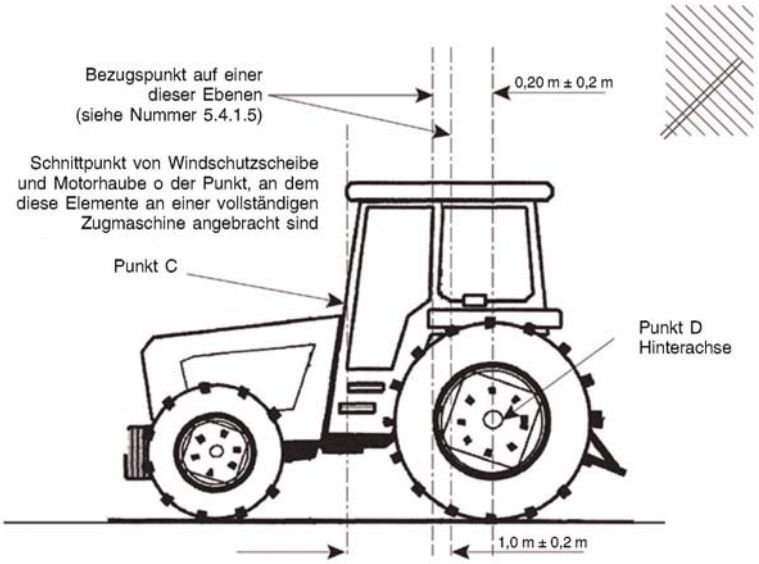


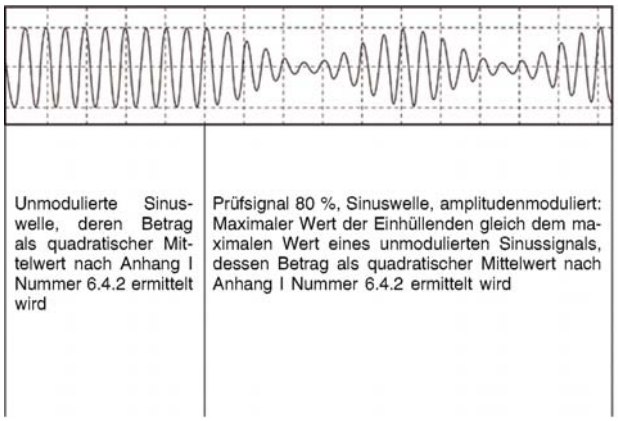
Abbildung 2



▼B

Abbildung 3

Merkmale des zu erzeugenden Prüfsignals



TEIL 6

Verfahren zur Messung breitbandiger elektromagnetischer Störungen von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen

1. **Allgemeines**

1.1. Das in diesem Teil beschriebene Prüfverfahren kann bei elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen angewendet werden, die später in Fahrzeuge eingebaut werden können, welche den Vorschriften von Teil 3 entsprechen.

1.2. Messgerät

Die Messeinrichtungen müssen den Anforderungen der Veröffentlichung Nr. 16-1 des Internationalen Sonderausschusses für Rundfunkstörungen (CISPR) entsprechen.

Für die Messung der breitbandigen elektromagnetischen Störungen nach diesem Teil ist ein Quasi-Spitzenwert-Detektor zu verwenden, oder es ist, bei Verwendung eines Spitzenwert-Detektors, ein angemessener Korrekturfaktor abhängig von der Störimpulsrate zu berücksichtigen.

1.3. Prüfverfahren

Diese Prüfung dient zur Messung breitbandiger elektromagnetischer Störungen aus elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen.

2. **Angabe der Ergebnisse**

Die Messergebnisse müssen in dBµV/m (µV/m) für 120 kHz Bandbreite angegeben werden. Wenn bei bestimmten Frequenzen die tatsächliche Bandbreite B (in kHz) des Messgeräts von 120 kHz abweicht, sind die Messwerte in µV/m durch Multiplikation mit dem Faktor 120/B auf 120 kHz Bandbreite umzurechnen.

3. **Messplatz**

3.1. Der Messplatz muss den Bedingungen der CISPR-Veröffentlichung Nr. 16-1 entsprechen (siehe Nummer 7).

3.2. Das Messgerät, die Testkabine oder das Fahrzeug, in dem die Messgeräte untergebracht sind, müssen außerhalb der Begrenzungslinie sein, die in Anlage 7 dargestellt ist.

3.3. Geschlossene Prüfanlagen können verwendet werden, wenn Korrelation zwischen der geschlossenen Prüfanlage und einem genehmigten Freifeld-Messplatz nachgewiesen werden kann. Geschlossene Prüfanlagen müssen die maßlichen Anforderungen von Nummer 7, mit Ausnahme des Abstands zwischen Antenne und zu prüfender elektrischer/elektronischer Unterbaugruppe und der Antennenhöhe, nicht erfüllen (siehe Nummer 8 Abbildungen 1 und 2).

▼B

3.4. Umgebung

Um sicherzustellen, dass kein Nebenrauschen oder kein Fremdstörsignal mit einfällt, das die Ergebnisse wahrnehmbar beeinflussen könnte, sind vor und nach der eigentlichen Messung Überprüfungen vorzunehmen. Bei beiden Messungen muss das Nebenrauschen oder das Fremdstörsignal mindestens 10 dB unter den Störungsgrenzwerten nach Teil 2 Nummer 3.5.2.1 liegen, ausgenommen ist die gewollte Übertragung schmalbandiger Signale.

4. **Zustand der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe während der Prüfungen**

4.1. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe muss sich im normalen Betriebszustand befinden.

4.2. Während Regen oder sonstige Niederschläge auf die elektrische/elektronische Unterbaugruppe fallen, sowie in einem Zeitraum von zehn Minuten nach Ende der Niederschläge dürfen keine Messungen vorgenommen werden.

4.3. Prüfungsaufbau

4.3.1. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe und ihre Verkabelung sind 50 mm ± 5 mm über einem hölzernen oder einem gleichwertigen nichtleitenden Tisch anzubringen. Wenn jedoch ein Teil der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe dafür vorgesehen ist, mit einem metallenen Teil der Fahrzeugkarosserie elektrisch verbunden zu sein, muss dieses Teil auf der Grundplatte angebracht und mit dieser elektrisch verbunden werden. Die Grundplatte muss ein Blech mit einer Mindeststärke von 0,5 mm sein. Die Mindestgröße der Grundplatte hängt von der Größe der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe ab, sollte aber die Anordnung der Verkabelung und der Einzelteile der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erlauben. Die Grundplatte muss mit dem Schutzkontakt des Erdungssystems verbunden sein. Die Grundplatte ist auf einer Höhe von 1,0 m ± 0,1 m über dem Boden der Prüfanlage und parallel dazu anzubringen.

4.3.2. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe ist entsprechend ihren Anforderungen anzuordnen und zu verbinden. Die Stromversorgungskabel sind entlang und im Abstand von höchstens 100 mm von der der Antenne am nächsten liegenden Kante der Grundplatte/des Tisches anzubringen.

4.3.3. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe ist nach den Installationsanweisungen des Herstellers mit dem Massesystem zu verbinden; zusätzliche Masseverbindungen sind nicht zulässig.

4.3.4. Der Mindestabstand zwischen der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe und allen anderen leitenden Strukturen wie den Wänden eines geschirmten Raumes (mit Ausnahme der Grundplatte/des Tisches unterhalb des Prüfstücks) muss 1,0 m betragen.

4.4. Die Stromversorgung der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erfolgt über eine Bordnetznachbildung von 5 μH/50 Ω, die mit der Grundplatte elektrisch verbunden ist. Die elektrische Versorgungsspannung ist innerhalb von ± 10 % der nominalen Betriebsspannung zu halten. Brummspannungen müssen weniger als 1,5 % der nominalen Betriebsspannung betragen, gemessen am Messausgang der Bordnetznachbildung.

4.5. Besteht die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe aus mehr als einem Teil, bestehen die Verbindungskabel idealerweise aus der Verkabelung, die im Fahrzeug Verwendung findet. Ist diese nicht verfügbar, muss die Entfernung zwischen der elektronischen Steuereinheit und der Bordnetz-Nachbildung 1 500 ± 75 mm betragen.

Alle Kabelsätze sollten mit möglichst realistischen Ausgängen versehen sein, vorzugsweise mit echten Lasten und Schaltelementen.

Wird für die korrekte Arbeitsweise der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe eine nicht zu dieser gehörende Ausrüstung benötigt, ist deren Beitrag an den gemessenen Störstrahlungen auszugleichen.

5. **Art der Antenne, Lage und Ausrichtung**

5.1. Art der Antenne

Jede linear polarisierte Antenne kann verwendet werden, vorausgesetzt sie kann auf die Bezugsantenne umgerechnet werden.

▼B

5.2. Höhe und Abstand bei der Messung

5.2.1. Höhe

Das Phasenzentrum der Antenne muss sich 150 mm ± 10 mm über der Grundplatte befinden.

5.2.2. Abstand bei der Messung

Die horizontale Entfernung vom Phasenzentrum oder der Spitze der Antenne, je nachdem was geeigneter ist, zur Kante der Grundplatte muss 1,00 m ± 0,05 m betragen. Kein Teil der Antenne darf näher als 0,5 m zur Grundplatte sein.

Die Antenne ist parallel zu einer Ebene aufzubauen, die senkrecht zur Grundplatte verläuft und mit der Kante der Grundplatte zusammenfällt, entlang der der hauptsächliche Anteil der Verkabelung verläuft.

5.2.3. Wird die Prüfung in einem gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung geschirmten Raum durchgeführt, dürfen die Empfangselemente der Antenne nicht näher als 0,5 m zum strahlungsabsorbierenden Material und nicht näher als 1,5 m zur Wand des geschirmten Raums sein. Zwischen der Empfangsantenne und der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe darf kein absorbierendes Material sein.

5.3. Ausrichtung und Polarisation der Antenne

Für jeden Messpunkt sind Messungen, einmal mit der Antenne in horizontaler und einmal in vertikaler Polarisation, durchzuführen.

5.4. Messwerte

Der Höchstwert der beiden Messwerte (gemäß Nummer 5.3) bei jeder Festfrequenz ist bei der Frequenz, bei der die Messungen gemacht wurden, als maßgebend festzuhalten.

6. **Frequenzen**

6.1. Messungen

Die Messungen sind über den Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 000 MHz vorzunehmen. Eine elektrische/elektronische Unterbaugruppe wird als konform mit den geforderten Grenzwerten über den gesamten Frequenzbereich betrachtet, wenn sie bei den folgenden 13 Festfrequenzen die Grenzwerte einhält: 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 und 900 MHz.

Falls der Grenzwert während der Prüfung überschritten wird, ist eine Überprüfung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass dies auf eine Störung durch die elektrische/elektronische Unterbaugruppe und nicht auf Hintergrundstrahlung zurückzuführen ist.

6.1.1. Die Grenzwerte gelten über den Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 000 MHz.

6.1.2. Die Messungen können mit Quasi-Spitzenwert-Detektoren oder Spitzenwertdetektoren vorgenommen werden. Die Grenzwerte in Teil 2 Nummern 3.2 und 3.5 gelten für Quasi-Spitzenwert-Messungen. Wird mit Spitzenwert gemessen, müssen 38 dB für 1 MHz Bandbreite addiert oder 22 dB für 1 kHz Bandbreite subtrahiert werden.

6.2. Toleranzen

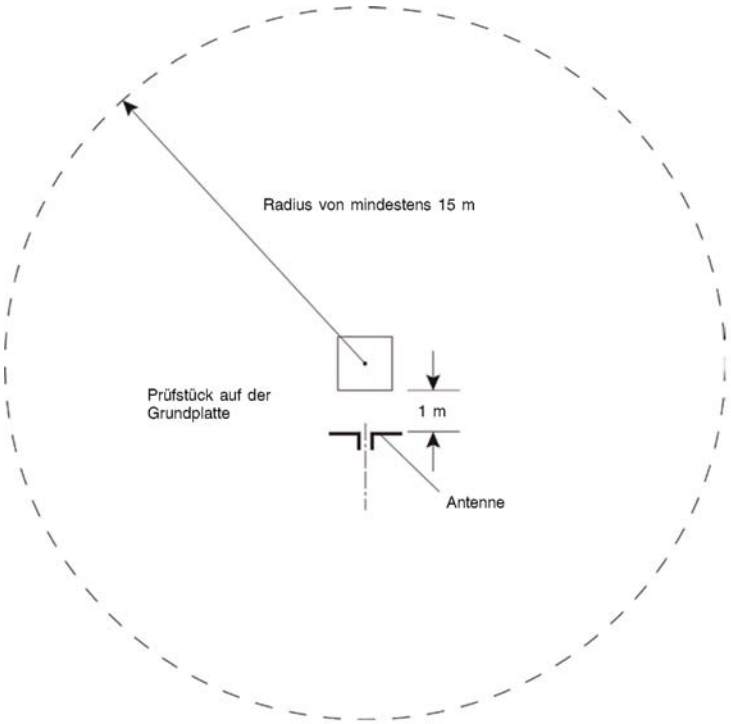
Festfrequenz (MHz)	Toleranz (MHz)
45, 65, 90, 120, 150, 190 und 230	± 5
280, 380, 450, 600, 750 und 900	± 20

Die Toleranzen gelten für die angeführten Festfrequenzen und ermöglichen es, Störungen von Sendern auszuweichen, die auf den genannten Festfrequenzen oder in deren Nähe arbeiten.

▼B

7. **Prüfgelände für elektrische/elektronische Unterbaugruppen**

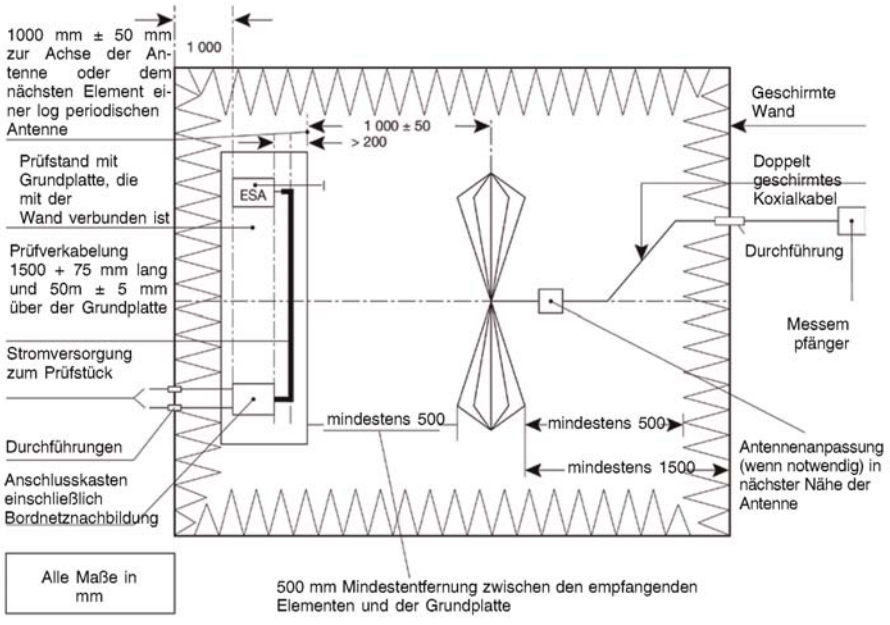
Ebenes freies Gelände, frei von elektromagnetisch reflektierenden Oberflächen



8. **Abgestrahlte elektromagnetische Störungen bei Prüfungen**

Abbildung 1

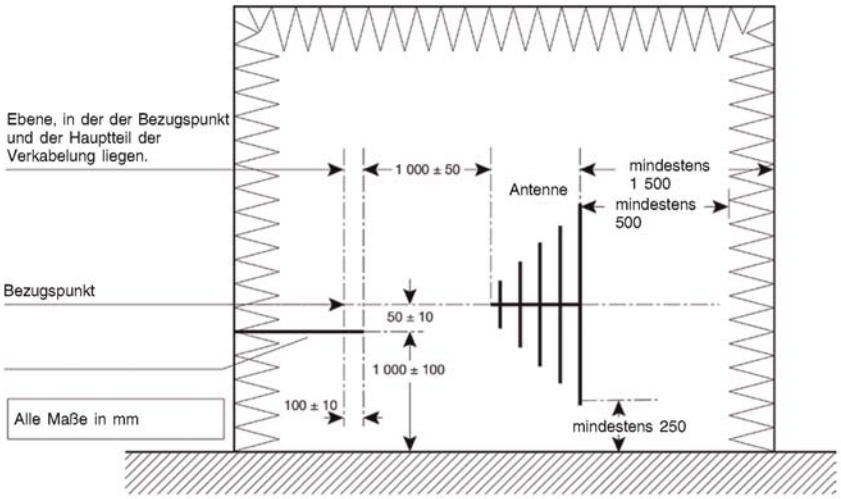
Prüfanordnung für elektromagnetische Störungen einer elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe (Übersicht)



▼B

Abbildung 2

Elektromagnetische Störungen einer elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe, Längsschnitt des Prüfstandes



TEIL 7

Verfahren zur Messung schmalbandiger elektromagnetischer Störungen von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen

1. **Allgemeines**

1.1. Das in diesem Teil beschriebene Prüfverfahren kann auf elektrische/elektronische Unterbaugruppen angewandt werden.

1.2. Messgerät

Die Messeinrichtungen müssen den Anforderungen der Veröffentlichung Nr. 16-1 des Internationalen Sonderausschusses für Rundfunkstörungen (CISPR) entsprechen.

Für die Messung der schmalbandigen elektromagnetischen Störungen nach diesem Teil ist ein Mittelwert-Detektor oder ein Spitzenwert-Detektor zu verwenden.

1.3. Prüfverfahren

1.3.1. Diese Prüfung dient zur Messung schmalbandiger elektromagnetischer Strahlungen, wie sie von einem System auf Basis von Mikroprozessoren ausgehen könnten.

1.3.2. Für eine kurze Anfangsphase (2 bis 3 Minuten) ist es erlaubt, bei einer gewählten Antennenpolarisation den Frequenzbereich nach Nummer 6.1 unter Zuhilfenahme eines Spektrumanalysators abzutasten, um das Vorhandensein und/oder die Frequenz von Störspitzen festzustellen. Dies kann bei der Wahl der zu prüfenden Frequenz helfen (siehe Nummer 6).

2. **Angabe der Ergebnisse**

Die Messergebnisse sind in dBµV/m (µV/m) anzugeben.

3. **Messplatz**

3.1. Der Messplatz muss den Anforderungen der CISPR-Veröffentlichung Nr. 16-1 entsprechen (siehe Teil 6 Nummer 7).

▼B

3.2. Das Messgerät, die Testkabine oder das Fahrzeug, in dem die Messgeräte untergebracht sind, müssen sich außerhalb der in Teil 6 Nummer 7 dargestellten Begrenzungslinie befinden

3.3. Geschlossene Prüfanlagen können verwendet werden, wenn Korrelation zwischen der geschlossenen Prüfanlage und einem Freifeld-Messplatz nachgewiesen werden kann. Geschlossene Prüfanlagen müssen die maßlichen Anforderungen in Teil 6 Nummer 7 mit Ausnahme des Abstands zwischen Antenne und zu prüfender elektrischer/elektronischer Unterbaugruppe und der Antennenhöhe nicht erfüllen (siehe Teil 6 Nummer 8 Abbildungen 1 und 2).

3.4. Umgebung

Um sicherzustellen, dass kein Nebenrauschen oder kein Fremdstörsignal mit einfällt, das die Ergebnisse wahrnehmbar beeinflussen könnte, sind vor und nach der eigentlichen Messung Überprüfungen vorzunehmen. Bei beiden Messungen muss das Nebenrauschen oder das Fremdstörsignal mindestens 10 dB unter den Störungsgrenzwerten nach Teil 2 Nummer 3.6.2.1 liegen, ausgenommen ist die gewollte Übertragung schmalbandiger Signale.

4. **Zustand der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe während der Prüfungen**

4.1. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe muss sich im normalen Betriebszustand befinden.

4.2. Während Regen oder sonstige Niederschläge auf die elektrische/elektronische Unterbaugruppe fallen, sowie in einem Zeitraum von zehn Minuten nach Ende der Niederschläge dürfen keine Messungen vorgenommen werden.

4.3. Prüfaufbauten

4.3.1. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe und ihre Verkabelung sind 50 mm ± 5 mm über einem hölzernen oder einem gleichwertigen nichtleitenden Tisch anzubringen. Wenn jedoch ein Teil der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe dafür vorgesehen ist, mit einem metallenen Teil der Fahrzeugkarosserie elektrisch verbunden zu sein, muss dieses Teil auf der Grundplatte angebracht und mit dieser elektrisch verbunden werden.

Die Grundplatte muss ein Blech mit einer Mindeststärke von 0,5 mm sein. Die Mindestgröße der Grundplatte hängt von der Größe der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe ab, sollte aber die Anordnung der Verkabelung und der Einzelteile der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erlauben. Die Grundplatte muss mit dem Schutzkontakt des Erdungssystems verbunden sein. Die Grundplatte ist auf einer Höhe von 1,0 m ± 0,1 m über dem Boden der Prüfanlage und parallel dazu anzubringen.

4.3.2. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe ist entsprechend ihren Anforderungen anzuordnen und zu verbinden. Die Stromversorgungskabel sind entlang und im Abstand von höchstens 100 mm von der der Antenne am nächsten liegenden Kante der Grundplatte/des Tisches anzubringen.

4.3.3. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe ist nach den Installationsanweisungen des Herstellers mit dem Massesystem zu verbinden; zusätzliche Masseverbindungen sind nicht zulässig.

4.3.4. Der Mindestabstand zwischen der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe und allen anderen leitenden Strukturen wie den Wänden eines geschirmten Raumes (mit Ausnahme der Grundplatte/des Tisches unterhalb des Prüfstücks) muss 1,0 m betragen.

4.4. Die Stromversorgung der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erfolgt über eine Bordnetznachbildung von 5 μH/50Ω, die mit der Grundplatte elektrisch verbunden ist. Die elektrische Versorgungsspannung ist innerhalb von ± 10 % der nominalen Betriebsspannung zu halten. Brummspannungen müssen weniger als 1,5 % der nominalen Betriebsspannung betragen, gemessen am Messausgang der Bordnetznachbildung.

▼B

4.5. Besteht die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe aus mehr als einem Teil, bestehen die Verbindungskabel idealerweise aus der Verkabelung, die im Fahrzeug Verwendung findet. Ist diese nicht verfügbar, muss die Entfernung zwischen der elektronischen Steuereinheit und der Bordnetz-Nachbildung 1 500 ± 75 mm betragen. Alle Kabelsätze sollten mit möglichst realistischen Ausgängen versehen sein, vorzugsweise mit echten Lasten und Schaltelementen. Wird für die korrekte Arbeitsweise der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe eine nicht zu dieser gehörende Ausrüstung benötigt, ist deren Beitrag an den gemessenen Störstrahlungen auszugleichen.

5. **Art der Antenne, Lage und Ausrichtung**

5.1. Art der Antenne

Jede linear polarisierte Antenne kann verwendet werden, vorausgesetzt, sie kann auf die Referenzantenne umgerechnet werden.

5.2. Höhe und Abstand bei der Messung

5.2.1. Höhe

Das Phasenzentrum der Antenne muss sich 150 mm ± 10 mm über der Grundplatte befinden.

5.2.2. Abstand bei der Messung

Die horizontale Entfernung vom Phasenzentrum oder der Spitze der Antenne, je nachdem, was geeigneter ist, zur Kante der Grundplatte muss 1,00 m ± 0,05 m betragen. Kein Teil der Antenne darf näher als 0,5 m zur Grundplatte sein.

Die Antenne ist parallel zu einer Ebene aufzubauen, die senkrecht zur Grundplatte verläuft und mit der Kante der Grundplatte zusammenfällt, entlang der der hauptsächliche Anteil der Verkabelung verläuft.

5.2.3. Wird die Prüfung in einem gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung geschirmten Raum durchgeführt, dürfen die Empfangselemente der Antenne nicht näher als 0,5 m zum strahlungsabsorbierenden Material und nicht näher als 1,5 m zur Wand des geschirmten Raums sein. Zwischen der Empfangsantenne und der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe darf kein absorbierendes Material sein.

5.3. Ausrichtung und Polarisation der Antenne

Für jeden Messpunkt sind Messungen, einmal mit der Antenne in horizontaler und einmal in vertikaler Polarisation, durchzuführen.

5.4. Messwerte

Der Höchstwert der beiden Messwerte (gemäß Nummer 5.3) bei jeder Festfrequenz ist bei der Frequenz, bei der die Messungen gemacht wurden, als maßgebend festzuhalten.

6. **Frequenzen**

6.1. Messungen

Die Messungen sind über den Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 000 MHz vorzunehmen. Dieser Bereich ist in 13 Bänder einzuteilen. In jedem Band kann eine Festfrequenz geprüft werden, um zu zeigen, dass die geforderten Grenzwerte erfüllt werden. Zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen dieses Teils durch die geprüfte elektrische/elektronische Unterbaugruppe führt der technische Dienst bei jeweils einer Frequenz in jedem der folgenden 13 Frequenzbänder eine Prüfung durch:

30 bis 50, 50 bis 75, 75 bis 100, 100 bis 130, 130 bis 165, 165 bis 200, 200 bis 250, 250 bis 320, 320 bis 400, 400 bis 520, 520 bis 660, 660 bis 820 und 820 bis 1 000 MHz.

▼B

Falls der Grenzwert während der Prüfung überschritten wird, müssen Untersuchungen vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass dies auf die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe zurückgeht und nicht auf Hintergrundstrahlung.

6.2. Wenn während der Anfangsphase gemäß Nummer 1.3 die schmalbandigen Störstrahlungen für eines der unter Nummer 6.1 aufgeführten Bänder mindestens 10 dB unter dem Bezugsgrenzwert liegen, dann gilt die elektrische/elektronische Unterbaugruppe als konform mit den Anforderungen dieses Teils bezüglich des betreffenden Frequenzbands.

TEIL 8

Verfahren zur Prüfung der Störfestigkeit von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen gegen elektromagnetische Strahlung

1. **Allgemeines**

1.1. Die in diesem Teil beschriebenen Prüfverfahren können auf elektrische/elektronische Unterbaugruppen angewandt werden.

1.2. Prüfverfahren

1.2.1. Elektrische/elektronische Unterbaugruppen können nach Wahl des Herstellers die Anforderungen jeglicher Kombination der folgenden Prüfverfahren erfüllen, vorausgesetzt, der vollständige Frequenzbereich nach Nummer 5.1 wird abgedeckt.

— Prüfung in der Streifenleitung: siehe Nummer 11,

— Stromeinspeisungs-Messmethode: siehe Nummer 12

— TEM-Zellen-Messmethode: siehe Nummer 13

— Messmethode der Feldeinstrahlung: siehe Nummer 14

1.2.2. Aufgrund der Abstrahlung von elektromagnetischen Feldern während dieser Prüfungen müssen diese in einem geschirmten Raum wie der TEM-Zelle durchgeführt werden.

2. **Angabe der Ergebnisse**

Für die in diesem Teil beschriebenen Prüfungen werden Feldstärken in V/m und eingespeister Strom in mA angegeben.

3. **Messplatz**

3.1. Die Prüfanlage muss in der Lage sein, das geforderte Prüfsignal in den in diesem Teil festgelegten Frequenzbereichen zu erzeugen. Die Prüfanlage hat die gesetzlichen Vorschriften bezüglich der Aussendung elektromagnetischer Signale zu erfüllen.

3.2. Die Messausrüstung ist außerhalb des Raums unterzubringen.

4. **Zustand der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe während der Prüfungen**

4.1. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe muss sich im normalen Betriebszustand befinden. Sie muss entsprechend den Angaben in diesem Teil angeordnet werden, sofern für einzelne Prüfverfahren nichts anderes vorgeschrieben ist.

4.2. Die Stromversorgung der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erfolgt über eine Bordnetznachbildung von 5 μH/50 Ω, die elektrisch geerdet ist. Die elektrische Versorgungsspannung ist innerhalb von ± 10 % der nominalen Betriebsspannung zu halten. Brummspannungen müssen weniger als 1,5 % der nominalen Betriebsspannung betragen, gemessen am Messausgang der Bordnetznachbildung.

▼B

4.3. Jede zum Betrieb der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erforderliche zusätzliche Ausrüstung muss während der Kalibrierungsphase an ihrem Platz sein. Keine solche zusätzliche Ausrüstung darf während der Kalibrierung näher als 1 m am Bezugspunkt sein.

4.4. Um sicherzustellen, dass bei der Wiederholung von Prüfungen und Messungen reproduzierbare Messergebnisse erzielt werden, müssen die Ausrüstung zur Erzeugung der Prüfsignale und ihre Anordnung den gleichen Spezifikationen entsprechen wie diejenigen, die während jeder zugehörigen Kalibrierungsphase benutzt wurden (Nummern 7.2, 7.3.2.3, 8.4, 9.2 und 10.2).

4.5. Besteht die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe aus mehr als einem Teil, bestehen die Verbindungskabel idealerweise aus der Verkabelung, die im Fahrzeug Verwendung findet. Ist diese nicht verfügbar, muss die Entfernung zwischen der elektronischen Steuereinheit und der Bordnetznachbildung 1 500 ± 75 mm betragen. Alle Kabelsätze sollten mit möglichst realistischen Ausgängen versehen sein, vorzugsweise mit echten Lasten und Schaltelementen.

5. **Frequenzbereich, Verweilzeiten**

5.1. Messungen werden im Frequenzbereich von 20 MHz bis 1 000 MHz durchgeführt.

5.2. Zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen dieses Teils durch die elektrische/elektronische Unterbaugruppe werden bis zu 14 Festfrequenzen in diesem Bereich geprüft, z. B.:

27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 und 900 MHz.

Die Ansprechzeit der Prüfausrüstung ist zu berücksichtigen, und die Verweilzeit muss ausreichend sein, damit die Prüfausrüstung unter normalen Bedingungen reagieren kann. Auf jeden Fall darf die Verweilzeit nicht weniger als zwei Sekunden betragen.

6. **Merkmale des zu erzeugenden Prüfsignals**

6.1. Maximaler Wert des Prüfsignals

Der maximale Wert des Prüfsignals muss gleich dem maximalen Wert eines unmodulierten Sinussignals sein, dessen Betrag als quadratischer Mittelwert (r.m.s.) in Teil 2 Nummer 3.4.2 (siehe Teil 5 Nummer 8 Abbildung 3) festgelegt ist.

6.2. Gestalt des Prüfsignals

Das Prüfsignal muss eine hochfrequente Sinuswelle sein, amplitudenmoduliert durch ein Sinussignal von 1 kHz mit einem Modulationsgrad m von 0,8 ±0,04.

6.3. Modulationsgrad

Der Modulationsgrad ist definiert als:

$$m = \frac{(\text{Sinussignal max} - \text{Sinussignal min})}{(\text{Sinussignal max} + \text{Sinussignal min})}$$

7. **Prüfung in der Streifenleitung**

7.1. Prüfverfahren

Bei diesem Prüfverfahren wird das Kabelbündel, das die Bauteile einer elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe miteinander verbindet, bestimmten Feldstärken ausgesetzt.

▼B

7.2. Feldstärkemessung in der Streifenleitung

Bei jeder gewünschten Prüffrequenz wird so viel Energie in die Streifenleitung eingespeist, dass die erforderliche Feldstärke im Prüfraum erzeugt wird, jedoch ohne zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe; die Ausgangsleistung oder ein anderer Parameter, der direkt auf die zur Erzeugung des Feldes erforderliche Ausgangsleistung bezogen ist, ist zu messen, und die Ergebnisse sind aufzuzeichnen. Diese Werte werden für die Typgenehmigungsprüfung verwendet, solange keine Änderungen in den Einrichtungen oder Ausrüstungen vorgenommen werden, die eine Wiederholung dieses Verfahrens notwendig machen. Während dieses Vorgangs befindet sich der Feldsondenkopf unter dem aktiven Leiter, mittig in Längs-, Hoch- und Querrichtung. Das Gehäuse der Sondenelektronik soll von der Längsachse der Streifenleitung möglichst großen Abstand haben.

7.3. Anbringung der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe

7.3.1. 150-mm-Streifenleitungs-Messmethode

Das Prüfverfahren erlaubt die Erzeugung homogener Felder zwischen einem aktiven Leiter (dem Leiterstreifen mit 50 Ω Impedanz) und einer Grundplatte (der leitenden Oberfläche des Installationstisches), zwischen die ein Teil der Verkabelung eingebracht werden kann. Die elektronische(n) Steuereinheit(en) der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe ist (sind) auf der Grundplatte, aber außerhalb der Streifenleitung mit einer Kante parallel zum Leiterstreifen der Streifenleitung anzubringen. Sie muss 200 mm ± 10 mm von einer Linie entfernt sein, die auf der Grundplatte direkt unter der Kante des aktiven Leiters verläuft.

Alle peripheren Messeinrichtungen müssen mindestens 200 mm von der nächstliegenden Kante des aktiven Leiters entfernt liegen.

Das Kabelbaumstück der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe ist in horizontaler Lage zwischen dem aktiven Leiter und der Grundplatte anzubringen (siehe Nummer 11 Abbildungen 1 und 2).

7.3.1.1. Die Mindestlänge der Verkabelung, die die Versorgungsleitung zur elektronischen Steuereinheit einschließt und unter der Streifenleitung liegt, beträgt 1,5 m, es sei denn, die Verkabelung im Fahrzeug ist kürzer als 1,5 m. In diesem Fall muss die Länge der Verkabelung der größten im Fahrzeug verbauten Kabellänge entsprechen. Alle innerhalb dieser Länge auftretenden Abzweigungen sind rechtwinklig zur Längsachse der Leitung zu verlegen.

7.3.1.2. Alternativ beträgt die voll ausgezogene Länge der Verkabelung 1,5 m, wobei die Länge der längsten Verzweigung einbezogen ist.

7.3.2. 800-mm-Streifenleitungs-Messmethode

7.3.2.1. Prüfverfahren

Die Streifenleitung besteht aus zwei im Abstand von 800 mm parallel angeordneten Metallplatten. Die zu prüfende Ausrüstung wird mittig zwischen den Platten aufgestellt und einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt (siehe Nummer 11 Abbildungen 3 und 4).

▼B

Dieses Verfahren bietet die Möglichkeit, sowohl komplette elektronische Systeme einschließlich Sensoren und Schaltelemente zu prüfen, als auch das Steuergerät und den Kabelsatz. Es ist geeignet für Geräte, deren größte Ausdehnung weniger als ein Drittel des Plattenabstands beträgt.

7.3.2.2. Aufstellung der Streifenleitung

Die Streifenleitung ist in einem geschirmten Raum (zur Vermeidung zusätzlicher Störungen) unterzubringen und 2 m entfernt von Wänden und metallischen Zäunen aufzustellen, um elektromagnetische Reflektionen zu vermeiden. Funkwellenabsorbierendes Material kann zur Abschwächung dieser Reflexionen verwendet werden. Die Streifenleitung muss auf einem nichtleitenden Untersatz mindestens 0,4 m über dem Boden aufgestellt werden.

7.3.2.3. Kalibrierung der Streifenleitung

Ein Feldstärkemessgerät ist, bei abwesendem Prüfstück, im mittleren Drittel der Längs-, Höhen- und Querausdehnung des Raums zwischen den parallelen Platten anzubringen. Die zugehörige Messausrüstung ist außerhalb des geschirmten Raums zu platzieren.

Bei jeder gewünschten Prüffrequenz wird so viel Energie in die Streifenleitung eingespeist, dass die erforderliche Feldstärke an der Antenne erzeugt wird. Diese Ausgangsleistung, oder ein anderer Parameter, der direkt auf die zur Erzeugung des Feldes erforderliche Ausgangsleistung bezogen ist, wird für die Typgenehmigungsprüfung verwendet, solange keine Änderungen in den Einrichtungen oder Ausrüstungen vorgenommen werden, die eine Wiederholung dieses Verfahrens notwendig machen.

7.3.2.4. Anbringung der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe

Das wichtigste Steuergerät ist, bei abwesendem Prüfstück, im mittleren Drittel der Längs-, Höhen- und Querausdehnung des Raums zwischen den parallelen Platten anzubringen. Es muss auf einem Sockel aus nichtleitendem Material ruhen.

7.3.2.5. Hauptkabelbündel und Sensor-/Betätigungsleitungen

Das Hauptkabelbündel und etwaige Sensor-/Betätigungsleitungen müssen von dem Steuergerät zur oberen Masseplatte vertikal verlaufen (dadurch wird eine größtmögliche Kopplung mit dem elektromagnetischen Feld ermöglicht). Dann müssen sie an der Unterseite der Platte bis zu einem ihrer freien Ränder verlaufen, um diesen herumgeführt und an der Oberseite der Masseplatte bis zu den Anschlüssen an die Stromzuführung der Streifenleitung verlegt sein. Die Leitungen führen dann zu der angeschlossenen Ausrüstung, die in einem Gebiet außerhalb des Einflusses des elektromagnetischen Felds steht, z. B. auf dem Boden des geschirmten Raums 1 m längs entfernt von der Streifenleitung.

8. **Prüfung der Störfestigkeit von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen gegenüber elektromagnetischen Feldern im Freifeld**

8.1. Prüfverfahren

Nach diesem Prüfverfahren können elektrische/elektronische Systeme des Fahrzeugs geprüft werden, indem eine elektrische/elektronische Unterbaugruppe der elektromagnetischen Strahlung einer Antenne ausgesetzt wird.

▼B

8.2. Beschreibung des Prüfstands

Die Prüfung ist innerhalb eines reflexionsarmen Halbraums auf einem Prüfstand durchzuführen.

8.2.1. Grundplatte

8.2.1.1. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe und ihre Verkabelung sind 50 mm ± 5 mm über einem hölzernen oder einem gleichwertigen nichtleitenden Tisch anzubringen. Wenn jedoch ein Teil der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe dafür vorgesehen ist, mit einem metallenen Teil der Fahrzeugkarosserie elektrisch verbunden zu sein, muss dieses Teil auf der Grundplatte angebracht und mit dieser elektrisch verbunden werden. Die Grundplatte muss ein Blech mit einer Mindeststärke von 0,5 mm sein. Die Mindestgröße der Grundplatte hängt von der Größe der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe ab, sollte aber die Anordnung der Verkabelung und der Einzelteile der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erlauben. Die Grundplatte muss mit dem Schutzkontakt des Erdungssystems verbunden sein. Die Grundplatte ist auf einer Höhe von 1,0 m ± 0,1 m über dem Boden der Prüfanlage und parallel dazu anzubringen.

8.2.1.2. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe ist entsprechend ihren Anforderungen anzuordnen und zu verbinden. Die Stromversorgungskabel sind entlang und im Abstand von höchstens 100 mm von der der Antenne am nächsten liegenden Kante der Grundplatte/des Tisches anzubringen.

8.2.1.3. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe ist nach den Installationsanweisungen des Herstellers mit dem Massesystem zu verbinden; zusätzliche Masseverbindungen sind nicht zulässig.

8.2.1.4. Der Mindestabstand zwischen der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe und allen anderen leitenden Strukturen wie den Wänden eines geschirmten Raumes (mit Ausnahme der Grundplatte/des Tisches unterhalb des Prüfstücks) muss 1,0 m betragen.

8.2.1.5. Die Oberfläche der Grundplatte muss mindestens 2,25 m^2 betragen, wobei die Länge der schmaleren Seite nicht weniger als 750 mm sein darf. Die Grundplatte ist mit dem Raum mit Massebändern so verbunden, dass der Gleichstrom-Übergangswiderstand 2,5 mΩ nicht überschreitet.

8.2.2. Einbau der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe

Sind große Ausrüstungsgegenstände auf einer metallenen Prüfhalterung aufgebaut, wird diese Prüfhalterung für Prüfzwecke als Teil der Grundplatte angesehen und entsprechend elektrisch verbunden. Die Stirnflächen des Prüfmusters müssen mindestens 200 mm von der Kante der Grundplatte entfernt sein. Alle Leitungen und Kabel müssen mindestens 100 mm von der Kante der Grundplatte entfernt sein, und der Abstand zur Grundplatte (gemessen vom tiefsten Punkt des Kabelbaums) muss 50 mm ± 5 mm betragen. Die Energieversorgung der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe erfolgt über eine Bordnetznachbildung von 5 µH/50 Ω.

8.3. Typ der felderzeugenden Anlage, Lage und Ausrichtung

8.3.1. Typ der felderzeugenden Anlage

8.3.1.1. Der Typ der felderzeugenden Anlage ist so zu wählen, dass die verlangte Feldstärke am Bezugspunkt (siehe Nummer 8.3.4) bei den entsprechenden Frequenzen erreicht wird.

8.3.1.2. Die felderzeugende Anlage kann eine Antenne oder eine Plattenantenne sein.

▼B

8.3.1.3. Alle felderzeugenden Anlagen müssen so aufgebaut und ausgerichtet sein, dass das erzeugte Feld von 20 MHz bis 1 000 MHz horizontal oder vertikal polarisiert ist.

8.3.2. Höhe und Abstand bei der Messung

8.3.2.1. Höhe

Das Phasenzentrum der Antenne muss 150 mm ± 10 mm über der Grundplatte sein, auf der die geprüfte elektrische/elektronische Unterbaugruppe ruht. Kein Teil der abstrahlenden Elemente einer Antenne darf näher als 250 mm zum Boden der Prüfanlage sein.

8.3.2.2. Abstand bei der Messung

8.3.2.2.1. Die beste Annäherung an reale Betriebsbedingungen ergibt sich, wenn die felderzeugende Anlage so weit entfernt wie möglich von der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe aufgestellt wird. Diese Entfernung liegt in der Regel zwischen 1 m und 5 m.

8.3.2.2.2. Wird die Prüfung in einer geschlossenen Prüfanlage durchgeführt, dürfen die abstrahlenden Elemente der felderzeugenden Anlage nicht näher als 0,5 m zum strahlenabsorbierenden Material und nicht näher als 1,5 m zur Wand der geschlossenen Prüfanlage sein. Zwischen der Sendeantenne und der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe darf kein absorbierendes Material sein.

8.3.3. Lage der Antenne im Verhältnis zur zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe

8.3.3.1. Der Abstand der abstrahlenden Elemente der felderzeugenden Anlage zur Kante der Grundplatte darf nicht kleiner als 0,5 m sein.

8.3.3.2. Das Phasenzentrum der felderzeugenden Anlage befindet sich auf einer Ebene, welche:

a) senkrecht zur Grundplatte ist,

b) die Kante der Grundplatte und den Mittelpunkt des Hauptteils der Verkabelung schneidet und

c) senkrecht zur Kante der Grundplatte und dem Hauptteil der Verkabelung ist.

Die felderzeugende Anlage ist parallel zu dieser Ebene aufzustellen (siehe Nummer 14 Abbildungen 8 und 9).

8.3.3.3. Jede felderzeugende Anlage, die oberhalb der Grundplatte oder der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe angebracht ist, muss sich über die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe erstrecken.

8.3.4. Bezugspunkt

Im Sinne dieses Teils ist der Bezugspunkt der Punkt, an dem die Feldstärke gemessen wird und der wie folgt definiert wird:

8.3.4.1. mindestens 1 m horizontal vom Phasenzentrum der Antenne oder mindestens 1 m vertikal von den abstrahlenden Elementen einer Plattenantenne entfernt;

8.3.4.2. auf einer Ebene, welche

a) senkrecht zur Grundplatte ist,

b) senkrecht zur Kante der Grundplatte ist, entlang der der Hauptteil der Verkabelung verläuft,

▼B

c) die Kante der Grundplatte und den Mittelpunkt des Hauptteils der Verkabelung schneidet und

d) mit dem Mittelpunkt des Hauptteils der Verkabelung, die entlang der der Antenne nächstgelegenen Kante der Grundplatte verläuft, zusammenfällt;

8.3.4.3. 150 mm ± 10 mm über der Grundplatte verläuft.

8.4. Erzeugung der erforderlichen Feldstärke: Prüfverfahren

8.4.1. Die „Substitutionsmethode“ wird verwendet, um die Prüffeldbedingungen zu erreichen.

8.4.2. Substitutionsmethode

Bei jeder gewünschten Prüffrequenz wird so viel Leistung in die felderzeugende Anlage eingespeist, dass die erforderliche Feldstärke am Bezugspunkt im Prüfraum (gemäß der Definition unter Nummer 8.3.4, jedoch ohne zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe), erzeugt wird; diese Ausgangsleistung oder ein anderer Parameter, der direkt auf die zur Erzeugung des Feldes erforderliche Ausgangsleistung bezogen ist, ist zu messen, und die Werte sind aufzuzeichnen. Diese Werte werden für die Typgenehmigungsprüfung verwendet, solange keine Änderungen in den Einrichtungen oder Ausrüstungen vorgenommen werden, die eine Wiederholung dieses Verfahrens notwendig machen.

8.4.3. Zusätzliche Ausrüstung muss während der Kalibrierung mindestens 1 m vom Bezugspunkt entfernt sein.

8.4.4. Feldstärkemessgerät

In der Kalibrierungsphase der Substitutionsmethode ist ein geeignetes kompaktes Feldstärkemessgerät zur Bestimmung der Feldstärke zu benutzen.

8.4.5. Das Phasenzentrum des Feldstärkemessgeräts ist am Bezugspunkt zu positionieren.

8.4.6. Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe, die eine zusätzliche Grundplatte enthalten kann, wird dann in die Prüfanlage gebracht und gemäß Nummer 8.3 aufgestellt. Wird eine zweite Grundplatte benutzt, muss sich diese innerhalb einer Entfernung von 5 mm von der Prüfstandsgrundplatte befinden und mit dieser elektrisch verbunden sein. Die unter Nummer 8.4.2 festgelegte erforderliche Ausgangsleistung bei den unter Nummer 5 festgelegten Frequenzen wird in die felderzeugende Anlage eingespeist.

8.4.7. Unabhängig davon, welcher Parameter nach Nummer 8.4.2 gewählt wurde, um das Feld festzulegen, muss der gleiche Parameter wieder verwendet werden, um die Feldstärke während der Prüfung zu bestimmen.

8.5. Kontur der Feldstärke

8.5.1. In der Kalibrierungsphase der Substitutionsmethode (bevor eine zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe in die Prüfanlage gebracht wird) darf die Feldstärke 0,5 m ± 0,05 m auf jeder Seite des Bezugspunkts auf einer Linie parallel zu der der Antenne am nächsten gelegenen Kante der Grundplatte und durch den Bezugspunkt nicht weniger als 50 % der nominalen Feldstärke betragen.

▼B

9. **Prüfung in der TEM-Zelle**

9.1. Prüfverfahren

Die Transversal-Elektro-Magnetische Zelle (TEM-Zelle) erzeugt homogene Felder zwischen Innenleiter (Septum) und Gehäuse (Grundplatte). Sie findet Anwendung, um elektrische/elektronische Unterbaugruppen zu prüfen (siehe Nummer 13 Abbildung 6).

9.2. Feldstärkemessung in einer TEM-Zelle

9.2.1. Das elektrische Feld in der TEM-Zelle wird durch folgende Gleichung bestimmt:

$$|E| = (\sqrt{(P \times Z)})/d$$

E = elektrische Feldstärke (V/m)

P = Vorwärtsleistung (W)

Z = Impedanz der Zelle (50 Ω)

d = Abstand (m) zwischen Boden und dem Innenleiter (Septum)

9.2.2. Alternativ ist ein geeigneter Feldstärkesensor in der oberen Hälfte der TEM-Zelle anzubringen. In diesem Teil der TEM-Zelle haben die elektronischen Steuereinheiten nur einen geringen Einfluss auf das Prüffeld. Der Sensor zeigt die elektrische Feldstärke in V/m an.

9.3. Abmessungen der TEM-Zelle

Um in der TEM-Zelle ein homogenes Feld aufrechtzuerhalten und wiederholbare Messergebnisse zu erlangen, darf das Prüfobjekt nicht größer als ein Drittel der inneren Zellenhöhe sein.

Empfohlene Abmessungen für TEM-Zellen sind unter Nummer 13 Abbildung 7 angegeben.

9.4. Versorgungs-, Signal- und Steuerleitungen

Die TEM-Zelle ist fest mit einem BNC-Buchsen-Anschlussfeld zu versehen, das auf dem kürzesten Weg mit einem Steckverbinder verdrahtet ist, der über eine angemessene Anzahl von Anschlüssen verfügt. Die Versorgungs- und Signalleitungen vom Steckverbinder in der Zellenwand werden direkt zum Prüfobjekt geführt.

Die externen Bauteile wie Sensoren, Stromversorgung und Steuerelemente können angeschlossen werden:

a) durch eine geschirmte Peripherie,

b) durch das Fahrzeug neben der TEM-Zelle oder

c) direkt am geschirmten Buchsen-Anschlussfeld.

Zur Verbindung der TEM-Zelle mit der Peripherie oder dem Fahrzeug sind geschirmte Leitungen zu verwenden, wenn das Fahrzeug oder die Peripherie sich nicht in demselben oder einem angrenzenden geschirmten Raum befinden.

▼B

10. **Prüfung durch Stromeinspeisung**

10.1. Prüfverfahren

Nach diesem Verfahren werden Prüfungen der Störfestigkeit durchgeführt, indem einem Kabelbündel mit Hilfe einer Stromzange direkt Strom zugeführt wird. Die Stromzange besteht aus einer Verbindungsklemme, durch die die Leitungen der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe geführt werden. Prüfungen der Störfestigkeit können durch Änderung der Frequenz des induzierten Signals durchgeführt werden.

Die zu prüfende elektrische/elektronische Unterbaugruppe kann auf einer Grundplatte nach Nummer 8.2.1 aufgebaut oder in einem Fahrzeug, nach Angabe des Fahrzeugherstellers, eingebaut sein.

10.2. Kalibrierung der Stromzange vor Beginn der Prüfung

Die Stromzange wird in einer Kalibriervorrichtung befestigt. Während der Prüffrequenzbereich abgetastet wird, wird die zur Erreichung des in Nummer 3.7.2.1 festgelegten Stroms benötigte Leistung aufgezeichnet. Mit diesem Verfahren wird die Ausgangsleistung des Stromeinspeisungssystems gegen den Strom vor der Prüfung kalibriert, und dieselbe Ausgangsleistung ist an die Stromzange anzulegen, wenn diese mit der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe über die während der Kalibrierung benutzten Kabel verbunden wird. Es ist festzustellen, dass die aufgezeichnete Energie, die an die Stromzange angelegt wird, die Ausgangsleistung ist.

10.3. Anbringung der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe

Bei einer elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe, die gemäß Nummer 8.2.1 auf einer Grundplatte aufgebaut ist, sind alle Leitungen in der Verkabelung mit realistischen Lasten und Schaltelementen zu versehen. Sowohl bei einer im Fahrzeug eingebauten als auch bei einer auf einer Grundplatte aufgebauten elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe muss die Stromzange der Reihe nach alle zu jeder Steckverbindung führenden Leitungen der Verkabelung umschließen und muss, wie unter Nummer 12 dargestellt, 150 mm ± 10 mm von jeder Steckverbindung der elektronischen Steuereinheit, der Schaltmodule oder der aktiven Sensoren der geprüften elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe entfernt sein.

10.4. Versorgungs-, Signal- und Steuerleitungen

Bei einer zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe, die gemäß Nummer 8.2.1 auf einer Grundplatte aufgebaut ist, muss eine Verkabelung zwischen einer Bordnetznachbildung und der wichtigsten elektronischen Steuereinheit hergestellt werden. Diese Verkabelung muss parallel zur Kante der Grundplatte und mindestens 200 mm von dieser entfernt verlaufen. Sie muss die Stromversorgungsleitung enthalten, die verwendet wird, um die elektronische Steuereinheit mit der Batterie und der Stromrückführleitung zu verbinden, falls eine solche am Fahrzeug verwendet wird.

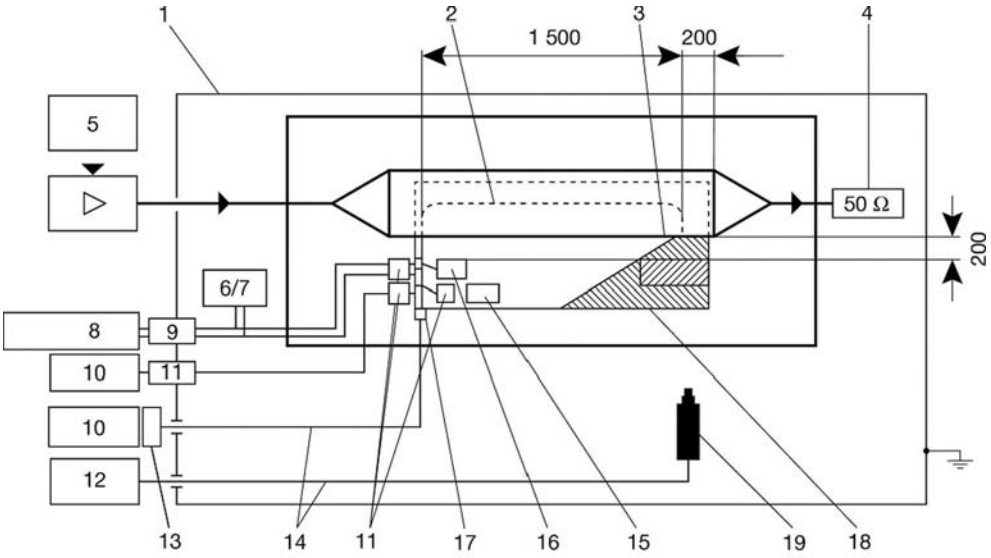
Die Entfernung zwischen der elektronischen Steuereinheit und der Bordnetznachbildung muss 1,0 m ± 0,1 m oder, falls bekannt, die am Fahrzeug verwendete Kabellänge zwischen der elektronischen Steuereinheit und der Batterie sein, je nachdem, welche kürzer ist. Findet ein Fahrzeugkabelsatz Verwendung, müssen alle Kabelverzweigungen, die innerhalb dieser Länge auftreten, entlang der Grundplatte, aber rechtwinklig von der Kante der Grundplatte weg verlaufend verlegt werden. Anderenfalls werden die innerhalb dieser Länge befindlichen Verzweigungskabel der zu prüfenden elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe an der Bordnetznachbildung elektrisch abgeschlossen.

▼B

11. **Prüfung in der Streifenleitung und Abmessungen**

Abbildung 1

150-mm-Streifenleitungs-Messmethode



Alle Maße in mm

1 = Geschirmter Raum

2 = Kabelbaum

3 = Prüfstück

4 = Abschlusswiderstand

5 = Frequenzerzeuger

6/7 = Batterie (alternativ)

8 = Stromversorgung

9 = Filter

10 = Peripherie

11 = Filter

12 = Videoperipherie

13 = optisch-elektrischer Wandler

14 = Lichtwellenleiter

15 = nicht einstrahlfeste Peripherie

16 = lineare bzw. einstrahlfeste Peripherie

17 = optisch-elektrischer Wandler

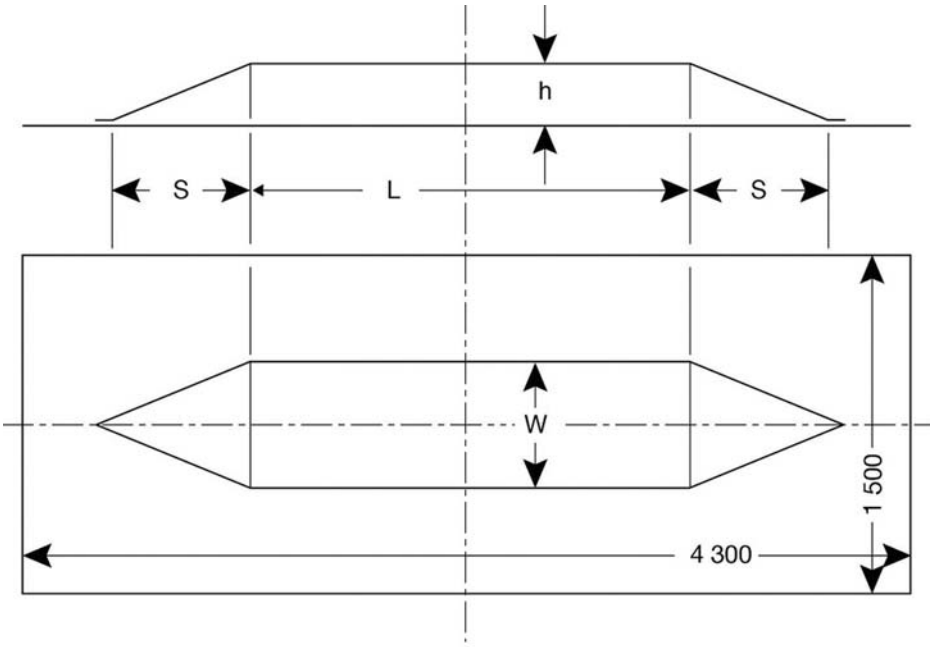
18 = isolierender Träger

19 = Videokamera

▼B

Abbildung 2

150-mm-Streifenleitungs-Messmethode



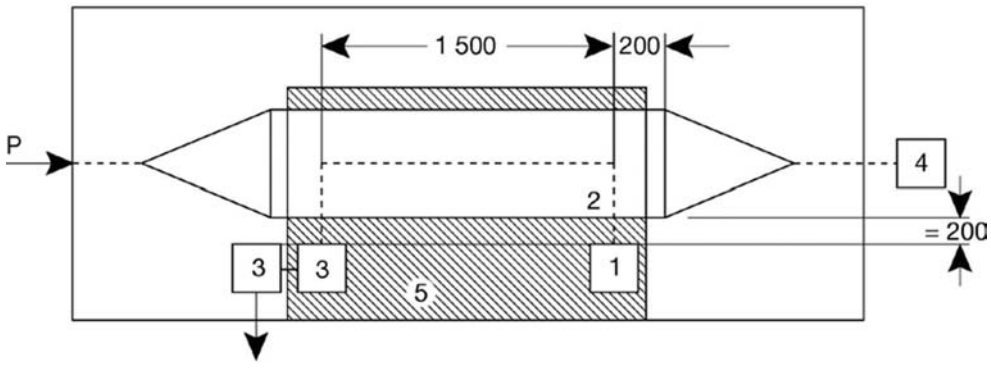
Alle Maße in mm

L = 2 500 mm

S = 800 mm

W = 740 mm

h = 150 mm



1 = Prüfstück

2 = Kabelbaum

3 = Peripherie

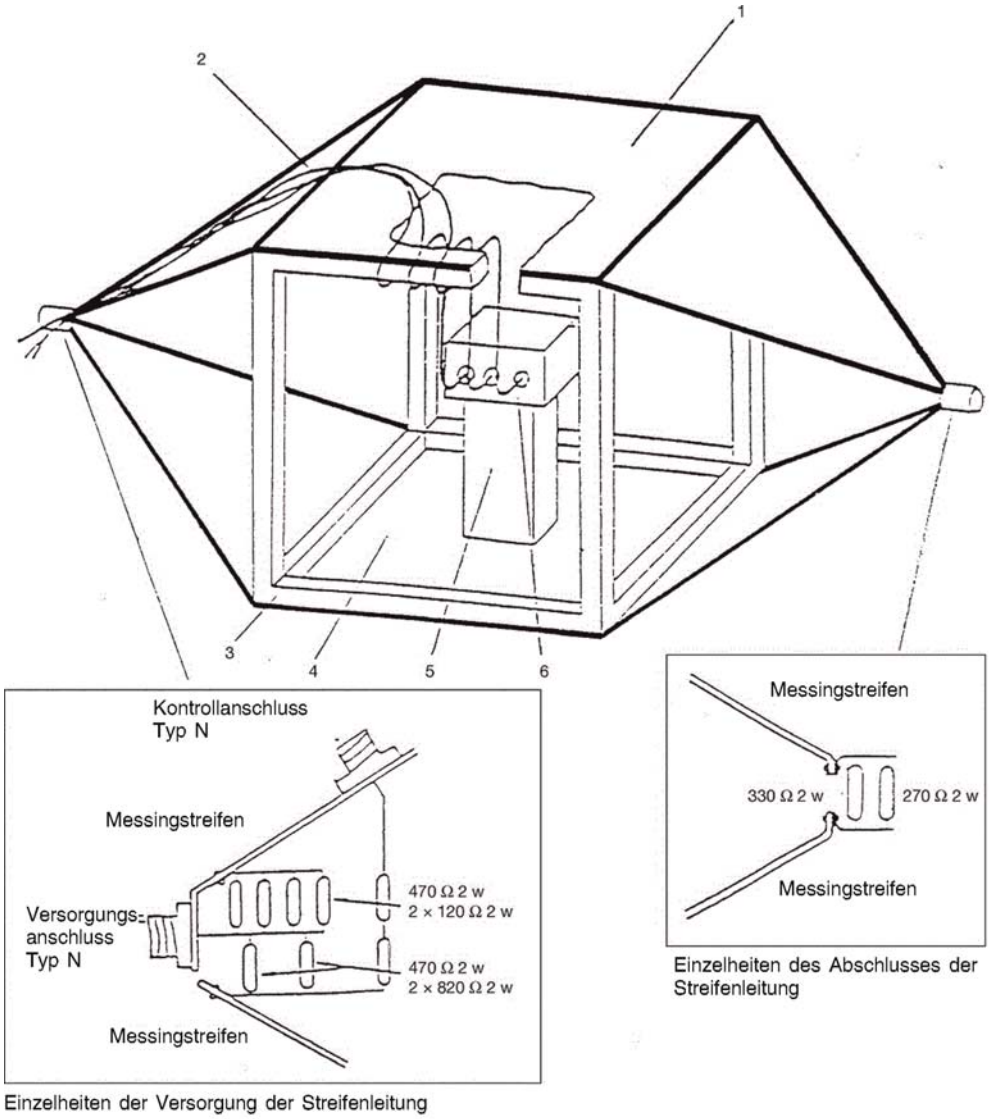
4 = Abschlusswiderstand

5 = isolierender Träger

▼B

Abbildung 3

800-mm-Streifenleitungs-Messmethode



1 = Grundplatte

2 = Hauptkabelsatz und Sensor-/Schaltelemente-Leitungen

3 = Holzrahmen

4 = aktiver Leiter

5 = Isolator

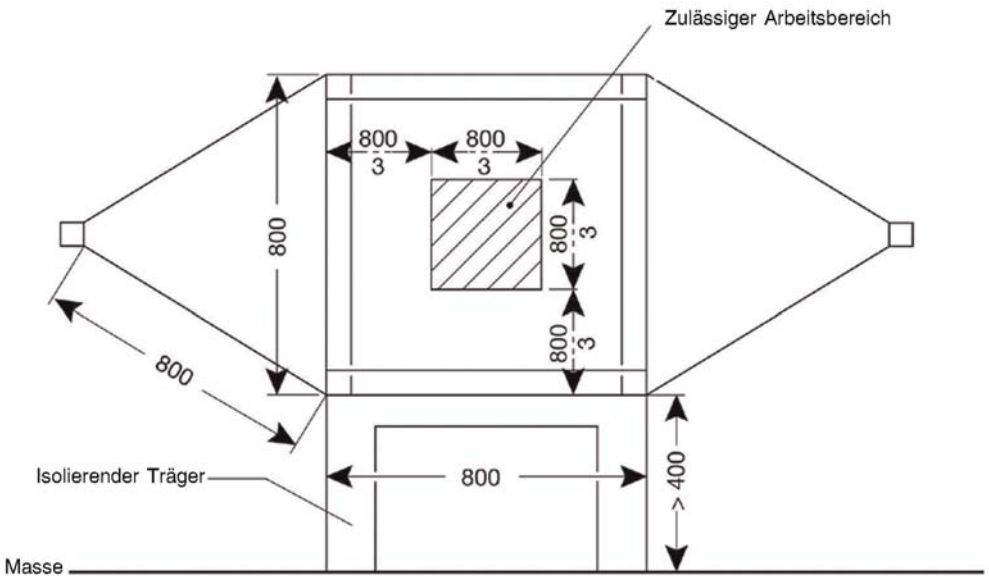
6 = Prüfstück

▼B

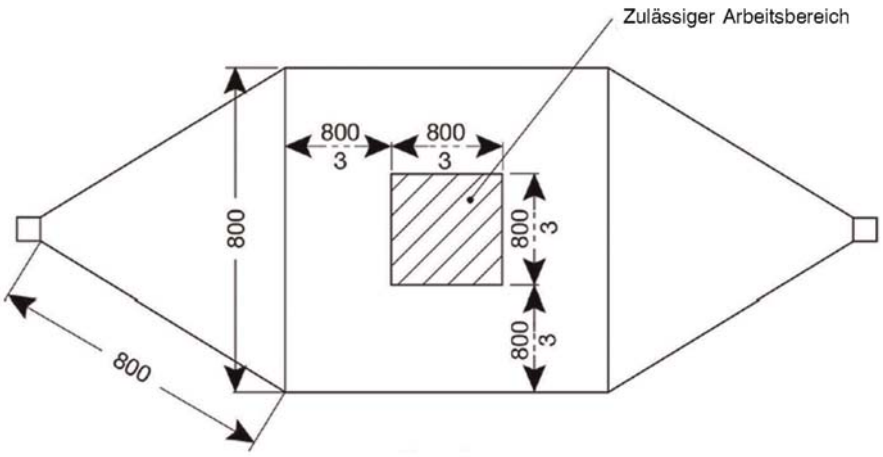
Abbildung 4

Maße der 800-mm-Streifenleitung

Seitenansicht



Draufsicht

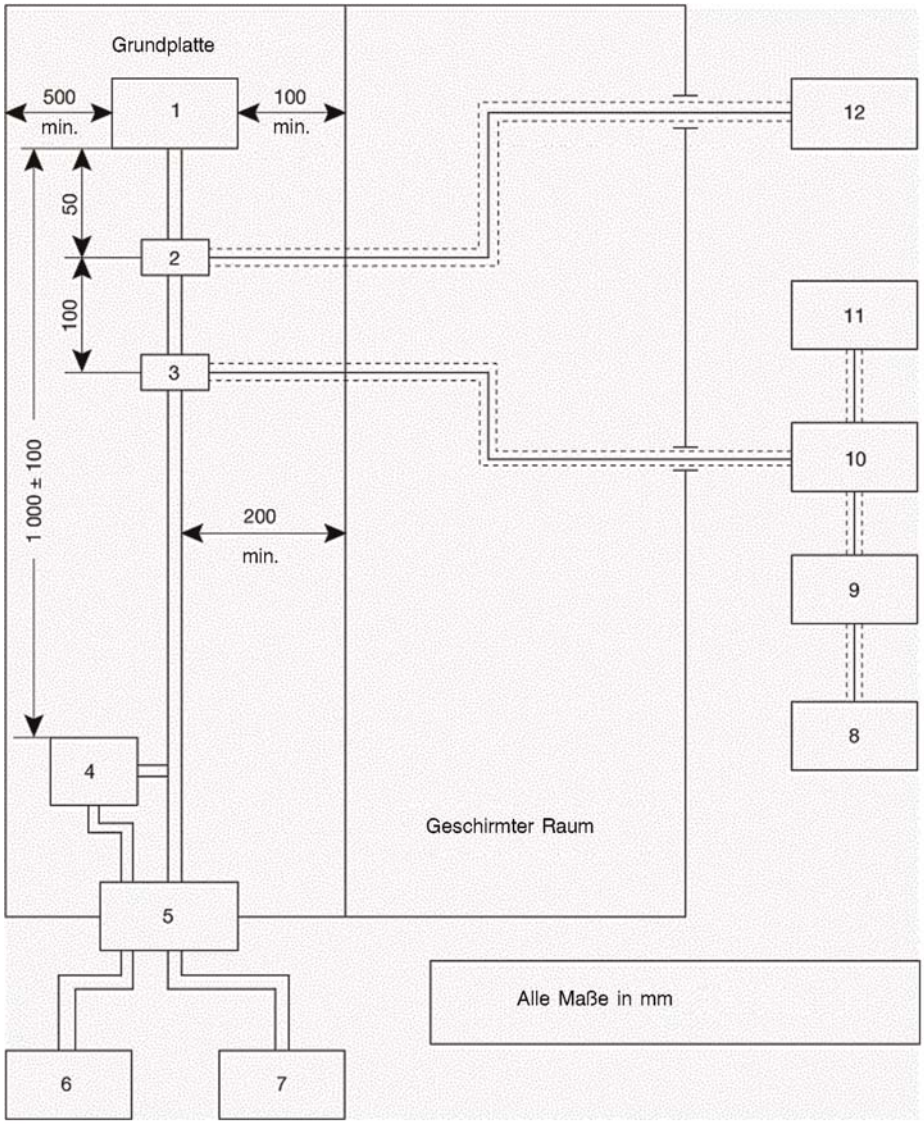


Alle Maße in mm

▼B

12. **Beispiel einer Prüfanordnung bei Stromeinspeisung**

Abbildung 5



1 = Prüfstück

2 = Hochfrequenz-Strommesszange (wahlweise)

3 = Hochfrequenz-Stromzange

4 = Bordnetznachbildung

5 = Filternetzwerk des geschirmten Raums

6 = Energiequelle

7 = Schnittstelle der Ausrüstung zum Betrieb und zur Überwachung

8 = Signalerzeuger

9 = Breitbandverstärker

10 = 50 Ω HF-Richtkoppler

11 = Hochfrequenz-Leistungsmesser oder gleichwertige Einrichtung

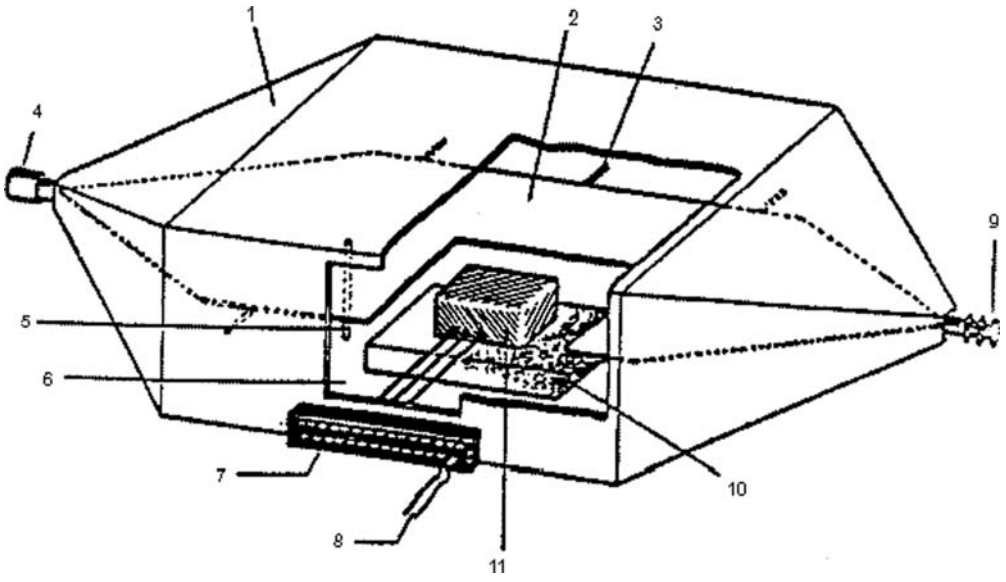
12 = Spektrum-Analysator oder gleichwertige Einrichtung (wahlweise)

▼B

13. **Prüfung in der TEM-Zelle**

Abbildung 6

Prüfung in der TEM-Zelle



1 = Außenleiter, Schirm

2 = Innenleiter (Septum)

3 = Isolator

4 = Eingang

5 = Isolator

6 = Tür

7 = Buchsenanschlussfeld

8 = Stromversorgung des Prüfstücks

9 = Abschlusswiderstand 50 Ω

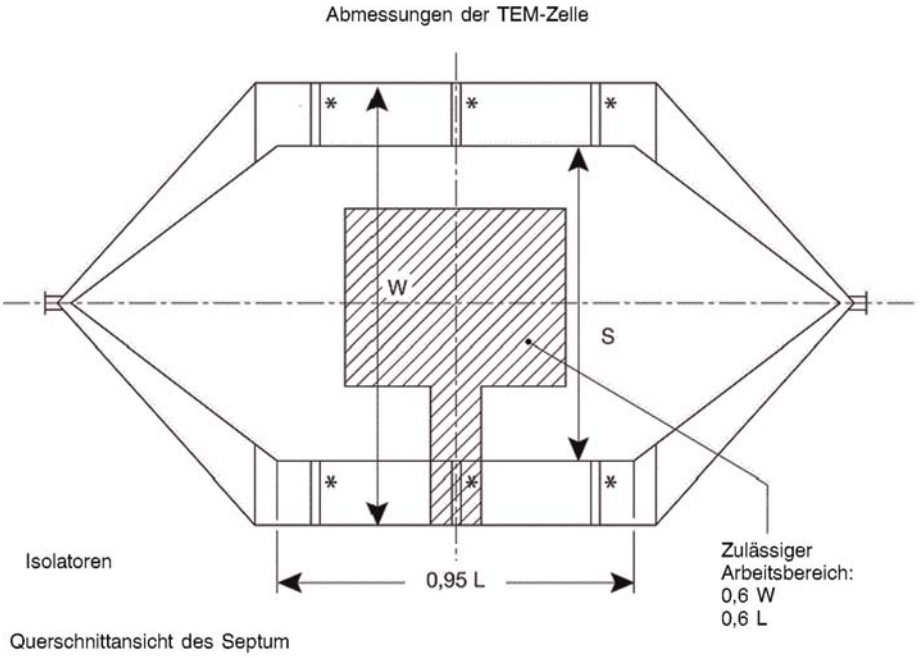
10 = Isolierung

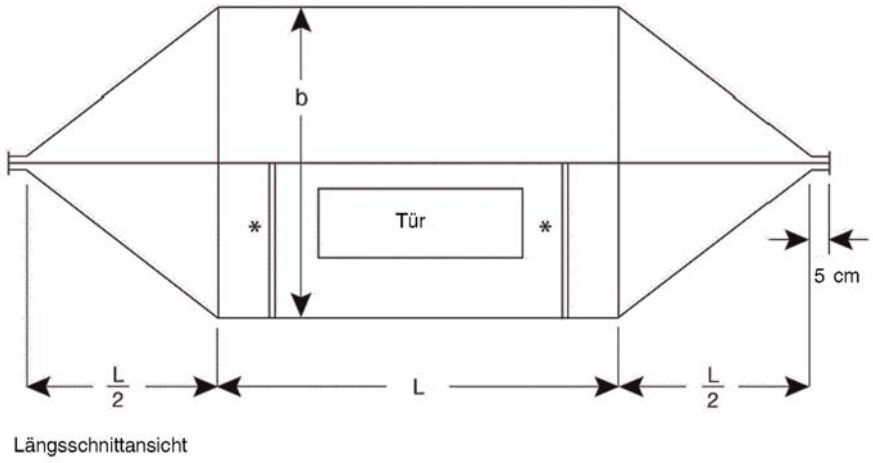
11 = Prüfstück (maximale Höhe: ein Drittel des Abstands zwischen Zellenboden und Septum)

▼B

Abbildung 7

Aufbau einer rechteckigen TEM-Zelle — Typische Maße der TEM-Zelle





Die folgende Tabelle gibt die Werte zum Bau einer Zelle mit der genannten oberen Grundfrequenz an:

Obere Frequenz (MHz)	Formfaktor der Zelle W: b	Formfaktor der Zelle L/W	Plattenabstand b (cm)	Septum S (cm)
200	1,69	0,66	56	70
200	1,00	1,00	60	50

▼B

14. **Messung der Störfestigkeit von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen gegenüber elektromagnetischen Feldern im Freifeld**

Abbildung 8

Prüfanordnung (Übersichtsplan)

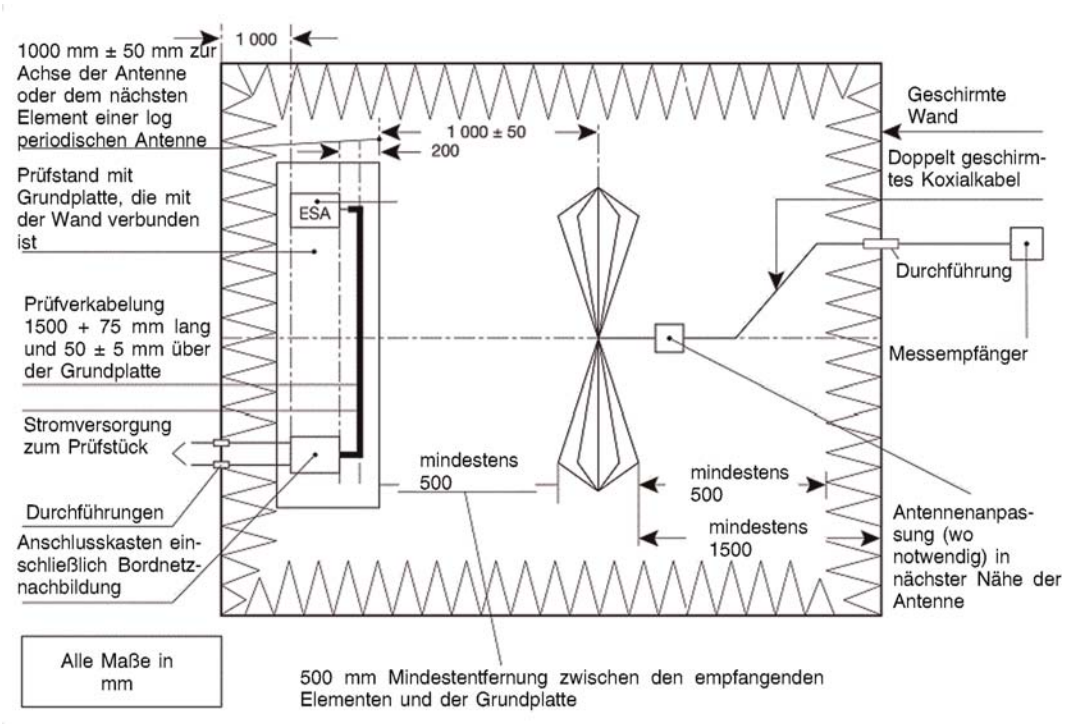
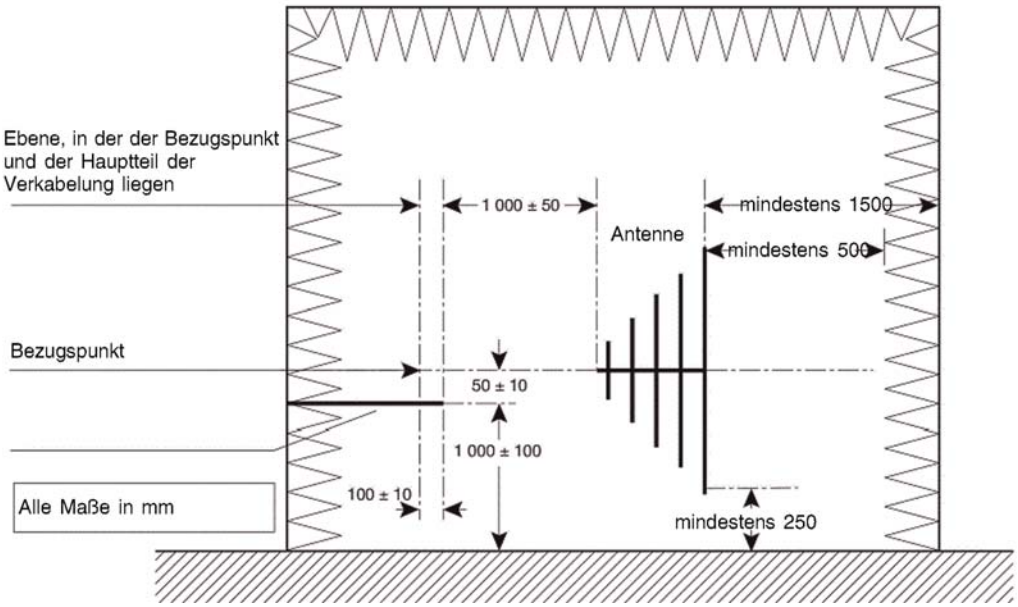


Abbildung 9

Längsschnitt der Prüfanordnung für die Störfestigkeit der elektrischen/elektronischen Unterbaugruppe gegenüber elektromagnetischen Feldern



TEIL 9

Die Hersteller können wahlweise entweder die Anforderungen der Teile 2 bis 8 oder die Anforderungen der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 10 oder die Anforderungen der Norm ISO 14982:1998 anwenden.

▼B

ANHANG XVI

Anforderungen für Vorrichtungen für Schallzeichen

1. Vorrichtungen für Schallzeichen sind als Bauteile gemäß den Anforderungen der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 28 für Fahrzeuge der Klasse N typzugenehmigen.

2. **Eigenschaften der in einer Zugmaschine eingebauten akustischen Warneinrichtung**

2.1. Akustische Prüfung

Bei der Typgenehmigung einer Zugmaschine werden die Eigenschaften der darin eingebauten Vorrichtung für Schallzeichen folgendermaßen geprüft:

2.1.1. Der Schalldruck der an der Zugmaschine angebauten Vorrichtung für Schallzeichen wird in einer Entfernung von 7 m vor der auf einer freien und möglichst ebenen Fläche aufgestellten Zugmaschine gemessen. Der Motor der Zugmaschine muss ausgeschaltet sein. Die effektive Spannung muss den Wert gemäß Absatz 6.2.3 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 28 haben.

2.1.2. Die Messungen werden nach der Bewertungskurve A der Normen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission durchgeführt.

2.1.3. Der höchste Schalldruck wird in einem 0,5 m bis 1,5 m über dem Boden liegenden Bereich ermittelt.

2.1.4. Der Höchstwert des Schalldrucks muss mindestens 93 dB(A) betragen und darf 112 dB(A) nicht übersteigen.

▼B

ANHANG XVII

Anforderungen für Heizungsanlagen

1. **Anforderungen für sämtliche Fahrzeuge der Klassen T und C, in die solche Anlagen eingebaut sind**

▼M1

1.1. Zugmaschinen mit Fahrerhaus müssen mit einer Heizungsanlage ausgestattet sein, die diesem Anhang entspricht. Zugmaschinen mit Fahrerhäusern können mit Klimaanlagen ausgestattet werden. Sind solche Anlagen montiert, müssen sie diesem Anhang entsprechen.

1.2. Die Heizungsanlage muss in Kombination mit dem Lüftungssystem des Fahrerhauses in der Lage sein, die Windschutzscheibe zu entfrosten und zu trocknen. Heizungs- und Kühlungsanlage sind gemäß den Abschnitten 8 und 9 Nummern 8.1.1 bis 8.1.4 beziehungsweise 9.1.1 bis 9.1.4 von ISO 14269-2:2001 zu prüfen. Während der Prüfung sind die Betätigungseinrichtungen der Anlagen gemäß den Herstellerangaben einzustellen. Die Prüfberichte sind in den Beschreibungsbogen aufzunehmen.

▼B

1.3. Der Hersteller kann wahlweise entweder die Anforderungen dieses Anhangs über Heizungsanlagen oder die Anforderungen der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 122 für Fahrzeuge der Klasse N erfüllen.

▼B

ANHANG XVIII

Anforderungen für Sicherungen gegen unbefugte Benutzung

1. **Anforderungen für alle Fahrzeuge der Klassen T und C**

Der Hersteller kann entweder diese Nummer oder Nummer 2 anwenden.

1.1. Anlassen und Abstellen des Motors

1.1.1. Es ist ein Mittel vorzusehen, mit dem ein unbeabsichtigtes und/oder unbefugtes Anlassen des Motors verhindert werden kann. Beispiele für solche Mittel sind unter anderem:

— ein Zünd- oder Anlassschalter mit abziehbarem Schlüssel;

— eine abschließbare Kabine;

— eine verriegelbare Abdeckung des Zünd- oder Anlassschalters;

— eine Sicherheits-Zünd- oder Anlasssperre (z. B. eine aktivierte Schlüsselkarte);

— ein verriegelbarer Batterie-Trennschalter.

2. **Anforderungen für alle Fahrzeuge der Klassen T und C nach UNECE-Regelungen oder internationalen Normen**

2.1. Für Fahrzeuge mit Lenkstangen gelten alle einschlägigen Anforderungen der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 62.

2.2. Bei Fahrzeugen ohne Lenkstange sind von den Herstellern die einschlägigen Anforderungen für Fahrzeuge der Klasse N2 in Absatz 2 und Absatz 5, ausgenommen die Unterabsätze 5.6, 6.2 und 6.3, der in Anhang I dieser Verordnung aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 18 oder die Anforderungen der entsprechenden Normen über programmierbare elektronische Vorrichtungen zur Sicherung gegen unbefugte Nutzung anzuwenden, falls solche Normen ab dem 1. Januar 2018 existieren.

3. **Anforderungen für alle Fahrzeuge der Klasse S und für gezogene auswechselbare Geräte, die in Klasse R fallen, da das Verhältnis zwischen der technisch zulässigen Gesamtmasse und der Leermasse mindestens 3,0 beträgt.**

In Fahrzeuge der Klasse S und gezogene auswechselbare Geräte, die in Klasse R fallen, da das Verhältnis zwischen der technisch zulässigen Gesamtmasse und der Leermasse mindestens 3,0 beträgt, muss mindestens eine Einrichtung eingebaut sein, durch die sich eine unbeabsichtigte oder unbefugte Nutzung der betreffenden Fahrzeuge verhindern lässt.

Eine solche Einrichtung können sein:

— eine verriegelbare Abdeckung über der Kupplungsvorrichtung;

— eine Kette mit Vorhängeschloss durch den Ring der Kupplungsvorrichtung;

— eine Radkralle;

— ein Vorhängeschloss in einem Abschnitt der Feststellbremse.

Die Betriebsanleitung muss Informationen über die Benutzung der im Fahrzeug eingebauten Vorrichtungen enthalten.

▼B

ANHANG XIX

Anforderungen für amtliche Kennzeichen

1. **Form und Abmessungen der Anbringungsstelle der hinteren amtlichen Kennzeichen**

Die Anbringungsstelle muss aus einer flachen oder nahezu flachen rechteckigen Oberfläche bestehen, die mindestens die folgenden Abmessungen aufweist:

entweder

Länge: 520 mm

Höhe: 120 mm

oder

Länge: 255 mm

Höhe: 165 mm

2. **Lage der Anbringungsstelle und Anbringung der hinteren amtlichen Kennzeichen**

Die Anbringungsstelle muss so beschaffen sein, dass die amtlichen Kennzeichen nach ihrer korrekten Anbringung folgende Merkmale aufweisen:

2.1. Lage des Kennzeichens im Verhältnis zur Breite des Fahrzeugs

Die Mitte des Kennzeichens darf nicht rechts von der Symmetrieebene des Fahrzeugs liegen. Der linke seitliche Rand des Kennzeichens darf nicht weiter links liegen als die parallel zur Längssymmetrieebene des Fahrzeugs verlaufende senkrechte Ebene bzw. als der Punkt, an dem der Fahrzeugquerschnitt, Gesamtbreite, die größte Ausdehnung erreicht.

2.2. Lage des Kennzeichens im Verhältnis zur Längssymmetrieebene des Fahrzeugs

Das Kennzeichen muss senkrecht oder fast senkrecht zur Symmetrieebene des Fahrzeugs stehen.

2.3. Stellung des Kennzeichens im Verhältnis zur senkrechten Ebene

Das Kennzeichen muss innerhalb einer Toleranz von 5° senkrecht stehen. Falls es aufgrund der Form des Fahrzeugs erforderlich ist, kann das Kennzeichen jedoch auch gegenüber der Senkrechten geneigt sein, und zwar:

2.3.1. um höchstens 30°, wenn die Seite mit der Zulassungsnummer nach oben geneigt ist und der obere Rand des Kennzeichens nicht höher als 1,2 m über dem Boden liegt.

2.3.2. um höchstens 15°, wenn die Seite mit der Zulassungsnummer nach unten geneigt ist und der obere Rand des Kennzeichens mehr als 1,2 m über dem Boden liegt.

2.4. Höhe des Kennzeichens über dem Boden

Der untere Rand des Kennzeichens muss mindestens 0,3 m über dem Boden liegen; der obere Rand des Kennzeichenschilds darf höchstens 4 m über dem Boden liegen.

2.5. Bestimmung der Höhe des Kennzeichens über dem Boden

Die unter den Nummern 2.3 und 2.4 genannten Abstände sind am unbeladenen Fahrzeug zu messen.

2.6. Geometrische Sichtbarkeit:

▼**M1**

2.6.1. Liegt der obere Kennzeichenrand nicht höher als 1,20 m, muss das Kennzeichen in dem gesamten Raum sichtbar sein, der von den folgenden vier Ebenen begrenzt wird:

a) den zwei senkrechten Ebenen durch die beiden Seitenkanten des Kennzeichens, die mit der Längsmittelebene des Fahrzeugs links und rechts jeweils einen Winkel von 30° nach außen bilden;

b) der Ebene durch den oberen Rand des Kennzeichens, die mit der waagerechten Ebene einen Winkel von 15 ° nach oben bildet;

c) der waagerechten Ebene durch den unteren Rand des Kennzeichens.

2.6.1.a. Liegt der obere Kennzeichenrand höher als 1,20 m, muss das Kennzeichen in dem gesamten Raum sichtbar sein, der von den folgenden vier Ebenen begrenzt wird:

a) den zwei senkrechten Ebenen durch die beiden Seitenkanten des Kennzeichens, die mit der Längsmittelebene des Fahrzeugs links und rechts jeweils einen Winkel von 30° nach außen bilden;

b) der Ebene durch den oberen Rand des Kennzeichens, die mit der waagerechten Ebene einen Winkel von 15 ° nach oben bildet;

c) der Ebene durch den unteren Rand des Kennzeichens, die mit der waagerechten Ebene einen Winkel von 15° nach unten bildet.

2.6.2. Innerhalb des in den Nummern 2.6.1 und 2.6.1a beschriebenen Raums darf kein Strukturelement positioniert werden, auch wenn es völlig durchsichtig ist.

▼B

ANHANG XX

Anforderungen für gesetzlich vorgeschriebene Schilder und Kennzeichnungen

1. **Begriffsbestimmungen**

Für die Zwecke dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1.1. „Gesetzlich vorgeschriebenes Schild“ bezeichnet das Schild, das der Hersteller gemäß Artikel 34 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 an jedem Fahrzeug anbringen muss, das dem genehmigten Typ entspricht; dieses Schild muss die entsprechende Kennzeichnung gemäß diesem Anhang tragen.

1.2. „Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnungen“ bezeichnet sämtliche obligatorischen Kennzeichnungen, die zusammen mit dem Typgenehmigungskennzeichen nach Artikel 34 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 gemäß diesem Anhang an Fahrzeugen, Bauteilen oder selbständigen technischen Einheiten anzubringen sind, wenn sie dem genehmigten Typ entsprechen; diese Kennzeichnungen können auch dazu dienen, die Fahrzeuge, Bauteile oder selbständigen technischen Einheiten während des Typgenehmigungsverfahrens zu identifizieren.

2. **Allgemeines**

▼M1

2.1. Jedes land- oder forstwirtschaftliche Fahrzeug muss mit dem Schild und den Aufschriften versehen sein, die unter den nachfolgenden Nummern beschrieben werden. Das Schild und die Aufschriften sind vom Fahrzeughersteller anzubringen.

2.2. Alle Bauteile oder selbständigen technischen Einheiten, die mit einem nach der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 genehmigten Typ übereinstimmen, müssen ein EU-Typgenehmigungszeichen nach Nummer 6 dieses Anhangs oder eine Kennzeichnung nach Artikel 34 Absatz 2 jener Verordnung entsprechend Artikel 5 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 tragen.

▼B

3. **Gesetzlich vorgeschriebenes Schild**

▼M1

3.1. Ein gesetzlich vorgeschriebenes Schild nach dem Muster in Anhang IV der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 wird an einer gut sichtbaren und leicht zugänglichen Stelle fest an einem Teil des Fahrzeugs angebracht, bei dem es unwahrscheinlich ist, dass es bei normaler Verwendung, regelmäßiger Instandhaltung oder Reparatur (z. B. aufgrund von Unfallschäden) ersetzt wird. Es muss deutlich lesbar und dauerhaft die Angaben nach dem Muster für das EU-Typgenehmigungszeichen gemäß Anhang IV der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 tragen.

3.2. Der Hersteller kann unter oder neben den vorgeschriebenen Aufschriften außerhalb eines deutlich markierten Rechtecks, das ausschließlich die nach Anhang IV der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 vorgeschriebenen Angaben enthält, zusätzliche Angaben machen.

▼B

4. **Fahrzeug-Identifizierungsnummer**

Die Fahrzeug-Identifizierungsnummer besteht aus einer aufgegliederten Kombination von Zeichen, die dem jeweiligen Fahrzeug durch den Hersteller eindeutig zugewiesen wird. Ihr Zweck besteht darin, eine eindeutige Identifizierung jedes Fahrzeugs, insbesondere des Typs, durch den Hersteller über einen Zeitraum von 30 Jahren zu ermöglichen, ohne dass sonstige Angaben erforderlich sind.

Die Identifizierungsnummer muss folgende Anforderungen erfüllen:

▼B

4.1. Die Fahrzeug-Identifizierungsnummer ist auf dem gesetzlich vorgeschriebenen Schild sowie auf dem Fahrgestell, Rahmen oder einem ähnlichen Fahrzeugteil anzubringen, wenn das Fahrzeug die Fertigungsstraße verlässt.

4.2. Sie darf nach Möglichkeit nicht mehr als eine Zeile umfassen.

▼M1

4.3. Sie muss am Fahrgestell oder einem entsprechenden Bauteil, möglichst vorne rechts am Fahrzeug angebracht sein.

▼B

4.4. Sie muss direkt auf einen leicht zugänglichen Teil vorzugsweise auf der rechten Vorderseite des Fahrzeugs so eingeschlagen, gestanzt, geätzt oder lasergraviert werden, dass keine Löschung, Änderung oder Entfernung möglich ist.

▼M1

5. **Zeichen**

Für die in den Abschnitten 3 und 4 genannten Kennzeichnungen sind die in dem Muster für das EU-Typgenehmigungszeichen in Anhang IV der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 genannten Zeichen zu verwenden.

▼B

6. **Kennzeichnungsanforderungen für Bauteile und selbständige technische Einheiten**

►M1 Jede selbständige technische Einheit und jedes Bauteil, die oder das einem Typ entspricht, für den eine EU-Typgenehmigung für selbständige technische Einheiten bzw. für Bauteile gemäß Kapitel V der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 ausgestellt wurde, muss ein EU-Typgenehmigungszeichen für selbständige technische Einheiten oder Bauteile nach Artikel 34 Absatz 2 jener Verordnung und nach Artikel 5 der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 tragen. ◄ Die Kennzeichnungen müssen nach Einbau in das Fahrzeug sichtbar sein, ohne dass dabei Teile mithilfe von Werkzeug entfernt werden müssen, und müssen dauerhaft (z. B. durch Einschlagen, Einätzen, Lasergravur oder in Form eines selbstzerstörenden Klebetiketts) angebracht sein.

▼B

ANHANG XXI

Anforderungen für Abmessungen und Anhängelast

1. **Begriffsbestimmungen**

Für die Zwecke dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1.1. „Länge des Fahrzeugs“ bezeichnet:

— den Abstand, der zwischen den senkrecht zur Längsebene des Fahrzeugs stehenden und durch die Endpunkte derselben hindurchgehenden Vertikalebenen gemessen wird, unter Ausschluss von:

— Rückspiegeln,

— Andrehkurbeln,

— vorderen oder seitlichen Begrenzungsleuchten.

1.2. „Breite des Fahrzeugs“ bezeichnet:

— den Abstand, der zwischen den parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs verlaufenden und durch die Endpunkte derselben hindurchgehenden Vertikalebenen gemessen wird, unter Ausschluss von:

— Rückspiegeln,

— Fahrtrichtungsanzeigern,

— vorderen, seitlichen oder rückwärtigen Begrenzungsleuchten und Parkleuchten,

— einziehbaren Elementen (z. B. umklappbares Trittbrett) und flexible Schmutzfänger.

1.3. „Höhe des Fahrzeugs“ bezeichnet den vertikalen Abstand zwischen dem Boden und dem am weitesten vom Boden entfernten Punkt des Fahrzeugs unter Ausschluss von Antennen. Bei der Bestimmung der Höhe muss das Fahrzeug mit neuen Luftreifen des größten vom Hersteller angegebenen Rollradius, ausgedrückt durch den vom Hersteller angegebenen entsprechenden Index (*speed radius index*), ausgerüstet sein;

1.4. „Zulässige Anhängelast“ bezeichnet die Last, die ein Zugmaschinentyp ziehen kann;

1.5. „technisch zulässige Anhängelast(en)“ hat eine der folgenden Bedeutungen:

a) ungebremste Anhängelast,

b) Anhängelast mit Auflaufbremse,

c) hydraulisch oder pneumatisch gebremste Anhängelast.

Anforderungen

Fahrzeuge dürfen die nachstehend aufgeführten Abmessungen und Anhängelasten nicht überschreiten:

2. **Abmessungen**

Die Messungen zur Überprüfung der Abmessungen erfolgen:

▼B

— an einem Fahrzeug, das die Masse in fahrbereitem Zustand aufweist,

— auf einer ebenen, waagerechten Fläche,

— bei stehendem Fahrzeug und gegebenenfalls bei ausgeschaltetem Motor,

— mit neuen Luftreifen unter Einhaltung des vom Hersteller angegebenen normalen Luftdrucks,

— falls zutreffend, mit geschlossenen Fenstern und Türen,

— bei Geradeausstellung des Lenkrades, falls zutreffend,

— ohne die auswechselbaren land- und forstwirtschaftlichen Anbaugeräte, die ohne Spezialwerkzeug entfernt werden können.

▼M2

2.1. Die maximalen Abmessungen eines Fahrzeugs der Klasse T oder C betragen:

2.1.1. Länge: 12 m

2.1.2. Breite: 2,55 m (ohne Berücksichtigung der Ausbauchung der Reifenwände am Aufstandspunkt auf dem Boden);

Die Breite kann auf bis zu 3,00 m erhöht werden, wenn dies ausschließlich auf die Montage der Reifen, der Gummiketten oder Doppelreifenkonfigurationen für den Bodenschutz, einschließlich Spritzschutzsystemen, zurückzuführen ist, sofern die Breite der dauerhaften Fahrzeugstruktur höchstens 2,55 m beträgt und das Fahrzeug, für das eine Typgenehmigung erteilt wurde, ebenfalls mit mindestens einem Reifensatz oder Gummiketten ausgestattet ist, durch den/die sich das Fahrzeug nicht auf mehr als 2,55 m verbreitern darf.

2.1.3. Höhe: 4 m.

▼B

2.2. Die maximalen Abmessungen eines Fahrzeugs der Klasse S betragen:

2.2.1. Länge: 12 m;

2.2.2. Breite: 3 m (ohne Berücksichtigung der Ausbauchung der Reifenwände am Aufstandspunkt auf dem Boden);

2.2.3. Höhe: 4 m.

▼M2

2.3. Die maximalen Abmessungen eines Fahrzeugs der Klasse R betragen:

2.3.1. Länge: 12 m

2.3.2. Breite: 2,55 m (ohne Berücksichtigung der Ausbauchung der Reifenwände am Aufstandspunkt auf dem Boden).

Die Breite kann auf bis zu 3,00 m erhöht werden, wenn dies ausschließlich auf einen der folgenden Umstände zurückzuführen ist:

a) der Einsatz von Reifenkonfigurationen für den Bodenschutz, sofern das Fahrzeug auch mit mindestens einem Reifensatz ausgestattet sein kann, ohne dass es sich dadurch auf mehr als 2,55 m verbreitert. Die zu Transportzwecken notwendige Fahrzeugstruktur darf höchstens 2,55 m breit sein. Kann das Fahrzeug auch mit mindestens einem Reifenset ausgestattet sein, ohne dass seine Breite dadurch 2,55 m überschreitet, darf das Fahrzeug durch die Anbringung von Spritzschutzsystemen nicht breiter werden als 2,55 m.

▼M2

b) das Vorhandensein von Werkzeugen, die für die Funktionsweise des Fahrzeugs erforderlich sind, gemäß den Bestimmungen zur Umsetzung der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([1]). Die zu Transportzwecken notwendige Fahrzeugstruktur darf höchstens 2,55 m breit sein.

2.3.3. Höhe: 4 m.

▼B

3. **Zulässige Anhängelast**

3.1. Die zulässige Anhängelast kann beispielsweise aus einem oder mehreren Anhängern oder land- oder forstwirtschaftlichen Geräten bestehen. Es ist zu unterscheiden zwischen der vom Hersteller angegebenen technisch zulässigen Anhängelast und der zulässigen Anhängelast im Sinne von Nummer 3.2.

3.2. Die zulässige Anhängelast darf folgende Werte nicht überschreiten:

3.2.1. die vom Zugmaschinenhersteller angegebene technisch zulässige Anhängelast unter Berücksichtigung der in Anhang XXXIV enthaltenen Anforderungen für die Zugmaschine;

3.2.2. die Anhängelast der mechanischen Verbindungseinrichtungen nach ihren Typgenehmigungen gemäß dieser Verordnung.

([1]) Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) (ABl. L 157 vom 9.6.2006, S. 24).

▼B

ANHANG XXII

Anforderungen für die Gesamtmasse

1. **Begriffsbestimmungen**

▼M1

Im Sinne dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen für „Deichsel-Anhängefahrzeug“ und „Starrdeichsel-Anhängefahrzeug“ in Artikel 2 der Delegierten Verordnung (EU) 2015/68.

Darüber hinaus gelten folgende Begriffsbestimmungen:

▼B

Die Definitionen der Begriffe „Deichsel-Anhängefahrzeug“ und „Starrdeichsel-Anhängefahrzeug“ in Übereinstimmung mit den Anforderungen auf der Grundlage von Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe b und Absatz 4 desselben Artikels der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 gelten für diesen Anhang.

1.1. „Technisch zulässige Gesamtmasse“ bezeichnet die Höchstmasse, die ein Fahrzeug aufgrund seiner Bauart und seiner bauartbedingten Leistungen unabhängig von der Tragfähigkeit der Reifen oder Ketten haben darf.

▼M1

1.2. „Technisch zulässige Achslast“ bezeichnet die Masse, die der höchstzulässigen statischen vertikalen Belastung entspricht, die von den Rädern einer Achse oder den Kettenfahrwerken auf die Fahrbahnoberfläche übertragen wird und auf der Bauart und den bauartbedingten Leistungen des Fahrzeugs und der Achse unabhängig von der Tragfähigkeit der Reifen oder Ketten beruht.

▼B

2. **Anforderungen**

2.1. Die vom Hersteller angegebene technisch zulässige Gesamtmasse ist von der Typgenehmigungsbehörde als zulässige Gesamtmasse zu übernehmen, sofern:

2.1.1. die von der Behörde durchgeführten Kontrollen, namentlich der Bremsanlagen und der Lenkung, zufriedenstellend verlaufen;

2.1.2. die technisch zulässige Gesamtmasse und die technisch zulässige Achslast für die jeweilige Fahrzeugklasse die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1

Zulässige Gesamtmasse und zulässige Achslast für die jeweilige Fahrzeugklasse

Fahrzeugklasse	Anzahl der Achsen	Zulässige Gesamtmasse (t)	Zulässige Achslast	
			Angetriebene Achse (t)	Nicht angetriebene Achse (t)
T1, T2, T4.1, T4.2	2	18 (beladen)	11,5	10
	3	24 (beladen)	11,5 ([d])	10 ([d])
T1	4 oder mehr	32 (beladen) ([c])	11,5 ([d])	10 ([d])
T3	2 oder 3	0,6 (leer)	([a])	([a])
T4.3	2, 3 oder 4	10 (beladen)	([a])	([a])
C	Entfällt	32	Entfällt	Entfällt

▼B

Fahrzeugklasse	Anzahl der Achsen	Zulässige Gesamtmasse (t)	Zulässige Achslast	
			Angetriebene Achse (t)	Nicht angetriebene Achse (t)
R	1	Entfällt	11,5	10
	2	18 (beladen)	11,5	([b])
	3	24 (beladen)	11,5	([b])
	4 oder mehr	32 (beladen)	11,5	([b])
S	1	Entfällt	11,5	10
	2	18 (beladen)	11,5	([b])
	3	24 (beladen)	11,5	([b])
	4 oder mehr	32 (beladen)	11,5	([b])

([a]) Es ist nicht erforderlich, für die Fahrzeugklassen T3 und T4.3 zulässige Achslasten festzulegen, da ihre Leermasse und ihre zulässige Gesamtmasse bereits durch ihre Definition beschränkt sind.

([b]) Der entsprechende Wert für die Summe der höchstzulässigen Achslasten ist die Summe der Achslasten in Anhang I Nummer 3.1 bis 3.3 der Richtlinie 96/53/EG des Rates (Richtlinie 96/53/EG des Rates vom 25. Juli 1996 zur Festlegung der höchstzulässigen Abmessungen für bestimmte Straßenfahrzeuge im innerstaatlichen und grenzüberschreitenden Verkehr in der Gemeinschaft sowie zur Festlegung der höchstzulässigen Gewichte im grenzüberschreitenden Verkehr (ABl. L 235 vom 17.9.1996, S. 59)).

([c]) Wenn die Antriebsachse mit Zwillingsreifen und Luftfederung oder einer innerhalb der Europäischen Union als gleichwertig anerkannten Federung gemäß der Begriffsbestimmung in Anhang II der Richtlinie 96/53/EG ausgerüstet ist oder wenn jede Antriebsachse mit Zwillingsreifen ausgerüstet ist und die Achslast pro Achse nicht mehr als 9,5 t beträgt.

([d]) Der entsprechende Wert für die Summe der höchstzulässigen Achslasten ist die Summe der Achslasten in Anhang I Nummer 3.5 der Richtlinie 96/53/EG.

2.2. Unabhängig vom Beladungszustand der Zugmaschine darf die von den Rädern der gelenkten Achse auf die Fahrbahn übertragene Last nicht geringer sein als 20 % der Leermasse der Zugmaschine.

2.3. Summe der technisch zulässigen Achslasten

2.3.1. Bei Fahrzeugen der Klassen T und C und der Klassen R und S, die keine wesentliche Stützlast auf die Zugmaschine übertragen (Deichsel-Anhängefahrzeug) muss die Summe der technisch zulässigen Achslasten gleich oder größer als die zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs sein.

▼M1

2.3.2. Für Fahrzeuge der Klassen R und S, die eine wesentliche Stützlast auf die Zugmaschine übertragen (Starrdeichsel-Anhängefahrzeuge und Zentralachs-Anhängefahrzeuge), gilt als zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs, die zu Zwecken der Typgenehmigung heranzuziehen ist, die Summe der maximal zulässigen Achslasten anstelle der entsprechenden zulässigen Gesamtmasse, die in der dritten Spalte von Tabelle 1 genannt wird. Die wesentliche Stützlast auf die Zugmaschine ist bei der Typgenehmigung der Zugmaschine nach Nummer 2.3.1 zu berücksichtigen.

▼B

ANHANG XXIII

Anforderungen für die Belastungsgewichte

Muss eine Zugmaschine mit Belastungsgewichten versehen werden, damit sie den übrigen Vorschriften für die EU-Typgenehmigung entspricht, müssen diese vom Hersteller der Zugmaschine geliefert werden, für die Anbringung an der Zugmaschine geeignet sein und das Zeichen des Zugmaschinenherstellers sowie auf ± 5 % genau die Angabe ihrer Masse in Kilogramm tragen. Die vorderen Belastungsgewichte, die häufig abgenommen und aufgesetzt werden müssen, sind mit Handgriffen zu versehen, die einen Sicherheitsabstand von mindestens 25 mm aufweisen. Die Belastungsmassen müssen so aufgesetzt werden, dass sie sich (beispielsweise bei einem Überrollen der Zugmaschine) nicht aus Versehen lösen.

▼B

ANHANG XXIV

Anforderungen für die Sicherheit der elektrischen Systeme

1. **Anforderungen für alle Fahrzeuge der Klassen T, C, R und S mit elektrischen Systemen**

1.1. Elektrische Anlage

1.1.1. Elektrische Kabel müssen geschützt sein, wenn sie mit Flächen in Berührung kommen, an denen Abrieb möglich ist, und müssen widerstandsfähig oder geschützt gegen die Berührung mit Schmier- oder Treibstoff sein. Elektrische Kabel müssen so angeordnet sein, dass kein Teil mit der Auspuffanlage, beweglichen Teilen oder scharfen Kanten in Berührung kommt.

1.1.2. Sicherungen oder sonstige Überlastschutzeinrichtungen müssen in allen Stromkreisen außer in Stromkreisen mit hoher Ampèrezahl wie dem Anlassermotor-Stromkreis und der Hochspannungs-Zündanlage eingebaut sein. Durch die Verteilung dieser Einrichtungen auf die Stromkreise muss verhindert werden, dass alle Warneinrichtungen für den Bediener gleichzeitig von der Stromzufuhr abgetrennt werden.

2. **Anforderungen für die statische elektrische Sicherheit**

Die Anforderungen für die statische elektrische Sicherheit sind die Anforderungen in Anhang XXV Nummer 3.

3. Vollelektrofahrzeuge der Klassen T2, T3, C2 oder C3 sollten, soweit dies praktisch möglich ist, den Anforderungen von Anhang IV der delegierten Verordnung (EU) Nr. 3/2014 der Kommission ([1]) entsprechen.

([1]) Delegierte Verordnung (EU) Nr. 3/2014 der Kommission vom 24. Oktober 2013 zur Ergänzung der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die funktionale Sicherheit von Fahrzeugen für die Genehmigung von zwei- oder dreirädrigen und vierrädrigen Fahrzeugen (ABl. L 7 vom 10.1.2014, S. 1).

▼B

ANHANG XXV

Anforderungen für Kraftstofftanks

1. Dieser Anhang gilt für Tanks, die für die Aufbewahrung des hauptsächlich zur Fortbewegung des Fahrzeugs verwendeten flüssigen Kraftstoffs ausgelegt sind.

   Kraftstofftanks müssen korrosionsfest hergestellt sein. Sie müssen den vom Hersteller vorgenommenen Prüfungen auf Dichtheit bei doppeltem relativem Betriebsdruck, mindestens jedoch bei einem Druck von 0,3 bar genügen. Auftretender Überdruck oder den Betriebsdruck übersteigender Druck muss sich durch geeignete Vorrichtungen (Entlüftungsöffnungen, Sicherheitsventile usw.) selbsttätig ausgleichen. Die Entlüftungsöffnungen müssen so beschaffen sein, dass jede Brandgefahr ausgeschlossen ist. Auch bei völlig umgestürztem Tank darf durch den Verschluss oder durch die zum Ausgleich von Überdruck bestimmten Vorrichtungen kein Treibstoff austreten; ein Austropfen ist zulässig.

2. Kraftstofftanks müssen so eingebaut sein, dass sie bei Stößen von vorn oder von hinten geschützt sind; in der Nähe der Kraftstofftanks dürfen sich keine vorspringenden Teile, scharfen Kanten usw. befinden.

   Die Kraftstoffzufuhrleitungen und der Einfüllstutzen müssen außerhalb des Fahrerhauses angebracht sein.

3. **Anforderungen in Bezug auf die statische elektrische Sicherheit des Kraftstofftanks**

   Der Kraftstofftank und seine Zubehörteile müssen so beschaffen und so in das Fahrzeug eingebaut sein, dass jede Entzündungsgefahr infolge elektrostatischer Aufladung vermieden wird.

▼M1

   Gegebenenfalls müssen Maßnahmen für die Ableitung einer elektrischen Ladung vorgesehen werden. Jedoch ist für Kraftstoffbehälter, die für Kraftstoff mit einen Flammpunkt von mindestens 55 °C ausgelegt sind, keine Anlage zur Ableitung der elektrischen Ladung erforderlich. Der Flammpunkt ist nach ISO 2719:2002 zu bestimmen.

▼B

   Der Hersteller muss gegenüber dem technischen Dienst die Maßnahmen nachweisen, die die Erfüllung dieser Anforderungen gewährleisten.

▼B

ANHANG XXVI

Anforderungen für den hinteren Unterfahrschutz

▼M1

1. **Allgemeines**

Fahrzeuge der Klasse R, die von dieser Verordnung erfasst werden, müssen so ausgelegt sein, dass sie einen wirksamen Schutz gegen Unterfahren durch Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1 ([1]) von hinten bieten. Sie müssen die Anforderungen der Abschnitte 2 und 3 dieses Anhangs erfüllen, für sie ist ein Typgenehmigungsbogen nach Anhang V der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 auszustellen, und das EU-Typgenehmigungszeichen ist an ihnen nach Anhang IV Nummer 5.2 derselben Verordnung am hinteren Unterfahrschutz anzubringen.

▼B

2. **Anforderungen**

2.1. Fahrzeuge der Klassen Ra und Rb müssen so gebaut und/oder ausgerüstet sein, dass sie über ihre gesamte Breite einen Schutz gegen Unterfahren durch ein Fahrzeug der Klasse M_1 und N_1 von hinten bieten.

2.1.1. Das Fahrzeug ist unter folgenden Bedingungen zu prüfen:

— Es muss auf einer ebenen, flachen, festen und glatten Oberfläche stehen,

— die Vorderräder müssen sich in Geradeausstellung befinden,

— die Reifen müssen auf den vom Hersteller empfohlenen Luftdruck aufgepumpt sein,

— das Fahrzeug darf zur Erreichung der geforderten Prüfkräfte erforderlichenfalls nach einem vom Fahrzeughersteller anzugebenden Verfahren festgehalten werden,

ist das Fahrzeug mit einer hydropneumatischen, hydraulischen oder pneumatischen Federung oder einer Einrichtung zur automatischen lastabhängigen Niveauregulierung ausgestattet, muss sich diese Federung oder diese Einrichtung bei der Prüfung im vom Hersteller angegebenen normalen Fahrzustand befinden.

2.2. Bei Fahrzeugen der Klassen R1a, R1b, R2a oder R2b gilt die Bedingung nach Nummer 2.1 als erfüllt, wenn

— die Bedingungen nach Nummer 2.3 erfüllt sind oder

— wenn die Bodenfreiheit des hinteren Teils des unbeladenen Fahrzeugs über eine Breite, die auf jeder Seite die Breite der Hinterachse um nicht mehr als 10 cm unterschreitet (mit Ausnahme der Ausbuchtungen der Reifen in der Nähe der Aufstandsfläche), nicht mehr als 55 cm beträgt.

Sind mehrere Hinterachsen vorhanden, ist die breiteste Hinterachse maßgeblich.

Diese Anforderung muss mindestens auf einer Linie erfüllt sein, die nicht weiter als 45 cm vom hinteren Ende des Fahrzeugs entfernt ist.

2.3. Bei Fahrzeugen der Klassen R3a, R3b, R4a oder R4b gilt die Bedingung nach Nummer 2.1 als erfüllt, wenn

([1]) Gemäß Anhang II Teil A der Richtlinie 2007/46/EG.

▼B

— das Fahrzeug mit einer besonderen hinteren Schutzvorrichtung in Übereinstimmung mit den Anforderungen unter Nummer 2.4 ausgestattet ist oder

— das Fahrzeug hinten so gebaut und/oder ausgerüstet ist, dass seine Bauteile aufgrund ihrer Form und Eigenschaften als Ersatz für die hintere Schutzeinrichtung angesehen werden können. Bauteile, deren kombinierte Funktion die Anforderungen nach Nummer 2.4 erfüllen, gelten als hinterer Unterfahrschutz.

2.4. Eine Einrichtung zum Schutz gegen ein Unterfahren von hinten, nachstehend „Einrichtung“ genannt, besteht in der Regel aus einem Querträger und Verbindungen zu den Fahrzeuglängsträgern oder anderen, an deren Stelle vorhandenen Bauteilen.

2.4.a. Bei Fahrzeugen mit Hubladebühnen kann der hintere Unterfahrschutz unterbrochen sein, um Platz für den Mechanismus der Hubladebühne zu schaffen. In solchen Fällen gilt Folgendes:

2.4.a.1. Der seitliche Abstand zwischen den Teilen des Unterfahrschutzes und den Elementen der Hubladebühne, die die Aussparung erforderlich machen, darf nicht mehr als 2,5 cm betragen;

2.4.a.2. die einzelnen Teile des Unterfahrschutzes müssen eine wirksame Fläche von jeweils mindestens 350 cm^2 aufweisen;

2.4.a.3. die einzelnen Teile des hinteren Unterfahrschutzes müssen so bemessen sein, dass sie den Anforderungen von Nummer 2.4.5.1 über die relative Anordnung der Prüfpunkte genügen. Liegen die Punkte P1 in dem Aussparungsbereich nach Nummer 2.4.a, sind die Punkte P1 zu verwenden, die sich in der Mitte eines seitlichen Teils des hinteren Unterfahrschutzes befinden;

2.4.a.4. für den Aussparungsbereich des hinteren Unterfahrschutzes und für die Hubladebühne müssen die Anforderungen unter Nummer 2.4.1 nicht angewandt werden.

Sie muss folgende Merkmale aufweisen:

2.4.1. Sie ist so nah wie möglich an der Rückseite des Fahrzeugs angebracht sein. Wenn das Fahrzeug seine Leermasse ([1]) aufweist, darf sich die Unterkante der Einrichtung nirgendwo höher als 55 cm über den Boden befinden;

▼M2

2.4.2. die Breite der Einrichtung darf in keinem Punkt die Breite der Hinterachse, gemessen in den äußersten Punkten der Räder, mit Ausnahme der Ausbuchtungen der Reifen in der Nähe der Aufstandsfläche, überschreiten und diese auf jeder Seite nicht um mehr als 10 cm unterschreiten. Sind mehrere Hinterachsen vorhanden, ist die breiteste Hinterachse maßgeblich. Die Breite der Einrichtung darf keinesfalls 2,55 m überschreiten;

▼B

2.4.3. die Querschnittshöhe des Querträgers darf nicht weniger als 10 cm betragen. Die seitlichen Enden des Querträgers dürfen weder nach hinten gebogen sein noch eine scharfe Außenkante aufweisen; diese Bedingung ist erfüllt, wenn die seitlichen Enden des Querträgers außen abgerundet sind einen Krümmungsradius von mindestens 2,5 mm aufweisen;

2.4.4. die Einrichtung kann so beschaffen sein, dass ihre Lage an der Hinterseite des Fahrzeugs verändert werden kann. In diesem Fall muss die Einrichtung sicher in ihrer Betriebslage gehalten werden können, sodass eine unbeabsichtigte Änderung ihrer Lage ausgeschlossen ist. Die Lage der Einrichtung muss vom Bediener mit einer Kraft von höchstens 40 daN verändert werden können;

([1]) Gemäß der Definition in Anlage 1 Nummer 2.6.

▼B

2.4.5. die Einrichtung muss ausreichenden Widerstand gegen parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs wirkende Kräfte aufweisen und mit den Längsträgern des Fahrgestells oder den sie ersetzenden Teilen verbunden sein, wenn sie sich in Betriebsstellung befindet.

Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn nachgewiesen wird, dass während und nach der Anwendung der horizontale Abstand zwischen der Rückseite der Einrichtung und der Rückseite des Fahrzeugs an keinem der Punkte P1, P2 und P3 40 cm überschreitet. Bei der Messung dieses Abstands sind Fahrzeugteile, die bei unbeladenem Fahrzeugs höher als 3 m über dem Boden liegen, nicht zu berücksichtigen;

2.4.5.1. die Punkte P1 sind 30 cm von den die Außenseite der Räder der hinteren Achse berührenden Längsebenen entfernt; die Punkte P2, die sich auf der Verbindungslinie der Punkte P1 befinden, sind in einer Entfernung von 70 cm bis 100 cm voneinander symmetrisch zur Fahrzeuglängsmittelebene angeordnet; ihre genaue Lage wird vom Hersteller angegeben. Die Höhe der Punkte P1 und P2 über dem Boden ist vom Fahrzeughersteller innerhalb der Linien festzulegen, die die Einrichtung horizontal begrenzen. Die Höhe darf jedoch bei unbeladenem Fahrzeug nicht größer als 60 cm sein. P3 ist der Mittelpunkt der Linie, die die Punkte P2 verbindet;

2.4.5.2. in den beiden Punkten P1 und im Punkt P3 muss nacheinander eine horizontale Kraft eingeleitet werden, die 25 % der technisch zulässigen Gesamtmasse des Fahrzeugs entspricht, aber nicht mehr als 5×10^4 N beträgt;

2.4.5.3. in den beiden Punkten P2 muss nacheinander eine horizontale Kraft eingeleitet werden, die 50 % der technisch zulässigen Gesamtmasse des Fahrzeugs entspricht, aber nicht mehr als 10×10^4 N beträgt;

2.4.5.4. die Kräfte nach Nummer 2.4.5.2 und 2.4.5.3 sind separat einzuleiten. Die Reihenfolge, in der die Kräfte aufgebracht werden, darf vom Hersteller angegeben werden;

2.4.5.5. wird eine praktische Prüfung durchgeführt, um die Einhaltung der oben genannten Vorschriften zu kontrollieren, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

2.4.5.5.1. die Einrichtung muss mit den Fahrzeuglängsträgern oder den sie ersetzenden Bauteilen verbunden sein;

2.4.5.5.2. die festgelegten Kräfte sind mit Druckkolben aufzubringen, die mit geeigneten Gelenken (z. B. Kardangelenken) ausgestattet sind, und sind parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs über eine Fläche von nicht mehr als 25 cm Höhe (die genaue Höhe ist vom Hersteller anzugeben) und 20 cm Breite einzuleiten, wobei der Krümmungsradius der vertikalen Kanten 5 ± 1 mm betragen muss; der Mittelpunkt der Fläche ist nacheinander auf die Punkte P1, P2 und P3 zu legen.

2.5. Abweichend von den genannten Anforderungen brauchen Fahrzeuge der nachstehend genannten Bauarten die Vorschriften dieses Anhangs in Bezug auf den hinteren Unterfahrschutz nicht einzuhalten:

— Langholzwagen und ähnliche Anhänger zum Transport von Baumstämmen oder anderen sehr langen Gegenständen,

— Fahrzeuge, bei denen das Vorhandensein eines hinteren Unterfahrschutzes mit dem Verwendungszweck unvereinbar ist.

3. **Ausnahmen**

Fahrzeuge, bei denen ein hinterer Unterfahrschutz unvereinbar mit hinten angebrachten Betriebseinrichtungen ist, sind von der Vorschrift ausgenommen. Ansonsten ist das entsprechende Fahrzeug an seiner Rückseite mit einem hinteren Unterfahrschutz auszustatten, der die Funktion der genannten Betriebseinrichtungen nicht behindert.

▼B

ANHANG XXVII

Anforderungen für seitliche Schutzvorrichtungen

1. **Allgemeine Vorschriften**

1.1. Fahrzeuge der Klassen R3b und R4b müssen so gebaut und/oder ausgestattet sein, dass sie als vollständige Einheiten ungeschützte Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Radfahrer, Motorradfahrer) wirksam davor schützen, seitlich unter das Fahrzeug zu geraten und von den Rädern erfasst zu werden.

Dieser Anhang gilt nicht für:

— Anhänger, die speziell für den Transport sehr langer unteilbarer Güter, wie Langholz, ausgelegt und gebaut sind,

— Spezialfahrzeuge, bei denen es aus praktischen Gründen nicht möglich ist, seitliche Schutzvorrichtungen anzubringen.

1.2. Ein Fahrzeug erfüllt die Anforderungen nach Nummer 1.1, wenn seine Seitenteile einen Schutz bieten, der den Bestimmungen der Nummern 1.3 bis 5 sowie von Anlage 1 entspricht.

1.3. Position des Fahrzeugs bei der Prüfung seiner Übereinstimmung mit den Anforderungen für die seitlichen Schutzvorrichtungen

Zur Prüfung der Einhaltung der technischen Vorschriften nach Nummer 2 ist das Fahrzeug wie folgt aufzustellen:

— auf einer waagerechten und ebenen Fläche,

— die gelenkten Räder müssen sich in Geradeausstellung befinden,

— das Fahrzeug muss unbeladen sein,

— Sattelanhänger müssen auf ihren Stützen stehen, die Ladefläche muss horizontal sein.

2. **Seitlicher Schutz durch eine besondere Einrichtung (Seitenschutz)**

2.1. ►**M2** Die Breite des Fahrzeugs mit der Einrichtung darf die größte Gesamtbreite des Fahrzeugs bzw. 2,55 m, je nachdem, was schmaler ist, nicht überschreiten. Der Hauptteil seiner Außenfläche darf nicht mehr als 120 mm vom äußeren Umriss des Fahrzeugs (Gesamtbreite) nach innen liegen. ◄ Bei bestimmten Fahrzeugen darf das vordere Ende nach den Nummern 2.4.2. und 2.4.3. nach innen gebogen sein. Das hintere Ende darf von der Außenkante der Hinterradreifen (ohne Ausbuchtung der Reifen in der Nähe der Aufstandsfläche) auf mindestens den letzten 250 mm nicht mehr als 30 mm nach innen liegen.

2.2. Die Außenfläche der Einrichtung muss glatt, im Wesentlichen flach oder horizontal gewellt und so weit wie möglich von vorn nach hinten durchgehend sein; benachbarte Teile dürfen sich jedoch überlappen, sofern der Rand der Überlappung nach hinten oder unten zeigt; es darf auch ein Spalt von nicht mehr als 25 mm, gemessen in Längsrichtung, vorhanden sein, wenn der hintere Teil nicht nach außen über den vorderen Teil hinausragt; abgerundete Muttern- und Nietenköpfe dürfen über die Oberfläche bis zu 10 mm hinausragen, und andere Teile können in gleichem Maße vorstehen, sofern sie glatt und in ähnlicher Weise abgerundet sind; alle äußeren Kanten und Ecken müssen abgerundet sein, wobei der Radius mindestens 2,5 mm (Prüfung gemäß Anlage 1) betragen muss.

▼B

2.3. Die Einrichtung darf aus einer durchgehend ebenen Oberfläche bestehen oder aus einer oder mehreren horizontalen Schutzschienen oder einer Kombination aus beiden; werden Schienen benutzt, so dürfen sie höchstens 300 mm auseinanderliegen und müssen

— bei Fahrzeugen der Klasse R3b mindestens 50 mm hoch und

— bei Fahrzeugen der Klasse R4b mindestens 100 mm hoch und im Wesentlichen eben sein. Kombinationen aus Oberflächen und Schienen müssen eine durchgehende seitliche Schutzeinrichtung bilden, wobei jedoch die Bestimmungen unter Nummer 2.2 gelten.

2.4. Die Vorderkante des Seitenschutzes muss wie folgt ausgeführt sein:

2.4.1. Sie muss folgende Lage aufweisen:

▼M1

2.4.1.1. Bei einem Deichselanhänger darf sie nicht weiter als 500 mm hinter der vertikalen Querebene liegen, die den hintersten Teil des Reifens an dem direkt vor dem Seitenschutz liegenden Rad berührt;

2.4.1.2. Bei einem Starrdeichselanhänger oder einem Zentralachsanhänger muss sie im Bereich vor der Querebene, die durch die Mitte der Vorderachse verläuft, liegen, darf aber nicht über die Vorderkante des gegebenenfalls vorhandenen Aufbaus hinausragen, um die normalen Manövriereigenschaften des Anhängers zu gewährleisten.

▼B

2.4.2. Liegt die Vorderkante in einem sonst offenen Raum, muss sie aus einem durchgehenden senkrechten Teil bestehen, das sich über die gesamte Höhe des Seitenschutzes erstreckt; die Außen- und die Vorderseite dieses Teils müssen bei Fahrzeugen der Klasse R3b mindestens 50 mm nach hinten reichen und 100 mm nach innen gebogen sein und bei Fahrzeugen der Klasse R4b mindestens 100 mm nach hinten reichen und 100 mm nach innen gebogen sein.

2.5. Die hintere Kante des Seitenschutzes darf nicht mehr als 300 mm vor der vertikalen Querebene liegen, die den vordersten Teil des Reifens auf dem unmittelbar vor dem Fahrzeugheck angebrachten Rad berührt; für die hintere Kante ist ein durchgängiges senkrechtes Teil nicht erforderlich.

2.6. Die Unterkante des Seitenschutzes darf an keiner Stelle mehr als 550 mm über dem Boden liegen.

2.7. Die Oberkante der Schutzeinrichtung darf nicht mehr als 350 mm unterhalb des Teils des Fahrzeugaufbaus liegen, der durch eine senkrechte Ebene tangential zur Außenfläche der Reifen ohne Ausbuchtungen in der Nähe der Aufstandsflächen geschnitten oder berührt wird, wobei folgende Fälle ausgenommen sind:

2.7.1. Falls die Ebene nach Nummer 2.7 den Fahrzeugaufbau nicht schneidet, muss sich die Oberkante des Seitenschutzes auf gleicher Höhe mit der Ladefläche oder 950 mm über dem Boden befinden, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

2.7.2. Falls die Ebene nach Nummer 2.7 den Fahrzeugaufbau in einer Höhe von mehr als 1,3 m über dem Boden schneidet, muss sich die Oberkante des Seitenschutzes mindestens 950 mm über dem Boden befinden.

2.8. Der Seitenschutz muss im Wesentlichen starr sein, sicher angebaut sein (er darf sich aufgrund der bei normaler Benutzung des Fahrzeugs auftretenden Schwingungen nicht lockern) und aus Metall oder einem anderen geeigneten Werkstoff bestehen.

▼B

Der Seitenschutz gilt als geeignet, wenn er einer statischen Kraft von 1 kN widerstehen kann, die rechtwinklig auf einen beliebigen Teil seiner Außenfläche durch die Mitte eines Druckkolbens aufgebracht wird, dessen Stirnfläche kreisförmig und eben ist und einen Durchmesser von 220 mm ± 10 mm aufweist; dabei darf die unter der Wirkung dieser Kraft auftretende Verformung des Seitenschutzes nicht mehr betragen als

— 30 mm auf den hintersten 250 mm des Seitenschutzes und

— 150 mm für den Rest des Seitenschutzes.

2.8.1. Die oben genannte Anforderung kann auf rechnerischem Weg überprüft werden.

2.9. Der Seitenschutz darf nicht für die Anbringung von Brems-, Druckluft- oder Hydraulikleitungen verwendet werden.

3. Abweichend von den obigen Vorschriften brauchen die nachstehend aufgeführten Fahrzeugarten die Regelung nur in dem Maße zu erfüllen, wie dies im Einzelfall angegeben ist:

3.1. Ein ausziehbarer Anhänger muss alle Vorschriften nach Nummer 2 erfüllen, wenn er auf seine kleinste Länge eingezogen ist; ist der Anhänger ausgezogen, muss der Seitenschutz jedoch den Nummern 2.6, 2.7 und 2.8 sowie entweder Nummer 2.4 oder Nummer 2.5, jedoch nicht notwendigerweise beiden, entsprechen; durch das Ausziehen des Anhängers dürfen keine Lücken längs des Seitenschutzes entstehen;

3.2. ein Tankfahrzeug, das heißt ein Fahrzeug, das ausschließlich für die Beförderung von Flüssigkeiten in einem geschlossenen Tank ausgelegt ist, der fest am Fahrzeug montiert und mit Schlauch- oder Rohranschlüssen zum Be- und Entladen versehen ist, muss mit seitlichen Schutzeinrichtungen ausgestattet sein, die alle Vorschriften nach Nummer 2 erfüllen, soweit dies praktisch möglich ist; von der strikten Einhaltung darf nur abgesehen werden, wenn dies aus betrieblichen Gründen notwendig ist;

3.3. bei einem Fahrzeug mit ausfahrbaren Stützen zur Erreichung einer höheren Stabilität beim Beladen, Entladen oder anderen Betriebsvorgängen, für die das Fahrzeug ausgelegt ist, darf der Seitenschutz zusätzliche Lücken aufweisen, sofern diese für das Ausfahren der Stützen notwendig sind.

4. Sind die Seiten des Fahrzeugs so konstruiert und/oder ausgestattet, dass die Bauteile aufgrund ihrer Form und Eigenschaften zusammen die Vorschriften nach Nummer 2 erfüllen, können diese Teile als Ersatz für den Seitenschutz angesehen werden.

5. **Alternative Anforderungen**

Alternativ zu den Nummern 1.3 bis 2.9 und Nummer 4 können die Hersteller sich für die Einhaltung der Nummern 2 und 3 sowie der Teile I, II und III und des Anhangs 3 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 73 entscheiden.

▼B

Anlage 1

Verfahren zur Bestimmung der Höhe von aus der Außenfläche vorstehenden Teilen

1. Die Höhe H eines vorstehenden Teils ist graphisch mittels eines Kreises mit einem Durchmesser von 165 mm zu bestimmen, wobei dieser Kreis den äußeren Umriss der Außenfläche des zu prüfenden Bereichs innen berühren muss.

2. H ist der Höchstwert des Abstandes zwischen dem Umfang des vorerwähnten Kreises und dem äußeren Umriss des vorstehenden Teiles, gemessen auf einer Geraden durch den Mittelpunkt des Kreises mit einem Durchmesser von 165 mm (siehe Abbildung 1).

3. In Fällen, in denen ein Kreis mit einem Durchmesser von 100 mm einen Teil des äußeren Umrisses der Außenfläche des zu prüfenden Bereichs nicht berühren kann, ist als Oberflächenumriss in diesem Bereich der Umriss heranzuziehen, der gebildet wird durch den Umfang des Kreises mit einem Durchmesser von 100 mm zwischen seinen Berührungspunkten mit dem Außenumriss (siehe Abbildung 2).

4. Zeichnungen der notwendigen Querschnitte durch die Außenfläche sind vom Hersteller zu liefern, um ein Messen der Höhe der vorstehenden Teile zu ermöglichen.

Abbildung 1

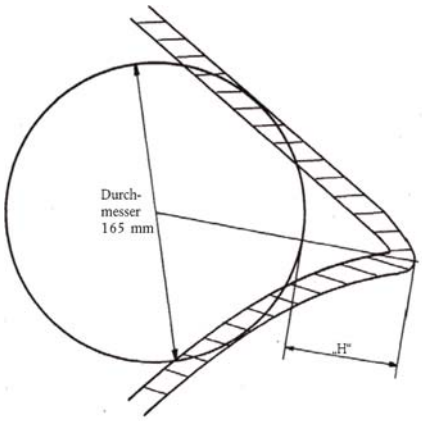
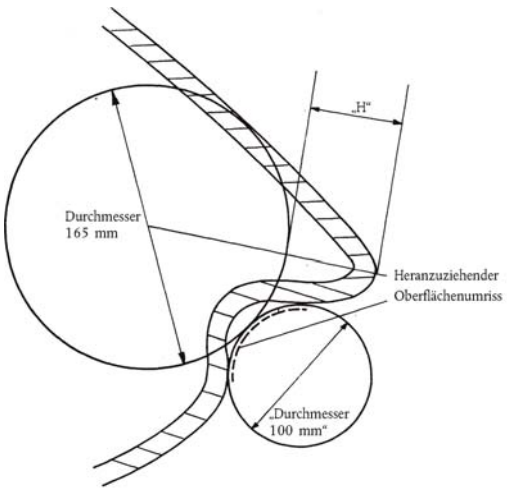


Abbildung 2



▼B

ANHANG XXVIII

Anforderungen für Ladepritschen

1. Der Schwerpunkt der Ladepritsche muss zwischen den Achsen liegen.

2. Für die Abmessungen der Ladepritsche gilt:

— die Länge der Ladepritsche darf das 1,4-fache der größten Spurweite — vorn oder hinten — der Zugmaschine nicht überschreiten;

▼M2

— die Breite darf die größte Gesamtbreite der Zugmaschine ohne Ausrüstung bzw. 2,55 m, je nachdem, was schmaler ist, nicht überschreiten.

▼B

3. Die Ladepritsche muss symmetrisch zur Längsmittelebene der Zugmaschine angeordnet sein.

4. Die Ladepritsche darf nicht mehr als 150 cm über der Fahrbahn liegen.

5. Art und Anbringung der Ladepritsche dürfen bei einer normalen Beladung die Sicht des Fahrzeugführers nicht behindern und die verschiedenen vorgeschriebenen Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen in ihrer Wirksamkeit nicht beeinträchtigen.

6. Die Ladepritsche kann abnehmbar sein; sie ist an der Zugmaschine so anzubringen, dass keine Gefahr besteht, dass sie sich unbeabsichtigt löst.

▼M1

7. **Länge der Ladepritsche bei Zugmaschinen der Klassen T4.3 und T2**

7.1. Bei Zugmaschinen der Klasse T4.3 darf die Länge der Ladepritsche das 2,5fache der größten Spurweite – vorn oder hinten – der Zugmaschine nicht überschreiten.

7.2. Bei Zugmaschinen der Klasse T2 darf die Länge der Ladepritsche das 1,8fache der größten Spurweite – vorn oder hinten – der Zugmaschine nicht überschreiten.

▼B

8. Bei Fahrzeugen mit mehreren Ladepritschen muss, wenn eine oder mehrere Pritschen beladen sind, der Schwerpunkt des Fahrzeugs ohne Fahrer in allen Beladungszuständen zwischen der vordersten und der hintersten Achse liegen. Die Last ist gleichmäßig auf der Ladepritsche zu verteilen bzw. auf die Ladepritschen aufzuteilen.

▼B

ANHANG XXIX

Anforderungen für Abschleppeinrichtungen

1. **Anzahl**

Jede Zugmaschine muss eine besondere Einrichtung aufweisen, an der zum Abschleppen ein Verbindungsteil, z. B. eine Abschleppstange oder ein Abschleppseil, befestigt werden kann.

2. **Anordnung**

Die Einrichtung muss an der Front der Zugmaschine angebracht sein, welche mit einem Vorsteckbolzen oder einem Haken ausgestattet sein muss.

3. **Beschaffenheit**

▼M1

Die Einrichtung muss fangmaulartig ausgebildet oder eine für die betreffende Anwendung geeignete Seilwinde sein. Die Öffnung in der Mitte des Vorsteckbolzens muss 60 mm + 0,5/- 1,5 mm und die Tiefe des Fangmauls ab Mitte des Bolzens 62 mm - 0,5 / + 5 mm betragen.

▼B

Der Vorsteckbolzen muss einen Durchmesser von 30 mm + 1,5 mm haben und mit einer Einrichtung versehen sein, die verhindert, dass er bei Benutzung aus seiner Lage gerät. Die Sicherung muss unverlierbar angeordnet sein.

Die genannte Abweichung von + 1,5 mm ist nicht als Herstellungstoleranz, sondern als zulässiger Nennmaßunterschied von Vorsteckbolzen verschiedener Ausführung aufzufassen.

4. **Alternative Anforderungen**

4.1. Die Abmessungen nach Nummer 3 dürfen überschritten werden, wenn sie nach Ansicht des Herstellers für die Größe oder die Masse des Fahrzeugs nicht ausreichend sind.

4.2. Die Hersteller können bei Fahrzeugen mit einer technisch zulässigen Höchstmasse von nicht mehr als 2 000 kg wahlweise entweder die Anforderungen der Nummern 1, 2 und 3 oder die Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 1005/2010 der Kommission ([1]) anwenden.

▼M1

5. **Betriebsanleitung**

Die ordnungsgemäße Verwendung der Abschleppeinrichtung muss, in Übereinstimmung mit den Anforderungen von Artikel 25 der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 1322/2014, in der Betriebsanleitung erklärt werden.

([1]) Verordnung (EU) Nr. 1005/2010 der Kommission vom 8. November 2010 über die Typgenehmigung von Abschleppeinrichtungen an Kraftfahrzeugen und zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen, Kraftfahrzeuganhängern und von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge hinsichtlich ihrer allgemeinen Sicherheit (ABl. L 291 vom 9.11.2010, S. 36).

▼B

ANHANG XXX

Anforderungen für Reifen

1. **Begriffsbestimmungen**

Für die Zwecke dieses Anhangs bezeichnet:

1.1. „zyklischer Betrieb“ die Bedingungen, die vorliegen, wenn die Belastung des Reifens zyklisch zwischen voll beladenem und unbeladenem Zustand wechselt;

1.2. „hohes und dauerhaftes Drehmoment“ die Bedingungen, die durch eine Last an der Deichsel oder dem Zughaken geschaffen werden;

1.3. „empfohlener Reifendruck“ den entsprechend der Beladung, der Geschwindigkeit und den Betriebsbedingungen des Fahrzeugs empfohlenen Innendruck des Reifens, wobei der Reifen die Umgebungstemperatur aufweist (d. h. Druck bei kaltem Reifen). Der in kPa ausgedrückte empfohlene Reifendruck berücksichtigt nicht den Druck, der durch die Benutzung des Reifens aufgebaut wird;

1.4. „größte zulässige Reifentragfähigkeit“ ist die Masse, die ein Reifen unter den vom Reifenhersteller angegebenen Einsatzbedingungen tragen kann;

1.5. „höchstzulässige Achslast unter Berücksichtigung der Bereifung“ bezeichnet die Masse, die der höchstzulässigen statischen vertikalen Last, die von den Rädern einer Achse auf den Boden übertragen werden kann, beschränkt durch die größte zulässige Tragfähigkeit der Reifentypen, die gemäß dem Beschreibungsbogen an dem Fahrzeug angebaut werden können, entspricht.

2. **Anforderungen**

2.1. Anforderungen für die Typgenehmigung von Reifen als Bauteile

2.1.1. Bestimmungen für Luftreifen, die hauptsächlich für landwirtschaftliche Fahrzeuge bestimmt und als Diagonalreifen oder als Gürtelreifen mit Diagonalkarkasse ausgeführt sind, mit einer Bezugsgeschwindigkeit von nicht mehr als 40 km/h (d. h. Geschwindigkeitssymbol A8) sowie Radialreifen, die hauptsächlich für den Einsatz auf Baustellen ausgelegt sind (d. h. Reifen mit der Aufschrift „Industrial“, „IND“, „R-4“ oder „F-3“).

2.1.1.1. Jeder Reifen, der dem jeweiligen Typ entspricht, ist gemäß den Nummern 2.1.1.2 bis 2.1.1.2.4 zu kennzeichnen.

2.1.1.2. Besondere Kennzeichnungsanforderungen.

2.1.1.2.1. Die Reifen müssen in Übereinstimmung mit der Norm ISO 4223-1:2002/Amd 1:2011 folgende Kennzeichnung tragen, welche Folgendes einschließt:

— Größenbezeichnung des Reifens;

— die Tragfähigkeitskennzahl (d. h. einen Zahlencode, der die Reifentragfähigkeit bei der durch die Geschwindigkeitskategorie zugeordneten Geschwindigkeit angibt);

— das Symbol für die Geschwindigkeitskategorie (d. h. ein Symbol, das die Höchstgeschwindigkeit angibt, bei der der Reifen die seiner Tragfähigkeitskennzahl entsprechende Last tragen kann); und

— das Wort „TUBELESS“, wenn der Reifen zur Verwendung ohne Schlauch bestimmt ist.

▼B

2.1.1.2.2. Die Reifen müssen folgende zusätzliche Aufschriften tragen:

— die Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers,

— den Reifendruck, der bei der Montage nicht überschritten werden darf, damit die Wulste richtig auf der Felge aufsitzen;

— bei Reifen für Arbeitsgeräte zusätzlich zur Betriebskennung (d. h. Tragfähigkeitskennzahl und Symbol für die Geschwindigkeitskategorie) den Hinweis, ob diese für ein Antriebsrad, ein frei rollendes Rad oder für beides gilt; und

— die Angabe des Herstellungsdatums, die sich aus einer vierstelligen Zahl zusammensetzt, bei der die ersten beiden Ziffern die Woche und die letzten beiden das Herstellungsjahr angeben.

2.1.1.2.3. Alle Aufschriften gemäß den Nummern 2.1.1.2.1 und 2.1.1.2.2 müssen deutlich lesbar und im Rahmen des Herstellungsverfahrens dauerhaft vertieft oder erhaben auf der Seitenwand angebracht werden. Nach Abschluss des eigentlichen Herstellungsprozesses darf keine Kennzeichnung mehr vorgenommen werden.

2.1.1.2.4. Entsprechend Artikel 34 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 ist für nach der vorliegenden Verordnung genehmigte Luftreifen, die hauptsächlich für landwirtschaftliche Fahrzeuge bestimmt und als Diagonalreifen oder als Gürtelreifen mit Diagonalkarkasse ausgeführt sind, mit einer Bezugsgeschwindigkeit von nicht mehr als 40 km/h (d. h. Geschwindigkeitssymbol A8) sowie für Radialreifen, die hauptsächlich für den Einsatz auf Baustellen ausgelegt sind (d. h. Reifen mit der Aufschrift „Industrial“, „IND“, „R-4“ oder „F-3“) kein Typgenehmigungskennzeichen erforderlich.

Der Beschreibungsbogen und die Beschreibungsmappe, die mit dem Antrag auf Typgenehmigung für diese Reifen vorzulegen sind, sind in den Mustern nach Artikel 68 Buchstabe a der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 festgelegt.

Jedem typgenehmigten Reifen ist eine eigene Typgenehmigungsnummer nach dem Muster gemäß Artikel 68 Buchstabe h der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 zuzuteilen, und es ist ein Typgenehmigungsbogen nach dem Muster gemäß Artikel 68 Buchstabe c der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 auszustellen.

2.1.2. Neue Luftreifen, die einem die Anforderungen unter den Nummern 2.1.1 bis 2.1.1.2.4 erfüllenden Typ entsprechen, können bis zum 31. Dezember 2018 in Verkehr gebracht werden.

2.1.2.1. Der Verkauf von Reifen, die vor dem Datum unter Nummer 2.1.2 hergestellt wurden und die Anforderungen unter den Nummern 2.1.3 bis 2.1.3.1 nicht erfüllen, wohl aber die Anforderungen unter den Nummern 2.1.1 bis 2.1.1.2.4, ist in einem Zeitraum von höchstens 30 Monaten nach diesem Datum zulässig.

2.1.3. Anforderungen für Luftreifen, die vor allem für landwirtschaftliche Fahrzeuge ausgelegt sind, die von den Nummern 2.1.1 bis 2.1.1.2.4 nicht erfasst werden.

2.1.3.1. Reifen, die von den Nummern 2.1.1 bis 2.1.1.2.4 nicht erfasst werden, müssen den Typen entsprechen, die nach den einschlägigen UNECE-Regelungen genehmigt wurden.

2.2. Anforderungen für die Genehmigung eines Fahrzeugtyps im Hinblick auf die Montage der Reifen

▼B

2.2.1. Besondere Vorschriften für die Montage der Reifen an Fahrzeugen, deren bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit 65 km/h nicht überschreitet.

2.2.1.1. Vorbehaltlich der Bestimmungen unter Nummer 2.2.1.2 müssen alle an Fahrzeugen montierten Reifen, einschließlich etwaiger Ersatzreifen, gemäß der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 106 typgenehmigt sein.

2.2.1.1.1. Zum Zweck der Typgenehmigung gemäß der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 können Reifen, die hauptsächlich für landwirtschaftliche Fahrzeuge bestimmt und als Diagonalreifen oder als Gürtelreifen mit Diagonalkarkasse ausgeführt sind, mit einer Bezugsgeschwindigkeit von nicht mehr als 40 km/h (d. h. Geschwindigkeitssymbol A8) sowie Radialreifen, die hauptsächlich für den Einsatz auf Baustellen ausgelegt sind (d. h. Reifen mit der Aufschrift „Industrial“, „IND“, „R-4“ oder „F-3“) bis zum 31. Dezember 2017 stattdessen auch nach der vorliegenden Verordnung typgenehmigt werden.

2.2.1.2. Sind Fahrzeuge für Verwendungsbedingungen ausgelegt, die nicht mit den Merkmalen von Reifen vereinbar sind, welche gemäß der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 106 oder gemäß dieser Verordnung typgenehmigt wurden, und müssen somit Reifen mit anderen Merkmalen montiert werden, gelten die Anforderungen nach Nummer 2.2.1.1 nicht, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

— Die Reifen entsprechen der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates [1] (d. h., sie sind nach den in Anhang I dieser Verordnung aufgeführten UNECE-Regelungen Nr. 30, 54 und 117 typgenehmigt) oder sie wurden nach der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 75 typgenehmigt und

— die Genehmigungsbehörde und der technische Dienst sind der Ansicht, dass die montierten Reifen für die Betriebsbedingungen des Fahrzeugs geeignet sind. Die Art der Ausnahme und die Begründung der Zustimmung sind im Prüfbericht anzugeben.

2.2.2. Besondere Anforderungen für die Montage der Reifen an Fahrzeugen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 65 km/h

2.2.2.1. Vorbehaltlich der Bestimmungen unter Nummer 2.2.2.2 müssen alle an Fahrzeugen montierten Reifen, einschließlich etwaiger Ersatzreifen, der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 entsprechen (d. h. nach den in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelungen Nr. 30, 54 und 117 typgenehmigt sein).

2.2.2.2. Sind Fahrzeuge für Verwendungen ausgelegt, die nicht mit den Merkmalen von Reifen vereinbar sind, die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 typgenehmigt wurden und bei denen es deshalb erforderlich ist, Reifen mit anderen Merkmalen zu montieren, finden die Anforderungen unter Nummer 2.2.2.1 keine Anwendung, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

[1] Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen, Kraftfahrzeuganhängern und von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge hinsichtlich ihrer allgemeinen Sicherheit (ABL. L 200 vom 31.7.2009, S. 1).

▼B

— die Reifen wurden nach der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 75 typgenehmigt und

— die Genehmigungsbehörde und der technische Dienst sind der Ansicht, dass die montierten Reifen für die Betriebsbedingungen des Fahrzeugs geeignet sind. Die Art der Ausnahme und die Begründung der Zustimmung sind im Prüfbericht anzugeben.

2.2.3. Allgemeine Anforderungen für die Montage der Reifen

2.2.3.1. Alle an ein und derselben Achse normalerweise montierten Reifen müssen vom gleichen Reifentyp sein, ausgenommen sind Fälle nach den Nummern 2.2.4.1.1 und 2.2.4.1.2.

2.2.3.2. Der Bereich, in dem sich jedes Rad dreht, muss so groß sein, dass bei Verwendung der größten zulässigen Reifen und Felgenbreiten die Bewegung des Rades unter Berücksichtigung der größten und der kleinsten Einpresstiefe im Rahmen der Höchst- und Mindestangaben des Fahrzeugherstellers für die Aufhängung und die Lenkung nicht behindert wird. Dies ist unter Verwendung der größten und der breitesten Reifen in dem betreffenden Bereich nachzuprüfen, wobei die zulässige Felgenbreite, die größte zulässige Querschnittsbreite und der Außendurchmesser des Reifens — in Bezug auf die jeweilige Bezeichnung der Reifengröße gemäß den Angaben der einschlägigen UNECE-Regelungen — zu berücksichtigen sind. Die Prüfungen sind so durchzuführen, dass nicht nur der eigentliche Reifen verwendet wird, sondern die größte den Reifen repräsentierende Hüllkurve in dem Bereich rotiert wird, in dem sich das Rad dreht.

2.2.3.3. Der technische Dienst kann einem alternativen Prüfverfahren zustimmen (z. B. virtuelle Prüfverfahren), um zu überprüfen, ob die Vorschriften unter Nummer 2.2.3.2 eingehalten sind, vorausgesetzt, die Anforderungen zum Freiraum zwischen der maximalen Hüllkurve des Reifens und der Fahrzeugstruktur sind eingehalten.

2.2.4. Tragfähigkeit

2.2.4.1. Die größte zulässige Tragfähigkeit jedes Reifens, der an dem Fahrzeug montiert ist muss, unter Berücksichtigung der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs und der schwierigsten Betriebsbedingungen sowie, falls zutreffend, der besonderen Fälle unter den Nummern 2.2.6 bis 2.2.6.5, mindestens den folgenden Werten entsprechen:

— der höchstzulässigen Achslast, wenn an der Achse nur ein einziger Reifen montiert ist;

— der Hälfte der höchstzulässigen Achslast, wenn an der Achse zwei Reifen in Einzelanordnung montiert sind;

— dem 0,285-fachen der höchstzulässigen Achslast, wenn an der Achse zweimal zwei Reifen in Doppelanordnung montiert sind (Zwillingsanordnung);

— dem 0,20-fachen der höchstzulässigen Achslast, wenn an der Achse zweimal zwei Reifen in Dreifachanordnung montiert sind (Drillingsanordnung).

2.2.4.1.1. Bei Doppel- oder Dreifachanordnungen aus Reifen unterschiedlicher Typen (d. h. Reifen mit unterschiedlicher Größenbezeichnung und Betriebskennung) gilt Folgendes:

— Die Reifen müssen denselben Gesamtdurchmesser haben;

▼B

— die Reifen müssen dieselbe „Verwendungsart“, dieselbe „Bauart“ und dasselbe „Symbol für die Geschwindigkeitskategorie“ gemäß den Definitionen in den Absätzen 2.1.3, 2.1.4 und 2.1.5 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 106 aufweisen;

— die Reifen müssen symmetrisch am Fahrzeug verteilt sein;

— die Summe der größten zulässigen Tragfähigkeit aller Reifen der betreffenden Achse muss bei Doppelanordnung mindestens das 1,14-fache und bei Dreifachanordnung mindestens das 1,2-fache der maximal zulässigen Achslast betragen;

— der Anteil der maximal zulässigen Achslast auf jedem Reifen der Doppel- oder Dreifachanordnung darf die größte zulässige Tragfähigkeit jedes Reifens nicht überschreiten;

— der Reifendruck jedes Reifens der Doppel- oder Dreifachanordnung muss unter Berücksichtigung der tatsächlichen Last auf jedem Reifen und der Betriebsbedingungen den Empfehlungen des Reifenherstellers entsprechen.

2.2.4.1.2. Wenn an jeder Achse eines Fahrzeugs Reifen montiert werden dürfen, bei denen die Summe der größten zulässigen Tragfähigkeit weniger als die maximal zulässige Achslast beträgt, gelten die Anforderungen der Nummern 2.2.4.1 und 2.2.4.1.1, wobei die höchstzulässige Achslast unter Berücksichtigung der Bereifung anstatt der maximal zulässigen Achslast zugrunde zu legen ist.

Für die höchstzulässige Achslast unter Berücksichtigung der Bereifung und die maximal zulässige Achslast sind die vom Fahrzeughersteller angegebenen Werte zu verwenden.

In der Betriebsanleitung, im Beschreibungsbogen sowie in der Übereinstimmungsbescheinigung sind die Werte für die Achslast für jede Achse abhängig von der höchstzulässigen Achslast unter Berücksichtigung der Bereifung anzugeben.

2.2.4.2. Die höchste zulässige Reifentragfähigkeit wird folgendermaßen ermittelt:

2.2.4.2.1. Bei Reifen mit dem Symbol für die Geschwindigkeitskategorie D (d. h. 65 km/h) oder eine niedrigere Geschwindigkeitskategorie ist für die jeweilige Verwendungskategorie die Tabelle „Änderung der Reifentragfähigkeit in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit“ gemäß Absatz 2.30 der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 106 maßgeblich. Die Tabelle zeigt, in Abhängigkeit von den Tragfähigkeitskennzahlen und den Symbolen für die Nenn-Geschwindigkeitskategorie die Tragfähigkeitsänderungen, denen ein Reifen unter Berücksichtigung der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs standhalten kann.

2.2.4.2.2. Bei Reifen mit dem Symbol für die Geschwindigkeitskategorie F (80 km/h) oder eine höhere Geschwindigkeitskategorie, die nach der UNECE-Regelung Nr. 54 typgenehmigt wurden, ist die „Tabelle der Änderung der Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit“ in Absatz 2.29 der genannten Regelung maßgeblich. Die Tabelle zeigt, in Abhängigkeit von den Tragfähigkeitskennzahlen und den Symbolen für die Nenn-Geschwindigkeitskategorie die Tragfähigkeitsänderungen, denen ein Reifen unter Berücksichtigung der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs standhalten kann.

2.2.4.2.3. Bei Reifen, die nach der UNECE-Regelung Nr. 75 typgenehmigt wurden, ist die „Tabelle der Reifentragfähigkeit entsprechend den Geschwindigkeiten“ in Absatz 2.27 der genannten Regelung maßgeblich. Die Tabelle zeigt, in Abhängigkeit von den Tragfähigkeitskennzahlen und den Symbolen für die Nenn-Geschwindigkeitskategorie die Tragfähigkeitsänderungen, denen ein Reifen unter Berücksichtigung der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs standhalten kann.

▼M1

2.2.4.3. Die relevanten Angaben zur Tragfähigkeits- und zur Geschwindigkeitskennzahl sowie die empfohlenen Reifendrücke sind in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs klar anzugeben, damit gewährleistet ist, dass nach der Inbetriebnahme des Fahrzeugs bei Bedarf geeignete Ersatzreifen mit der richtigen Tragfähigkeit montiert werden.

▼B

2.2.4.3.1. Die im Beschreibungsbogen angegebene Tragfähigkeitskennzahl muss der niedrigsten Stufe entsprechen, die mit der auf dem betreffenden Reifen lastenden technisch zulässigen Gesamtmasse vereinbar ist. Reifen einer höheren Stufe dürfen montiert werden.

2.2.5. Geschwindigkeitsbereich

2.2.5.1. Alle normalerweise am Fahrzeug montierten Reifen müssen ein Symbol für die Geschwindigkeitskategorie aufweisen.

2.2.5.1.1. Das Symbol für die Geschwindigkeitskategorie muss mit der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit vereinbar sein.

2.2.5.1.2. Die angepasste höchste zulässige Tragfähigkeit gemäß den Nummern 2.2.4.2.1 bis 2.2.4.2.3 ist zu berücksichtigen.

2.2.5.2. Die relevanten Angaben sowie der empfohlene Reifendruck sind in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs klar anzugeben, damit gewährleistet ist, dass nach der Inbetriebnahme des Fahrzeugs bei Bedarf geeignete Ersatzreifen für den richtigen Geschwindigkeitsbereich montiert werden.

2.2.5.2.1. Die im Beschreibungsbogen angegebene Geschwindigkeitskategorie muss der niedrigsten Stufe entsprechen, die mit der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs vereinbar ist. Reifen einer höheren Stufe dürfen montiert werden.

2.2.6. Besondere Vorschriften für Fahrzeuge, bei denen die Symbole für die Geschwindigkeitskategorie der Reifen einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 65 km/h (d. h. bis zum Symbol D) entsprechen.

2.2.6.1. Zyklischer Betrieb

2.2.6.1.1. Im zyklischen Betrieb:

2.2.6.1.1.1. Die Entladung muss vor dem Transport auf der Straße erfolgen;

2.2.6.1.1.2. Bei Fahrzeugen mit Injektoren oder sonstigen Anbaugeräten mit Bodenkontakt (etwa Pflügen) und Fahrzeuge, die Gegenstände schleifend ziehen, wird von einem Betrieb mit hohem Drehmoment ausgegangen;

2.2.6.1.1.3. bei Fahrzeugen, die Anhänger ziehen, wird ebenfalls von einem Betrieb mit hohem Drehmoment ausgegangen, wenn die Steigung mehr als 11° (20 %) beträgt.

2.2.6.1.2. Bei Reifen der Verwendungsart „Zugmaschine — Lenkachsen-Reifen“ und der Aufschrift „FRONT“, „F-1“, „F-2“ oder „F-3“ an einer Zugmaschine mit Frontlader, die im Betrieb höchstens 10 km/h erreicht, darf die maximale Last auf einem Reifen nicht mehr als das 2,0-fache der Last betragen, die der auf dem Reifen angegebenen Tragfähigkeitskennzahl entspricht.

▼B

2.2.6.1.3. Bei Reifen der Verwendungsart „Zugmaschine — Antriebsachsen-Reifen“, die im Bereich der Anwendungen mit „hohem und anhaltendem Drehmoment“ (z. B. Pflügen) eingesetzt werden, darf die Höchstlast auf einem Reifen höchstens den Wert haben, der sich aus der Last entsprechend der Tragfähigkeitskennzahl auf dem Reifen, multipliziert mit 1,07 (Reifen mit dem Symbol für die Geschwindigkeitskategorie A8) oder mit 1,15 (Reifen mit dem Symbol für die Geschwindigkeitskategorie D) ergibt.

2.2.6.1.4. Bei Reifen der Verwendungsart „Zugmaschine — Antriebsachsen-Reifen“, die im Bereich der Anwendungen ohne „hohes und dauerhaftes Drehmoment“ und bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 10 km/h (außer Betrieb am Hang mit über 20 % Neigung) eingesetzt werden, darf die Höchstlast auf einem Reifen höchstens den Wert haben, der sich aus der Last entsprechend der Tragfähigkeitskennzahl auf dem Reifen, multipliziert mit 1,70, ergibt.

2.2.6.1.5. Bei Reifen der Verwendungsart „Zugmaschine — Antriebsachsen-Reifen“, die im Bereich der Anwendungen ohne „hohes und dauerhaftes Drehmoment“ und bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 15 km/h (außer Betrieb am Hang mit über 20 % Neigung) eingesetzt werden, darf die Höchstlast auf einem Reifen höchstens den Wert haben, der sich aus der Last entsprechend der Tragfähigkeitskennzahl auf dem Reifen, multipliziert mit 1,55, ergibt.

2.2.6.1.6. Bei Reifen der Verwendungsart „Arbeitsgerät“ an Fahrzeugen der Klassen T, R und S mit den Symbolen für die Geschwindigkeitskategorien A6 oder A8 und einem Felgennenndurchmesser-Code unter 24, die im Betrieb mit „starken zyklischen Lastschwankungen“ (d. h. einem Betrieb, bei dem das Fahrzeug eine Strecke leer zurücklegt und auf einer anderen die technisch zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs mehr als doppelt so groß ist wie die Leermasse in fahrbereitem Zustand) eingesetzt werden, kann der Betrag der Veränderung der Tragfähigkeit entsprechend der Geschwindigkeit gemäß Nummer 2.2.4.2.1 bei frei rollenden Rädern um bis zu 20 % und bei Antriebsrädern um bis zu 43 % erhöht werden.

2.2.6.1.7. Der für die Fälle nach den Nummern 2.2.6.1.2 bis 2.2.6.1.6 zu wählende Mindestreifendruck ist vom Reifenhersteller anzugeben.

▼M1

2.2.6.2. Bei „Niederdruckreifen mit flexibler Karkasse“ oder „Niederdruckreifen mit sehr flexibler Karkasse“ mit der Verwendungsart „Zugmaschine – Antriebsachsen-Reifen“ (gekennzeichnet mit dem Präfix FI oder VF) an einem Fahrzeug mit Frontlader, das im Betrieb bis zu 10 km/h erreicht, darf die maximale Last auf einem Reifen nicht mehr als das 1,4fache der Last betragen, die der auf dem Reifen angegebenen Tragfähigkeitskennzahl entspricht, und der jeweilige Bezugsdruck ist um 80 kPa zu erhöhen.

▼B

2.2.6.2.1. Bei „Niederdruckreifen mit flexibler Karkasse“ der Verwendungsart „Zugmaschine — Antriebsachsen-Reifen“, gekennzeichnet mit dem Präfix IF und dem Suffix CFO, an Fahrzeugen der Klasse T, die im Bereich der Anwendungen ohne „hohes und anhaltendes Drehmoment“ (außer Einsatz am Hang mit über 20 % Neigung) eingesetzt werden, darf die Höchstlast auf einem Reifen höchstens den Wert haben, der sich aus der Last entsprechend der Tragfähigkeitskennzahl auf dem Reifen, multipliziert mit 1,55 (Einsatz bei einer Höchstgeschwindigkeit von 15 km/h) oder 1,30 (Einsatz bei einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h), ergibt.

▼M1

2.2.6.3. Bei Reifen der Verwendungsart „Zugmaschine – Antriebsachsen-Reifen“ mit Symbolen für die Geschwindigkeitskategorie D oder A8 an landwirtschaftlichen Anhängern, die im Geschwindigkeitsbereich zwischen 25 km/h und 40 km/h eingesetzt werden, darf die Höchstlast auf einem Reifen das 1,2fache der Last nicht übersteigen, die der Tragfähigkeitskennzahl auf dem Reifen entspricht.

▼B

2.2.6.4. Bei Reifen der Verwendungsart „forstwirtschaftliche Maschine“ an den Antriebsrädern von Fahrzeugen der Klasse T für forstwirtschaftliche Zwecke, die im forstwirtschaftlichen Betrieb mit hohem und dauerhaftem Drehmoment bei Geschwindigkeiten von bis zu 10 km/h eingesetzt werden (einschließlich der Fälle unter den Nummern 2.2.6.1.1.2 und 2.2.6.1.1.3), darf die maximale Last auf einem Reifen den Wert, der der Tragfähigkeitskennzahl auf dem Reifen entspricht, nicht übersteigen.

2.2.6.5. Bei Reifen der Verwendungsart „Arbeitsgerät“ mit dem Symbol für die Geschwindigkeitsklasse A6 oder A8 an frei rollenden Lenkachsenrädern von Fahrzeugen der Klasse T ist der Wert für die Tragfähigkeit für „frei rollende Räder“ unter Berücksichtigung der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs sowie der Änderung der Reifentragfähigkeit in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit nach Absatz 2.30 der UNECE-Regelung Nr. 106 mit 0,80 zu multiplizieren.

2.2.6.6. Die relevanten Angaben sowie der empfohlene Reifendruck sind in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs klar anzugeben, damit gewährleistet ist, dass nach der Inbetriebnahme des Fahrzeugs bei Bedarf geeignete Ersatzreifen für den richtigen Geschwindigkeitsbereich montiert werden.

2.2.6.7. Beträgt der empfohlene Reifendruck bei Reifen an land- oder forstwirtschaftlichen Fahrzeugen mehr als 500 kPa, darf der Reifenbodendruck auf einer ebenen Fläche 0,8 MPa nicht übersteigen.

2.2.6.7.1. Der Reifenbodendruck ist der Durchschnittswert der Last, die von einem Reifen mit korrektem Druck über seine Auflagefläche auf eine ebene Fläche übertragen wird. Die vertikale Kraft wird unter statischen Bedingungen an der Achse des Rades gemessen, wobei die höchstzulässige Achslast gemäß Herstellerangaben zu berücksichtigen ist. Die Auflagefläche des Reifens besteht aus der ebenen Fläche innerhalb der konvexen polygonalen Kurve, welche die kleinste Fläche umschreibt, die alle Berührungspunkte zwischen Reifen und Fahrbahn enthält.

3. **Akkreditierte interne technische Dienste des Herstellers**

Ein Reifenhersteller kann als akkreditierter interner technischer Dienst zur Durchführung von Selbstprüfungen gemäß Artikel 60 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 benannt werden.

▼B

ANHANG XXXI

Anforderungen für Spritzschutzsysteme

1. **Anforderungen für alle Fahrzeuge der Klassen Tb und Rb**

▼M1

1.1. Fahrzeuge der Klassen Tb und Rb müssen mit Radabdeckungen (Teil des Fahrzeugaufbaus, Kotflügel usw.) ausgestattet sein.

▼B

1.2. Die Radabdeckungen müssen so ausgelegt sein, dass sie andere Verkehrsteilnehmer so weit wie möglich vor aufgewirbelten Steinen, Schmutz, Eis, Schnee und Wasser schützen.

1.3. Die Räder müssen oben mit einer Schutzeinrichtung versehen sein, die mindestens 2/3 der Gesamtbreite des Reifens bedeckt. Die vordere und hintere Kante der Schutzeinrichtung muss sich über einen Winkel von mindestens 90 Grad erstrecken.

1.4. Fahrzeuge der Klasse Rb mit Reifen der Klasse C3 oder anderen für solche Fahrzeuge zulässigen Reifen mit Straßenprofil müssen mit Radabdeckungen versehen sein, die die gesamte Breite des Reifens bedecken; der vordere Teil der Radabdeckung muss von der senkrechten Ebene durch den Radmittelpunkt aus einen Winkel von mindestens 30° nach vorn, der hintere Teil einen Winkel von mindestens 60° nach hinten abdecken. Teile des Fahrzeugaufbaus können in die Abdeckungen integriert sein, wenn sie dasselbe Schutzniveau gegen hochgeschleuderte Steine, Schmutz, Eis, Schnee und Wasser bieten.

▼B

ANHANG XXXII

Anforderungen für den Rückwärtsgang

Jede Zugmaschine ist mit einer vom Fahrersitz aus bedienbaren Einrichtung für Rückwärtsfahrt auszustatten.

▼B

ANHANG XXXIII

Anforderungen für Gleisketten

1. **Begriffsbestimmungen**

Für die Zwecke dieses Anhangs bezeichnet:

▼M1

1.1. „Kettenfahrwerk“ ein System, das aus mindestens zwei der folgenden Elemente besteht: Laufrollen, Stützrollen und Rollenantrieb mit geschlossener Gleiskette oder geschlossenem Laufband, die bzw. das sie außen umschließt;

1.2. „Laufrollen“ die Rollen im Kettenfahrwerk, die die Masse des Fahrzeugs und des Kettenfahrwerks über das Laufband bzw. die Gleiskette auf den Boden übertragen;

1.3. „Laufband“ ein geschlossenes flexibles gummiartiges Band, das innen verstärkt ist, um Zugkräfte zu ermöglichen;

▼B

1.4. „Kettenlänge“ den Abstand zwischen den Mittelpunkten der äußersten Laufrollen, unter denen die Kettenauflagen oder die Kette den Boden berühren;

1.5. „Kettenbreite“ den Abstand zwischen zwei parallelen Ebenen, welche die Außenseiten des erhabenen Laufflächenprofils (Stollen) oder der Kettenauflage begrenzen;

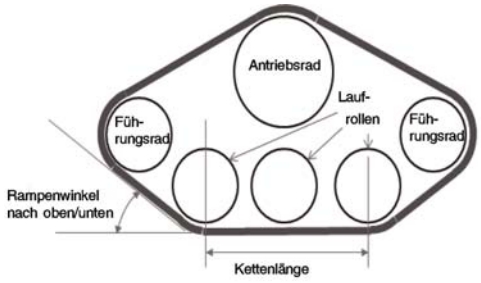
▼M1

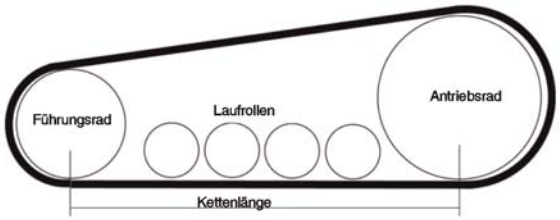
1.6. „Führungsrad“ Kettenräder oder Rolle im Kettenfahrwerk, die kein Drehmoment auf das Laufband oder die Gleiskette übertragen, sondern vor allem der Spannung der Gleiskette oder des Laufbandes dienen; Stützrollen können auch die Rampenwinkel nach oben/unten in der Kettengeometrie bilden;

1.7. „Antriebsrad“ das Kettenrad oder Gitterrad im Kettenfahrwerk, das das Drehmoment vom Antriebssystem des Fahrzeugs auf das Laufband oder die Gleiskette überträgt;

1.8. „Gleiskette“ eine in sich geschlossene Kette aus Metall, die in den Rollenantrieb greift und bei der jede Verbindung aus einem querliegenden Kettenglied aus Metall besteht, das mit einem Gummistreifen gepolstert werden kann, um den Straßenbelag zu schonen;

1.9. Abbildungen zur Illustration der Begriffsbestimmungen in den Nummern 1.2, 1.6 und 1.7:





▼B

2. **Anwendungsbereich**

2.1. Fahrzeuge der Klasse C müssen den Anforderungen dieses Anhangs entsprechen.

▼M1

2.1.1. Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von bis zu 15 km/h müssen entweder mit Gleisketten oder mit Laufbändern ausgestattet sein.

2.1.2. Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 15 km/h und bis zu 40 km/h dürfen nur mit Laufbändern ausgestattet sein.

2.1.3. Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 40 km/h dürfen nur mit Laufbändern ausgestattet sein.

▼B

3. **Anforderungen**

▼M1

3.1. Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mindestens 15 km/h müssen mit Laufbändern ausgestattet sein.

3.2. Kettenfahrwerke dürfen die Straßen nicht beschädigen. Fahrzeuge mit Kettenfahrwerken beschädigen die Straßen nicht, wenn die Grenzwerte unter den Nummern 3.3 bis 3.5 nicht überschritten werden und die Kontaktfläche des Kettenfahrwerks mit dem Straßenbelag aus Elastomeren (etwa aus Gummi) besteht.

▼B

3.3. Mittlerer Bodenkontaktdruck

▼M1

3.3.1. Gleisketten

▼B

3.3.1.1. Bei Fahrzeugen, die unter Nummer 2.1.1 fallen, darf der mittlere Bodenkontaktdruck P höchstens 0,65 MPa betragen; er ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$P(\text{in MPa}) = \frac{\text{Zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs (in kg)} \times 9{,}81}{N_R \times A_P}$$

Dabei ist N_R die Gesamtzahl der Laufrollen, die (über die Ketten und Auflagen) direkt Last auf die Fahrbahnoberfläche übertragen, und A_P die Außenfläche jeder Auflage (d. h. die Fläche, die mit der Straße in Berührung kommt) in mm^2. Zur Bestimmung von A_P wird der Abdruck einer Kettenauflage senkrecht unter dem Mittelpunkt einer Laufrolle gemessen, die nicht an einem der Enden gelegen ist, indem ein beladenes Fahrzeug auf ein geeignetes Stück Pappe oder ein sonstiges permanent verformbares Material heruntergelassen und die so erzeugte Vertiefung gemessen wird.

▼M1

3.3.1.2. Bei Fahrzeugen mit einer Kombination aus Achsen mit Rädern und solchen mit Ketten ist zur Berechnung von P die Last, die über die Radachsen des beladenen Fahrzeugs übertragen wird, mit geeigneten Wiegeplatten zu messen und vom Gesamtwert der maximal zulässigen Masse abzuziehen. Alternativ kann die höchstzulässige Fahrzeugmasse durch den Höchstwert der kombinierten Last für die Kettenfahrwerke gemäß Herstellerangabe ersetzt werden.

3.3.2. Laufbänder

▼B

3.3.2.1. Bei Fahrzeugen, die unter Nummer 2.1.2 fallen, darf der mittlere Bodenkontaktdruck P höchstens 0,5 MPa betragen; er ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$P\ (\text{in MPa}) = \frac{\text{Zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs (in kg)} \times 9{,}81}{A_L}$$

Dabei ist A_L die Gesamtfläche der mit der Fahrbahn in Berührung kommenden Gummistollen zwischen den Mittelpunkten der äußersten Laufrollen, unter denen die Kette den Boden berührt. Der Lieferant der Gummikette muss den prozentualen Anteil der Stollenfläche ([1]) gegenüber der Gesamtfläche der Kette (definiert als Produkt der Kettenlänge und der Kettenbreite) angeben, oder die mit der Fahrbahn in Berührung kommende Stollen-Gesamtfläche muss messbar sein, indem ein beladenes Fahrzeug auf ein geeignetes Stück Pappe oder ein sonstiges verformbares Material heruntergelassen und die Gesamtfläche der so geschaffenen Vertiefung gemessen wird.

▼M1

3.3.2.2. Bei Fahrzeugen mit einer Kombination aus Achsen mit Rädern und solchen mit Ketten ist zur Berechnung von P die Last, die über die Radachsen des beladenen Fahrzeugs übertragen wird, mit geeigneten Wiegeplatten zu messen und vom Gesamtwert der maximal zulässigen Masse abzuziehen. Alternativ kann die höchstzulässige Fahrzeugmasse durch den Höchstwert der kombinierten Last für die Kettenfahrwerke gemäß Herstellerangabe ersetzt werden.

▼B

3.3.2.3. Bei Fahrzeugen, die unter Nummer 2.1.3 fallen, darf der mittlere Bodenkontaktdruck P höchstens 0,2 MPa betragen; er ist gemäß den Nummern 3.3.2.1 und 3.3.2.2 zu berechnen.

3.4. Die maximale Last pro Laufrolle darf 2 250 kg nicht überschreiten; diese ist zu berechnen, indem die höchstzulässige Gesamtmasse in kg (wobei für Massen, die auf Achsen mit Rädern wirken, Abzüge wie unter Nummer 3.3.1.2 oder 3.3.2.2 vorzunehmen sind) durch die Gesamtzahl der Laufrollen, die direkt Last auf die Fahrbahn übertragen, geteilt wird.

3.5. Die maximale Last pro Längeneinheit der mit der Fahrbahn in Berührung kommenden Kettenfläche ist zu berechnen, indem die höchstzulässige Masse in kg (wobei für Massen, die auf Achsen mit Rädern wirken, Abzüge wie unter Nummer 3.3.1.2 oder 3.3.2.2 vorzunehmen sind) durch die Gesamtlänge der jederzeit mit der Fahrbahn in Berührung kommenden Ketten (d. h. des Kettenabschnitts zwischen den Mittelpunkten der äußersten Laufrollen) dividiert wird; Grundlage sind die Grenzwerte nach Nummer 3.3.1.1, 3.3.2.1 oder 3.3.2.3, je nachdem, ob die Nummer 2.1.1, 2.1.2 bzw. 2.1.3 zutrifft, und die Grenzwerte nach Nummer 3.4.

3.6. An der Innenseite der Ketten müssen Elemente vorhanden sein, die dafür sorgen, dass die Kette über die Rollen geführt wird. Die Struktur an der Außenseite muss für den jeweiligen vorgesehenen Verwendungszweck im land- oder forstwirtschaftlichen Bereich geeignet sein.

3.7. Drehmoment kann durch Reibung (direkt) oder durch eine formschlüssige Verbindung zwischen Laufrollen und Ketten übertragen werden.

3.8. In Fahrzeugen, deren Ketten durch Reibung angetrieben werden, muss dem Bediener die Kettenspannung bei Fahrt auf der Straße ständig angezeigt werden, oder es muss ein optisches und/oder akustisches Signal aktiviert werden, wenn die Mindestspannung erreicht ist.

([1]) % der Stollenfläche, auch englisch als „land and sea“ bezeichnet.

▼B

3.9. Lenkung

3.9.1. Fahrzeuge, die unter Nummer 2.1.1 oder 2.1.2 fallen

▼M1

3.9.1.1. Bei Fahrzeugen mit nur einem Kettenfahrwerk an jeder Seite muss die Lenkung durch Veränderung der Geschwindigkeit der Kettenfahrwerke an der rechten und der linken Seite erfolgen.

3.9.1.2. Bei Fahrzeugen mit zwei Kettenfahrwerken an jeder Seite muss die Lenkung durch Drehung des vorderen und hinteren Fahrzeugteils um eine senkrechte Mittelachse oder durch Drehung von zwei gegenüberliegenden oder von allen vier Kettenfahrwerken erfolgen.

▼B

3.9.2. Unter Nummer 2.1.3 fallende Fahrzeuge

▼M1

3.9.2.1. Die Lenkung muss durch Drehung des vorderen und hinteren Fahrzeugteils um eine senkrechte Mittelachse oder durch Drehung aller Kettenfahrwerke erfolgen.

▼B

3.9.3. Fahrzeuge, die unter Nummer 2.1.1, 2.1.2 oder 2.1.3 fallen, deren Fahrwerk eine Kombination aus einer Achse mit Rädern und einem Satz entsprechender Ketten ist.

3.9.3.1. Die Lenkung muss durch Änderung der Richtung der Räder an der Achse mit Rädern und/oder durch Drehung des vorderen und hinteren Fahrzeugteils um eine senkrechte Mittelachse erfolgen. Die Achse mit Rädern kann vorn oder hinten am Fahrzeug angebracht sein.

3.10. Kennzeichnung

Das Typgenehmigungszeichen ist auf dem Fabrikschild gemäß Anhang XX, mit dem die Übereinstimmung des Fahrzeugs mit den zutreffenden Anforderungen der Nummern 3.1 bis 3.7 angezeigt wird, anzubringen.

▼B

ANHANG XXXIV

Anforderungen für mechanische Verbindungseinrichtungen

1. **Begriffsbestimmungen**

Für die Zwecke dieses Anhangs bezeichnet:

1.1. „mechanische Verbindungseinrichtung zwischen Zugmaschine und Anhängefahrzeug“ die Bauteile an der Zugmaschine und am gezogenen Fahrzeug, die die mechanische Verbindung zwischen diesen Fahrzeugen herstellen;

1.2. „Typ einer mechanischen Verbindungseinrichtung zwischen Zugmaschine und Anhängefahrzeug“ Teile, die sich insbesondere in folgenden wesentlichen Punkten nicht unterscheiden:

— Art der mechanischen Verbindungseinrichtung,

— Zugöse,

— äußere Form, Abmessungen oder Wirkungsweise (z. B. selbsttätig oder nichtselbsttätig),

— Werkstoff,

— D-Wert gemäß der Definition in Anlage 2 bei Prüfung nach dem dynamischen Verfahren bzw. Anhängelast gemäß der Definition in Anlage 3 bei Prüfung nach dem statischen Verfahren sowie Stützlast am Kupplungspunkt S;

▼M1

1.3. „Bezugsmitte der mechanischen Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine“ den von den Flanschen abstandsgleichen Punkt auf der Bolzenachse im Falle einer Anhängekupplung mit Fangmaul und den Schnittpunkt zwischen der Symmetrieebene des Hakens und der Mantellinie des konkaven Teils dieses Hakens in Höhe der Berührung mit der Öse, wenn sich dieser in Zugposition befindet;

1.3.a. „Bezugsmitte der mechanischen Verbindungseinrichtung am Anhängefahrzeug“ bei Einrichtungen mit zylindrischem oder rundem Kopf den Schnittpunkt der senkrechten Achse durch den Mittelpunkt des Lochs in der Einrichtung und der Längsmittelebene des zylindrischen oder runden Kopfs der Einrichtung und bei Anhängevorrichtungen mit kugelförmigem Kopf den geometrischen Mittelpunkt des kugelförmigen Hohlraums;

1.4. „Höhe der mechanischen Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine über dem Boden“ den Abstand zwischen der horizontalen Ebene durch die Bezugsmitte der mechanischen Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine und der horizontalen Ebene, auf der die Räder der Zugmaschine stehen;

▼B

1.5. „Stützlast am Kupplungspunkt“ die im statischen Zustand durch die Zugöse des gezogenen Fahrzeugs auf die Bezugsmitte der Anhängevorrichtung übertragene Last;

1.6. „Selbsttätige mechanische Verbindungseinrichtung“ eine mechanische Verbindungseinrichtung, die sich beim Eingleiten der Zugöse ohne zusätzliche Betätigung schließt und sichert;

1.7. „Vorderachslast der Zugmaschine bei Leergewicht“ den Teil des Leergewichts der Zugmaschine, der unter statischen Bedingungen von der Vorderachse auf den Boden übertragen wird.

2. **Allgemeine Anforderungen**

2.1. Die mechanischen Verbindungseinrichtungen können nichtselbsttätig oder selbsttätig ausgeführt sein.

▼M1

2.2. Die mechanischen Verbindungseinrichtungen am Fahrzeug müssen die Anforderungen der Nummern 3.1 und 3.2 im Hinblick auf die Abmessungen und die Festigkeit sowie der Nummer 3.3 im Hinblick auf die Stützlast am Kupplungspunkt erfüllen.

▼B

2.3. Die mechanischen Verbindungseinrichtungen müssen so konstruiert und hergestellt sein, dass sie unter normalen Bedingungen ununterbrochen zufriedenstellend funktionieren und die in diesem Anhang vorgeschriebenen Eigenschaften beibehalten.

2.4. Alle Elemente der mechanischen Verbindungseinrichtungen müssen aus Werkstoffen sein, die die Erfüllung der Anforderungen unter Nummer 3.2 ermöglichen, und müssen ihre Festigkeitseigenschaften auf Dauer beibehalten.

2.5. Alle Verbindungseinrichtungen und ihre Verriegelungen müssen leicht herzustellen und zu lösen sein, wobei zu gewährleisten ist, dass unter normalen Betriebsbedingungen keine unbeabsichtigte Entriegelung erfolgen kann.

Bei selbsttätigen Verbindungseinrichtungen muss die verriegelte Stellung durch zwei voneinander unabhängige Sicherungen formschlüssig gesichert werden. Diese dürfen jedoch durch eine gemeinsame Betätigungseinrichtung gelöst werden können.

2.6. ►M1 Bei mechanischen Verbindungseinrichtungen an Zugmaschinen muss es möglich sein, die Zugöse um mindestens 60 ° beiderseits der Längsachse der am Fahrzeug nicht angebauten Verbindungseinrichtung zu schwenken. Außerdem muss jederzeit eine Beweglichkeit von je 20 ° vertikal nach oben und unten gewährleistet sein (siehe auch Anlage 1). ◄

Die Schwenkwinkel müssen nicht gleichzeitig erreicht werden.

▼M1

2.7. Bei mechanischen Verbindungseinrichtungen an Zugmaschinen muss das Fangmaul eine axiale Drehbarkeit der Zugöse von mindestens 90 ° nach rechts oder links um die Kupplungslängsachse zulassen, die durch ein Festhaltemoment von 30 Nm bis 150 Nm gebremst wird.

Der Zughaken, die Anhängekupplung mit nicht drehbarem Fangmaul, die Zugkugelkupplung und die Zugzapfenkupplung (Hakenkupplung) müssen eine axiale Drehbarkeit der Zugöse von mindestens 20 ° nach rechts oder links um die Kupplungslängsachse zulassen.

2.8. Damit sich die Zugöse bei mechanischen Verbindungseinrichtungen an Zugmaschinen nicht ungewollt vom Zughaken löst, darf unter Nennstützlast der Abstand zwischen dem Zughakenende, dem Kugelkopf oder dem Ende des Zapfens (Hakens) und der Sicherungsplatte nicht größer als 10 mm sein.

▼M2

2.9. Zieht ein Anhängefahrzeug ein anderes Anhängefahrzeug, muss die mechanische Verbindungseinrichtung des ersten den Anforderungen für mechanische Verbindungseinrichtungen für Zugmaschinen entsprechen.

▼B

3. **Besondere Anforderungen**

3.1. Abmessungen

Die Abmessungen für die mechanischen Verbindungseinrichtungen an der Zugmaschine müssen der Anlage 1 Abbildungen 1 bis 5 und Tabelle 1 entsprechen.

Die Abmessungen der mechanischen Verbindungseinrichtungen am Anhängefahrzeug müssen den zulässigen Abmessungen der Kombinationen nach Anlage 1 Tabelle 2 entsprechen.

3.2. Festigkeit

3.2.1. Zur Überprüfung der Festigkeit sind die mechanischen Verbindungseinrichtungen folgenden Prüfungen zu unterziehen:

▼B

i) einer dynamischen Prüfung unter den Bedingungen nach Anlage 2 oder einer statischen Prüfung unter den Bedingungen nach Anlage 3, wenn sie an Fahrzeugen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 40 km/h verwendet werden;

ii) einer dynamischen Prüfung unter den Bedingungen nach Anlage 2, wenn sie an Fahrzeugen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 40 km/h verwendet werden.

Alternativ dazu kann in den beiden Fällen nach Punkt i und ii die dynamische Prüfung nach den Anforderungen der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 55 durchgeführt werden.

3.2.2. Diese Prüfung darf keine bleibenden Verformungen, Brüche oder Risse verursachen.

3.3. Stützlast am Kupplungspunkt (S)

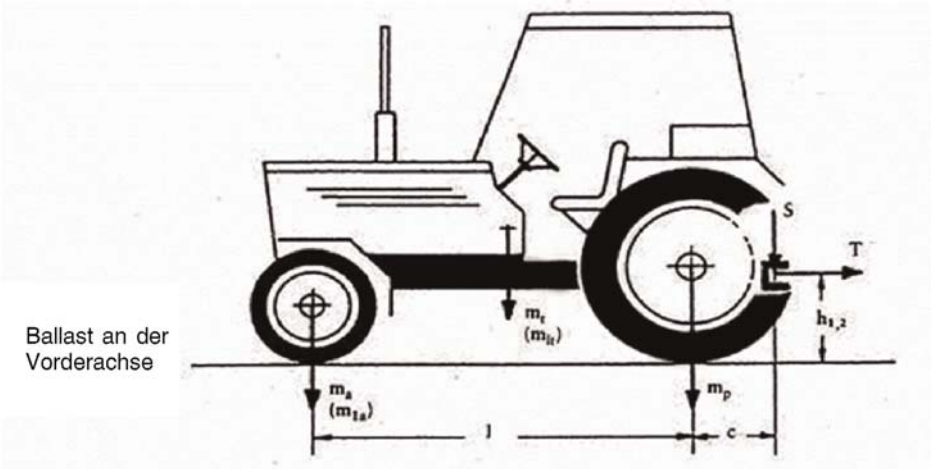
3.3.1. Die maximale statische Stützlast am Kupplungspunkt wird vom Hersteller festgelegt. Sie darf jedoch 3 000 kg nicht überschreiten, außer bei Zugkugelkupplungen, wo der Höchstwert 4 000 kg nicht überschreiten darf.

3.3.2. Abnahmebedingungen

3.3.2.1. Die zulässige statische Stützlast darf die vom Hersteller der Zugmaschine angegebene technisch zulässige Stützlast sowie die aufgrund der Bauteil-Typgenehmigung für die mechanische Verbindungseinrichtung festgelegte statische Stützlast nicht überschreiten.

3.3.2.2. Unabhängig vom Beladungszustand der Zugmaschine darf die von den Rädern der vorderen (gelenkten) Achse auf die Fahrbahn übertragene Last nicht geringer sein als 20 % der Leermasse der Zugmaschine, die Höchstlast auf der hinteren (anderen) Achse darf jedoch nicht überschritten werden.

3.4. Höhe der Verbindungseinrichtung über dem Boden



3.4.1. ►**M1** Bei mechanischen Verbindungseinrichtungen an Zugmaschinen gilt: Jede Zugmaschine mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse von über 2,5 Tonnen muss mit einer Verbindungseinrichtung ausgerüstet sein, deren Anbringungshöhe einer der beiden Bedingungen genügt: ◄

$h_1 \leq (((m_a - 0{,}2 \times m_t) \times 1 - (S \times c))/(0{,}6 \times (0{,}8 \times m_t + S)))$ oder

►**M2** $h_2 \leq (((m_{la} - 0{,}2 \times m_t) \times 1 - (S \times c))/(0{,}6 \times (m_{lt} - 0{,}2 \times m_t + S)))$ ◄, wobei gilt:

▼B

m_t : Masse der Zugmaschine,

m_{lt} : Masse der Zugmaschine mit Vorderachsballast,

m_a : Vorderachslast der unbeladenen Zugmaschine,

m_{la} : Vorderachslast der Zugmaschine mit Vorderachsballast,

l : Radstand der Zugmaschine,

S : Stützlast am Kupplungspunkt,

c : Abstand zwischen dem Bezugsmittelpunkt der mechanischen Verbindungseinrichtung und der Vertikalebene durch die Achse der Hinterräder der Zugmaschine.

Die Massen m_t, m_{lt}, m_a und m_{la} werden in kg ausgedrückt.

4. **Bedingungen für die Erteilung der EU-Typgenehmigung**

▼M1

4.1. Dem betreffenden technischen Dienst ist zur Erteilung der Typgenehmigung ein für den Fahrzeugtyp repräsentatives Fahrzeug mit einer Verbindungseinrichtung vorzuführen, für die eine ordnungsgemäße Bauteil-Typgenehmigung vorliegt.

4.2. Der betreffende technische Dienst prüft, ob der Typ der Verbindungseinrichtung, für die eine Bauartgenehmigung vorliegt, für den Fahrzeugtyp geeignet ist, für den die Typgenehmigung beantragt wird. Er vergewissert sich insbesondere, ob die Befestigung der Verbindungseinrichtung derjenigen entspricht, die bei der EU-Bauteil-Typgenehmigung geprüft wurde.

▼B

4.3. Dem Antrag für jeden Typ einer mechanischen Verbindungseinrichtung sind folgende Unterlagen sowie nachstehende Angaben beizufügen:

— Maßstabgerechte Zeichnungen der Verbindungseinrichtung (in dreifacher Ausfertigung). In diesen Zeichnungen müssen insbesondere die geforderten Abmessungen im Detail dargestellt werden sowie die Maße für die Befestigung,

— eine kurze technische Beschreibung der Verbindungseinrichtung, aus der vor allem die Bauart und der verwendete Werkstoff hervorgehen,

— der D-Wert für die dynamische Prüfung gemäß Anlage 2 oder der T-Wert (Anhängelast in Tonnen) entsprechend dem 1,5-fachen der technisch zulässigen Anhängelast für die statische Prüfung gemäß Anlage 3 sowie die Stützlast am Kupplungspunkt S (in kg),

— ein Muster bzw. auf Verlangen des technischen Dienstes mehrere Muster der Einrichtung.

4.4. Der Inhaber der EU-Typgenehmigung kann beantragen, dass diese für andere Verbindungseinrichtungstypen erweitert wird.

4.5. Die zuständigen Behörden gewähren diese Erweiterung unter folgenden Bedingungen:

4.5.1. Für den neuen Typ einer Verbindungseinrichtung liegt eine EU-Bauteil-Typgenehmigung vor;

▼M1

4.5.2. sie ist für den Fahrzeugtyp geeignet, für den die Erweiterung der EU-Typgenehmigung beantragt wird;

4.5.3. die Befestigung der Verbindungseinrichtung am Fahrzeug entspricht derjenigen, die bei der Erteilung der EU-Bauteil-Typgenehmigung vorgestellt wurde.

4.6. Eine Bescheinigung nach dem Muster gemäß Anhang V der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504 ist dem EU-Typgenehmigungsbogen für jede Typgenehmigung oder Erweiterung der Typgenehmigung, die erteilt oder verweigert wurde, als Anhang beizugeben.

4.7. Wird der Antrag auf eine EU-Typgenehmigung für einen Fahrzeugtyp zur gleichen Zeit eingereicht wie der Antrag auf Erteilung der EU-Bauteil-Typgenehmigung für eine daran angebrachte Verbindungseinrichtung, werden die Nummern 4.1 und 4.2 gegenstandslos.

▼B

4.8. Jeder mechanischen Verbindungseinrichtung muss vom Hersteller eine Bedienungsanleitung beigefügt sein. Diese Anleitung muss u. a. die EU-Bauteil-Typgenehmigungsnummer und den D-Wert (in kN) oder den T-Wert (in Tonnen) enthalten, je nachdem, welcher Prüfung die Verbindungseinrichtung unterzogen wurde.

5. **Kennzeichnungen**

5.1. Jede mechanische Verbindungseinrichtung, die dem Typ entspricht, für den eine EU-Bauteil-Typgenehmigung erteilt wurde, muss mit folgenden Aufschriften versehen sein:

5.1.1. der Fabrik- oder Handelsmarke,

▼M1

5.1.2. dem EU-Typgenehmigungszeichen nach dem Muster gemäß Anhang IV der Durchführungsverordnung (EU) 2015/504,

▼B

5.1.3. bei Festigkeitsprüfung nach Anlage 2 (dynamische Prüfung):

dem zulässigen D-Wert (kN),

dem S-Wert (statische Stützlast) (kg);

5.1.4. bei Festigkeitsprüfung nach Anlage 3 (statische Prüfung):

Anhängelast T (Tonnen) und Stützlast am Kupplungspunkt S (kg).

5.1.5. Die Angaben müssen gut sichtbar, leicht leserlich und dauerhaft angebracht sein.

6. Alternativ zur Erfüllung der Anforderungen dieses Anhangs kann der Hersteller auch eine Bauteil-Typgenehmigung für eine mechanische Verbindungseinrichtung nach der in Anhang I aufgeführten UNECE-Regelung Nr. 55 vorlegen.

7. Bei Fahrzeugen mit Lenkstange kann der Hersteller wahlweise entweder die Anforderungen der Punkte 2 bis 6 oder die einschlägigen Bestimmungen in Anhang II Teil C Nummer 4 der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 anwenden.

▼M1

8. An folgenden Fahrzeugen können Verbindungseinrichtungen zur Verbindung mit dem Dreipunkt-Kraftheber der Zugmaschine oder dessen Unterlenkern angebracht werden:

▼M1

a) Fahrzeuge der Klasse Sa;

▼M2

b) Gezogene auswechselbare Geräte der Klasse R1a oder R2a, die hauptsächlich zur Bearbeitung von Materialien im Sinne des Artikels 3 Absatz 9 der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 vorgesehen sind;

▼M1

c) Fahrzeuge der Klasse Ra, bei denen die Differenz zwischen Gesamtmasse und Leermasse weniger als 2 Tonnen beträgt.

Sind die im ersten Absatz genannten Fahrzeuge mit Verbindungseinrichtungen zur Verbindung mit dem Dreipunkt-Kraftheber oder dem unteren Gelenkarm der Zugmaschine ausgestattet, müssen die Teile dieser Systeme mit den maßlichen Anforderungen des Abschnitts 5 von ISO 730:2009, Amd.1: 2014 übereinstimmen.

Anstelle der Prüfergebnisse gemäß Nummer 3.2 dieses Anhangs sind dem technischen Dienst die Berechnungen des Herstellers oder die Ergebnisse der Prüfung der Festigkeit der Teile der Verbindungseinrichtungen zur Einhaltung der Richtlinie 2006/42/EG zu übermitteln. Der technische Dienst überprüft die Genauigkeit der Berechnungen des Herstellers oder der Prüfergebnisse. Geeignete Informationen über das sichere Ankuppeln und die sichere vertikale und seitliche Befestigung der unteren Gelenke sowie die Werkstoffqualität der Ersatzteile und das zulässige Spiel sind in der Betriebsanleitung anzugeben.

▼B

Anlage 1

▼M1

Mechanische Verbindungseinrichtungen an land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen

Mechanische Verbindungseinrichtungen an Zugmaschinen

„Anhängekupplung mit Fangmaul“: Siehe Abbildungen 1 und 2.

„Anhängekupplung mit nicht drehbarem Fangmaul“: Siehe Abbildung 1d.

„Zughaken“: Siehe Abbildung 1 – „Abmessungen des Zughakens“ in ISO 6489-1:2001.

„Zugpendel“: Siehe Abbildung 3.

„Kupplungskugel“: Siehe Abbildung 4.

„Zugzapfenkupplung (Hakenkupplung)“: Siehe Abbildung 5.

Die Abmessungen des Zugpendels müssen den folgenden Kategorien der Norm ISO 6489-3:2004 entsprechen:

Kategorie 0 (Zapfen 18); kompatibel mit ISO 5692-3, Form W (Bohrung 22 mm).

Kategorie 1 (Zapfen 30); kompatibel mit ISO 5692-3, Form X (Öse 35 mm); ISO 5692-2:2002 (Bohrung 40 mm); ISO 8755:2001 (Bohrung 40 mm).

Kategorie 2 (Zapfen 30); kompatibel mit ISO 5692-3, Form X (Öse 35 mm); ISO 5692-2:2002 (Bohrung 40 mm); ISO 8755:2001 (Bohrung 40 mm).

Kategorie 3 (Zapfen 38); kompatibel mit ISO 5692-1:2004 (Öse 50 mm); ISO 5692-3:2011 Form Y (Bohrung 50 mm); ISO 20019:2001.

Kategorie 4 (Zapfen 50); kompatibel mit ISO 5692-3:2011, Form Z (Bohrung 68 mm).

Mechanische Verbindungseinrichtungen an Anhängefahrzeugen

„Zugösen“ nach ISO 5692-1:2004 (Bohrung 50 mm, Ösendurchmesser 30 mm).

„Zugösen“ nach ISO 20019:2001 (Mittelbohrung 50 mm, Ösendurchmesser 30 bis 41 mm).

„Drehbare Zugöse“ nach ISO 5692-3:2011.

„Zugösen“ nach ISO 5692-2:2002 (Buchse 40 mm).

„Zugöse“ nach ISO 8755:2001 (Bohrung 40 mm).

„Zugöse“ nach ISO 1102:2001 (Bohrung 50 mm).

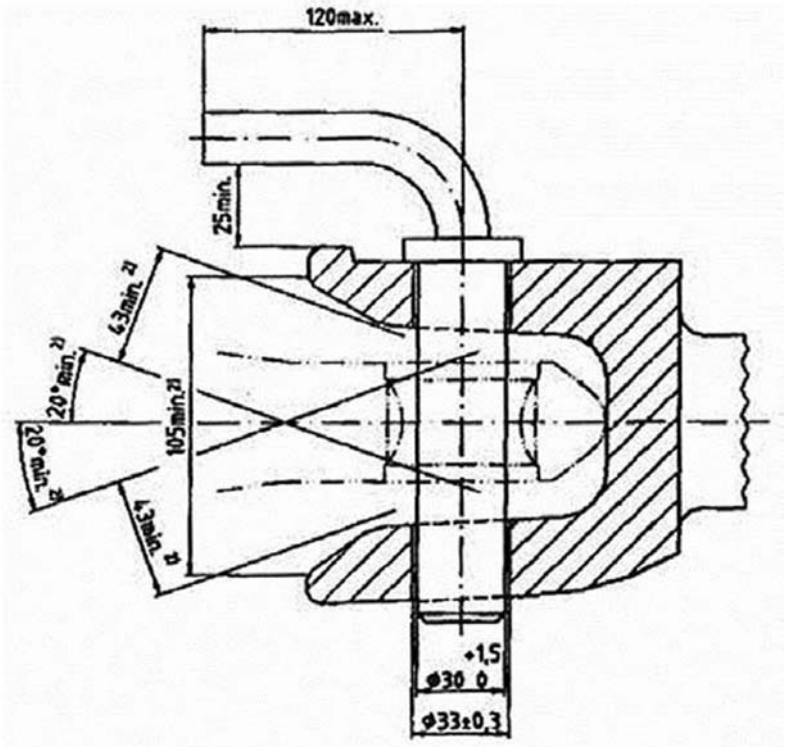
„Zugkugelkupplung“ nach ISO 24347:2005 (Kugeldurchmesser 80 mm).

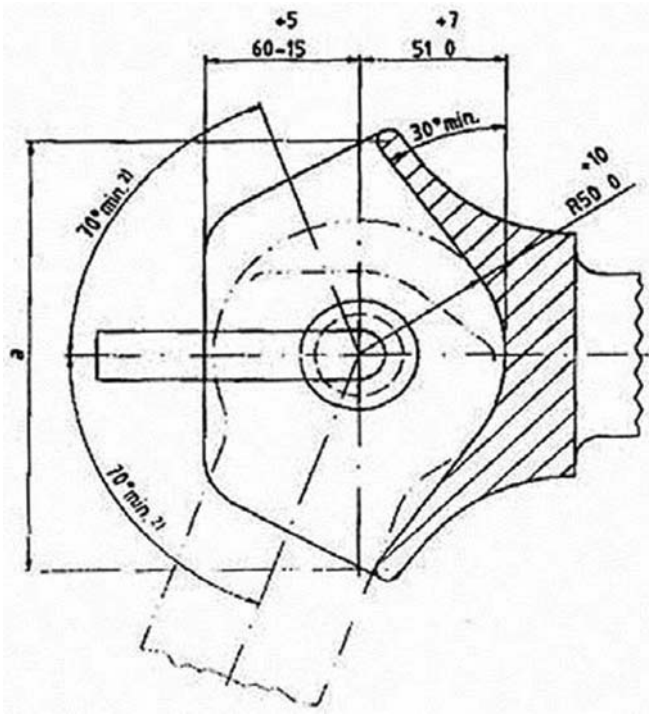
▼B

Zeichnungen von mechanischen Verbindungseinrichtungen

Abbildung 1a

Nichtselbsttätige Anhängekupplung mit zylindrischem Bolzen

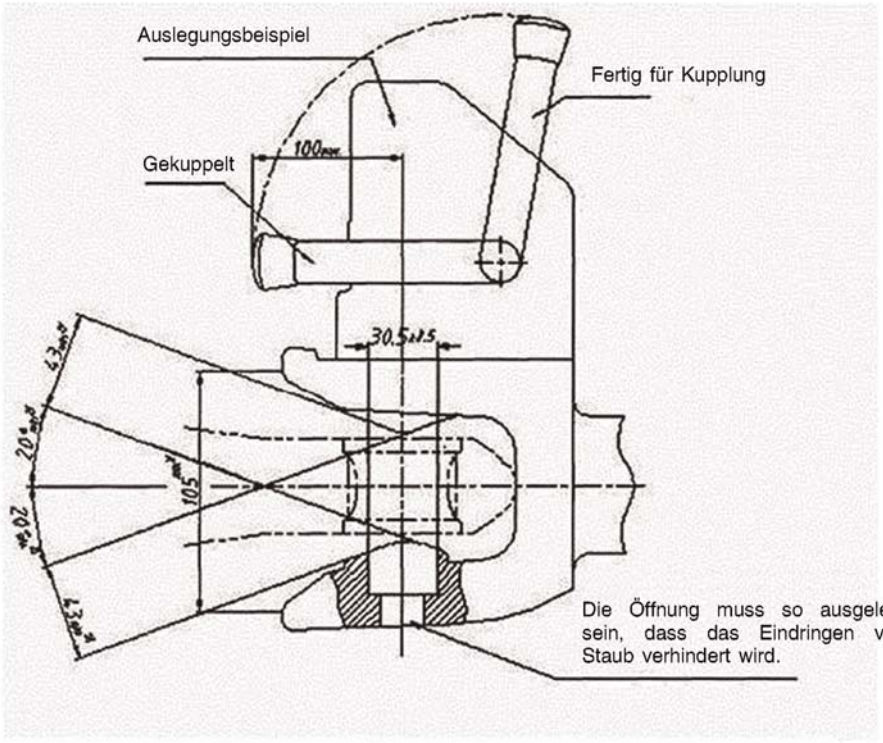


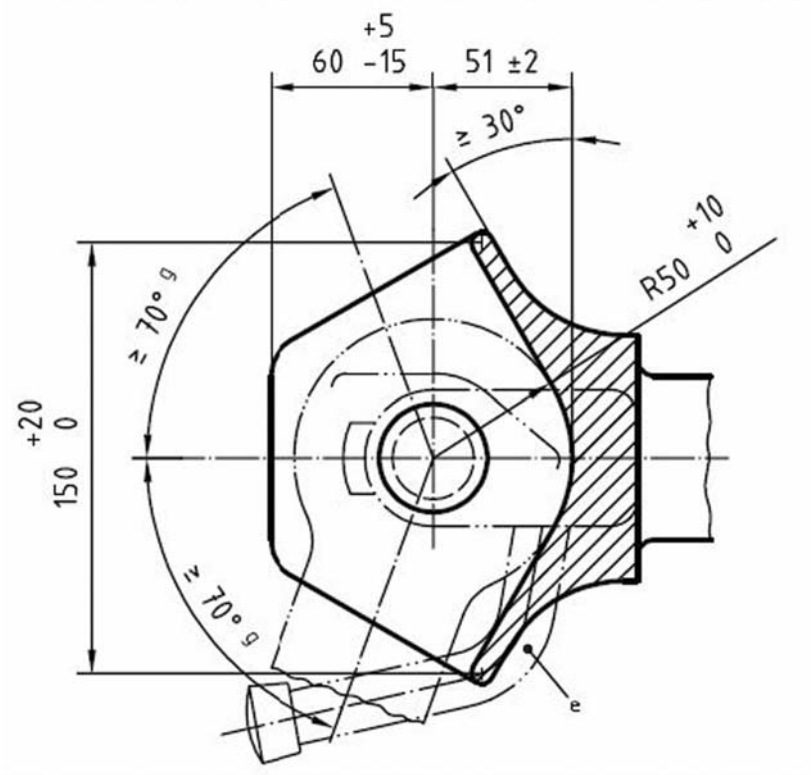


▼B

Abbildung 1b

Selbsttätige Anhängekupplung mit zylindrischem Bolzen

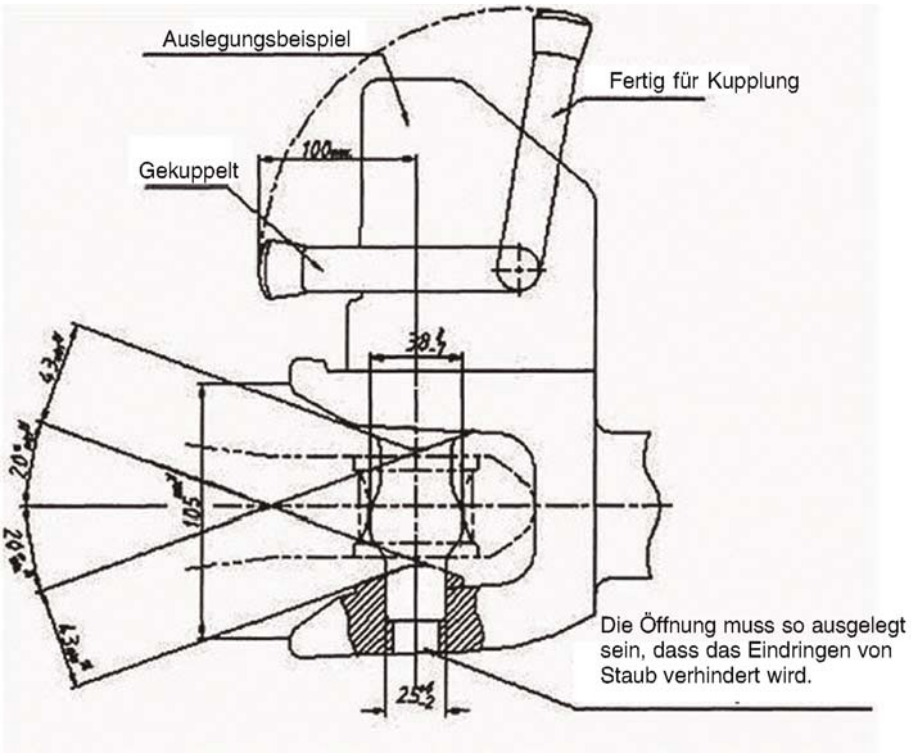


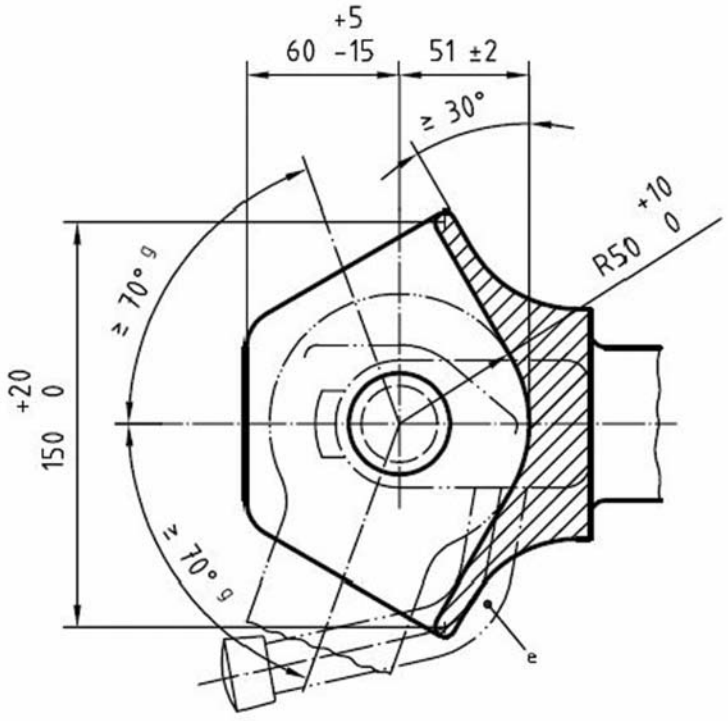


▼B

Abbildung 1c

Selbsttätige Anhängekupplung mit balligem Bolzen





▼B

Abbildung 1d

Anhängekupplung mit nicht drehbarem Fangmaul (entsprechend ISO 6489-5:2011)

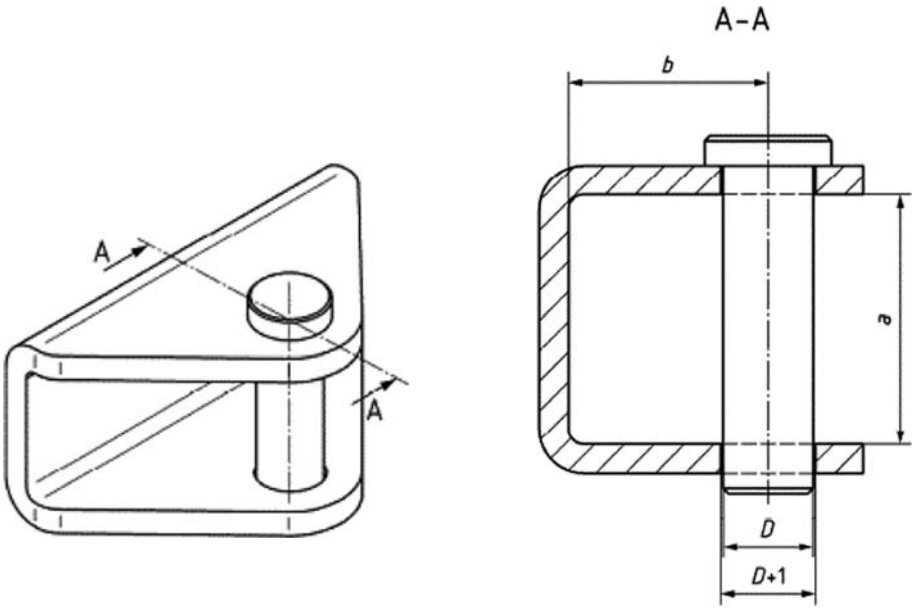


Tabelle 1

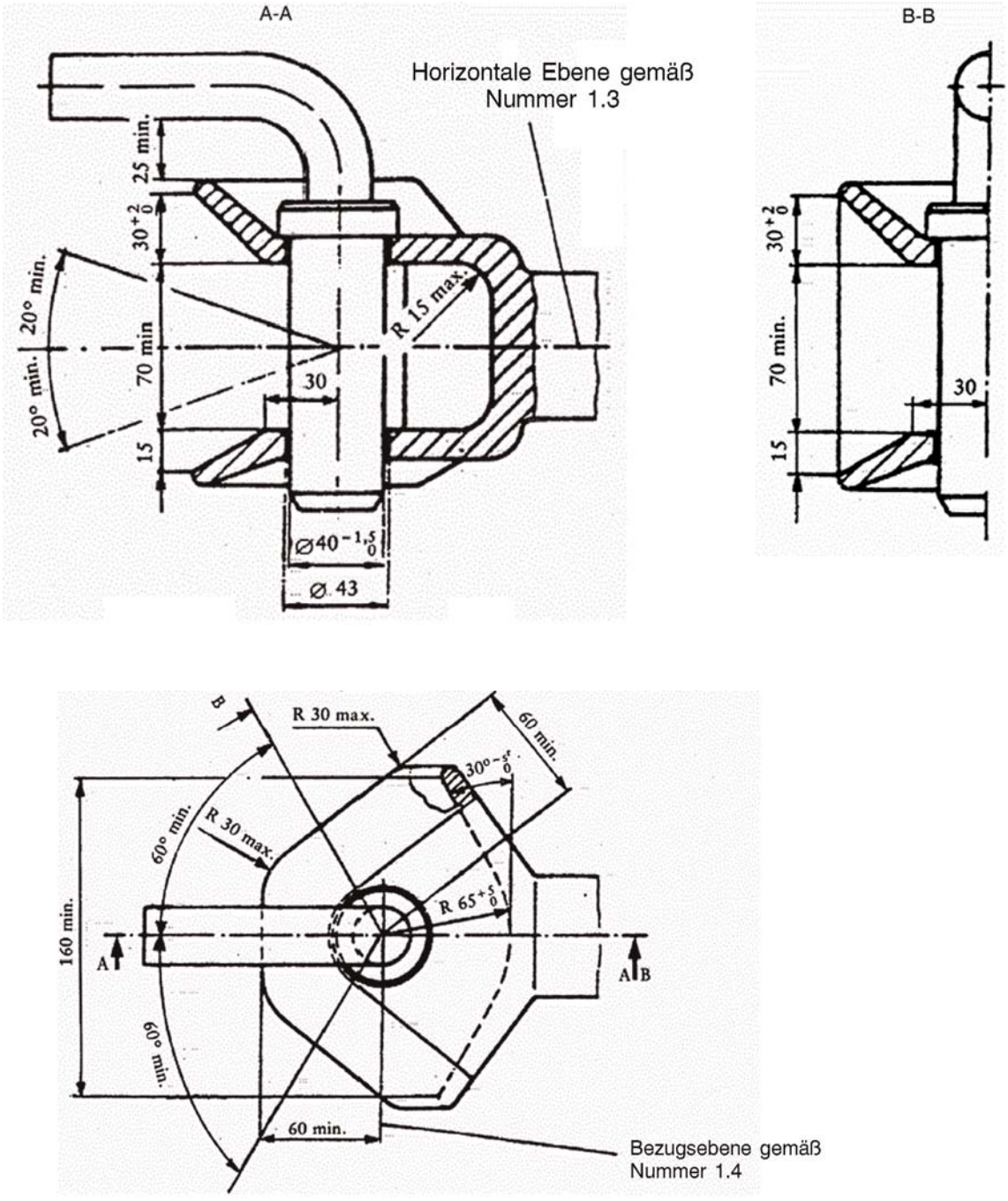
Formen und Abmessungen von Anhängekupplungen mit nicht drehbarem Fangmaul für Anhänger oder Geräte

Stützlast S kg	D-Wert D kN	Form	Abmessung mm		
			D ± 0,5	a min.	b min.
≤ 1 000	≤ 35	w	18	50	40
≤ 2 000	≤ 90	x	28	70	55
≤ 3 000	≤ 120	y	43	100	80
≤ 3 000	≤ 120	z	50	110	95

▼B

Abbildung 2

Nichtselbsttätige Anhängekupplung entsprechend ISO 6489 Teil 2, Juli 2002



▼B

Abbildung 3

Beispiel für ein Zugpendel entsprechend der Norm ISO 6489 Teil 3, Juni 2004

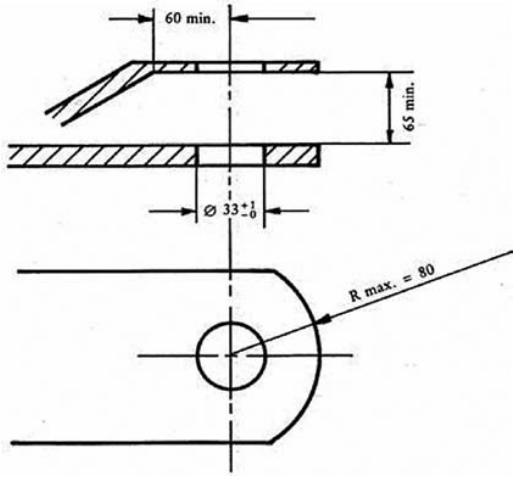
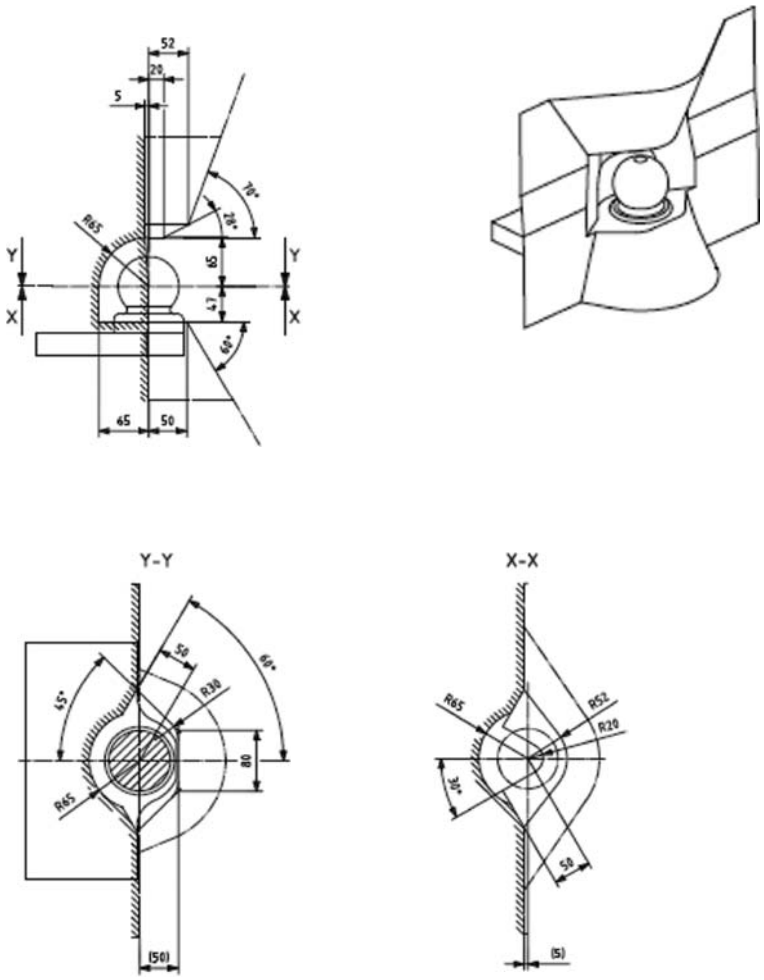


Abbildung 4

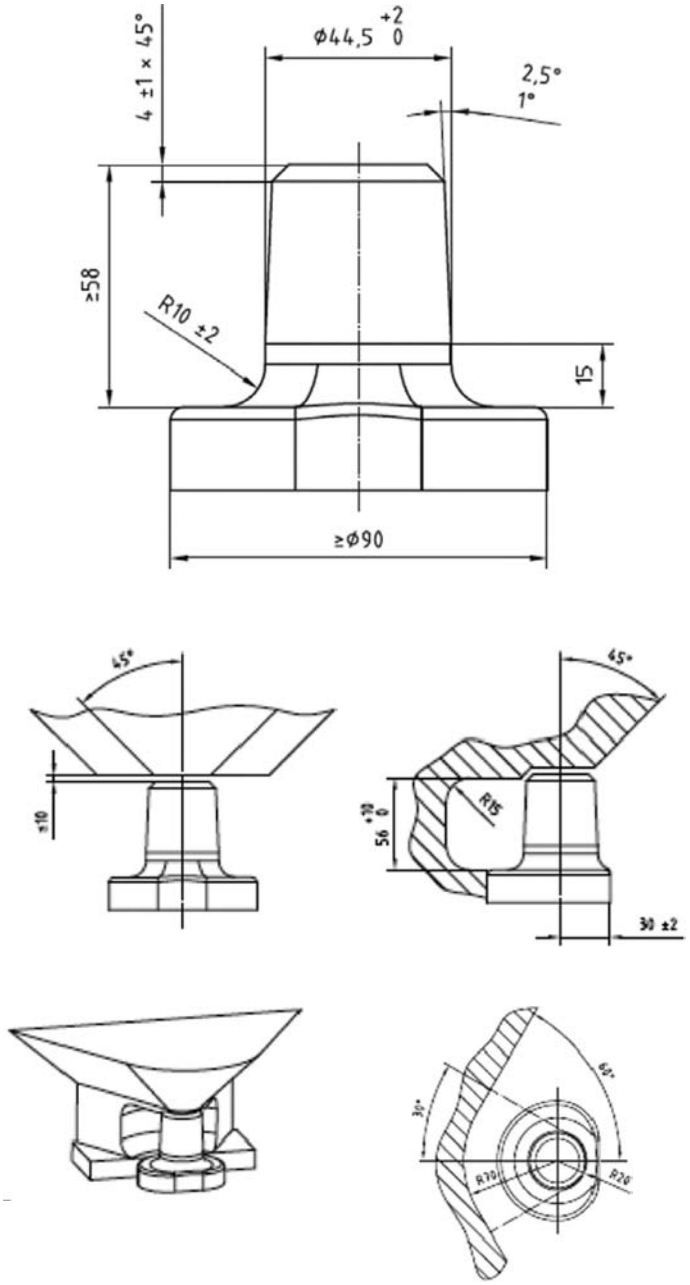
Kupplungskugel (entsprechend ISO 24347:2005)



▼B

Abbildung 5

Zugzapfenkupplung (entsprechend ISO 6489-4:2004)



▼**M1**

Tabelle 2

Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine	Verbindungseinrichtung am Anhängefahrzeug
Entsprechend ISO 6489-1:2001 (Zughaken)	Entsprechend ISO 5692-1:2004 (Zugöse, Mittelloch 50 mm, Ösendurchmesser 30 mm) oder entsprechend ISO 20019:2001 (Zugöse, Mittelloch 50 mm, Ösendurchmesser 30 bis 41 mm) oder entsprechend ISO 5692-3:2011 (Dreh-Zugösen; kompatibel nur mit Form Y, Bohrung 50 mm)
Entsprechend ISO 6489-5:2011 (nicht drehbares Fangmaul)	Entsprechend ISO 5692-3:2011 (drehbare Zugösen)
Entsprechend ISO 6489-2:2002 (Fangmaul)	Entsprechend ISO 5692-2:2002 (Zugöse, Buchse 40 mm) oder entsprechend ISO 8755:2001 (Zugöse 40 mm) oder entsprechend ISO 1102: 2001 (Zugöse 50 mm, nur kompatibel mit ISO 6489-2:2002 Form A – nicht selbsttätig)
Entsprechend ISO 6489-3:2004 (Zugpendel)	Geeignete, in dieser Spalte aufgeführte Verbindungseinrichtung, die zu den Abmessungen des Zugpendels der Zugmaschine nach dieser Anlage passt oder den Ringzugösen und dem Anschluss an die Zugdeichsel nach ISO 21244:2008 von Fahrzeugen der Klasse Sa entspricht
Entsprechend ISO 24347:2005 (Kupplungskugel)	Entsprechend ISO 24347:2005 (Kugeldurchmesser 80 mm)
Entsprechend ISO 6489-4:2004 (Zugzapfen)	Entsprechend ISO 5692-1:2004 (Zugöse, Mittelloch 50 mm, Ösendurchmesser 30 mm) oder entsprechend ISO 5692-3:2011 (drehbare Zugösen; kompatibel nur mit Form Y, Bohrung 50 mm)

▼B

Anlage 2

Dynamisches Prüfverfahren für mechanische Verbindungseinrichtungen

1. **Prüfverfahren**

Die Festigkeit der mechanischen Verbindung ist durch Wechselbeanspruchungen auf einem Prüfstand nachzuweisen.

Nachfolgend ist das Prüfverfahren für die Ermüdungsprüfung beschrieben, das mit der vollständigen mechanischen Verbindungseinrichtung durchgeführt werden muss, d. h., bei Ausstattung mit allen zu ihrer Befestigung erforderlichen Teilen wird die mechanische Verbindung auf einen Prüfstand montiert und geprüft.

Die Wechselbeanspruchungen sind möglichst sinusförmig wechselnd und/oder schwellend mit einer vom Werkstoff abhängigen Lastspielzahl aufzubringen. Hierbei dürfen keine Anrisse bzw. Brüche auftreten.

2. **Prüfkriterien**

Die Grundlage für die Belastungsannahmen bilden die horizontale Kraftkomponente in der Fahrzeuglängsachse und die vertikale Kraftkomponente.

Horizontale Kraftkomponenten quer zur Fahrzeuglängsachse sowie Momente bleiben, solange sie von untergeordneter Bedeutung sind, unberücksichtigt.

Die horizontale Kraftkomponente in der Fahrzeuglängsachse wird durch eine rechnerisch ermittelte Vergleichskraft, den D-Wert, dargestellt.

Für die mechanische Verbindungseinrichtung gilt folgende Gleichung:

$$D = g \cdot (M_T \cdot M_R)/(M_T + M_R)$$

Wobei:

M_T = technisch zulässige Gesamtmasse der Zugmaschine

M_R = technisch zulässige Gesamtmasse der Anhängefahrzeuge

g = 9,81 m/s^2.

Die vertikale Kraftkomponente senkrecht auf die Fahrbahn wird durch die statische Stützlast S gebildet.

Die technisch zulässigen Lasten sind vom Hersteller anzugeben.

3. **Anforderungen zum Prüfverfahren**

3.1. Allgemeine Anforderungen

▼M1

Die Prüfkraft wird auf die zu prüfenden mechanischen Verbindungseinrichtungen unter einem Winkel aufgebracht, der aus der Position der vertikalen Prüfkraft F v gegenüber der horizontalen Prüfkraft F h gebildet wird und in der Längsmittelebene von vorne oben nach hinten unten gerichtet ist.

Die Prüfkraft muss am normalen Berührungspunkt zwischen der mechanischen Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine und der entsprechenden Einrichtung am Anhängefahrzeug aufgebracht werden.

Das Spiel zwischen der mechanischen Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine und der entsprechenden Einrichtung am Anhängefahrzeug muss auf ein Minimum beschränkt bleiben.

▼B

Grundsätzlich wird die Prüfkraft wechselnd um den Nullpunkt aufgebracht. Bei der wechselnden Prüfkraft ist die Mittellast gleich null.

▼M1

Ist aufgrund der Bauart der mechanischen Verbindungseinrichtung (z. B. zu großes Spiel, Zughaken) die Prüfung mit wechselnder Prüfkraft nicht möglich, kann die Prüfkraft in Zug- oder Druckrichtung, je nach der größeren Beanspruchung, auch schwellend aufgebracht werden.

▼B

Bei der Prüfung mit schwellender Beanspruchung ist die Prüflast gleich der Oberlast (höchsten Last), die Unterlast (geringste Last) sollte nicht mehr als 5 % der Oberlast betragen.

Bei der Prüfung mit Wechselbeanspruchung ist durch geeigneten Aufbau des Prüfmusters und Wahl der Krafteinleitungsvorrichtung dafür zu sorgen, dass außer der vorgesehenen Prüfkraft keine zusätzlichen Momente oder senkrecht zur Prüfkraft auftretende Kräfte eingeleitet werden; der Winkelfehler für die Kraftrichtung bei der Prüfung mit wechselnder Beanspruchung soll nicht größer als ± 1,5° sein; bei der Prüfung mit schwellender Beanspruchung ist der Winkel bei Oberlast einzustellen.

Die Prüffrequenz darf 30 Hz nicht überschreiten.

Für Bauteile aus Stahl oder Stahlguss beträgt die Lastspielzahl $2 \cdot 10^6$. Die anschließende Rissprüfung erfolgt mit dem Farbeindringverfahren oder einem gleichwertigen Verfahren.

Umfassen die Verbindungsteile Federn und/oder Dämpfer, sind diese während der Prüfung nicht auszubauen, können aber ausgetauscht werden, wenn sie bei der Prüfung nicht betriebsüblich (z. B. Wärmeeinwirkung) beansprucht und beschädigt werden. Im Prüfprotokoll ist ihr Verhalten vor, während und nach der Prüfung zu beschreiben.

3.2. Prüfkräfte

Die Prüfkraft setzt sich geometrisch aus der horizontalen und vertikalen Prüfkomponente zusammen:

$$F = \sqrt{(Fh2 + Fv2)}$$

Dabei gilt:

$Fh = \pm 0{,}6 \cdot D$ (kN) bei wechselnder Beanspruchung

oder

$Fh = 1{,}0 \cdot D$ (kN) bei schwellender Beanspruchung (Zug oder Druck)

$Fv = g \cdot 1{,}5 \cdot S/1\,000$ (Wert in kN)

S = statische Stützlast (auf die Fahrbahn einwirkende Kraft in kg).

▼M1

3.3. Aufbringen der Belastung

Bei Bauteilen der mechanischen Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine oder am Anhängefahrzeug wird die Belastung aufgebracht, indem die Bauteile einer entsprechenden mechanischen Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine bzw. am Anhängefahrzeug verwendet werden, wie aufgrund der Kombinationen in Tabelle 2 von Anlage 1 als zulässig aufgeführt.

▼B

Anlage 3

Statisches Prüfverfahren für mechanische Verbindungseinrichtungen

1. **Versuchsspezifikationen**

1.1. Allgemeines

1.1.1. Die Anhängekupplung ist nach Kontrolle der konstruktiven Merkmale statischen Prüfungen gemäß den Anforderungen unter den Nummern 1.2, 1.3 und 1.4 zu unterziehen.

▼M1

1.2. Vorbereitung der Prüfung

Die Prüfungen sind auf einer geeigneten Vorrichtung durchzuführen, wobei die mechanische Verbindungseinrichtung und der etwaige Rahmen zur Befestigung am Fahrzeug mit den gleichen Elementen an einem starren Aufbau befestigt werden müssen, wie sie für die Befestigung der mechanischen Verbindungseinrichtung am Fahrzeug verwendet werden.

▼B

1.3. Messinstrumente

Die Instrumente zur Messung der aufgebrachten Belastungen und der Verschiebungen müssen folgende Genauigkeit aufweisen:

— Belastungen ± 50 daN

— Verschiebungen ± 0,01 mm.

1.4. Prüfverfahren

1.4.1. Auf die Verbindungseinrichtung ist zunächst eine Zugkraft aufzubringen, die 15 % der im Zugversuch aufgebrachten Last gemäß Nummer 1.4.2 nicht übersteigt.

1.4.1.1. Der unter Nummer 1.4.1 beschriebene Vorgang ist mindestens zweimal zu wiederholen, wobei die Last, ausgehend vom Wert Null, allmählich bis auf den in Nummer 1.4.1 angegebenen Wert zu erhöhen und dann wieder schrittweise auf 500 daN zu verringern ist; die Last muss mindestens 60 Sekunden lang beibehalten werden.

1.4.2. ►M1 Zur Ermittlung der Daten für die Bestimmung des Spannung-Dehnung-Diagramms beim Zugversuch bzw. für die graphische Darstellung dieses Diagramms, das durch den mit dem Zugapparat verbundenen Schreiber geliefert wird, dürfen nur von 500 daN aus ansteigende Lasten auf die Bezugsmitte der Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine oder dem Anhängefahrzeug aufgebracht werden. ◄

Bei Werten, die der auf das 1,5-fache der technisch zulässigen Anhängelast festgelegten Prüflast beim Zugversuch entsprechen oder kleiner als diese Werte sind, darf kein Bruch auftreten; außerdem ist zu überprüfen, ob das Spannung-Dehnung-Diagramm im Bereich zwischen 500 daN und einem Drittel der maximalen Zugkraft einen regelmäßigen Verlauf ohne ungewöhnliche Punkte aufweist.

1.4.2.1. Die Ermittlung der bleibenden Verformung erfolgt am Spannung-Dehnung-Diagramm in Bezug auf die Last von 500 daN, nachdem die Prüflast auf diesen Wert zurückgeführt wurde.

1.4.2.2. Der festgestellte Wert der bleibenden Verformung darf 25 % der festgestellten größten elastischen Verformung nicht überschreiten.

1.5. ►M1 Vor der Prüfung gemäß Nummer 1.4.2 ist eine Prüfung durchzuführen, bei der — beginnend mit einer Last von 500 daN — unter allmählicher Erhöhung eine vertikale Kraft auf die Bezugsmitte der Verbindungseinrichtung an der Zugmaschine oder dem Anhängefahrzeug aufgebracht wird, die das Dreifache der vom Hersteller empfohlenen höchstzulässigen vertikalen Kraft (in daN, entsprechend g · S/10) beträgt. ◄

▼B

Bei der Prüfung darf die Verformung der Anhängekupplung 10 % der festgestellten größten elastischen Verformung nicht übersteigen.

Die Prüfung erfolgt, nachdem die vertikale Kraft (in daN, entsprechend $g \cdot S/10$) auf die Ausgangslast von 500 daN zurückgeführt wurde.