Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343 zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

UN-Regelung Nr. 150 — Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung von retroreflektierenden Einrichtungen und Markierungen für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger [2021/1721]

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Ergänzung 3 zur ursprünglichen Fassung der Regelung — Datum des Inkrafttretens: 30. September 2021

Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationsquelle. Die rechtsverbindlichen Originaltexte sind:

— ECE/TRANS/WP.29/2018/159/Rev.1

— ECE/TRANS/WP.29/2019/83

— ECE/TRANS/WP.29/2020/34 und

— ECE/TRANS/WP.29/2021/47

INHALTSVERZEICHNIS

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Verwaltungsbestimmungen
4. Allgemeine Anforderungen
5. Spezifische technische Anforderungen
6. Übergangsbestimmungen

ANHÄNGE

1 Mitteilung

2 Mindestanforderungen für Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion

3 Mindestanforderungen für stichprobenartige Überprüfungen durch einen Prüfer

4 Fotometrische Messungen an retroreflektierenden Einrichtungen und Markierungsmaterialien

5 Vorschriften über Form und Abmessungen

6 Beständigkeit gegenüber Wärme

7 Beständigkeit gegen das Eindringen von Wasser

8 Alternative Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit gegen das Eindringen von Wasser bei retroreflektierenden Einrichtungen der Klassen I B und III B

9 Beständigkeit gegen Kraftstoffe

10 Beständigkeit gegen Schmieröl

11 Korrosionsbeständigkeit (ISO-Norm 3768)

12 Beständigkeit der zugänglichen Rückseite von verspiegelten retroreflektierenden Einrichtungen

13 Witterungsbeständigkeit

14 Beständigkeit der fotometrischen Eigenschaften

15 Reinigungsbeständigkeit bei einem Muster retroreflektierender Markierungseinrichtungen

16 Haftfestigkeit

17 Biegeeigenschaften — Retroreflektierende Markierungen

18 Schlagfestigkeit

19 Festigkeit der Tafeln

20 Weitere Prüfverfahren für Warndreiecke des Typs 1 und 2

21 Farbbeständigkeit retroreflektierender Einrichtungen der Klassen I A, I B, III A, III B und IV A

22 Farbbeständigkeit gegenüber künstlichem Licht — Prüfung mit der Xenonbogenlampe

Anlage 1 Festlegung der Grauskala

23 Beschreibung der Messgeometrie für die Messung der Farbe und des Leuchtdichtefaktors fluoreszierender retroreflektierender Materialien

24 Beispiele für Genehmigungszeichen

25 Richtlinien für den Anbau von Tafeln zur hinteren Kennzeichnung an bauartbedingt langsam fahrende Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger

EINLEITUNG

Diese Regelung fasst die Bestimmungen der UN-Regelungen Nr. 3, 27, 69, 70 und 104 in einer einzigen Regelung zusammen und ist das Ergebnis der Entscheidung des Weltforums für die Harmonisierung der Regelungen für Kraftfahrzeuge (WP.29), die Regelungen für die Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen auf der Grundlage des ursprünglichen Vorschlags der Europäischen Union und Japans zu vereinfachen.

Ziel dieser Regelung ist es, mehr Klarheit herzustellen, die Komplexität der Anforderungen der UN-Regelungen Nr. 3, 27, 69, 70 und 104 zu konsolidieren und zu straffen und den künftigen Übergang zu leistungsbasierten Anforderungen vorzubereiten, indem die Zahl der UN-Regelungen durch eine redaktionelle Maßnahme verringert wird, ohne die bis zum Inkrafttreten dieser Regelung bereits geltenden detaillierten technischen Anforderungen zu ändern.

Obwohl diese Regelung von dem herkömmlichen Ansatz abweicht, für jede retroflektierende Einrichtung eine eigene Regelung zu erlassen, indem alle Rückstrahler, retroreflektierenden Kennzeichnungstafeln, retroreflektierenden Markierungen und Warndreiecke in einer einzigen Regelung zusammengefasst werden, enthält sie als vereinfachte UN-Regelung alle Vorschriften und funktioniert entsprechend der bestehenden Struktur der Änderungsserie, ihren Übergangsbestimmungen und Ergänzungen. Die Übergangsbestimmungen, die mit einer neuen Änderungsserie zu dieser Regelung verbunden sind, werden gegebenenfalls für jede Einrichtung angegeben; dies umfasst auch eine Liste der Einrichtungen und ihrer anwendbaren Änderungskennzahlen in Bezug auf die Änderungsserie.

Es wird erwartet, dass alle Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 diese Regelung annehmen und ausführliche Erläuterungen vorlegen, falls sie nicht in der Lage sein sollten, die Bestimmungen hinsichtlich bestimmter retroreflektierender Einrichtungen anzunehmen. Diese Entscheidungen werden in ECE/TRANS/WP.29/343 registriert, in der der Status der beigefügten UN-Regelungen und der Änderungen festgehalten wird.

Hinsichtlich der Anforderungen an Genehmigungszeichen enthält diese Regelung die Anforderungen für die Verwendung der „spezifischen Identifizierungsnummer (UI – Unique Identifier)“, die für den Zugang zu einer sicheren, von der UNECE (gemäß Verzeichnis 5 des Übereinkommens von 1958) eingerichteten Internet-Datenbank, in der alle Typgenehmigungsunterlagen aufbewahrt werden, erforderlich ist. Bei Verwendung der spezifischen Identifizierungsnummer besteht keine Verpflichtung, die herkömmlichen Typgenehmigungszeichen (E-Zeichen) an den retroreflektierenden Einrichtungen anzubringen. Ist es technisch nicht möglich, die spezifische Identifizierungsnummer zu verwenden (z. B. wenn der Zugang zur UN-Internetdatenbank nicht gesichert werden kann oder die Datenbank nicht betriebsbereit ist), so ist die Verwendung herkömmlicher Typgenehmigungszeichen erforderlich, bis die Verwendung der spezifischen Identifizierungsnummer aktiviert ist.

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für retroreflektierende Einrichtungen wie:

Rückstrahler der Klassen I A, I B, III A, III B und IV A

Retroreflektierende Markierungen der Klassen C, D, E und F

Retroreflektierende Kennzeichnungstafeln für schwere und lange Fahrzeuge der Klassen 1, 2, 3, 4 und 5

Retroreflektierende Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge der Klassen 1 und 2

Warndreiecke des Typs 1 und 2

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser Regelung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

2.1. Es gelten alle Begriffsbestimmungen der letzten Änderungsserien zu UN-Regelung Nr. 48, die zum Zeitpunkt des Antrags auf Typgenehmigung in Kraft sind, sofern in dieser Regelung oder den einschlägigen, den Anbau betreffenden UN-Regelungen Nr. 53, 74 und 86 nichts anderes bestimmt ist.

2.1.1. „Retroreflektierende Einrichtungen unterschiedlicher Typen" bezeichnet retroreflektierende Einrichtungen wie Rückstrahler oder retroreflektierende Materialien oder Kennzeichnungstafeln oder Warndreiecke unterschiedlicher Typen, die sich in folgenden wichtigen Punkten voneinander unterscheiden:

a) der Fabrik- oder Handelsmarke:

i) Retroreflektierende Einrichtungen, die die gleiche Fabrik- oder Handelsmarke tragen, aber von unterschiedlichen Herstellern gefertigt werden, gelten als unterschiedliche Typen;

ii) Retroreflektierende Einrichtungen, die vom selben Hersteller hergestellt werden und sich nur durch die Fabrik- oder Handelsmarke unterscheiden, gelten als der gleiche Typ.

b) den Eigenschaften des retroreflektierenden Materials;

c) gegebenenfalls den Eigenschaften des fluoreszierenden Materials;

d) den Teilen, die die Eigenschaften der retroreflektierenden Materialien und/oder Tafeln beeinflussen;

e) den charakteristischen geometrischen und mechanischen Merkmalen der Ausführung (nur bei Tafeln/Einrichtungen gemäß Anhang 5).

Bei Materialien und/oder Tafeln gemäß Anhang 5 dürfen Unterschiede in Form und Abmessungen der Kennzeichnung keinen anderen Typ darstellen.

2.1.2. Handelt es sich um einen Typ einer „retroreflektierenden Einrichtung" oder eines reflektierenden Markierungsmaterials, der sich nur durch die Fabrik- oder Handelsmarke von einem bereits genehmigten Typ unterscheidet, so genügt es, wenn Folgendes vorgelegt wird:

a) eine Erklärung des Herstellers der retroreflektierenden Einrichtung oder des reflektierenden Markierungsmaterials, wonach der eingereichte Typ (abgesehen von der Fabrik- oder Handelsmarke) mit dem vom selben Hersteller stammenden schon genehmigten Typ identisch ist, wobei dieser durch seine Genehmigungsnummer identifiziert ist;

b) zwei Prüfmuster mit der neuen Fabrik- oder Handelsmarke oder gleichwertige Unterlagen.

2.2. Ein Typ einer „retroreflektierenden Einrichtung" oder eines retroreflektierenden Materials ist durch die Muster und technischen Unterlagen definiert, die mit dem Antrag auf Genehmigung eingereicht werden. Retroreflektierende Einrichtungen können demselben Typ zugeordnet werden, wenn sie eine oder mehrere „Rückstrahloptiken" haben, die identisch mit denen des Standardmodells sind, oder die, falls sie nicht identisch sind, symmetrisch sind und jeweils an der linken und der rechten Fahrzeugseite angebracht werden können, und wenn sich ihre anderen Teile von denen des Standardmodells nur hinsichtlich der Eigenschaften unterscheiden, die nicht Gegenstand dieser Regelung sind. Eine Änderung der Farbe der retroreflektierenden Materialien der Klassen „D" und „E" stellt keine Änderung des Typs dar.

2.3. Begriffsbestimmungen CIE-Goniometersystem

2.3.1. Geometrische Begriffsbestimmungen (siehe Abbildung A4-II)

2.3.1.1. „Beleuchtungsachse“ (Symbol I) bezeichnet die Gerade vom Bezugsmittelpunkt zum Mittelpunkt der Lichtquelle.

2.3.1.2. „Beobachtungsachse“ (Symbol O) bezeichnet die Gerade vom Bezugsmittelpunkt zum Mittelpunkt des Fotometerkopfes.

2.3.1.3. „Beobachtungswinkel“ (Symbol α) bezeichnet den Winkel zwischen Beleuchtungsachse und Beobachtungsachse. Der Beobachtungswinkel ist immer positiv und bei der Retroreflexion auf kleine Winkel begrenzt.

2.3.1.4. „Beobachtungs-Halbebene“ bezeichnet die Halbebene, die von der Beleuchtungsachse ausgeht und die Beobachtungsachse enthält.

2.3.1.5. „Bezugsachse“ (Symbol R) bezeichnet eine entsprechend festgelegte Gerade, die vom Bezugsmittelpunkt ausgeht und zur Beschreibung der Winkelstellung der retroreflektierenden Einrichtung verwendet wird.

2.3.1.6. „Beleuchtungswinkel“ (Symbol β) bezeichnet den Winkel zwischen Beleuchtungsachse und Bezugsachse. Der Beleuchtungswinkel ist normalerweise nicht größer als 90 °, aber der Vollständigkeit halber wird sein Bereich wie folgt definiert: $0° < \beta < 180°$. Um seine Ausrichtung vollständig anzugeben, ist dieser Winkel durch die zwei Komponenten β_1 und β_2 festgelegt.

2.3.1.7. „Verdrehungswinkel“ (Symbol ε) bezeichnet den Winkel, der die Ausrichtung des retroreflektierenden Materials in Bezug auf die Drehung um die Bezugsachse durch ein entsprechendes Symbol angibt. Sind die retroreflektierenden Materialien oder Einrichtungen mit einer Aufschrift (z. B. TOP) versehen, dann bestimmt diese Aufschrift die Ausgangsstellung. Der Verdrehungswinkel ε liegt im Bereich $-180° < \varepsilon \leq +180°$.

2.3.1.8. „Erste Achse“ (Symbol 1) bezeichnet eine Achse durch den Bezugsmittelpunkt und rechtwinklig zur Beobachtungs-Halbebene.

2.3.1.9. „Erste Komponente des Beleuchtungswinkels“ (Symbol β_1) bezeichnet den Winkel zwischen der Beleuchtungsachse und der Ebene, die die Bezugsachse und die erste Achse enthält;

Winkelbereich: $-180° < \beta_1 < 180°$;

2.3.1.10. „Zweite Komponente des Beleuchtungswinkels“ (Symbol β2) bezeichnet den Winkel zwischen der Ebene, die die Beobachtungs-Halbebene enthält, und der Bezugsachse;

Winkelbereich: $-90° < \beta_2 < 90°$.

2.3.1.11. „Zweite Achse“ (Symbol 2) bezeichnet eine Achse durch den Bezugsmittelpunkt und rechtwinklig zur ersten Achse und zur Bezugsachse. Die positive Richtung der zweiten Achse liegt in der Beobachtungshalbebene, wenn, wie in Abbildung A4-II dargestellt, $-90° < \beta_1 < 90°$.

2.3.2. Begriffsbestimmungen für die fotometrischen Fachausdrücke:

2.3.2.1. „Spezifischer Rückstrahlwert“ (Symbol R’) bezeichnet den der Quotienten aus dem Rückstrahlwert R einer ebenen retroreflektierenden Oberfläche und der Fläche A.

$\left(R' = \frac{R}{A}\right)$ Der (spezifische) Rückstrahlwert R’ wird in Candela pro m^2 pro lx ($cd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$) ausgedrückt;

$\left(R' = \frac{I}{E_{\perp}.A}\right)$ (Leuchtdichte/Beleuchtungsstärke).

2.3.2.2. „Öffnungswinkel des retroreflektierenden Musters“ (Symbol η_1) bezeichnet den Winkel, unter dem die größte Abmessung des retroreflektierenden Musters, ausgehend vom Mittelpunkt der Lichtquelle oder vom Mittelpunkt des Empfängers, gesehen wird ($ß_1 = ß_2 = 0$ °).

2.3.2.3. „Öffnungswinkel des Empfängers“ (Symbol η_2) bezeichnet den Winkel, unter dem die größte Abmessung des Empfängers vom Bezugsmittelpunkt aus gesehen wird ($\beta_1 = \beta_2 = 0$ °).

2.3.2.4. „Leuchtdichtefaktor“ (Symbol β) bezeichnet das Verhältnis der Leuchtdichte des Gegenstandes zu der Leuchtdichte einer vollkommenen Streufläche unter gleichen Beleuchtungs- und Beobachtungsbedingungen.

2.3.2.5. „Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichtes“: Die Farbe des reflektierten Lichtes ist in Absatz 2.11 der UN-Regelung Nr. 48 festgelegt.

3. VERWALTUNGSBESTIMMUNGEN

3.1. Antrag auf Genehmigung

3.1.1. Der Antrag auf Erteilung einer Typgenehmigung ist von dem Inhaber der Fabrik- oder Handelsmarke oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen. Dem Antrag ist Folgendes beizufügen:

3.1.1.1. Bei Rückstrahlern:

a) Auf Wunsch des Antragstellers kann im Antrag auf Typgenehmigung vermerkt werden, dass die Einrichtung an einem Fahrzeug mit verschiedenen Neigungen der Bezugsachse im Verhältnis zu den Bezugsebenen des Fahrzeugs und zur Fahrbahn angebracht oder, bei Rückstrahlern der Klasse I A, I B und IV A, um seine Bezugsachse gedreht angebracht werden darf; diese verschiedenen Bedingungen für die Anbringung sind im Mitteilungsblatt anzugeben.

b) Zeichnungen in dreifacher Ausfertigung, die genügend Einzelheiten enthalten, um die Feststellung des Typs zu ermöglichen, und die die geometrische(n) Lage(n), in welcher/n der Rückstrahler am Fahrzeug angebracht werden darf (dürfen), und bei Rückstrahlern der Klasse I B oder III B Einzelheiten der Anbringung zeigen. Auf den Zeichnungen muss die vorgesehene Stelle für die Genehmigungsnummer und die Klassenbezeichnung in Bezug auf den Kreis des Genehmigungszeichens angegeben sein;

c) eine kurze Beschreibung mit Angaben über die technischen Eigenschaften der Werkstoffe, aus denen die Rückstrahloptik besteht;

d) Muster der retroreflektierenden Einrichtung in einer vom Hersteller festgelegten Farbe und gegebenenfalls die Befestigungsmittel; die Zahl der vorzulegenden Muster ist in den Absätzen 5.1 und 5.2 angegeben;

e) erforderlichenfalls zwei Muster in (einer) anderen Farbe(n) für die gleichzeitige oder spätere Erweiterung der Typgenehmigung auf Einrichtungen in (einer) anderen Farbe(n);

f) Bei Einrichtungen der Klasse IV A: Muster der retroreflektierenden Einrichtung und gegebenenfalls der Befestigungsmittel; die Zahl der vorzulegenden Muster ist in Absatz 5.3 angegeben.

3.1.1.2. Bei Warndreiecken:

a) Maßzeichnungen in dreifacher Ausfertigung, die genügend Einzelheiten enthalten, um die Feststellung des Typs zu ermöglichen;

b) eine kurz gefasste technische Beschreibung mit Angaben über die Materialien, aus denen das Warndreieck besteht, und Gebrauchsanweisungen;

c) ein Exemplar der Anweisungen zum Zusammenbau für dessen Verwendung;

d) Muster der retroreflektierenden und fluoreszierenden Flächen; die Zahl der vorzulegenden Muster ist in Absatz 5.9 angegeben.

3.1.1.3. Bei Kennzeichnungstafeln:

a) Zeichnungen in dreifacher Ausfertigung, die genügend Einzelheiten enthalten, um die Feststellung des Typs zu ermöglichen. Die Zeichnungen müssen die geometrische Lage für den Anbau der Kennzeichnungstafel an der Rückseite des Fahrzeugs angeben. Außerdem muss die Stelle angegeben sein, an der die Genehmigungsnummer und das Identifizierungszeichen in Bezug auf den Kreis des Genehmigungszeichens angebracht werden sollen;

b) eine kurz gefasste technische Beschreibung mit Angaben über die Materialien, aus denen die retroreflektierenden Flächen bestehen;

c) eine kurz gefasste technische Beschreibung mit Angaben über die Materialien, aus denen die fluoreszierenden Flächen bestehen;

d) Muster der retroreflektierenden und fluoreszierenden Flächen; die Zahl der vorzulegenden Muster ist in den Absätzen 5.7 und 5.8 angegeben.

3.1.1.3.1. Die Typgenehmigungsbehörde prüft vor Erteilung der Typgenehmigung, ob zufriedenstellende Maßnahmen für eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion getroffen wurden.

3.1.1.4. Bei retroreflektierendem Markierungsmaterial:

a) Zeichnungen in dreifacher Ausfertigung, die genügend Einzelheiten enthalten, um die Feststellung des Typs zu ermöglichen. In den Zeichnungen muss die Ausrichtung der Markierungsmaterialien am Fahrzeug geometrisch dargestellt sein. Außerdem muss die Stelle angegeben sein, an der die Genehmigungsnummer und das Identifizierungszeichen in Bezug auf den Kreis des Genehmigungszeichens angebracht werden sollen;

b) eine kurze Beschreibung mit technischen Angaben über die retroreflektierenden Markierungsmaterialien;

c) Muster der retroreflektierenden Markierungsmaterialien nach den Absätzen 5.4 und 5.5;

d) Handelt es sich um einen Typ eines reflektierenden Markierungsmaterials, der sich von einem früher genehmigten Typ nur in der Fabrik- oder Handelsmarke unterscheidet, so genügt es, wenn Folgendes vorgelegt wird:

i) eine Erklärung des Herstellers des reflektierenden Markierungsmaterials, wonach der eingereichte Typ (abgesehen von der Fabrik- oder Handelsmarke) mit dem vom selben Hersteller stammenden schon genehmigten Typ identisch ist, wobei dieser durch seinen Genehmigungscode identifiziert ist;

ii) zwei Prüfmuster mit der neuen Fabrik- oder Handelsmarke oder gleichwertige Unterlagen.

3.2. Genehmigung

3.2.1. Für jede retroreflektierende Einrichtung nach Absatz 1 ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

3.2.2. Die Erteilung, die Erweiterung, die Versagung oder der Entzug einer Genehmigung für einen Typ einer Einrichtung gemäß dieser Regelung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Formblatt, das dem Muster in Anhang 1 entspricht, mitzuteilen.

3.2.3. Jedem genehmigten Typ ist eine Genehmigungsnummer zuzuteilen, die nach den Vorschriften von Absatz 3.3 auf der Einrichtung anzugeben ist. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer einem anderen Typ einer Einrichtung mit derselben Funktion nur dann zuteilen, wenn es sich um die Erweiterung der Genehmigung auf eine Einrichtung handelt, die sich nur in der Farbe unterscheidet.

3.2.4. Soll die für eine retroreflektierende Einrichtung erteilte Genehmigung auf Einrichtungen erweitert werden, die sich nur in der Farbe unterscheiden, dann brauchen die beiden nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.1.1 Buchstabe d dieser Regelung vorgelegten andersfarbigen Muster nur den kolorimetrischen und fotometrischen Vorschriften zu entsprechen; weitere Prüfungen sind nicht mehr erforderlich. Dieser Absatz gilt nicht für Einrichtungen der Klasse IV A.

3.2.5. Die Zeichen zur Identifizierung der retroreflektierenden Einrichtungen, auf die in Anhang 1 Bezug genommen werden soll, lauten wie folgt:

Tabelle 1

Liste der retroreflektierenden Einrichtungen und ihrer Zeichen

Retroreflektierende Einrichtungen	Zeichen	Zusätzliches Zeichen	Mindestwert „a“ für Abbildung A24-I (Werte in mm)	Absatz
Rückstrahler für Kraftfahrzeuge (unabhängig)	I A		4	5.1.
Rückstrahler für Kraftfahrzeuge (kombiniert mit anderen nicht wasserdichten Signalleuchten)	I B		4	5.1.
Rückstrahler für Anhänger (unabhängig)	III A		4	5.2.
Rückstrahler für Anhänger (kombiniert mit anderen nicht wasserdichten Signalleuchten)	III B		4	5.2.
Weitwinkel-Rückstrahler	IV A		4	5.3.
Auffällige Markierung (Material für die Kontur-/Streifenmarkierung)	C	104R	12	5.4.
Auffällige Markierung (Material für charakteristische Markierungen/Grafiken für eine kleinere Fläche)	D	104R	12	5.5
Auffällige Markierung (Material für charakteristische Markierungen/Grafiken für eine größere Fläche)	E	104R	12	5.5.
Auffällige Markierung (Materialien der Klasse „E“, die bei charakteristischen Markierungen oder Grafiken als Grundmaterial oder Untergrund bei einem Druckverfahren für vollfarbige Firmenzeichen und Markierungen verwendet werden und den Vorschriften für Materialien der Klasse „D“ entsprechen)	D/E	104R	12	5.5.
Retroreflektierende Materialien der Klasse F für die Markierung der äußersten Punkte	F	104R	12	5.6.
Retroreflektierende Markierung für lange oder schwere Fahrzeuge (retroreflektierende und fluoreszierende Materialien) Kennzeichnungstafel der Klasse 1 oder 2	RF		5	5.7.
Retroreflektierende Markierung für lange oder schwere Fahrzeuge (nur retroreflektierende Materialien) – Kennzeichnungstafel der Klasse 3, 4 oder 5	RR		5	5.7. für Klasse 3 oder 4 5.6. für Klasse 5
Markierung für langsam fahrende Fahrzeuge (retroreflektierende und fluoreszierende Materialien) – Kennzeichnungstafel der Klasse 1	RF		5	5.8.
Markierung für langsam fahrende Fahrzeuge (nur retroreflektierende Materialien) – Kennzeichnungstafel der Klasse 2	RR		5	5.8.
Warndreieck	-	27R	8	5.9.

3.2.6. Es gelten die folgenden, auf die Änderungsserie bezogenen Änderungskennzahlen für jede Einrichtung (siehe auch Absatz 6.1.1):

Tabelle 2

Änderungsserie und Änderungskennzahl

Änderungsserie	00		
Einrichtung	Änderungskennzahl für die spezifische Einrichtung		
Rückstrahler für Kraftfahrzeuge (unabhängig)	0		
Rückstrahler für Kraftfahrzeuge (kombiniert mit anderen nicht wasserdichten Signalleuchten)	0		
Rückstrahler für Anhänger (unabhängig)	0		
Rückstrahler für Anhänger (kombiniert mit anderen nicht wasserdichten Signalleuchten)	0		
Weitwinkel-Rückstrahler	0		
Auffällige Markierung (Material für die Kontur-/ Streifenmarkierung)	0		
Auffällige Markierung (Material für charakteristische Markierungen/Grafiken für eine kleinere Fläche)	0		
Auffällige Markierung (Material für charakteristische Markierungen/Grafiken für eine größere Fläche)	0		
Auffällige Markierung (Materialien der Klasse „E“, die bei charakteristischen Markierungen oder Grafiken als Grundmaterial oder Untergrund bei einem Druckverfahren für vollfarbige Firmenzeichen und Markierungen verwendet werden und den Vorschriften für Materialien der Klasse „D“ entsprechen)	0		
Retroreflektierende Materialien der Klasse F für die Markierung der äußersten Punkte	0		
Retroreflektierende Markierung für lange oder schwere Fahrzeuge (retroreflektierende und fluoreszierenden Materialien) Kennzeichnungstafel der Klasse 1 oder 2	0		
Retroreflektierende Markierung für lange oder schwere Fahrzeuge (nur retroreflektierende Materialien) Kennzeichnungstafel der Klasse 3, 4 oder 5	0		
Markierung für langsam fahrende Fahrzeuge (retroreflektierende und fluoreszierende Materialien) Kennzeichnungstafel der Klasse 1	0		
Markierung für langsam fahrende Fahrzeuge (nur retroreflektierende Materialien) Kennzeichnungstafel der Klasse 2	0		
Warndreieck	0		

3.3. Genehmigungszeichen

3.3.1. Allgemeine Bestimmungen

3.3.1.1. Jede Einrichtung, die zu einem genehmigten Typ gehört, muss eine ausreichend große Fläche für die spezifische Identifizierungsnummer (UI) nach dem Übereinkommen von 1958 und andere Kennzeichnungen nach den Absätzen 3.3.4.2 bis 3.3.4.6 oder, wenn dies technisch nicht möglich ist, das Genehmigungszeichen mit den zusätzlichen Zeichen und anderen Kennzeichnungen nach Absatz 3.3.2 aufweisen.

3.3.1.2. In Anhang 24 sind Beispiele für die Anordnung der Kennzeichnungen dargestellt.

3.3.2. Das Genehmigungszeichen setzt sich zusammen aus:

3.3.2.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat;

3.3.2.2. der Genehmigungsnummer nach Absatz 3.2.3;

3.3.2.3. den Zeichen, die die Identifizierung der retroreflektierenden Einrichtung gemäß Absatz 3.2.4 ermöglichen;

3.3.2.4. der Nummer dieser Regelung gefolgt von dem Buchstaben „R“ und den beiden Ziffern, die die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung geltende Änderungsserie bezeichnen;

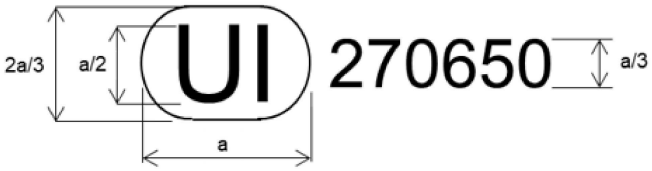
3.3.2.5. Die Genehmigungsnummer ist in der Nähe des in Absatz 3.3.2.1 vorgeschriebenen Kreises anzubringen.

3.3.2.6. auf Einrichtungen mit einer verringerten Lichtverteilung gemäß den Absätzen 5.1.4.5., 5.2.3.2. oder 5.3.4.2 dieser Regelung einem senkrechten, abwärts gerichteten Pfeil, der an einem waagerechten Segment beginnt.

3.3.3. Die spezifische Identifizierungsnummer muss dem nachstehenden Muster entsprechen:

Abbildung I

Spezifische Identifizierungsnummer



a ≥ 8 mm

Aus der oben dargestellten, auf der retroreflektierenden Einrichtung angebrachten spezifischen Identifizierungsnummer geht hervor, dass der betreffende Typ genehmigt wurde und dass die einschlägigen Informationen zu dieser Typgenehmigung in der sicheren Internet-Datenbank der Vereinten Nationen unter Verwendung der spezifischen Identifizierungsnummer 270650 abgerufen werden können.

3.3.4. Kennzeichnungsvorschriften

Zur Genehmigung vorgelegte retroreflektierende Einrichtungen

3.3.4.1. Sie müssen eine genügend große Fläche für das Genehmigungszeichen oder die spezifische Identifizierungsnummer aufweisen.

3.3.4.1.1. Das Genehmigungszeichen oder die spezifische Identifizierungsnummer muss sichtbar sein, wenn die retroreflektierende Einrichtung am Fahrzeug angebracht ist oder wenn ein bewegliches Teil wie die Motorhaube, der Kofferraumdeckel oder eine Tür geöffnet wird.

3.3.4.1.2. Das Genehmigungszeichen muss an einem inneren oder äußeren Teil (das lichtdurchlässig sein kann) der retroreflektierenden Einrichtung angebracht werden, das nicht von dem lichtdurchlässigen Teil der retroreflektierenden Einrichtung getrennt werden kann.

3.3.4.2. Sie müssen die Fabrik- oder Handelsmarke des Antragstellers tragen; diese Aufschrift muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

3.3.4.2.1. Bei einer retroreflektierenden Einrichtung der Klasse I A, III A, I B, III B oder IV A die waagerechte Aufschrift „TOP" auf dem obersten Teil der leuchtenden Fläche, falls diese Angabe für die eindeutige Bestimmung der (des) vom Hersteller vorgeschriebenen Verdrehungswinkel(s) erforderlich ist.

3.3.4.2.2. Bei den Klassen C, D, E oder F eine Ausrichtungsmarke mit der Aufschrift „TOP" auf allen Markierungsmaterialien, deren retroreflektierendes System nicht beliebig gedreht werden kann, und zwar zumindest

a) an Streifen in Abständen von 0,5 m und

b) auf Flächen innerhalb von 100 x 100 mm^2.

3.3.4.2.3. Bei den Klassen 1, 2, 3, 4 oder 5 auf Tafeln, deren retroreflektierendes System nicht beliebig gedreht werden kann, wird die Aufschrift „TOP" waagerecht auf dem Teil der Tafeln angebracht, der sich bei der Anbringung der Tafel am Fahrzeug ganz oben befinden soll.

3.3.4.3. Die Zeichen zur Identifizierung der retroreflektierenden Einrichtung, der Markierungsmaterialien oder Kennzeichnungstafeln und die zusätzlichen Zeichen nach Tabelle 1.

3.3.4.4. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

3.3.4.4.1. Bei den Klassen C, D, E oder F muss das Genehmigungszeichen sichtbar, deutlich lesbar und dauerhaft an der Außenseite des Markierungsmaterials mindestens einmal:

a) in Abständen von 0,5 m an Streifen und

b) auf Flächen innerhalb von 100 x 100 mm^2 angebracht sein.

3.3.4.5. Die Genehmigungsnummer und die zusätzlichen Zeichen sind in der Nähe des Kreises entweder über, unter, rechts oder links von dem Buchstaben „E" anzuordnen. Die Ziffern der Genehmigungsnummer müssen, bezogen auf den Buchstaben „E", auf einer Seite und in derselben Richtung angeordnet sein.

3.3.4.6. Die Fläche für das Genehmigungszeichen muss in den Zeichnungen nach Absatz 3.1.1 angegeben sein.

3.3.4.7. Gehören zwei oder mehr Leuchten zu derselben Einheit aus zusammengebauten, kombinierten oder ineinandergebauten Leuchten (einschließlich eines Rückstrahlers), so wird die Genehmigung nur dann erteilt, wenn jede dieser Leuchten den Vorschriften dieser Regelung oder einer anderen Regelung entspricht. Leuchten, die keiner dieser Regelungen entsprechen, dürfen nicht Teil einer solchen Einheit aus zusammengebauten, kombinierten oder ineinandergebauten Leuchten sein.

3.3.4.8. Entsprechen zusammengebaute, kombinierte oder ineinandergebaute Leuchten den Vorschriften mehrerer Regelungen, genügt die Anbringung eines einzigen internationalen Genehmigungszeichens, bestehend aus einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E" und die Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt hat, befinden, und, falls erforderlich, dem vorgeschriebenen Pfeil. Dieses Genehmigungszeichen kann an den zusammengebauten, kombinierten oder ineinandergebauten Leuchten an einer beliebigen Stelle angebracht werden, sofern:

3.3.4.8.1. es nach ihrem Anbau sichtbar ist;

3.3.4.8.2. kein lichtdurchlässiges Teil der zusammengebauten, kombinierten oder ineinandergebauten Leuchten ausgebaut werden kann, ohne dass gleichzeitig das Genehmigungszeichen entfernt wird.

3.3.4.9. Das Zeichen zur Identifizierung jeder Leuchte, die der jeweiligen Regelung entspricht, nach der die Genehmigung erteilt worden ist, muss zusammen mit der Nummer der entsprechenden Änderungsserie, die die neuesten, wichtigsten technischen Änderungen enthält, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind, wie folgt angebracht werden:

3.3.4.9.1. entweder auf der entsprechenden Lichtaustrittsfläche

3.3.4.9.2. oder in einer Anordnung, bei der jede der zusammengebauten, kombinierten oder ineinandergebauten Leuchten eindeutig identifiziert werden kann (siehe hierzu Beispiele für verschiedene Möglichkeiten in Anhang 24).

3.3.4.10. Die Größe der einzelnen Teile solch eines einzigen Genehmigungszeichens darf nicht kleiner sein als die Mindestabmessungen, die für die kleinsten einzelnen Zeichen in einer Regelung vorgeschrieben sind, nach der die Genehmigung erteilt worden ist.

3.3.4.11. Die Fläche für das Genehmigungszeichen muss in den Zeichnungen nach Absatz 3.1.2.3 angegeben sein;

3.4. Änderung des Typs einer retroreflektierenden Einrichtung für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger und Erweiterung der Genehmigung

3.4.1. Jede Änderung des Typs einer retroreflektierenden Einrichtung ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung für diesen Typ erteilt hat. Die Behörde kann dann:

3.4.1.1. entweder die Auffassung vertreten, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben und die retroreflektierende Einrichtung in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht, oder

3.4.1.2. bei dem technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, einen weiteren Prüfbericht anfordern.

3.4.2. Die Bestätigung oder die Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren gemäß Absatz 3.2.2 mitzuteilen.

3.4.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung erteilt, teilt dieser Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die die UN-Regelung, nach der die Genehmigung erteilt wurde, anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 1 entspricht.

3.5. Übereinstimmung der Produktion

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 1 zum Übereinkommen von 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

3.5.1. Die nach dieser Regelung genehmigten Rückstrahler müssen so gebaut sein, dass sie dem genehmigten Typ insofern entsprechen, als die Vorschriften der Absätze 4 und 5 eingehalten sind.

3.5.1.1. Die Mindestanforderungen für Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion nach Anhang 2 müssen eingehalten sein.

3.5.1.2. Die Mindestanforderungen für stichprobenartige Überprüfungen durch einen Prüfer nach Anhang 3 müssen eingehalten sein.

3.5.2. Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion überprüfen. Diese Überprüfungen werden gewöhnlich alle zwei Jahre durchgeführt.

3.5.3. Nach dieser Regelung genehmigte Warndreiecke müssen so gebaut sein, dass sie dem nach dieser Regelung genehmigten Typ entsprechen.

Die Einhaltung der Anforderungen der Absätze 4 und 5 ist wie folgt zu überprüfen:

3.5.3.1. Darüber hinaus ist die Beständigkeit der optischen Eigenschaften und der Farbe der Rückstrahloptiken der Warndreiecke, die einem genehmigten Typ entsprechen und in Gebrauch sind, zu überprüfen. Bei einem systematischen Mangel der Rückstrahloptiken der Warndreiecke, die in Gebrauch sind und einem genehmigten Typ entsprechen, kann die Genehmigung zurückgenommen werden. Ein „systematischer Mangel“ gilt als gegeben, wenn ein genehmigter Typ eines Warndreiecks die Anforderungen des Absatzes 5 nicht erfüllt.

3.5.4. Alle nach dieser Regelung genehmigten retroreflektierenden Markierungsmaterialien müssen so beschaffen sein, dass sie dem genehmigten Typ insofern entsprechen, als die Vorschriften der Absätze 4 und 5 eingehalten sind.

3.5.4.1. Die Übereinstimmung der Produktion wird nicht beanstandet, wenn der bei den fotometrischen Messungen an fünf stichprobenweise ausgewählten Mustern bestimmte Mittelwert in der ungünstigen Richtung nicht um mehr als 20 % von den in Absatz 4 und 5 angegebenen vorgeschriebenen Werten abweicht.

3.5.4.2. Die Übereinstimmung der Produktion wird nicht beanstandet, wenn der Mittelwert der Farbmerkmale bei fünf stichprobenweise ausgewählten Mustern den Vorschriften von Absatz 4 und 5 entspricht, was durch eine Sichtprüfung festzustellen ist.

3.5.4.3. Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion überprüfen. Diese Überprüfungen werden gewöhnlich alle zwei Jahre durchgeführt.

3.5.5. Alle nach dieser Regelung genehmigten retroreflektierenden Kennzeichnungstafeln müssen so beschaffen sein, dass sie dem genehmigten Typ insofern entsprechen, als die Vorschriften der Absätze 4 und 5 eingehalten sind. (Bezüglich der Widerstandfähigkeit gegen äußere Einflüsse findet lediglich Absatz 5.7.6.1 Anwendung).

3.5.5.1. Die Mindestanforderungen für Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion nach Anhang 2 dieser Regelung müssen eingehalten sein.

3.5.5.2. Die Mindestanforderungen für stichprobenartige Überprüfungen durch einen Prüfer nach Anhang 3 dieser Regelung müssen eingehalten sein.

3.5.5.3. Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion überprüfen. Diese Überprüfungen werden gewöhnlich alle zwei Jahre durchgeführt.

3.6. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion

3.6.1. Die erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Anforderungen dieser Regelung nicht eingehalten sind.

3.6.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 entspricht.

3.7. Endgültige Einstellung der Produktion

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion einer nach dieser Regelung genehmigten retroreflektierenden Einrichtung endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 entspricht.

3.8. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen zuständig sind, und der Typgenehmigungsbehörden, die die Genehmigungen erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Genehmigung, die Erweiterung, die Versagung oder die Rücknahme einer Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion zu übersenden sind, mit.

4. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

Für diese Regelung gelten die Anforderungen des Abschnitts 5 „Allgemeine Vorschriften“ und des Abschnitts 6 „Besondere Vorschriften“ sowie der Anhänge, auf die in den besagten Abschnitten der UN-Regelungen Nr. 48, 53, 74 und 86 Bezug genommen wird, und ihrer Änderungsserien, die zum Zeitpunkt der Stellung des Antrags auf Erteilung einer Typgenehmigung für die retroreflektierenden Einrichtungen in Kraft sind.

Die Anforderungen für die einzelnen retroreflektierenden Einrichtungen und die Kategorien des Fahrzeugs, auf dem die retroreflektierenden Einrichtungen angebracht werden sollen, sind anzuwenden, wenn ihre Überprüfung zum Zeitpunkt der Typgenehmigung der retroreflektierenden Einrichtungen möglich ist.

4.1. Für die Zwecke dieser Regelung werden Rückstrahler, retroreflektierende Materialien, Kennzeichnungstafeln und Warndreiecke für allgemeine Beschreibungen im Folgenden als „retroreflektierende Einrichtungen“ bezeichnet.

4.1.1. Retroreflektierende Einrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie bei normaler Verwendung stets zufriedenstellend ihre Funktion erfüllen. Außerdem dürfen sie keine bauart- oder herstellungsbedingten Mängel aufweisen, die ihre Wirkung oder die Erhaltung eines guten Zustandes beeinträchtigen.

4.1.2. Die retroreflektierenden Einrichtungen oder Teile davon dürfen nicht leicht auseinandergenommen werden können.

4.1.3. Die Mittel zur Befestigung der Markierungsmaterialien müssen dauerhaft und beständig sein.

4.1.4. Die Außenfläche der retroreflektierenden Einrichtungen muss leicht zu reinigen sein. Die Oberfläche darf daher nicht rau sein, und muss trotz etwaiger vorstehender Teile leicht zu reinigen sein.

4.1.5. Die innere Oberfläche der Rückstrahler darf bei normalem Gebrauch nicht zugänglich sein.

4.1.6. Bei Rückstrahlern

4.1.6.1. Retroreflektierende Einrichtungen können aus einer Rückstrahloptik und einem Filter bestehen, die bei normaler Verwendung unlösbar miteinander verbunden sein müssen.

4.1.6.2. Die Färbung von Rückstrahloptiken und Filtern durch Farbe oder Lack ist nicht zulässig.

4.2. Bedingungen für die kolorimetrische Prüfung

4.2.1. Prüfverfahren für Nachtfarben:

4.2.1.1. Diese Vorschriften gelten nur für weiße, rote oder gelbe retroreflektierende Einrichtungen.

4.2.1.2. Für die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung wird diese Einrichtung mit einer Lichtquelle der CIE-Normlichtart A bei einem Beobachtungswinkel von 1/3 Grad und einem Beleuchtungswinkel V = H = 0 Grad oder — wenn dabei ein farbloser Oberflächenreflex auftritt — bei einem Winkel V = +/- 5 Grad, H = 0 Grad beleuchtet, wobei die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichtes innerhalb der Grenzen gemäß den Vorschriften für die einzelne retroreflektierende Einrichtung nach Absatz 4 liegen müssen.

4.2.1.3. Weiße retroreflektierende Einrichtungen dürfen nicht selektiv reflektieren, das heißt die Farbwertanteile „x“ und „y“ der Normlichtart A, die für die Beleuchtung der retroreflektierenden Einrichtung verwendet wird, dürfen nach der Reflexion durch die retroreflektierende Einrichtung keine größere Verschiebung als 0,01 aufweisen.

4.2.2. Prüfverfahren für Tagfarben:

4.2.2.1. Für die Prüfung der Tagfarbe der Materialien wird das Material mit einer Lichtquelle entsprechend der CIE-Normlichtart D65 in einem Winkel von 45° zur Normalen angeleuchtet und entlang der Normalen betrachtet (gemessen) (Messgeometrie 45/0), wobei ein Spektralfotometer in Übereinstimmung mit den Vorschriften der CIE-Veröffentlichung Nr. 15 (1971) verwendet wird.

Die Farbe des im Neuzustand befindlichen Materials muss innerhalb des Bereichs gemäß den Vorschriften für die einzelne retroreflektierende Einrichtung nach Absatz 5.9.5.2.2 liegen.

4.2.3. Prüfverfahren für fluoreszierende Farben:

4.2.3.1. Farbe des fluoreszierenden Materials ohne Rückstrahlung:

4.2.3.1.1. Für die Prüfung der Farbe des fluoreszierenden Materials wird das Material mit einer Lichtquelle entsprechend der CIE-Normlichtart D65 (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) angeleuchtet und mit einem Spektralfotometer in Übereinstimmung mit den Vorschriften der CIE-Veröffentlichung 15:2004, Recommendations on Colorimetry – Second Edition, gemessen, wobei entweder polychromatisch oder mit einem Monochromator, der schrittweise eine Lichtquelle entsprechend der CIE-Normlichtart D65 (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) bereitstellt, in einem Winkel von 45° zur Normalen angeleuchtet und entlang der Normalen (Messgeometrie 45°/0°) betrachtet wird. Im letzteren Fall darf die schrittweise Auflösung Δλ nicht größer als 10 nm sein. Alternativ sind ähnliche „Lichtquellen" zulässig, wenn überprüft wurde, dass das kolorimetrische Messverfahren die gleiche ausreichende Genauigkeit aufweist, was bedeutet, dass die Qualität der Simulation von D65 nach dem in ISO 23603:2005 (E)/CIE S 012/E:2004 beschriebenen Verfahren beurteilt werden muss. Die spektrale Verteilung der Lichtquelle muss der Kategorie BC (CIELAB) oder besser entsprechen.

Die Beleuchtung hat in einem Winkel von 45° zur Normalen und die Betrachtung und entlang der Normalen (Messgeometrie 45°/0°) zu erfolgen.

4.2.3.2. Farbe des fluoreszierenden Materials mit Rückstrahlung:

4.2.3.2.1. Für die Prüfung der Farbe des fluoreszierenden Materials wird das Material mit einer Lichtquelle entsprechend der CIE-Normlichtart D65 (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) angeleuchtet und mit einem Spektralfotometer in Übereinstimmung mit den Vorschriften der CIE-Veröffentlichung 15:2004, Recommendations on Colorimetry – Second Edition, gemessen, wobei entweder polychromatisch oder mit einem Monochromator, der schrittweise eine Lichtquelle entsprechend der CIE-Normlichtart D65 (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) bereitstellt, angeleuchtet wird. Im letzteren Fall darf die schrittweise Auflösung Δλ nicht größer als 10 nm sein. Alternativ sind ähnliche „Lichtquellen" zulässig, wenn überprüft wurde, dass das kolorimetrische Messverfahren die gleiche ausreichende Genauigkeit aufweist, was bedeutet, dass die Qualität der Simulation von D65 nach dem in ISO 23603:2005 (E)/CIE S 012/E:2004 beschriebenen Verfahren beurteilt werden muss. Die spektrale Verteilung der Lichtquelle muss der Kategorie BC (CIELAB) oder besser entsprechen. Die Beleuchtung hat punktuell in einem Winkel von 45° zur Normalen und die Betrachtung entlang der Normalen (45° ringförmig: 0°) (45° punktuell: 0°), wie in Anhang 23 beschrieben, zu erfolgen.

4.3. Bestimmung des Leuchtdichtefaktors:

4.3.1. Zur Bestimmung des Leuchtdichtefaktors ist das Muster zu prüfen:

a) bei retroreflektierenden Einrichtungen ohne Fluoreszenz (Tagfarben) und fluoreszierendem Material ohne Rückstrahlung nach dem in Absatz 4.2.3.1 beschriebenen Verfahren;

b) bei fluoreszierendem Material mit Rückstrahlung nach dem in Absatz 4.2.3.2 beschriebenen Verfahren.

4.3.1.1. Wird die Leuchtdichte L des Musters in Bezug zur Leuchtdichte Lo einer vollkommenen Streufläche, deren Leuchtdichtefaktor □ o unter gleichen Beleuchtungs- und Beobachtungsbedingungen bekannt ist, gesetzt, ergibt sich der Leuchtdichtefaktor □□ des Musters aus folgender Formel:

$$\beta = \frac{L}{L_o} \cdot \beta_o$$

4.3.1.2. Wenn die Farbe des fluoreszierenden Materials gemäß Absatz 4.2.3 kolorimetrisch bestimmt wurde, ergibt sich der Leuchtdichtefaktor aus dem Verhältnis des Tristimulus-Werts Y der Probe und des Tristimulus-Werts Y_o der vollkommenen Streufläche:

$$\beta = \frac{Y}{Y_0}$$

5. SPEZIFISCHE TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

5.1. Technische Anforderungen für Rückstrahler der Klassen I A und I B (Zeichen „I A“ und „I B“)

5.1.1. Jeder Rückstrahler der Klassen I A und I B muss bei einer Prüfung nach Absatz 5.1.7 folgenden Anforderungen entsprechen:

a) den Anforderungen bezüglich Abmessungen und Form nach Anhang 5 und

b) den fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.1.4 bis 5.1.5; und

c) den physikalischen und mechanischen Anforderungen nach Absatz 5.1.7, je nach Art des Materials und Bauart der retroreflektierenden Einrichtungen.

5.1.2. Der Antragsteller muss für die Genehmigung zehn Muster vorlegen, die in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.1.7 geprüft werden.

5.1.3. Prüfverfahren

5.1.3.1. Nachdem geprüft worden ist, ob die zehn Muster den allgemeinen Vorschriften (Absatz 4) und den Vorschriften über Form und Abmessungen (Anhang 5) entsprechen, sind sie auf Beständigkeit gegenüber Wärme gemäß Anhang 6 zu prüfen und frühestens eine Stunde danach einer Prüfung der Farbmerkmale in Absatz 5.1.5 und der Rückstrahlwerte in Absatz 5.1.4 bei einem Beobachtungswinkel von 20’ und einem Beleuchtungswinkel V = H = 0° oder gegebenenfalls in der in Anhang 4 Absätze 1.1 und 1.2 vorgeschriebenen Stellung zu unterziehen.

Die beiden retroreflektierenden Einrichtungen, bei denen jeweils die niedrigsten und die höchsten Werte festgestellt wurden, sind dann nach den Vorschriften gemäß Absatz 5.1.4 vollständig zu prüfen.

Diese beiden Muster sind von den Prüflabors für etwaige Nachprüfungen aufzubewahren.

Die übrigen acht Muster sind in vier Gruppen mit je zwei Stück aufzuteilen:

Erste Gruppe:	Die beiden Muster sind nacheinander der Prüfung auf Wasserdichtheit (Anhang 7) und, wenn die Prüfergebnisse zufriedenstellend sind, anschließend den Prüfungen auf Beständigkeit gegenüber Kraftstoffen und Schmierölen (Anhang 9 und Anhang 10) zu unterziehen.
Zweite Gruppe:	Die beiden Muster sind, falls erforderlich, der Korrosionsprüfung nach Anhang 11 und anschließend der Prüfung auf Abriebfestigkeit der Rückseite der retroreflektierenden Einrichtung nach Anhang 12 zu unterziehen.
Dritte Gruppe:	Die beiden Muster sind der Prüfung auf Beständigkeit der optischen Eigenschaften von retroreflektierenden Einrichtungen nach Anhang 14 zu unterziehen.
Vierte Gruppe:	Die beiden Muster sind der Prüfung der Farbbeständigkeit (Anhang 21) zu unterziehen.

5.1.3.2. Die retroreflektierenden Einrichtungen der einzelnen Gruppen müssen nach Abschluss der in Absatz 5.1.3.1 genannten Prüfungen

5.1.3.2.1. eine Farbe aufweisen, die den Vorschriften des Absatzes 5.1.5 entspricht.

5.1.3.2.2. einen Rückstrahlwert aufweisen, der den Vorschriften des Absatzes 5.1.4 entspricht. Die Nachprüfung erfolgt nur bei einem Beobachtungswinkel von 20’ und einem Beleuchtungswinkel V = H = 0° oder, falls erforderlich, in allen in Anhang 4 Absätze 1.1 und 1.2 vorgeschriebenen Stellungen.

5.1.4. Mindestwerte für die Rückstrahlwerte (CIL)

5.1.4.1. Bei Beantragung der Genehmigung muss der Antragsteller eine oder mehrere oder eine Reihe von Bezugsachsen angeben, wobei jede jeweils dem Beleuchtungswinkel V = H = O° in der Tabelle der Rückstrahlwerte (CIL) entspricht.

5.1.4.2. Gibt der Hersteller mehr als eine Bezugsachse oder eine Reihe von verschiedenen Bezugsachsen an, so sind die fotometrischen Messungen mit Bezug auf die verschiedenen Bezugsachsen zu wiederholen oder mit Bezug auf die Extremlage der Bezugsachse aus der Reihe von Bezugsachsen, die vom Hersteller angegeben wurden.

5.1.4.3. Für die fotometrischen Messungen ist nur die leuchtende Fläche zu verwenden, die durch die Ebenen bestimmt ist, die an den äußersten Teilen des optischen Systems der retroreflektierenden Einrichtung anliegen, wie vom Hersteller angegeben, die innerhalb eines Kreises mit einem Durchmesser von 200 mm bei retroreflektierenden Einrichtungen der Klasse I A oder I B liegt, wobei die leuchtende Fläche selbst höchstens 100 cm^2 groß sein darf, ohne dass die Fläche der Rückstrahloptik unbedingt diese Größe erreichen muss. Der Hersteller muss den Umriss der zu verwendenden Fläche angeben.

5.1.4.4. Klassen I A und I B

5.1.4.4.1. Bei der Messung nach Anhang 4 Absatz 3 müssen die Rückstrahlwerte von roten retroreflektierenden Einrichtungen mindestens den in der Tabelle 3 aufgeführten Werten entsprechen, die in mcd/lx für die genannten Beobachtungs- und Beleuchtungswinkel angegeben sind.

Tabelle 3

Anforderungen an Rückstrahlwerte (Klassen I A und I B) [$mcd.lx^{-1}$]

Klasse	Beobachtungswinkel α	Beleuchtungswinkel (in Grad)			
		vertikal V	0 °	±10 °	±5 °
		horizontal H	0 °	0 °	±20
I A, I B	20’		300	200	100
	1°30’		5	2,8	2,5

Rückstrahlwerte, die niedriger als die in den letzten beiden Spalten der Tabelle 3 angegebenen Werte sind, sind im Innern des Raumwinkels nicht zulässig, dessen Scheitel mit dem Bezugspunkt zusammenfällt und der durch die Ebenen mit den folgenden Schnittgeraden begrenzt ist:

(V = ±10 °, H = 0 °) (V = ±5 °, H = ± 20 °)

5.1.4.4.2. Die Rückstrahlwerte von gelben retroreflektierenden Einrichtungen der Klasse I A oder I B müssen mindestens die Werte erreichen, die sich aus der Multiplikation der Werte in Tabelle 3 mit dem Faktor 2,5 ergeben.

5.1.4.4.3. Die Rückstrahlwerte von weißen retroreflektierenden Einrichtungen der Klasse I A oder I B müssen mindestens die Werte erreichen, die sich aus der Multiplikation der Werte in Tabelle 3 mit dem Faktor 4 ergeben.

5.1.4.5. Soll eine retroreflektierende Einrichtung der Klasse I A oder I B jedoch mit ihrer H-Ebene in einer Anbauhöhe von weniger als 750 mm über dem Boden angebracht werden, so werden die Rückstrahlwerte nur bis zu einem Winkel von 5° nach unten überprüft.

5.1.5. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts:

5.1.5.1. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.1 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.1.5.2. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für die Nachtfarben Rot, Gelb oder Weiß nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.1.6. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

Je nach der Art der Werkstoffe, aus denen die retroreflektierenden Einrichtungen und vor allem ihre Rückstrahloptiken bestehen, können die Typgenehmigungsbehörden den Technischen Diensten gestatten, bestimmte unnötige Prüfungen nicht durchzuführen, sofern auf der Mitteilung über die Genehmigung unter „Bemerkungen“ angegeben wird, welche Prüfungen nicht durchgeführt wurden.

Dies gilt nur für die in den Anhängen 11, 12, 14 und 21 beschriebenen Prüfungen.

5.1.7. Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen

Tabelle 4

Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen (Klassen I A und I B)

Anhang	Prüfungen	Proben									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Allgemeine Vorschriften: Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Formen und Abmessungen: Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Wärme: 48 h bei 65 °C ± 2 °C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Sichtprüfung auf Formveränderungen	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile	x	x x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20’ und V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	vollständige fotometrische Messung			x	x						
7	Wasser: 10 Min. in Normallage 10 Min. in umgekehrter Lage Sichtprüfung							x x x	x x x		
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile							x x	x x		
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20’ und V = H = 0°							x	x		
9	Kraftstoffe: 5 Min. Sichtprüfung							x x	x x		
10	Öle: 5 Min. Sichtprüfung							x x	x x		
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile							x	x		
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20’ und V = H = 0°							x	x		
8	Korrosion: 24 Stunden 2 Stunden Unterbrechung 24 Stunden Sichtprüfung					x x x x	x x x x				

Anhang	Prüfungen	Proben									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
12	Rückseite: 1 Min. Sichtprüfung					x x	x x				
	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile					x x	x x				
	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°					x	x				
14	Beständigkeit der Eigenschaften										
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung oder Messung der Farbwertanteile										
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°										
13	Farbbeständigkeit										
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung oder Messung der Farbwertanteile										
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°										
	Aufbewahrung der Muster bei der Behörde			x	x						

5.2. Technische Anforderungen für Rückstrahler der Klassen III A und III B (Zeichen „III A" und „III B")

5.2.1. Jeder Rückstrahler der Klassen III A und III B muss bei einer Prüfung nach Absatz 5.2.6 folgenden Anforderungen entsprechen:

a) den Anforderungen bezüglich Abmessungen und Form nach Anhang 5 und

b) den fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.2.3 bis 5.2.4 und

c) den physikalischen und mechanischen Anforderungen nach Absatz 5.2.6, je nach Art des Materials und Bauart der retroreflektierenden Einrichtungen.

5.2.2. Der Antragsteller muss für die Genehmigung zehn Muster vorlegen, die in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.2.6 geprüft werden.

5.2.2.1. Nachdem geprüft worden ist, ob die zehn Muster den allgemeinen Vorschriften (Absatz 4) und den Vorschriften über Form und Abmessungen (Anhang 5) entsprechen, sind sie auf Beständigkeit gegenüber Wärme gemäß Anhang 6 zu prüfen und frühestens eine Stunde danach einer Prüfung der Farbmerkmale in Absatz 5.2.4 und der Rückstrahlwerte in Absatz 5.2.3 bei einem Beobachtungswinkel von 20' und einem Beleuchtungswinkel V = H = 0° oder gegebenenfalls in der in Anhang 4 Absätze 1.1 und 1.2 vorgeschriebenen Stellung zu unterziehen.

Die beiden retroreflektierenden Einrichtungen, bei denen jeweils die niedrigsten und die höchsten Werte festgestellt wurden, sind dann nach den Vorschriften gemäß Absatz 5.2.4 vollständig zu prüfen.

Diese beiden Muster sind von den Prüflabors für etwaige Nachprüfungen aufzubewahren.

Die übrigen acht Muster sind in vier Gruppen mit je zwei Stück aufzuteilen:

Erste Gruppe: Die beiden Muster sind nacheinander der Prüfung auf Wasserdichtheit (Anhang 7) und, wenn die Prüfergebnisse zufriedenstellend sind, anschließend den Prüfungen auf Beständigkeit gegenüber Kraftstoffen und Schmierölen (Anhang 9 und Anhang 10) zu unterziehen.

Zweite Gruppe: Die beiden Muster sind, falls erforderlich, der Korrosionsprüfung nach Anhang 11 und anschließend der Prüfung auf Abriebfestigkeit der Rückseite der retroreflektierenden Einrichtung nach Anhang 12 zu unterziehen.

Dritte Gruppe: Die beiden Muster sind der Prüfung auf Beständigkeit der optischen Eigenschaften von retroreflektierenden Einrichtungen nach Anhang 14 zu unterziehen.

Vierte Gruppe: Die beiden Muster sind der Prüfung der Farbbeständigkeit (Anhang 21) zu unterziehen.

5.2.2.2. Die retroreflektierenden Einrichtungen der einzelnen Gruppen müssen nach Abschluss der in Absatz 5.2.2.1 genannten Prüfungen

5.2.2.2.1. eine Farbe aufweisen, die den Vorschriften des Absatzes 5.2.4 entspricht;

5.2.2.2.2. einen Rückstrahlwert aufweisen, der den Vorschriften des Absatzes 5.2.3 entspricht. Die Nachprüfung erfolgt nur bei einem Beobachtungswinkel von 20' und einem Beleuchtungswinkel V = H = 0° oder, falls erforderlich, in allen in Anhang 4 Absätze 1.1 und 1.2 vorgeschriebenen Stellungen.

5.2.3. Mindestwerte für die Rückstrahlwerte:

5.2.3.1. Bei der Messung nach Anhang 4 müssen die Rückstrahlwerte von roten retroreflektierenden Einrichtungen mindestens den in Tabelle 5 aufgeführten Werten entsprechen, die in mcd/lx für die genannten Beobachtungs- und Beleuchtungswinkel angegeben sind.

Tabelle 5

Anforderungen an Rückstrahlwerte (Klassen III A und III B) [mcd.lx^{-1}]

Klasse	Beobachtungswinkel α	Beleuchtungswinkel (in Grad)			
		vertikal V	0 °	±10 °	±5 °
		horizontal H	0 °	0 °	±20 °
III A, III B	20'		450	200	150
	1°30'		12	8	8

Rückstrahlwerte, die niedriger als die in den letzten beiden Spalten der Tabelle 5 angegebenen Werte sind, sind im Innern des Raumwinkels nicht zulässig, dessen Scheitel mit dem Bezugspunkt zusammenfällt und der durch die Ebenen mit den folgenden Schnittgeraden begrenzt ist:

(V = ±10 °, H = 0 °) (V = ±5 °, H = ± 20 °)

5.2.3.2. Soll eine retroreflektierende Einrichtung der Klasse III A oder IIII B jedoch mit ihrer H-Ebene in einer Anbauhöhe von weniger als 750 mm über dem Boden angebracht werden, so werden die Rückstrahlwerte nur bis zu einem Winkel von 5° nach unten überprüft.

5.2.4. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts:

5.2.4.1. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.1 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.2.4.2. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für die Nachtfarbe Rot nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.2.5. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

Je nach der Art der Werkstoffe, aus denen die retroreflektierenden Einrichtungen und vor allem ihre Rückstrahloptiken bestehen, können die Typgenehmigungsbehörden den Technischen Diensten gestatten, bestimmte unnötige Prüfungen nicht durchzuführen, sofern auf der Mitteilung über die Genehmigung unter „Bemerkungen" angegeben wird, welche Prüfungen nicht durchgeführt wurden.

Dies gilt nur für die in den Anhängen 11, 12, 14 und 21 beschriebenen Prüfungen.

5.2.6. Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen

Tabelle 6

Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen (Klassen III A und III B)

Anhang	Prüfungen	Proben									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Allgemeine Vorschriften: Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Formen und Abmessungen: Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Wärme: 48 h bei 65 °C ± 2 °C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Sichtprüfung auf Formveränderungen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile		x								
	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	vollständige fotometrische Messung			x	x						
7	Wasser: 10 Min. in Normallage							x	x		
	10 Min. in umgekehrter Lage							x	x		
	Sichtprüfung							x	x		
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung							x	x		
	Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile							x	x		
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°							x	x		
9	Kraftstoffe: 5 Min.							x	x		
	Sichtprüfung							x	x		
10	Öle: 5 Min.							x	x		
	Sichtprüfung							x	x		
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung							x	x		
	Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile										
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°							x	x		
8	Korrosion: 24 Stunden					x	x				
	2 Stunden Unterbrechung					x	x				
	24 Stunden					x	x				
	Sichtprüfung					x	x				
12	Rückseite: 1 Min.					x	x				
	Sichtprüfung					x	x				

Anhang	Prüfungen	Proben									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile					x x	x x				
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°					x	x				
14	Beständigkeit der Eigenschaften										
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung oder Messung der Farbwertanteile										
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°										
13	Farbbeständigkeit										
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung oder Messung der Farbwertanteile										
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°										
	Aufbewahrung der Muster bei der Behörde			x	x						

5.3. Technische Anforderungen für Rückstrahler der Klasse IV A (Zeichen „IV A")

5.3.1. Jeder Rückstrahler der Klasse IV A muss bei einer Prüfung nach Absatz 5.3.7 folgenden Anforderungen entsprechen:

a) den Anforderungen bezüglich Abmessungen und Form nach Anhang 5 und

b) den fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.3.4 bis 5.3.5; und

c) den physikalischen und mechanischen Anforderungen nach Absatz 5.3.7, je nach Art des Materials und Bauart der retroreflektierenden Einrichtungen.

5.3.2. Der Antragsteller muss für die Genehmigung zehn Muster vorlegen, die in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.3.7 geprüft werden.

5.3.3. Prüfverfahren

5.3.3.1. Nachdem geprüft worden ist, ob die zehn Muster den Vorschriften in Absatz 4 und den Vorschriften über Form und Abmessungen in Anhang 5 entsprechen, sind sie auf Beständigkeit gegenüber Wärme gemäß Anhang 6 zu prüfen und frühestens eine Stunde danach einer Prüfung der Farbmerkmale in Absatz 5.3.5 und der Rückstrahlwerte in Absatz 5.3.4 bei einem Beobachtungswinkel von 20' und einem Beleuchtungswinkel V = H = 0° oder gegebenenfalls in den in Anhang 4 Absätze 1.1 und 1.2 vorgeschriebenen Stellungen zu unterziehen. Die beiden retroreflektierenden Einrichtungen, bei denen jeweils die niedrigsten und die höchsten Werte festgestellt wurden, sind dann nach den Vorschriften gemäß Absatz 5.3.4 vollständig zu prüfen. Diese beiden Muster sind von den Prüflabors für etwaige Nachprüfungen aufzubewahren.

5.3.3.2. Von den verbleibenden acht Mustern sind vier stichprobenweise auszuwählen und in zwei Gruppen mit je zwei Stück aufzuteilen:

Erste Gruppe:

Die beiden Muster sind nacheinander der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Eindringen von Wasser gemäß Anhang 7 und, wenn die Prüfergebnisse zufriedenstellend sind, anschließend den Prüfungen auf Beständigkeit gegenüber Kraftstoffen und Schmierölen gemäß Anhang 9 und Anhang 10 zu unterziehen.

Zweite Gruppe:

Die beiden Muster sind, falls erforderlich, der Korrosionsprüfung (Anhang 11) und anschließend der Prüfung auf Abriebfestigkeit der Rückseite der retroreflektierenden Einrichtung nach Anhang 12 zu unterziehen; diese beiden Muster sind außerdem der Prüfung auf Schlagfestigkeit nach Anhang 18 zu unterziehen.

5.3.3.3. Die retroreflektierenden Einrichtungen der einzelnen Gruppen müssen nach Abschluss der vorstehenden Prüfungen:

5.3.3.3.1. eine Farbe aufweisen, die den Vorschriften des Absatzes 5.3.5 entspricht. Die Nachprüfung erfolgt nach einem qualitativen Verfahren, dessen Ergebnis im Zweifelsfall durch ein quantitatives Verfahren zu bestätigen ist;

5.3.3.3.2. einen Rückstrahlwert aufweisen, der den Vorschriften des Absatzes 5.3.4 entspricht.

Die Nachprüfung erfolgt nur bei einem Beobachtungswinkel von 20' und einem Beleuchtungswinkel V = H = 0° oder, falls erforderlich, in den Anhang 4 Absätze 1.1 und 1.2 vorgeschriebenen Stellungen.

5.3.3.4. Die verbleibenden vier Muster können gegebenenfalls zu anderen Zwecken verwendet werden.

5.3.4. Mindestwerte für die Rückstrahlwerte (CIL)

5.3.4.1. Bei der Messung nach Anhang 4 Absatz 3 müssen die Rückstrahlwerte von Einrichtungen der Klasse IV A mindestens den in der Tabelle 7 aufgeführten Werten entsprechen, die in mcd/lx für die genannten Beobachtungs- und Beleuchtungswinkel angegeben sind.

Tabelle 7

Anforderungen an Rückstrahlwerte (Klasse IV A) [mcd.lx^{-1}]

Farbe	Beobachtungswinkel α	Beleuchtungswinkel (in Grad)						
		vertikal V	0	± 10	0	0	0	0
		horizontal H	0	0	± 20	± 30	± 40	± 50
weiß	20'		1 800	1 200	610	540	470	400
	1°30'		34	24	15	15	15	15
gelb	20'		1 125	750	380	335	290	250
	1°30'		21	15	10	10	10	10
rot	20'		450	300	150	135	115	100
	1°30'		9	6	4	4	4	4

5.3.4.2. Soll eine retroreflektierende Einrichtung der Klasse IV A jedoch mit ihrer H-Ebene in einer Anbauhöhe von weniger als 750 mm über dem Boden angebracht werden, so werden die Rückstrahlwerte nur bis zu einem Winkel von 5° nach unten überprüft.

5.3.5. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts

5.3.5.1. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.1 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.3.5.2. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für die Nachtfarben Rot, Gelb oder Weiß nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.3.6. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

Je nach der Art der Werkstoffe, aus denen die retroreflektierenden Einrichtungen und vor allem ihre Rückstrahloptiken bestehen, können die Typgenehmigungsbehörden den Technischen Diensten gestatten, bestimmte unnötige Prüfungen nicht durchzuführen, sofern auf der Mitteilung über die Genehmigung unter „Bemerkungen“ angegeben wird, welche Prüfungen nicht durchgeführt wurden.

Dies gilt nur für die in den Anhängen 11, 12, 14 und 21 beschriebenen Prüfungen.

5.3.7. Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen für die Klasse IV A

Tabelle 8

Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen (Klasse IV A)

Anhang	Prüfungen	Proben									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Allgemeine Vorschriften: Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Form und Abmessungen: Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Wärme: 48 Std. bei 65 ± 2 °C Sichtprüfung auf Formveränderungen	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile	x	x x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20’ und V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	vollständige fotometrische Messung	x	x								
7	Wasser: 10 Min. in Normallage 10 Min. in umgekehrter Lage Sichtprüfung			x x x	x x x						
9	Kraftstoffe: 5 Min. Sichtprüfung			x x	x x						
10	Öle: 5 Min. Sichtprüfung			x x	x x						
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile			x x	x x						
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20’ und V = H = 0°			x	x						
8	Korrosion: 24 Stunden 2 Stunden Unterbrechung 24 Stunden Sichtprüfung					x x x x	x x x x				
12	Rückseite: 1 Min. Sichtprüfung					x x	x x				

Anhang	Prüfungen	Proben									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
18	Schlagfestigkeit Sichtprüfung					x x	x x				
23	kolorimetrische Messung: Sichtprüfung Im Zweifelsfall Messung der Farbwertanteile					x x	x x				
4	fotometrische Messung: begrenzt auf 20' und V = H = 0°					x	x				
	Aufbewahrung der Muster bei der Behörde	x	x								

5.4. Technische Anforderungen für retroreflektierende Markierungen der Klasse C (Zeichen „C")

5.4.1. Jede retroreflektierende Markierung der Klasse C muss bei der Prüfung nach Absatz 5.4.3 folgenden Anforderungen entsprechen:

a) den Anforderungen bezüglich Abmessungen und Form nach Anhang 5 und

b) den fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.4.4 bis 5.4.5 und

c) den physikalischen und mechanischen Anforderungen nach Absatz 5.4.6.

5.4.2. Der Antragsteller muss Folgendes für die Genehmigung vorlegen:

5.4.2.1. Dem Prüflabor sind fünf Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien in Form von Streifen zur Verfügung zu stellen. Die Streifen müssen mindestens drei Meter lang sein.

5.4.2.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierenden Markierungsmaterialien hergestellt sein. ([1])

5.4.2.3. Die Muster werden in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.4.7 geprüft.

5.4.3. Prüfverfahren

5.4.3.1. Nachdem geprüft worden ist, ob die Muster den allgemeinen Vorschriften (Absatz 4) und den Vorschriften über Form und Abmessungen (Anhang 5) entsprechen, sind sie auf Wärmebeständigkeit gemäß Anhang 6 zu prüfen, bevor sie den in den Absätzen 5.4.4 und 5.4.5 beschriebenen Prüfungen unterzogen werden.

5.4.3.2. Die fotometrischen und kolorimetrischen Messungen können an fünf Mustern durchgeführt werden. Die Mittelwerte sind zu bestimmen.

5.4.3.3. Für die anderen Prüfungen sollten Muster verwendet werden, die noch keinen Prüfungen unterzogen wurden.

5.4.4. Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert

Fotometrische Anforderungen für retroreflektierende Markierungen der Klasse C:

5.4.4.1. Bei der Messung nach Anhang 4 muss der spezifische Rückstrahlwert R' in Candela pro m^2 pro Lux ($cd/m^2/lux$) der retroreflektierenden Flächen im Neuzustand bei weißen, gelben und roten Materialien mindestens den in der Tabelle 9 angegebenen Werten entsprechen.

([1]) Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien sind auf abgekantete, entfettete, 2 mm dicke Aluminiumplatten aufzubringen und vor den Prüfungen 24 Stunden lang bei 23 °C ± 2 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % ± 5 % zu konditionieren.

Tabelle 9

Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Beobachtungswinkel α [in °]	Beleuchtungswinkel β [in °]					
α=0,33(20')	β_1	0	0	0	0	0
	β_2	5	20	30	40	60
Farbe						
gelb		300	–	130	75	10
weiß		450	–	200	95	16
rot		120	60	30	10	–

5.4.5. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts

5.4.5.1. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.1 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.4.5.2. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für die Nachtfarben Rot, Gelb oder Weiß nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.4.6. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

5.4.6.1. Witterungsbeständigkeit

Eine Probe ist einer Prüfung nach Anhang 13 zu unterziehen.

5.4.6.2. Beständigkeit gegen Korrosion

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 11 zu unterziehen.

5.4.6.3. Beständigkeit gegen Kraftstoffe

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 9 zu unterziehen.

5.4.6.4. Beständigkeit gegenüber Wärme

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 6 zu unterziehen.

5.4.6.5. Beständigkeit gegenüber Reinigung

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 15 zu unterziehen.

5.4.6.6. Beständigkeit der fotometrischen Eigenschaften

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 14 zu unterziehen.

5.4.6.7. Beständigkeit gegenüber Eindringen von Wasser

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 7 zu unterziehen.

5.4.6.8. Haftfestigkeit (bei aufgetragenen Materialien)

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 16 zu unterziehen.

5.4.6.9. Biegeeigenschaften

Für die Muster, die auf ein flexibles Trägermaterial, z. B. Abdeckplane, geklebt werden, gilt Folgendes:

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 17 zu unterziehen.

5.4.7. Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen für die Klasse C

5.4.7.1. Dem Prüflabor sind fünf Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien in Form von Streifen oder flächigen Stücken zur Verfügung zu stellen. Streifen müssen mindestens drei Meter lang und flächige Stücke mindestens 500 mm × 500 mm groß sein.

5.4.7.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierenden Markierungsmaterialien hergestellt sein. ([2])

5.4.7.3. Nachdem geprüft worden ist, ob die Muster den allgemeinen Vorschriften (Absatz 4) und den Vorschriften über Form und Abmessungen (Anhang 5) entsprechen, sind sie auf Wärmebeständigkeit gemäß Anhang 8 zu prüfen, bevor sie den in den Anhängen 6 und 7 beschriebenen Prüfungen unterzogen werden.

5.4.7.4. Die fotometrischen und kolorimetrischen Messungen können an fünf Mustern durchgeführt werden. Die Mittelwerte sind zu bestimmen.

5.4.7.5. Für die anderen Prüfungen sollten Muster verwendet werden, die noch keinen Prüfungen unterzogen wurden.

5.5. Technische Anforderungen für retroreflektierende Markierungen der Klassen D und E (Zeichen „D“ und „E“)

5.5.1. Jede retroreflektierende Markierung der Klassen D und E muss den fotometrischen Vorschriften nach den Absätzen 5.5.3 bis 5.5.5 entsprechen.

5.5.2. Der Antragsteller muss Folgendes für die Genehmigung vorlegen:

5.5.2.1. Dem Prüflabor sind fünf Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien in Form von flächigen Stücken zur Verfügung zu stellen. Die flächigen Stücke müssen mindestens 500 mm × 500 mm groß sein.

5.5.2.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierenden Markierungsmaterialien hergestellt sein. ([3])

5.5.3. Prüfverfahren

Alle retroreflektierenden Markierungen der Klassen D und E müssen den Anforderungen der Prüfungen und Tests nach Absatz 5.5.5 entsprechen.

5.5.4. Höchstwerte für den spezifischen Rückstrahlwert

([2]) Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien sind auf abgekantete, entfettete, 2 mm dicke Aluminiumplatten aufzubringen und vor den Prüfungen 24 Stunden lang bei 23 °C ± 2 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % ± 5 % zu konditionieren.

([3]) Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien sind auf abgekantete, entfettete, 2 mm dicke Aluminiumplatten aufzubringen und vor den Prüfungen 24 Stunden lang bei 23 °C ± 2 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % ± 5 % zu konditionieren.

Tabelle 10

Fotometrische Anforderungen für charakteristische Markierungen oder Grafiken der Klassen D und E: Höchstwerte für den spezifischen Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Beobachtungswinkel α [in °]		Beleuchtungswinkel β [in °]				
α = 0,33 ° (20')		β_1	0	0	0	0
		β_2	5	30	40	60
jede beliebige Farbe	Klasse D		150	65	37	5
	Klasse E		50	22	12	1

Anmerkung: Ist an dem Muster eine Ausrichtungsmarke vorhanden, dann brauchen die vorgeschriebenen Werte nur bei dieser Ausrichtung beachtet zu werden. Bei Prüfmustern ohne Ausrichtungsmarke müssen die Werte sowohl bei der Ausrichtung auf 0° als auch auf 90° beachtet werden.

5.5.5. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts

5.5.5.1. Retroreflektierende charakteristische Markierungen und/oder Grafiken (Klassen D und E) können jede beliebige Farbe haben.

5.5.6. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

5.5.6.1. Werbung, die aus retroreflektierenden Firmenzeichen, charakteristischen Markierungen oder Buchstaben/Zeichen besteht, muss unauffällig sein.

Es können dafür Markierungsmaterialien der Klasse „D" verwendet werden, wenn die gesamte retroreflektierende Fläche kleiner als 2 m^2 ist; ist die gesamte retroreflektierende Fläche mindestens 2 m^2 groß, sind Materialien der Klasse „E" zu verwenden ([4]).

5.5.6.2. Weiße retroreflektierende Markierungsmaterialien der Klasse „E", die als Grundmaterial oder Untergrund bei Druckverfahren für vollfarbige Firmenzeichen und Markierungen ohne nicht bedruckte freie Flächen verwendet werden sollen, können den in Anhang 7 für Materialien der Klasse „D" vorgeschriebenen Werten entsprechen und müssen mit der Klassenbezeichnung „D/E" versehen sein.

5.5.6.3. Je nach der Art des retroreflektierenden Markierungsmaterials können die Typgenehmigungsbehörden den Technischen Diensten gestatten, bestimmte unnötige Prüfungen nicht durchzuführen, sofern auf der Mitteilung über die Genehmigung unter „Bemerkungen" angegeben wird, welche Prüfungen nicht durchgeführt wurden.

5.6. Technische Anforderungen für retroreflektierende Markierungen der Klasse F und retroreflektierende Kennzeichnungstafeln der Klasse 5

5.6.1. Alle retroreflektierenden Markierungen der Klasse F müssen den Vorschriften der Prüfungen und Tests entsprechen für:

a) die Abmessungen und der Form nach Anhang 5 und

b) die fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.6.4 bis 5.6.5 und

c) die physikalischen und mechanischen Anforderungen nach Absatz 5.5.6.

5.6.2. Der Antragsteller muss Folgendes für die Genehmigung vorlegen:

([4]) Keine Vorschrift dieser Regelung hindert die nationalen Behörden daran, die Verwendung retroreflektierender Werbung, Firmenzeichen, charakteristischer Markierungen, Buchstaben/Zeichen nach Absatz 2.1.2 zu verbieten.

5.6.2.1. Dem Prüflabor sind fünf Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien in Form von Streifen oder flächigen Stücken zur Verfügung zu stellen. Streifen müssen mindestens drei Meter lang und flächige Stücke mindestens 500 mm × 500 mm groß sein.

5.6.2.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierenden Markierungsmaterialien hergestellt sein. ([5])

Die Muster werden in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.6.4 geprüft.

5.6.3. Prüfverfahren

Alle retroreflektierenden Markierungen der Klassen F und 5 müssen den Anforderungen der Prüfungen und Tests nach den Absätzen 5.6.4 und 5.6.5 entsprechen.

5.6.4. Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert

Fotometrische Anforderungen für retroreflektierende Markierungen der Klasse F:

Tabelle 11

Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Beobachtungswinkel α [in °]	Beleuchtungswinkel β [in °]					
α=0,33(20')	*β1*	0	0	0	0	0
	β_2	5	20	30	40	60
Farbe						
weiß		450	–	200	95	16
rot		120	60	30	10	–

Fotometrische Anforderungen für retroreflektierende Markierungen der Klasse 5:

Tabelle 11-2

Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Beobachtungswinkel α [in °]	Beleuchtungswinkel β [in °]				
α=0,33(20')	β1	0	0	0	0
	β_2	5	30	40	60
Farbe					
weiß		450	200	95	16
rot		120	30	10	2

5.6.5. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts

5.6.5.1. Die Prüfung der Tagfarbe retroreflektierender Einrichtungen ist nach dem in Absatz 4.2.2 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

([5]) Prüfmuster retroreflektierender Markierungsmaterialien sind auf abgekantete, entfettete, 2 mm dicke Aluminiumplatten aufzubringen und vor den Prüfungen 24 Stunden lang bei 23 °C ± 2 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % ± 5 % zu konditionieren.

5.6.5.2. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für rote und weiße Farbe nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.6.5.3. Der gemäß Absatz 4.2.2 bestimmte Leuchtdichtefaktor muss

bei roter Farbe ≥ 0,03 sein,

bei weißer Farbe ≥ 0,25 sein.

5.6.6. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

5.6.6.1. Witterungsbeständigkeit

Eine Probe ist einer Prüfung nach Anhang 13 zu unterziehen

5.6.6.2. Beständigkeit gegen Korrosion

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 11 zu unterziehen.

5.6.6.3. Beständigkeit gegen Kraftstoffe

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 9 zu unterziehen.

5.6.6.4. Beständigkeit gegenüber Wärme

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 6 zu unterziehen.

5.6.6.5. Beständigkeit gegenüber Reinigung

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 15 zu unterziehen.

5.6.6.6. Beständigkeit der fotometrischen Eigenschaften

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 14 zu unterziehen.

5.6.6.7. Beständigkeit gegenüber Eindringen von Wasser

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 7 zu unterziehen.

5.6.6.8. Haftfestigkeit (bei aufgetragenen Materialien)

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 16 zu unterziehen.

5.6.6.9. Biegeeigenschaften

Für die Muster, die auf ein flexibles Trägermaterial, z. B. Abdeckplane, geklebt werden, gilt Folgendes:

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 17 zu unterziehen.

5.6.7. Bei Tafeln:

Eine Probe bestehend aus einer vollständigen Tafel ist einer Prüfung der Festigkeit von Tafeln nach Anhang 19 zu unterziehen.

5.7. Technische Anforderungen für retroreflektierende Kennzeichnungstafeln der Klassen 1, 2, 3 und 4

5.7.1. Retroreflektierende Einrichtungen nach diesem Absatz müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

a) den Abmessungen und der Form nach Anhang 5 und

b) den fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.7.4 bis 5.7.5 und

c) den physikalischen und mechanischen Anforderungen nach Absatz 5.7.6.

5.7.2. Der Antragsteller muss Folgendes für die Genehmigung vorlegen:

5.7.2.1. Dem Technischen Dienst sind zwei große hintere Kennzeichnungstafeln mit Chevron-Muster für Lastkraftwagen und Zugmaschinen und zwei große hintere Kennzeichnungstafeln (oder die diesen entsprechenden kleineren Tafeln) für Anhänger und Sattelanhänger zur Durchführung der verschiedenen Prüfungen zur Verfügung zu stellen.

5.7.2.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierenden oder retroreflektierenden/fluoreszierenden Materialien oder Einrichtungen hergestellt sein.

Die Muster werden in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.7.3 geprüft.

5.7.3. Prüfverfahren

Alle retroreflektierenden Kennzeichnungstafeln der Klassen 1, 2, 3 und 4 müssen den Anforderungen der Prüfungen und Tests nach Anhang 5 entsprechen.

5.7.3.1. Nachdem geprüft worden ist, ob die Muster den allgemeinen Vorschriften (Absatz 3) und den Vorschriften über Form und Abmessungen (Anhang 5) entsprechen, sind sie auf Wärmebeständigkeit gemäß Anhang 9 dieser Regelung zu prüfen, bevor sie den in den Anhängen 6, 7 und 8 beschriebenen Prüfungen unterzogen werden.

5.7.3.2. Die fotometrischen und kolorimetrischen Messungen dürfen an demselben Muster durchgeführt werden.

5.7.3.3. Für die anderen Prüfungen sollten Muster verwendet werden, die noch keinen Prüfungen unterzogen worden sind.

5.7.4. Höchstwerte für den spezifischen Rückstrahlwert

Fotometrische Anforderungen für retroreflektierende Kennzeichnungstafeln der Klassen 1, 2, 3 und 4:

Einrichtungen der Klassen 1 und 2 müssen die Werte in Tabelle 12 nur für Gelb erfüllen,

Einrichtungen der Klassen 3 und 4 müssen die Werte in Tabelle 12 für Gelb und Rot erfüllen.

Tabelle 12

Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Beobachtungswinkel α [']		Beleuchtungswinkel β [°]			
20'	$ß_1$	0 °	0 °	0 °	0 °
	$ß_2$	5 °	30 °	40 °	60 °
Spezifischer Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]	Farbe: gelb	300	180	75	10
	Farbe: rot	10	7	4	-

5.7.4.1. Der Öffnungswinkel am Muster darf nicht größer als 80' sein.

5.7.5. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts

5.7.5.1. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.1 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.7.5.1.1. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für rote und gelbe Farbe nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.7.5.2. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Tagfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.2 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.7.5.2.1. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für rote und gelbe Farbe nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.7.5.2.2. Der gemäß Absatz 4.2.3 bestimmte Leuchtdichtefaktor β muss

a) bei roter Farbe ≥ 0,03 sein.

b) bei gelber Farbe ≥ 0,16 sein.

5.7.5.3. Die Prüfung der Farbe des fluoreszierenden Materials ist nach dem in Absatz 4.2.3 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.7.5.3.1. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für die Farbe nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.7.5.3.2. Der gemäß Absatz 4.2.3 bestimmte Leuchtdichtefaktor β muss bei roter Farbe ≥ 0,3 sein.

5.7.5.4. Hintere Kennzeichnungstafeln für schwere Fahrzeuge und Anhänger müssen aus gelben retroreflektierenden und roten retroreflektierenden oder gelben retroreflektierenden und roten fluoreszierenden Materialien oder Einrichtungen bestehen.

5.7.6. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

5.7.6.1. Witterungsbeständigkeit

Eine Probe ist einer Prüfung nach Anhang 13 zu unterziehen.

5.7.6.2. Beständigkeit gegen Korrosion

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 11 zu unterziehen.

5.7.6.3. Beständigkeit gegen Kraftstoffe

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 9 zu unterziehen.

5.7.6.4. Beständigkeit gegenüber Wärme

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 6 zu unterziehen.

5.7.6.5. Beständigkeit gegenüber Reinigung

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 15 zu unterziehen.

5.7.6.6. Beständigkeit der fotometrischen Eigenschaften

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 14 zu unterziehen.

5.7.6.7. Beständigkeit gegenüber Eindringen von Wasser

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 7 zu unterziehen.

5.7.6.8. Haftfestigkeit (bei aufgetragenen Materialien)

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 16 zu unterziehen.

5.7.6.9. Biegeeigenschaften

5.7.6.9.1. Für die Muster, die auf ein flexibles Trägermaterial, z. B. Abdeckplane, geklebt werden, gilt Folgendes:

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 17 zu unterziehen.

5.7.6.9.2. Bei Tafeln:

Eine Probe bestehend aus einer vollständigen Tafel ist einer Prüfung der Festigkeit von Tafeln nach Anhang 19 zu unterziehen.

5.7.7. Zeitliche Reihenfolge der Prüfungen für die Klassen 1, 2, 3 und 4

5.7.7.1. Dem Technischen Dienst sind zwei große hintere Kennzeichnungstafeln mit Chevron-Muster für Lastkraftwagen und Zugmaschinen und zwei große hintere Kennzeichnungstafeln (oder die diesen entsprechenden kleineren Tafeln) für Anhänger und Sattelanhänger zur Durchführung der verschiedenen Prüfungen zur Verfügung zu stellen.

5.7.7.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierenden oder retroreflektierenden/fluoreszierenden Materialien oder Einrichtungen hergestellt sein.

5.7.7.3. Nachdem geprüft worden ist, ob die Muster den allgemeinen Vorschriften (Absatz 4) und den Vorschriften über Form und Abmessungen (Anhang 5) entsprechen, sind sie auf Wärmebeständigkeit gemäß Anhang 6 zu prüfen, bevor sie den in den Absätzen 4.2 und 5.7.4 und in Anhang 8 beschriebenen Prüfungen unterzogen werden.

5.7.7.4. Die fotometrischen und kolorimetrischen Messungen dürfen an demselben Muster durchgeführt werden.

5.7.7.5. Für die anderen Prüfungen sollten Muster verwendet werden, die noch keinen Prüfungen unterzogen worden sind.

5.8. Technische Anforderungen für retroreflektierende Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge der Klasse SMV

5.8.1. Retroreflektierende Einrichtungen nach diesem Absatz müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

a) die Abmessungen und der Form nach Anhang 5 und

b) die fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.8.4 bis 5.8.5 und

c) die physikalischen und mechanischen Anforderungen nach den Anhängen 9, 11 bis 13.

5.8.2. Der Antragsteller muss Folgendes für die Genehmigung vorlegen:

5.8.2.1. Dem technischen Dienst sind fünf hintere Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge zur Durchführung der verschiedenen Prüfungen zur Verfügung zu stellen.

5.8.2.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierend-fluoreszierenden (Klasse 1) oder nur retroreflektierenden (Klasse 2) Materialien oder Einrichtungen hergestellt sein.

Die Muster werden in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.8.7 geprüft.

5.8.3. Prüfverfahren

5.8.3.1. Alle retroreflektierenden Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge der Klasse SMV müssen den Anforderungen der Prüfungen und Tests nach Anhang 5 entsprechen.

5.8.3.2. Nach der Nachprüfung der allgemeinen Vorschriften gemäß Absatz 4 und der Vorschriften über Form und Abmessungen nach Anhang 5 sind vier Muster der Wärmebeständigkeitsprüfung nach Anhang 6 dieser Regelung zu unterziehen, bevor die Prüfungen nach den Absätzen 4.2 und 5.7.4 und Anhang 8 durchgeführt werden. Das fünfte Muster dient zu Vergleichszwecken bei den Prüfverfahren.

5.8.3.3. Die fotometrischen und kolorimetrischen Messungen dürfen an demselben Muster durchgeführt werden.

5.8.3.4. Für die anderen Prüfungen sollten Muster verwendet werden, die noch keinen Prüfungen unterzogen worden sind.

5.8.4. Höchstwerte für den spezifischen Rückstrahlwert

Fotometrische Anforderungen für retroreflektierende Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge der Klasse SMV

5.8.4.1. Bei der Messung nach Absatz 3 muss der spezifische Rückstrahlwert R' in Candela pro m^2 pro Lux ($cd/m^2/lux$) der gesamten roten retroreflektierenden Fläche im Neuzustand mindestens den in Tabelle 13 angegebenen Werten entsprechen.

Tabelle 13

Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Beobachtungswinkel α	Beleuchtungswinkel β				
20'	ß$_1$	0 °	0 °	0 °	0 °
	ß$_2$	5 °	20 °	30 °	40 °
Spezifischer Rückstrahlwert R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]	R' des Außenrandes (Klasse 1, 2)	120	60	30	10
	R' des inneren Dreiecks (Klasse 2)	10	7	4	-

5.8.4.2. Der Öffnungswinkel am Muster darf nicht größer als 80' sein.

5.8.5. Farbe des von der Einrichtung reflektierten Lichts

5.8.5.1. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.1 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.8.5.1.1. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für die Farbe nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.8.5.2. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Tagfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.2 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.8.5.2.1. Die Farbwertanteile des zurückgestrahlten Lichts müssen innerhalb der Grenzen für die Farbe Rot nach UN-Regelung Nr. 48 liegen.

5.8.5.2.2. Der gemäß Absatz 4.2.2 bestimmte Leuchtdichtefaktor β muss ≥ 0,03 sein.

5.8.6. Kolorimetrische Vorschriften

5.8.6.1. Hintere Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge und deren Anhänger müssen entweder aus roten retroreflektierenden und roten fluoreszierenden Materialien oder Einrichtungen (Klasse 1) oder nur aus roten retroreflektierenden Materialien oder Einrichtungen (Klasse 2) bestehen.

5.8.7. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

5.8.7.1. Witterungsbeständigkeit

Eine Probe ist einer Prüfung nach Anhang 13 zu unterziehen.

5.8.7.2. Beständigkeit gegen Korrosion

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 11 zu unterziehen.

5.8.7.3. Beständigkeit gegen Kraftstoffe

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 9 zu unterziehen.

5.8.7.4. Beständigkeit gegenüber Wärme

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 6 zu unterziehen.

5.8.7.5. Beständigkeit gegenüber Reinigung

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 15 zu unterziehen.

5.8.7.6. Beständigkeit der fotometrischen Eigenschaften

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 14 zu unterziehen.

5.8.7.7. Beständigkeit gegenüber Eindringen von Wasser

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 7 zu unterziehen.

5.8.7.8. Haftfestigkeit (bei aufgetragenen Materialien)

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 16 zu unterziehen.

5.8.7.9. Biegeeigenschaften

5.8.7.9.1. Für die Muster, die auf ein flexibles Trägermaterial, z. B. Abdeckplane, geklebt werden, gilt Folgendes:

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 17 zu unterziehen.

5.8.7.9.2. Bei Tafeln:

Eine Probe bestehend aus einer vollständigen Tafel ist einer Prüfung der Festigkeit von Tafeln nach Anhang 19 zu unterziehen.

5.8.8. Zeitliche Reihenfolge

5.8.8.1. Dem technischen Dienst sind fünf hintere Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge zur Durchführung der verschiedenen Prüfungen zur Verfügung zu stellen.

5.8.8.2. Die Prüfmuster müssen für die laufende Produktion repräsentativ und in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der retroreflektierend-fluoreszierenden (Klasse 1) oder nur retroreflektierenden (Klasse 2) Materialien oder Einrichtungen hergestellt sein.

5.8.8.3. Nach der Nachprüfung der allgemeinen Vorschriften gemäß Absatz 4 und der Vorschriften über Form und Abmessungen nach Anhang 5 sind vier Muster der Wärmebeständigkeitsprüfung nach Anhang 6 zu unterziehen, bevor die Prüfungen nach den Absätzen 4.2 und 5.7.4 und Anhang 8 durchgeführt werden. Das fünfte Muster dient zu Vergleichszwecken bei den Prüfverfahren.

5.8.8.4. Die fotometrischen und kolorimetrischen Messungen dürfen an demselben Muster durchgeführt werden.

5.8.8.5. Für die anderen Prüfungen sollten Muster verwendet werden, die noch keinen Prüfungen unterzogen worden sind.

5.9. Technische Anforderungen für Warndreiecke des Typs 1 und 2

5.9.1. Retroreflektierende Einrichtungen nach diesem Absatz müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

a) die Abmessungen und der Form nach Anhang 5 und

b) den fotometrischen und kolorimetrischen Anforderungen nach den Absätzen 5.9.4 bis 5.9.5 und

c) den physikalischen und mechanischen Anforderungen nach den Anhängen 7, 9, 12, 13 und 20.

5.9.2. Der Antragsteller muss Folgendes für die Genehmigung vorlegen:

5.9.2.1. Vier Muster des Warndreiecks und von mindestens zwei Schutzhüllen, wenn die Warndreiecke mit Schutzhülle zu liefern sind;

5.9.2.2. Zwei Muster des fluoreszierenden oder fluoreszierenden retroreflektierenden Materials, die mit einem Quadrat von 100 x 100 mm beschriftet werden können und die uneingeschränkt repräsentativ für das Material sind und die unter den gleichen Bedingungen auf dasselbe Trägermaterial aufgebracht werden, das für das Warndreieck verwendet wird;

5.9.2.3. handelt es sich um einen Typ eines Warndreiecks, der sich von einem früher genehmigten Typ nur in der Fabrik- oder Handelsmarke unterscheidet, so genügt:

5.9.2.3.1. eine Erklärung des Herstellers des Warndreiecks, wonach der eingereichte Typ (abgesehen von der Fabrik- oder Handelsmarke) mit dem vom selben Hersteller stammenden schon genehmigten Typ identisch ist, wobei dieser durch seine Genehmigungsnummer identifiziert ist;

5.9.2.3.2. zwei Prüfmuster mit der neuen Fabrik- oder Handelsmarke oder gleichwertige Unterlagen.

Die Muster werden in der zeitlichen Reihenfolge nach Absatz 5.9.6 geprüft.

5.9.3. Prüfverfahren

Alle Warndreiecke und gegebenenfalls deren Schutzhüllen müssen den Anforderungen der Prüfungen und Tests nach Anhang 5 entsprechen.

5.9.4. Mindestwerte für den spezifischen Rückstrahlwert

Fotometrische Vorschriften für Warndreiecke des Typs 1 und 2

5.9.4.1. Bei der Messung nach Absatz 5.9.4.1.1. und Anhang 4 Absätze 2, 3 und 4 müssen die Rückstrahlwerte CIL der gesamten roten retroreflektierenden Fläche im Neuzustand mindestens den in Tabelle 14 angegebenen Werten entsprechen.

5.9.4.1.1. Bei dieser Messung wird angenommen, dass die Beleuchtungsrichtung H = V = Θ in der Benutzungsstellung des Warndreiecks parallel zur Basisebene und vertikal zur unteren Seite des Dreiecks verläuft, die wiederum parallel zur Basisebene ist.

5.9.4.2. Retroreflektierende Einrichtungen und fluoreszierendes retroreflektierendes Material.

Tabelle 14

Mindestrückstrahlwerte [mcd.lx^{-1}]

	Beleuchtungswinkel β			
vertikal V (β_1)	0 °	±20 °	0 °	0 °
horizontal H (β_2)	0° oder ± 5°	0 °	±30 °	±40 °
Beobachtungswinkel 20’	8 000	4 000	1 700	600
Beobachtungswinkel 1°30’	600	200	100	50

5.9.4.2.1. Der Rückstrahlwert, gemessen an stichprobenweise ausgewählten Scheiben der retroreflektierenden Einrichtung mit einer Länge von 50 mm, muss zwischen Extremwerten liegen, deren Verhältnis nicht größer als 3 ist. Diese Scheiben werden zwischen den Loten zur Seite des Dreiecks, die durch die entsprechenden Spitzen der Mittelöffnung verlaufen, entnommen. Diese Vorschrift gilt für einen Beobachtungswinkel von 20’ und für Beleuchtungswinkel von V = 0°, H = 0° oder ± 5° und V = ± 20°, H = 0°.

5.9.4.2.2. Eine unterschiedliche Leuchtdichte bei Beleuchtungswinkeln von V = 0°, H = ± 30° und V = 0°, H = ± 40° ist unter der Bedingung zulässig, dass die dreieckige Form bei einem Beobachtungswinkel von 20’ und einer Beleuchtungsstärke von etwa 1 Lux deutlich erkennbar bleibt.

5.9.4.2.3. Die oben genannten Messungen sind nach dem in Anhang 4 Absatz 3 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

5.9.5. Kolorimetrische Vorschriften

5.9.5.1. Retroreflektierende Einrichtungen

5.9.5.1.1. Retroreflektierenden Einrichtungen müssen aus in der Masse rot gefärbtem Material bestehen.

5.9.5.1.2. Die Prüfung der Farbe der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe) ist nach dem in Absatz 4.2.1 beschriebenen Verfahren durchzuführen und die Farbwertanteile des zurückgestrahlten roten Lichts müssen innerhalb der folgenden Grenzen liegen:

Tabelle 15

Farbwertanteile der retroreflektierenden Einrichtung (Nachtfarbe)

Punkt	1	2	3	4
x	0,712	0,735	0,589	0,625
y	0,258	0,265	0,376	0,375

5.9.5.2. Fluoreszierende Materialien

5.9.5.2.1. Die fluoreszierenden Materialien müssen entweder in der Masse gefärbt sein oder in Form von separaten Beschichtungen auf die Oberfläche des Dreiecks aufgebracht sein.

5.9.5.2.2. Die Prüfung der Farbe der fluoreszierenden Materialien (Tagfarbe) des Warndreiecks vom Typ 1 oder Typ 2 ist nach dem in Absatz 4.2.3 beschriebenen Verfahren durchzuführen und die Farbe des Materials im Neuzustand muss innerhalb eines Bereichs liegen, dessen Eckpunkte durch die folgenden Farbwertanteile gemäß Tabelle 16 bestimmt werden.

Tabelle 16

Farbwertanteile des fluoreszierenden Materials (Tagfarbe)

Punkt	1	2	3	4
x	0,570	0,506	0,595	0,690
y	0,430	0,404	0,315	0,310

5.9.5.2.3. Die Prüfung des Leuchtdichtefaktors des fluoreszierenden Materials ist nach dem in Absatz 4.3 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

Der Leuchtdichtefaktor einschließlich der Leuchtdichte durch Reflexion und Fluoreszenz hat zu betragen:

a) bei einem Warndreieck des Typs 1 mindestens 30 Prozent und

b) bei einem Warndreieck des Typs 2 mindestens 25 Prozent.

5.9.5.3. Der größte gemessene Farbwertanteil y nach Absatz 4.2.1. (Nachtfarbe) muss kleiner oder gleich dem größten gemessenen Farbwertanteil y nach Absatz 4.2.2 (Tagfarbe) sein.

5.9.6. Besondere Vorschriften (Prüfungen)/Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse

5.9.6.1. Witterungsbeständigkeit

Eine Probe ist einer Prüfung nach Anhang 13 zu unterziehen.

5.9.6.2. Beständigkeit gegen Kraftstoffe

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 9 zu unterziehen.

5.9.6.3. Beständigkeit gegenüber Wärme

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 20 zu unterziehen.

5.9.6.4. Beständigkeit gegenüber Eindringen von Wasser

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 7 zu unterziehen.

5.9.6.5. Windprüfung

Eine Probe bestehend aus einer vollständigen Tafel ist einer Prüfung der Festigkeit von Tafeln nach Anhang 20 zu unterziehen.

5.9.6.6. Prüfung der Bodenfreiheit

Eine Probe des Musters ist einer Prüfung nach Anhang 20 zu unterziehen.

5.9.7. Zeitliche Reihenfolge

5.9.7.1. Allgemeines

5.9.7.1.1. Der Antragsteller muss für die Genehmigung Muster gemäß Absatz 3.1 vorlegen.

5.9.7.1.2. Nachdem geprüft worden ist, ob alle Muster den allgemeinen Vorschriften (Absatz 4) und den Vorschriften über Form und Abmessungen (Anhang 5 Abbildung A5-VIII oder Abbildung A5-IX) entsprechen, sind sie auf Wärmebeständigkeit gemäß Anhang 6 zu prüfen, bevor sie nach einer mindestens einstündigen Ruhezeit untersucht werden.

5.9.7.1.3. Der Rückstrahlwert der vier vorgelegten Muster von Warndreiecken wird bei einem Beobachtungswinkel von 20' und bei einem Beleuchtungswinkel mit den Komponenten V = 0°, H = ± 5° gemessen; diese Prüfung wird nach dem in Absatz 4 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

5.9.7.1.4. Die beiden Muster mit dem niedrigsten und dem höchsten Rückstrahlwert CIL in den Prüfungen nach Absatz 5.9.7.1.3 sind anschließend folgenden Prüfungen zu unterziehen:

5.9.7.1.4.1. Messung der Rückstrahlwerte für die in Absatz 5.9.4 genannten Beobachtungs- und Beleuchtungswinkel nach dem in Absatz 4 beschriebenen Verfahren.

5.9.7.1.4.2. Prüfung der Farbe des retroreflektierten Lichts nach Absatz 4.2 an dem Muster mit dem höchsten betreffenden Rückstrahlwert.

5.9.7.1.4.3. Prüfung der Bodenfreiheit nach Anhang 20 Absatz 1.

5.9.7.1.4.4. Prüfung der mechanischen Festigkeit nach Anhang 20 Absatz 2.

5.9.7.1.5. Ein anderes als die in Absatz 5.9.7.1.4 genannten Muster ist folgenden Prüfungen zu unterziehen:

5.9.7.1.5.1. Prüfung der Beständigkeit gegenüber dem Eindringen von Wasser in die retroreflektierende Einrichtung nach Anhang 7 oder gegebenenfalls in die verspiegelte Rückseite der retroreflektierenden Einrichtung nach Anhang 7.

5.9.7.1.6. Das zweite Muster, das nicht zu den in Absatz 5.9.7.1.4 genannten Mustern gehört, ist folgenden Prüfungen zu unterziehen:

5.9.7.1.6.1. Prüfung auf Wasserdichtheit nach Anhang 7.

5.9.7.1.6.2. Prüfung der Beständigkeit gegenüber Kraftstoffen nach Anhang 9.

5.9.7.1.6.3. Prüfung der Stabilität gegenüber Wind nach Anhang 20.

5.9.7.1.7. Nach den Prüfungen nach Absatz 5.9.7.1.4 sind die beiden nach Absatz 3.1 vorgelegten Muster folgenden Prüfungen zu unterziehen:

5.9.7.1.7.1. Farbprüfung nach Absatz 4.2;

5.9.7.1.7.2. Prüfung des Leuchtdichtefaktors nach Absatz 4.3;

5.9.7.1.7.3. Prüfung der Witterungsbeständigkeit nach Anhang 13.

6. Übergangsbestimmungen

6.1. Allgemeines

6.1.1. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, erkennen bei Einrichtungen, die nicht von den durch die letzte Änderungsserie eingeführten Änderungen betroffen sind, Typgenehmigungen, die nach einer der vorhergehenden Änderungsserien zu dieser Regelung erteilt wurden, weiterhin an.

Hierzu darf der für die betreffende Einrichtung geltende Änderungsindex nicht von dem in der letzten Änderungsserie angegebenen Änderungsindex abweichen.

6.1.2. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, dürfen Erweiterungen von Typgenehmigungen nach einer der vorhergehenden Änderungsserien zu dieser Regelung nicht versagen.

ANHANG 1

Mitteilung

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



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde:

.....

.....

.....

über die: (2) Genehmigung

Erweiterung der Genehmigung

Versagung der Genehmigung

Rücknahme der Genehmigung

Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Typ einer retroreflektierenden Einrichtung

für einen Typ eines Warndreiecks

für einen Typ einer hinteren Kennzeichnungstafel für langsam fahrende Fahrzeuge

für einen Typ einer hinteren Kennzeichnungstafel

für retroreflektierende Markierungen für schwere und lange Fahrzeuge und ihre Anhänger nach der UN-Regelung Nr. 150.

Klasse der Einrichtung: ..... Änderungsindex: .....

Nummer der Genehmigung: .....

Spezifische Identifizierungsnummer (UI) (falls zutreffend): .....

1. Fabrik- oder Handelsmarke der retroreflektierenden Einrichtung oder des Markierungsmaterials: .....

.....

2. Name des Herstellers: .....

2.1. für den Typ der retroreflektierenden Einrichtung: .....

2.2. für das Warndreieck .....

2.3. für den Typ der hinteren Kennzeichnungstafel für langsam fahrende Fahrzeuge: .....

2.3.1. Klasse der hinteren Kennzeichnungstafel für langsam fahrende Fahrzeuge: .....

2.4. für den Typ der hinteren Kennzeichnungstafel: .....

2.4.1. Klasse der hinteren Kennzeichnungstafel: .....

2.5. Klasse des Markierungsmaterials: .....

3. Name und Anschrift des Herstellers: .....

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

(2) Nichtzutreffendes streichen.

4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: .....

.....

5. Zu den Prüfungen für die Genehmigung vorgelegt am: .....

6. Technischer Dienst, der die Prüfung für die Genehmigung durchführt: .....

7. Datum des Prüfberichts des technischen Dienstes: .....

8. Nummer des Prüfberichts des technischen Dienstes: .....

9. Anmerkungen: .....

10. Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen[2]

11. Gründe für die Erweiterung (falls zutreffend): .....

.....

12. Ort: .....

13. Datum: .....

14. Unterschrift: .....

Name: .....

15. Eine Liste der Genehmigungsunterlagen, die bei der Typgenehmigungsbehörde hinterlegt sind, ist dieser Mitteilung beigefügt; eine Kopie dieser Unterlagen ist auf Anforderung erhältlich.

ANHANG 2

Mindestanforderungen für Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion

1. ALLGEMEINES

1.1. Die Vorschriften für die Übereinstimmung der Produktion gelten hinsichtlich der mechanischen und geometrischen Eigenschaften als eingehalten, wenn die Abweichungen von den Anforderungen dieser Regelung nicht größer als die unvermeidlichen Fertigungstoleranzen sind.

1.2. Hinsichtlich der fotometrischen Eigenschaften wird die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ nicht beanstandet, wenn bei der Prüfung der fotometrischen Eigenschaften einer stichprobenweise ausgewählten retroreflektierenden Einrichtung kein Messwert von den in dieser Regelung vorgeschriebenen Mindestwerten um mehr als 20 % in ungünstiger Richtung abweicht.

1.3. Die Farbwertanteile müssen den Vorschriften entsprechen.

2. MINDESTANFORDERUNGEN FÜR DIE KONTROLLE DER ÜBEREINSTIMMUNG DURCH DEN HERSTELLER

Für jeden Typ einer retroreflektierenden Einrichtung muss der Inhaber des Genehmigungszeichens in angemessenen Abständen zumindest die nachstehenden Prüfungen durchführen. Die Prüfungen müssen nach den Vorschriften dieser Regelung durchgeführt werden.

Stellt sich bei einer Probenahme eine Abweichung bei der betreffenden Prüfung heraus, so sind weitere Muster auszuwählen und zu prüfen. Der Hersteller muss Maßnahmen treffen, um die Übereinstimmung der betreffenden Produktion zu gewährleisten.

2.1. Art der Prüfungen

Die Prüfungen auf Übereinstimmung in dieser Regelung beziehen sich auf die fotometrischen und kolorimetrischen Eigenschaften und die Beständigkeit gegenüber dem Eindringen von Wasser.

2.2. Prüfverfahren

2.2.1. Die Prüfungen sind im Allgemeinen nach den in dieser Regelung beschriebenen Verfahren durchzuführen.

2.2.2. Bei allen vom Hersteller durchgeführten Prüfungen der Übereinstimmung der Produktion können mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde gleichwertige Verfahren angewandt werden. Der Hersteller muss nachweisen, dass die angewandten Verfahren mit den in dieser Regelung festgelegten gleichwertig sind.

2.2.3. Voraussetzung für die Anwendung der Vorschriften der Absätze 2.2.1 und 2.2.2 ist die regelmäßige Kalibrierung der Prüfeinrichtung und ihre Korrelation mit Messungen der Typgenehmigungsbehörde.

2.2.4. In jedem Fall gelten als Referenzverfahren die in dieser Regelung festgelegten Verfahren, die insbesondere bei Nachprüfungen und Probenahmen durch die Behörden anzuwenden sind.

2.3. Art der Probenahme

Muster von retroreflektierenden Einrichtungen sind stichprobenweise aus der Produktion einer einheitlichen Fertigungsreihe auszuwählen. Eine einheitliche Fertigungsreihe besteht aus einer Reihe von retroreflektierenden Einrichtungen desselben Typs, die entsprechend den Fertigungsverfahren des Herstellers festgelegt wird.

Die Bewertung erstreckt sich im Allgemeinen auf die Serienfertigung aus einzelnen Fabriken. Ein Hersteller kann jedoch aus verschiedenen Fabriken Prüfprotokolle, die sich auf den gleichen Typ beziehen, zusammenfassen, sofern dort gleiche Qualitätssicherungs- und -managementsysteme angewandt werden.

2.4. Gemessene und aufgezeichnete fotometrische Eigenschaften

An den stichprobenweise ausgewählten retroreflektierenden Einrichtungen sind an den in der Regelung angegebenen Punkten fotometrische Messungen und die Bestimmung der Farbwertanteile durchzuführen.

2.5. Maßgebende Kriterien für die Annehmbarkeit

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass eine statistische Untersuchung der Prüfergebnisse durchgeführt wird und nach Absprache mit der Typgenehmigungsbehörde die maßgebenden Kriterien für die Annehmbarkeit seiner Produkte festgelegt werden, damit die für die Nachprüfung der Übereinstimmung der Produktion in Absatz 3.5.1 dieser Regelung genannten Vorschriften eingehalten werden. Die Kriterien für die Annehmbarkeit müssen so festgelegt sein, dass bei einem Zuverlässigkeitsgrad von 95 % die geringste Wahrscheinlichkeit, eine stichprobenartige Prüfung nach den Vorschriften des Anhangs 3 (erste Probenahme) zu bestehen, 0,95 betragen würde.

ANHANG 3

Mindestanforderungen für stichprobenartige Überprüfungen durch einen Prüfer

1. ALLGEMEINES

1.1. Die Anforderungen für die Übereinstimmung der Produktion gelten hinsichtlich der mechanischen und geometrischen Eigenschaften als eingehalten, wenn die Abweichungen von den Anforderungen dieser Regelung nicht größer als die unvermeidlichen Fertigungstoleranzen sind.

1.2. Hinsichtlich der fotometrischen Eigenschaften wird die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ nicht beanstandet, wenn bei der Prüfung der fotometrischen Eigenschaften einer stichprobenweise ausgewählten retroreflektierenden Einrichtung

1.2.1. kein Messwert von den in dieser Regelung vorgeschriebenen Mindestwerten um mehr als 20 % in ungünstiger Richtung abweicht.

1.2.2. Retroreflektierende Einrichtungen mit offensichtlichen Mängeln werden nicht berücksichtigt.

1.3. Die Farbwertanteile müssen den Vorschriften entsprechen.

2. ERSTE PROBENAHME

Bei der ersten Probenahme werden vier retroreflektierende Einrichtungen stichprobenweise ausgewählt. Die erste Stichprobe von zwei Einrichtungen ist mit „A“ und die zweite Stichprobe von zwei Einrichtungen mit „B“ zu kennzeichnen.

2.1. Die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ ist nicht zu beanstanden, wenn die Abweichung eines Musters der Stichproben A und B (alle vier retroreflektierenden Einrichtungen) nicht mehr als 20 % beträgt.

Wenn die Abweichung der beiden retroreflektierenden Einrichtungen der Stichprobe A nicht mehr als 0 % beträgt, kann die Messung beendet werden.

2.2. Die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ ist zu beanstanden, wenn die Abweichung mindestens eines Musters der Stichproben A oder B mehr als 20 % beträgt.

Der Hersteller ist aufzufordern, seine Produktion mit den Anforderungen in Einklang zu bringen (Anpassung), und innerhalb von zwei Monaten nach der Mitteilung ist eine wiederholte Probenahme nach Absatz 3 durchzuführen. Die Muster A und B sind vom technischen Dienst so lange aufzubewahren, bis das gesamte Prüfverfahren in Bezug auf die Übereinstimmung der Produktion abgeschlossen ist.

3. ERSTE WIEDERHOLTE PROBENAHME

Eine Stichprobe von vier retroreflektierenden Einrichtungen ist nach dem Zufallsprinzip aus dem nach der Anpassung hergestellten Bestand auszuwählen.

Die erste Stichprobe von zwei Einrichtungen ist mit „C“ und die zweite Stichprobe von zwei Einrichtungen mit „D“ zu kennzeichnen.

3.1. Die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ ist nicht zu beanstanden, wenn die Abweichung eines Musters der Stichproben C und C (alle vier retroreflektierenden Einrichtungen) nicht mehr als 20 % beträgt.

Wenn die Abweichung der beiden retroreflektierenden Einrichtungen der Stichprobe C nicht mehr als 0 % beträgt, kann die Messung beendet werden.

3.2. Die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ ist zu beanstanden, wenn die Abweichung mindestens

3.2.1. eines Musters der Stichproben C oder D mehr als 20 % beträgt, wobei die Abweichung aller Muster dieser Proben nicht mehr als 30 % beträgt.

Der Hersteller ist erneut aufzufordern, seine Produktion mit den Anforderungen in Einklang zu bringen (Anpassung).

Eine zweite wiederholte Probenahme nach Absatz 4 ist innerhalb von zwei Monaten nach der Mitteilung durchzuführen. Die Muster C und D sind vom technischen Dienst so lange aufzubewahren, bis das gesamte Prüfverfahren in Bezug auf die Übereinstimmung der Produktion abgeschlossen ist.

3.2.2. eines Musters der Proben C und D mehr als 30 % beträgt:

In diesem Fall ist die Genehmigung zurückzunehmen und Absatz 5 anzuwenden.

4. ZWEITE WIEDERHOLTE PROBENAHME

Eine Stichprobe von vier retroreflektierenden Einrichtungen ist nach dem Zufallsprinzip aus dem nach der Anpassung hergestellten Bestand auszuwählen.

Die erste Stichprobe von zwei Einrichtungen ist mit „E“ und die zweite Stichprobe von zwei Einrichtungen mit „F“ zu kennzeichnen.

4.1. Die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ ist nicht zu beanstanden, wenn die Abweichung eines Musters der Stichproben E und F (alle vier retroreflektierenden Einrichtungen) nicht mehr als 20 % beträgt. Wenn die Abweichung der beiden retroreflektierenden Einrichtungen der Stichprobe E nicht mehr als 0 % beträgt, kann die Messung beendet werden.

4.2. Die Übereinstimmung von serienmäßig hergestellten retroreflektierenden Einrichtungen mit dem genehmigten Typ ist zu beanstanden, wenn die Abweichung mindestens eines Musters der Stichproben E oder F mehr als 20 % beträgt.

In diesem Fall ist die Genehmigung zurückzunehmen und Absatz 5 anzuwenden.

5. RÜCKNAHME DER GENEHMIGUNG

Die Genehmigung ist nach Absatz 3.6 dieser Regelung zurückzunehmen.

6. BESTÄNDIGKEIT GEGEN DAS EINDRINGEN VON WASSER

6.1. Einer der Rückstrahler der Stichprobe A ist im Anschluss an das Probenahmeverfahren nach Absatz 2 nach dem in Anhang 7 Absatz 1 beziehungsweise in Anhang 7 Absatz 2 für Warndreiecke beschriebenen Verfahren zu prüfen.

Die Rückstrahler gelten als annehmbar, wenn die Prüfbedingungen erfüllt werden. Wenn die Stichprobe A die Prüfung jedoch nicht bestanden hat, sind die beiden retroreflektierenden Einrichtungen der Stichprobe B nach demselben Verfahren zu prüfen; beide müssen die Prüfung bestehen.

6.2. Proben einer der hinteren Kennzeichnungstafeln der Stichprobe A sind nach Abschluss des in Absatz 2 dargestellten Probenahmeverfahrens nach den in den Anhängen 6, 7, 9, 11, 13, 15, 16 und 18 dieser Regelung beschriebenen Verfahren zu prüfen.

Die hintere Kennzeichnungstafel gilt als annehmbar, wenn sie die Prüfungen bestanden hat.

Wenn die Proben der Stichprobe A die Prüfungen jedoch nicht bestanden haben, sind die beiden hinteren Kennzeichnungstafeln der Stichprobe B nach demselben Verfahren zu prüfen; beide müssen die Prüfung bestehen.

ANHANG 4

Fotometrische Messungen an retroreflektierenden Einrichtungen und Markierungsmaterialien

1. PRÜFVERFAHREN

1.1. Wird der Rückstrahlwert einer retroreflektierenden Einrichtung für den Winkel β für V = H = 0° gemessen, so ist durch geringfügiges Drehen zu prüfen, ob ein Oberflächenreflex vorhanden ist. Ist dies der Fall, so ist die Messung für den Winkel β für V = ± 5°, H = 0°durchzuführen. Als endgültige Stellung ist die zu wählen, in der der niedrigste Rückstrahlwert erreicht wird.

1.2. Retroreflektierende Einrichtungen, die nicht die Aufschrift „TOP" tragen, sind bei einem Beleuchtungswinkel β für V = H = 0° oder bei dem in Absatz 5 dieser Regelung angegebenen Beleuchtungswinkel und bei einem Beobachtungswinkel von 20' so weit um ihre Bezugsachse zu drehen, bis der niedrigste Rückstrahlwert erreicht wird, der dem in Absatz 5 dieser Regelung angegebenen Wert entsprechen muss. Bei der Messung des Rückstrahlwertes CIL unter den anderen Beleuchtungs- und Beobachtungswinkeln muss sich die retroreflektierende Einrichtung in der Stellung befinden, die diesem Wert des Verdrehungswinkels ε entspricht. Werden die vorgeschriebenen Werte nicht erreicht, so darf die Einrichtung aus dieser Stellung um ± 5° um ihre Bezugsachse gedreht werden.

1.3. Retroreflektierende Einrichtungen, die die Aufschrift „TOP" tragen, sind bei einem Beleuchtungswinkel β für V = H = 0° oder bei dem in Absatz 4 dieser Regelung angegebenen Beleuchtungswinkel und bei einem Beobachtungswinkel von 20' um ± 5° um ihre Bezugsachse zu drehen. Der Rückstrahlwert darf in keiner Stellung der retroreflektierenden Einrichtung während dieser Drehung unter dem vorgeschriebenen Wert liegen.

1.4. Überschreitet für den Beleuchtungswinkel V = H = 0° und für ε = 0° der Rückstrahlwert den vorgeschriebenen Wert um mindestens 50 %, so sind alle Messungen für alle Beleuchtungs- und Beobachtungswinkel für ε = 0° durchzuführen.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Die Begriffsbestimmungen werden in den Abbildungen A4-I bis A4-V erläutert.

3. ABMESSUNGS- UND PHYSIKALISCHE VORSCHRIFTEN FÜR DIE FOTOMETRISCHE MESSUNG VON RETROREFLEKTIERENDEN EINRICHTUNGEN

3.1. Es ist das CIE-Winkelsystem gemäß Abbildung A4-I zu verwenden.

Ein angemessenes Hilfsmittel (Goniometer) ist in Abbildung A4-II dargestellt.

3.2. Für die Prüfung der Rückstrahlung werden die retroreflektierenden Einrichtungen mit einer Lichtquelle entsprechend der CIE-Normlichtart A (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) angeleuchtet und es wird eine Messung gemäß Anhang 4 durchgeführt.

3.3. Die Messgeometrie ist in Abbildung A4-I beschrieben; es gelten die folgenden Grenzwerte:

Öffnungswinkel der Lichtquelle –	$\delta \leq 10'$
Öffnungswinkel der Messvorrichtung –	$\gamma \leq 10'$
Öffnungswinkel der beleuchteten Fläche –	$\eta \leq 80'$

3.4. Bei den fotometrischen Messungen ist störendes Streulicht durch geeignete Abdeckungen zu vermeiden.

3.5. Der Messabstand ist so zu wählen, dass mindestens die in Abbildung A4-IV angegebenen Grenzwerte für die Winkel □, □□ und □□ eingehalten werden, jedoch nicht weniger als 10 m oder die optische Entsprechung.

Die Rückstrahlwerte sind mit der oben beschriebenen Messgeometrie zu bestimmen, wobei sich die retroreflektierende Einrichtung in einem Abstand von mindestens 10 m vor dem Bezugsmittelpunkt jeder retroreflektierenden Einrichtung senkrecht zur Messachse vom Ursprung des Gonio(foto)metersystems befindet.

3.6. Beleuchtungsstärke an der retroreflektierenden Einrichtung

Die senkrecht zum einfallenden Licht gemessene Beleuchtungsstärke auf der wirksamen Oberfläche der retroreflektierenden Einrichtung muss hinreichend einheitlich sein. Die Prüfung dieses Zustands erfordert ein Messelement, dessen empfindliche Fläche nicht größer als ein Zehntel der zu untersuchenden Fläche ist. Die Änderung des Wertes der Beleuchtungsstärke muss dann folgender Bedingung entsprechen:

$$\frac{\text{maximum value}}{\text{minimum value}} \leq 1{,}05$$

3.7. Farbtemperatur und spektrale Verteilung der Lichtquelle

Die zur Beleuchtung der retroreflektierenden Einrichtung verwendete Lichtquelle muss der CIE-Normlichtart A sowohl hinsichtlich Farbtemperatur als auch spektraler Leistungsverteilung so genau wie möglich entsprechen.

3.8. Fotometerkopf (Messelement)

3.8.1. Der Fotometerkopf ist auf die spektrale Lichtempfindlichkeit des fotometrischen Normalbeobachters nach der CIE für lichtoptisches Sehen einzustellen.

3.8.2. Die Einrichtung darf im Bereich ihrer Öffnung keine erkennbare Veränderung der lokalen Empfindlichkeit aufweisen; andernfalls sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, z. B. die Aufbringung eines Diffusionsfensters in einem bestimmten Abstand vor der empfindlichen Oberfläche.

3.8.3. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Nichtlinearität von Fotometerköpfen bei den sehr geringen Lichtmengen, die bei der fotometrischen Messung von retroreflektierenden Einrichtungen üblich sind, ein Problem darstellen kann. Eine Überprüfung mit vergleichbaren Beleuchtungsstärken am Fotometerkopf wird empfohlen.

3.9. Der Einfluss einer regelmäßigen Reflexion

Die Stärke und Verteilung der regelmäßigen Reflexion von der Oberfläche des Rückstrahlers hängt von der Ebenheit und dem Glanz der Oberfläche ab. Im Allgemeinen ist eine regelmäßige Reflexion am besten zu vermeiden, wenn die Bezugsachse so positioniert ist, dass die regelmäßige Reflexion vom Fotometerkopf auf die gegenüberliegende Seite der Quelle gerichtet wird (z. B. mit $\beta 1 = -5°$).

4. MESSVORKEHRUNGEN BEI DER FOTOMETRISCHEN MESSUNG DER RÜCKSTRAHLUNG

4.1. Rest- und Streulicht

4.1.1. Da sehr niedrige Helligkeitsgrade zu messen sind, sind besondere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich, um Fehler durch Streulicht zu minimieren. Der Hintergrund des Musters und der Rahmen des Musterhalters sollten matt schwarz sein und das Sichtfeld des Fotometerkopfes und die Lichtausbreitung sowohl vom Muster als auch von der Lichtquelle sollten so weit wie möglich begrenzt werden.

4.1.2. Sowohl das Muster als auch der Fotometerkopf sind durch Ablenkbleche von Reflexionen vom Boden und den Wänden, die über die relativ langen Prüfentfernungen auftreten, abzuschirmen. Es ist unerlässlich, durch einen Blick vom Fotometerkopf aus zu prüfen, ob Streulichtquellen vorhanden sind.

4.1.3. Zur Verringerung der Streulichtmenge im Labor ist es hilfreich, ein optisches System vom Typ Diaprojektor als Lichtquelle zu verwenden. Dabei kann im optischen System eine Irisblende oder eine Blende mit geeigneter Öffnung verwendet werden, um die beleuchtete Fläche des Musters auf die Mindestgröße zu begrenzen, die für eine gleichmäßige Beleuchtung des Musters erforderlich ist.

4.1.4. Es sollte stets das Reststreulicht berücksichtigt werden, das gemessen wird, wenn das Muster mit einem matten schwarzen, wie eine Ziehharmonika gefalteten, blickdichten Papier von gleicher Größe und Form oder mit einer spiegelnden schwarzen Oberfläche, die in geeigneter Weise auf eine Lichtfalle ausgerichtet ist, bedeckt ist. Dieser Wert ist von dem an der retroreflektierenden Einrichtung gemessenen Wert abzuziehen.

4.2. Stabilität des Geräts

4.2.1. Lichtquelle und Fotometerkopf sollten während der gesamten Prüfdauer stabil bleiben. Da sich die Empfindlichkeit und die Anpassung an die V (□)-Funktion bei den meisten Fotometerköpfen mit der Temperatur verändern, sollte sich die Laborumgebungstemperatur in diesem Zeitraum nicht wesentlich verändern. Es sollte stets ausreichend Zeit eingeplant werden, damit sich das Gerät vor Beginn der Messungen stabilisieren kann.

4.2.2. Bei der Stromversorgung der Lichtquelle sollte für eine angemessene Stabilität gesorgt werden, damit die Lichtstärke der Leuchte während der gesamten Prüfung mit der für die Arbeiten erforderlichen Genauigkeit aufrechterhalten werden kann.

4.2.3. Die Gesamtstabilität des Reflexfotometers während einer Prüfreihe kann sinnvollerweise geprüft werden, indem regelmäßige Messungen der Rückstrahlwerte eines stabilen Referenzstandards vorgenommen werden.

4.2.4. Eine andere Vorgehensweise besteht darin, einen Hilfsdetektor für eine Überprüfung oder Überwachung der Leistung der Lichtquelle in das Gerät einzubauen. Obwohl die Ausgabe des Hilfsdetektors im Hinblick auf eventuelle Veränderungen der Messwerte überprüft werden kann, bietet es sich sinnvollerweise zusätzlich an, die Ausgabe zu nutzen, um die Empfindlichkeit des Haupt-Reflexfotometerkopfs elektronisch zu verändern und Veränderungen bei der Leistung der Lichtquelle automatisch auszugleichen.

4.3. Beschreibung des Goniometers

Ein Goniometer nach Absatz 2.3 dieser Regelung, das für Retroreflexionsmessungen auf der Grundlage des CIE-Winkelsystems verwendet werden kann, ist in Abbildung A4-II dargestellt. In dieser Abbildung ist der Fotometerkopf (O) als senkrecht über der Lichtquelle (I) befindlich dargestellt. Die erste Achse ist feststehend und waagerecht sowie rechtwinklig zur Beobachtungs-Halbebene dargestellt. Es kann jede Anordnung der einzelnen Bestandteile verwendet werden, die der gezeigten gleichwertig ist.

Abbildung A4-I

Das CIE-Koordinatensystem

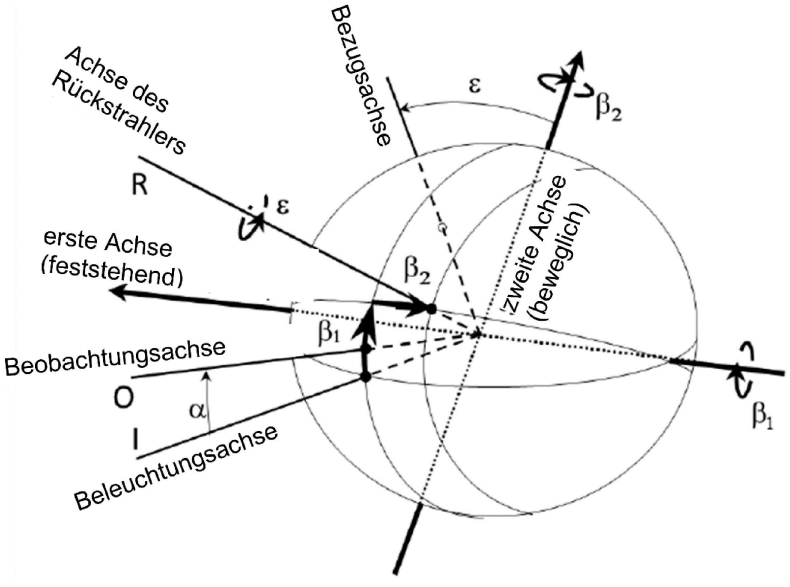
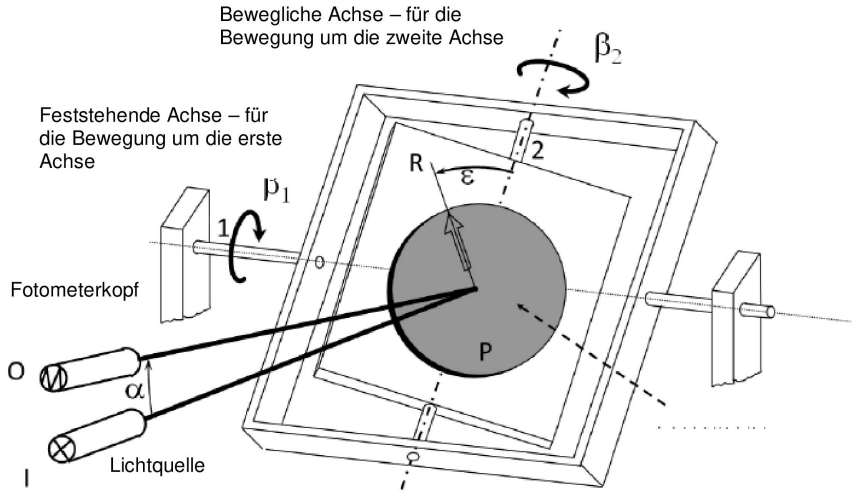


Abbildung A4-I zeigt das CIE-Winkelsystem zur Beschreibung und Messung retroreflektierender Einrichtungen und Markierungsmaterialien. Die erste Achse liegt rechtwinklig zu der Ebene, die die Beobachtungs- und Beleuchtungsachse enthält. Die zweite Achse ist sowohl zur ersten Achse als auch zur Bezugsachse rechtwinklig.

Abbildung A4-II

Goniometer mit dem CIE-Winkelsystem



1:	Erste Achse	I:	Beleuchtungsachse	α:	Beobachtungswinkel
2:	Zweite Achse	O:	Beobachtungsachse	$ß_1$, $ß_2$:	Beleuchtungswinkel
		R:	Bezugsachse	ε:	Verdrehungswinkel
		P:	Retroreflektierendes Material		

Abbildung A4-II stellt ein Goniometer mit dem CIE-Winkelsystem zur Beschreibung und Messung retroreflektierender Einrichtungen und Markierungsmaterialien dar. Alle Achsen, Winkel und Drehrichtungen sind positiv dargestellt.

Anmerkungen:

a) Die feststehende Hauptachse ist die Beleuchtungsachse.

b) Die erste Achse ist feststehend und rechtwinklig zu der Ebene, die die Beobachtungs- und Beleuchtungsachse enthält.

c) Die Bezugsachse ist zur retroreflektierenden Einrichtung feststehend und mit $ß_1$ und $ß_2$ beweglich.

Abbildung A4-III

Verteilung des retroreflektierten Lichts am Rückstrahler

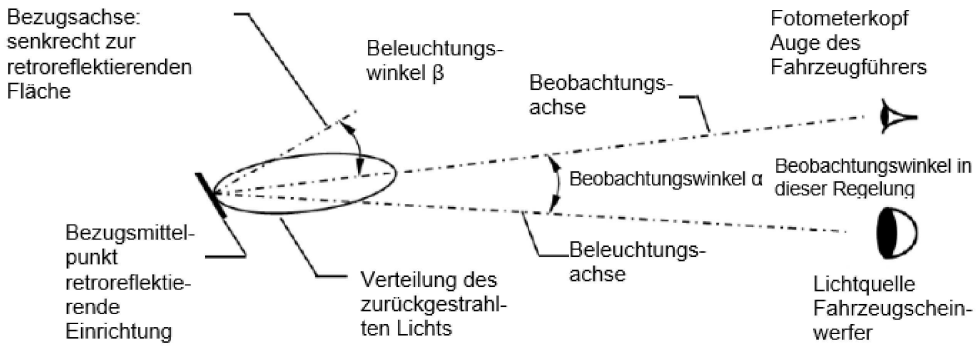
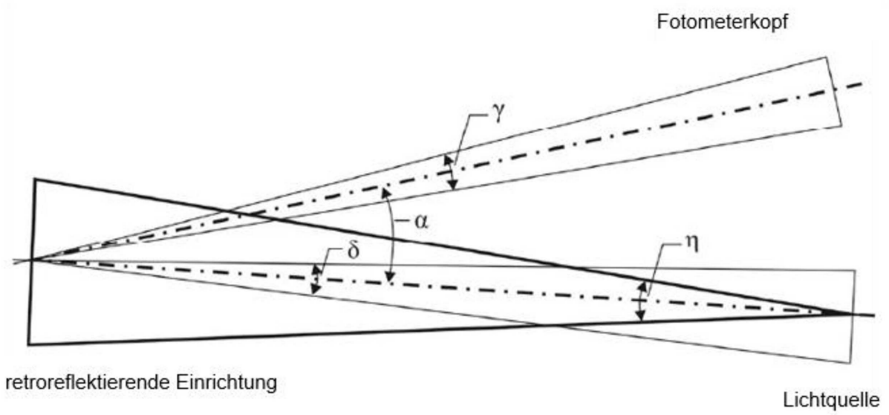


Abbildung A4-IV

Messgeometrie für die Messung einer retroreflektierenden Einrichtung



Für die Zwecke dieser Regelung werden folgende Grenzwerte festgelegt:

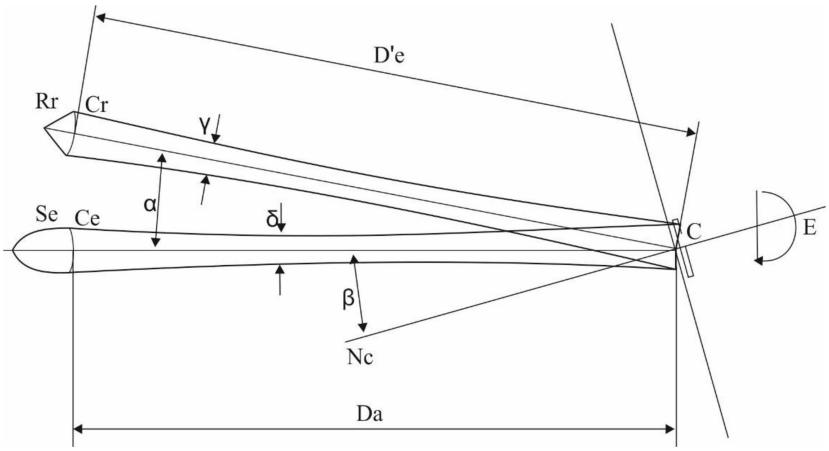
$\delta \leq 10'$

$\gamma \leq 10'$

$\eta \leq 80'$

Abbildung A4-V

Anordnung der Prüfausrüstung für retroreflektierende Einrichtungen der Klassen I A, I B, III A, III B, IV A



Aufriss

Zeichen und Einheiten

A = Leuchtende Fläche der retroreflektierenden Einrichtung (in cm^2)

C = Bezugspunkt

NC = Bezugsachse

Rr = Empfänger, Beobachter oder Messvorrichtung

Cr = Mittelpunkt des Empfängers

Ør = Durchmesser eines runden Empfängers Rr (in cm)

Se = Lichtquelle

Cs = Mittelpunkt der Lichtquelle

Øs = Durchmesser der Lichtquelle (in cm)

De = Abstand vom Mittelpunkt Cs zum Mittelpunkt C (in m)

D'e = Abstand vom Mittelpunkt Cr zum Mittelpunkt C (in m)

Anmerkung: Im Allgemeinen sind De und D'e fast gleich, und unter normalen Beobachtungsbedingungen kann De = D'e sein.

D = Beobachtungsentfernung, aus der die leuchtende Fläche zusammenhängend erscheint

α = Beobachtungswinkel

β = Beleuchtungswinkel. In Bezug auf die Linie CsC, die immer als waagerecht angenommen wird, wird der Maßzahl dieses Winkels je nach der Lage der Lichtquelle Se in Bezug auf die Achse NC bei der Sicht zur retroreflektierenden Einrichtung hin das Vorzeichen – (links), + (rechts), + (oben) oder – (unten) vorangestellt. Für jede durch zwei Winkel (Vertikal- und Horizontalwinkel) bestimmte Richtung wird der Vertikalwinkel immer zuerst angegeben.

Γ = Öffnungswinkel der Messvorrichtung Rr, vom Punkt C aus gesehen

δ = Öffnungsdurchmesser der Lichtquelle Se, vom Punkt C aus gesehen

ε = Verdrehungswinkel. Dieser Winkel ist positiv, wenn die Drehung bei der Sicht zur leuchtenden Fläche im Uhrzeigersinn erfolgt. Trägt die retroreflektierende Einrichtung die Angabe „TOP", so gilt die entsprechende Stellung als Ausgangsstellung.

E = Beleuchtungsstärke an der retroreflektierenden Einrichtung (in lx)

CIL = Rückstrahlwert (in mcd/lx)

Die Winkel werden in Grad und Minuten angegeben.

ANHANG 5

Vorschriften über Form und Abmessungen

1. FORM UND ABMESSUNGEN RETROREFLEKTIERENDER EINRICHTUNGEN DER KLASSE I A ODER I B

1.1. Die Form der leuchtenden Flächen darf aus üblichen Beobachtungsentfernungen nicht mit einem Dreieck leicht zu verwechseln sein.

1.2. Abweichend von den Vorschriften des Absatzes 1.1 sind Formen zulässig, die einfachen Formen der Buchstaben oder Ziffern O, I, U oder 8 ähneln.

2. FORM UND ABMESSUNGEN RETROREFLEKTIERENDER EINRICHTUNGEN DER KLASSEN III A UND III B (SIEHE ANLAGE ZU DIESEM ANHANG)

2.1. Die leuchtenden Flächen retroreflektierender Einrichtungen der Klassen III A und III B müssen die Form eines gleichseitigen Dreiecks haben. Tragen sie in einer Ecke die Aufschrift „TOP“, so muss diese Ecke nach oben gerichtet sein.

2.2. Die leuchtende Fläche darf in der Mitte eine Aussparung in der Form eines gleichseitigen Dreiecks haben, das nicht rückstrahlend ist und dessen Seiten parallel zu den Seiten des äußeren Dreiecks liegen.

2.3. Die leuchtende Fläche kann, muss aber nicht zusammenhängend sein. In jedem Fall darf der kürzeste Abstand zwischen zwei benachbarten Rückstrahloptiken nicht größer als 15 mm sein.

2.4. Die leuchtende Fläche einer retroreflektierenden Einrichtung wird als zusammenhängend angesehen, wenn die Ränder der leuchtenden Flächen benachbarter einzelner Rückstrahloptiken parallel sind und diese Rückstrahloptiken gleichmäßig über die gesamte Fläche des Dreiecks (mit Ausnahme der Aussparung) verteilt sind.

2.5. Ist die leuchtende Fläche nicht zusammenhängend, so darf die Zahl der einzelnen Rückstrahloptiken einschließlich der Teilflächen in den Ecken an jeder Seite des Dreiecks nicht weniger als vier betragen.

2.5.1. Die einzelnen Rückstrahloptiken dürfen nicht auswechselbar sein, außer wenn es sich um retroreflektierende Einrichtungen handelt, die für die Klasse I A genehmigt worden sind.

2.6. Die Außenseiten der leuchtenden Flächen dreieckiger retroreflektierender Einrichtungen der Klassen III A und III B müssen zwischen 150 mm und 200 mm lang sein. Ist eine Aussparung in der Mitte vorhanden, so muss die Breite der Seitenflächen, senkrecht zu den Seiten gemessen, mindestens 20 % der wirksamen Länge zwischen den äußersten Punkten der leuchtenden Fläche betragen.

3. FORM UND ABMESSUNGEN RETROREFLEKTIERENDER EINRICHTUNGEN DER KLASSE IV A

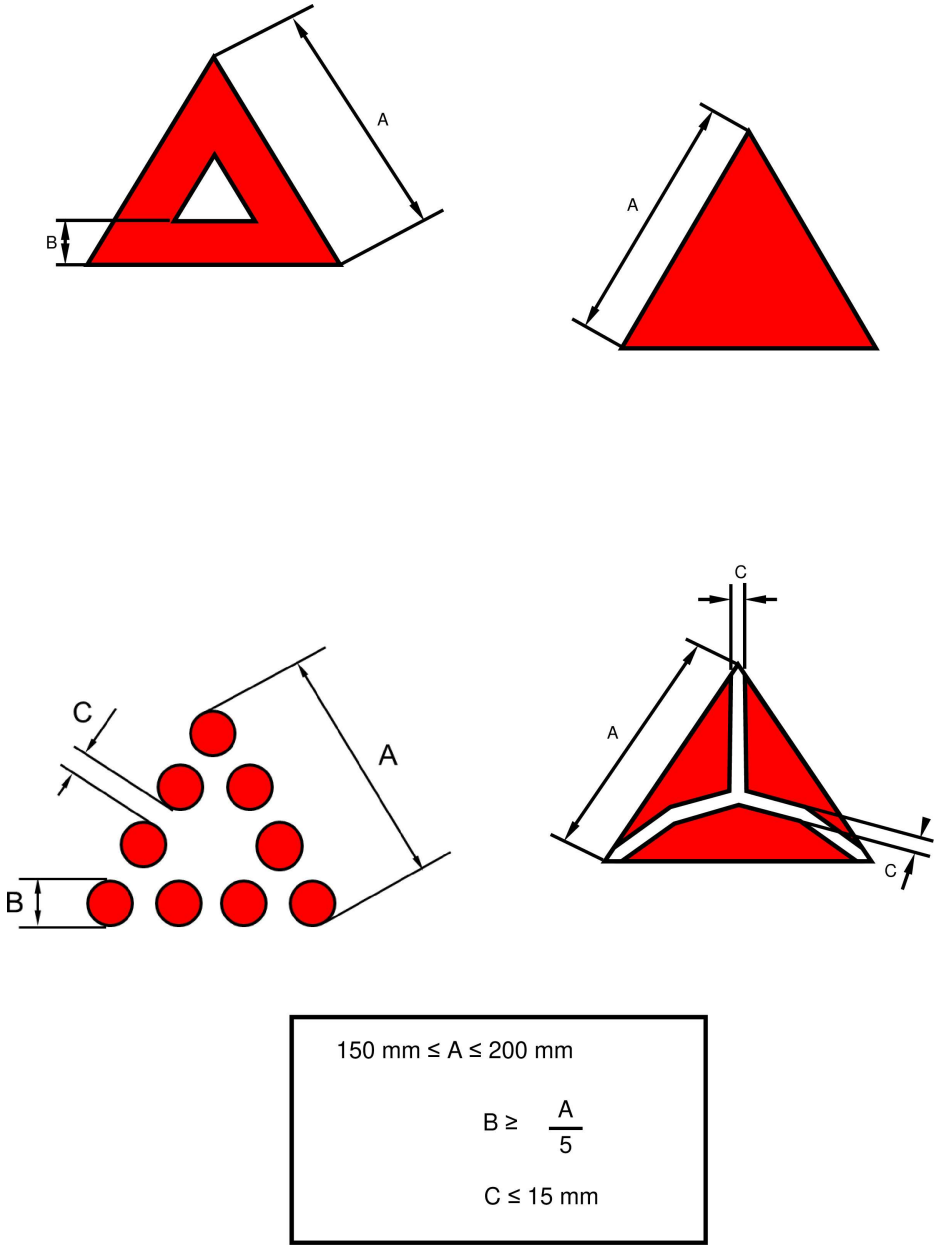
3.1. Die Form der leuchtenden Flächen darf aus üblichen Beobachtungsentfernungen nicht mit einem Dreieck leicht zu verwechseln sein. Es sind jedoch Formen zulässig, die einfachen Formen der Buchstaben oder Ziffern O, I, U und 8 ähneln.

3.2. Die leuchtende Fläche der retroreflektierenden Einrichtung muss mindestens 25 cm^2 groß sein.

3.3. Durch eine Sichtprüfung ist festzustellen, ob diese Vorschriften eingehalten sind.

Abbildung A5-I

Rückstrahler für Anhänger – Klassen III A und III B



150 mm ≤ A ≤ 200 mm

$B \geq \frac{A}{5}$

C ≤ 15 mm

Anmerkung: Bei diesen Skizzen handelt es sich nur um Beispiele.

4. FORM UND ABMESSUNGEN RETROREFLEKTIERENDER SEITLICHER UND HINTERER MARKIERUNGEN MITTELS STREIFEN

4.1. Allgemeines

Die Markierungen bestehen aus Streifen aus retroreflektierendem Material.

4.2. Abmessungen

4.2.1. Das Material für die seitliche und/oder die hintere Markierung muss 50 mm + 10/– 0 mm breit sein.

4.2.2. Die Mindestlänge eines Teilstücks des retroreflektierenden Markierungsmaterials muss so sein, dass wenigstens ein Genehmigungszeichen zu sehen ist.

5. SEITLICHE, HINTERE UND/ODER VORDERE MARKIERUNGEN MITTELS STREIFEN (KLASSE F) UND RETROREFLEKTIERENDE KENNZEICHNUNGSTAFELN DER KLASSE 5

5.1. Allgemeines

Die Markierungen bestehen aus Streifen aus retroreflektierendem Material.

5.2. Abmessungen

5.2.1. Retroreflektierende Materialien der Klasse F und der Klasse 5 bestehen aus roten und weißen diagonalen Streifen, die in einem Winkel von 45° ± 1° nach unten angeordnet sind, wie in den Abbildungen A5-II, A5-III bzw. A5-IV dargestellt. Die Standardgrundfläche ist ein Quadrat mit einer Seitenlänge von 141 mm ± 1 mm, das diagonal in eine weiße und eine rote Hälfte unterteilt ist, was einer Standardfläche, wie in Abbildung A5-II dargestellt, entspricht.

5.2.2. Ein Element eines retroreflektierenden Markierungsmaterials muss bei großen Fahrzeugen mit vorhandenem Montageplatz mindestens 9 Standardflächen nach Absatz 5.2.1 umfassen; bei Fahrzeugen mit begrenztem Montageplatz kann die Länge auf mindestens 4 Standardflächen verringert werden.

Abbildung A5-II

Retroreflektierendes Markierungsmaterial der Klasse F (Standardelement)

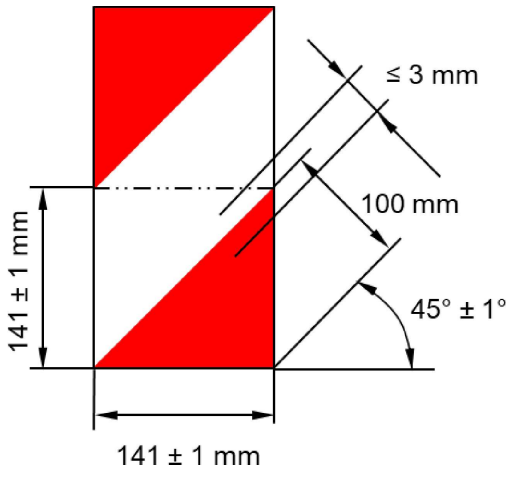


Abbildung A5-III

Retroreflektierendes Markierungsmaterial der Klasse F

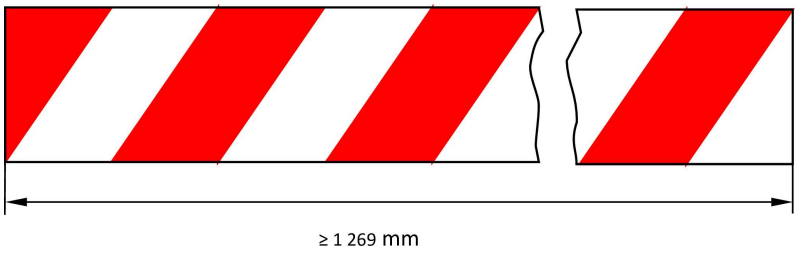
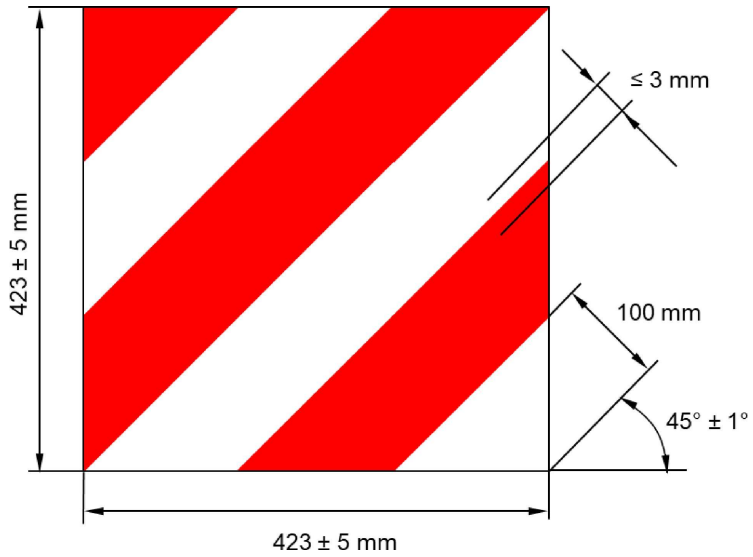


Abbildung A5-IV

Retroreflektierendes Markierungsmaterial der Klasse 5



6. FORM UND ABMESSUNGEN RETROREFLEKTIERENDER/FLUORESZIERENDER HINTERER KENNZEICHNUNGSTAFELN

6.1. Form

Die Platten müssen rechteckig sein und werden an der Rückseite von Fahrzeugen angebracht.

6.2. Muster

Für die Befestigung an Anhängern und Sattelanhängern müssen die Platten einen gelben retroreflektierenden Hintergrund und einen roten fluoreszierenden oder retroreflektierenden Rand aufweisen;

Für die Befestigung an Fahrzeugen ohne Gelenk (Zugmaschinen oder Lastkraftwagen) müssen die Platten ein Chevron-Muster mit schrägen Streifen, die abwechselnd aus gelben retroreflektierenden und roten fluoreszierenden oder retroreflektierenden Materialien oder Einrichtungen bestehen, aufweisen.

6.3. Abmessungen

Die Mindestgesamtlänge eines Satzes hinterer Kennzeichnungstafeln, der aus nur einer, zwei oder vier Kennzeichnungstafeln mit retroreflektierenden und fluoreszierenden Materialien besteht, muss 1 130 mm und die maximale Gesamtlänge 2 300 mm betragen.

6.3.1. Die Breite einer hinteren Kennzeichnungstafel muss wie folgt betragen:

Bei Lastkraftwagen und Zugmaschinen: 140 ± 10 mm

Bei Anhängern und Sattelanhängern: $200\ ^{+30}_{-5}$ mm

6.3.2. Die Länge jeder hinteren Kennzeichnungstafel in einem Satz aus zwei Tafeln für Lastkraftwagen und Zugmaschinen, wie in den Abbildungen A5-V und A5-VI dargestellt, kann auf mindestens 130 mm verringert werden, sofern die Breite so vergrößert wird, dass die Fläche jeder Kennzeichnung mindestens 735 cm² beträgt, 1 725 cm² nicht überschreitet und die Kennzeichnungstafeln rechteckig sind.

6.3.3. Die Breite des roten fluoreszierenden Rands der hinteren Kennzeichnungstafeln für Anhänger und Sattelanhänger muss 40 mm ± 1 mm betragen.

6.3.4. Die Neigung der Schrägstreifen des Chevron-Bands muss 45° ± 5° betragen. Die Streifen müssen 100 mm ± 2,5 mm breit sein.

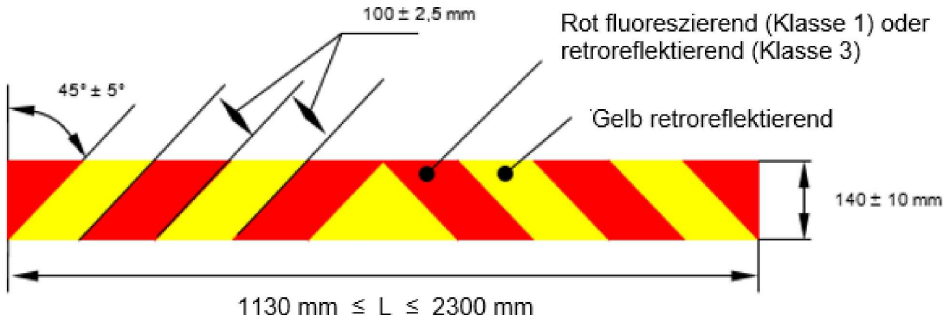
Die vorgeschriebenen Formen, Muster und Abmessungen sind in Abbildung A5-V dargestellt.

6.3.5. Als Satz gelieferte hintere Kennzeichnungstafeln müssen aus passenden Paaren bestehen.

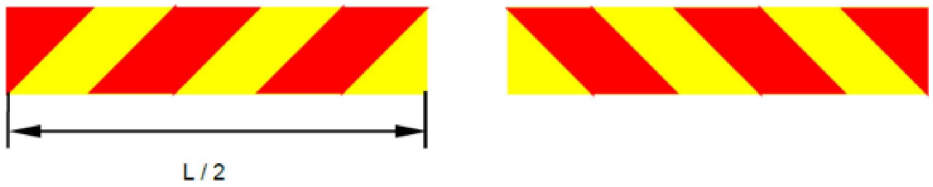
Abbildung A5-V:

Hintere Kennzeichnungstafeln (Klasse 1 und Klasse 3)

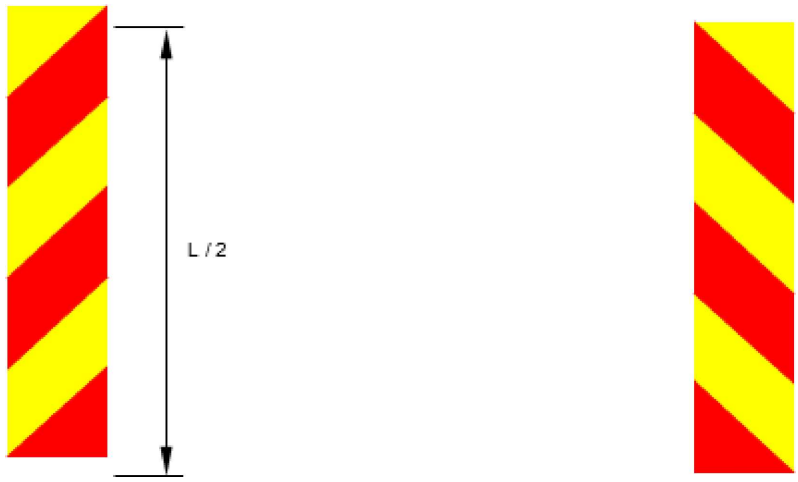
Beispiel a)



Beispiel b)



Beispiel c)



Beispiel d)

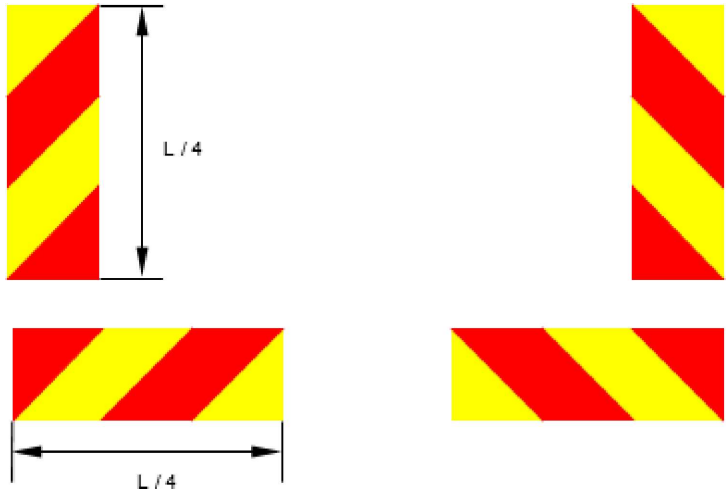
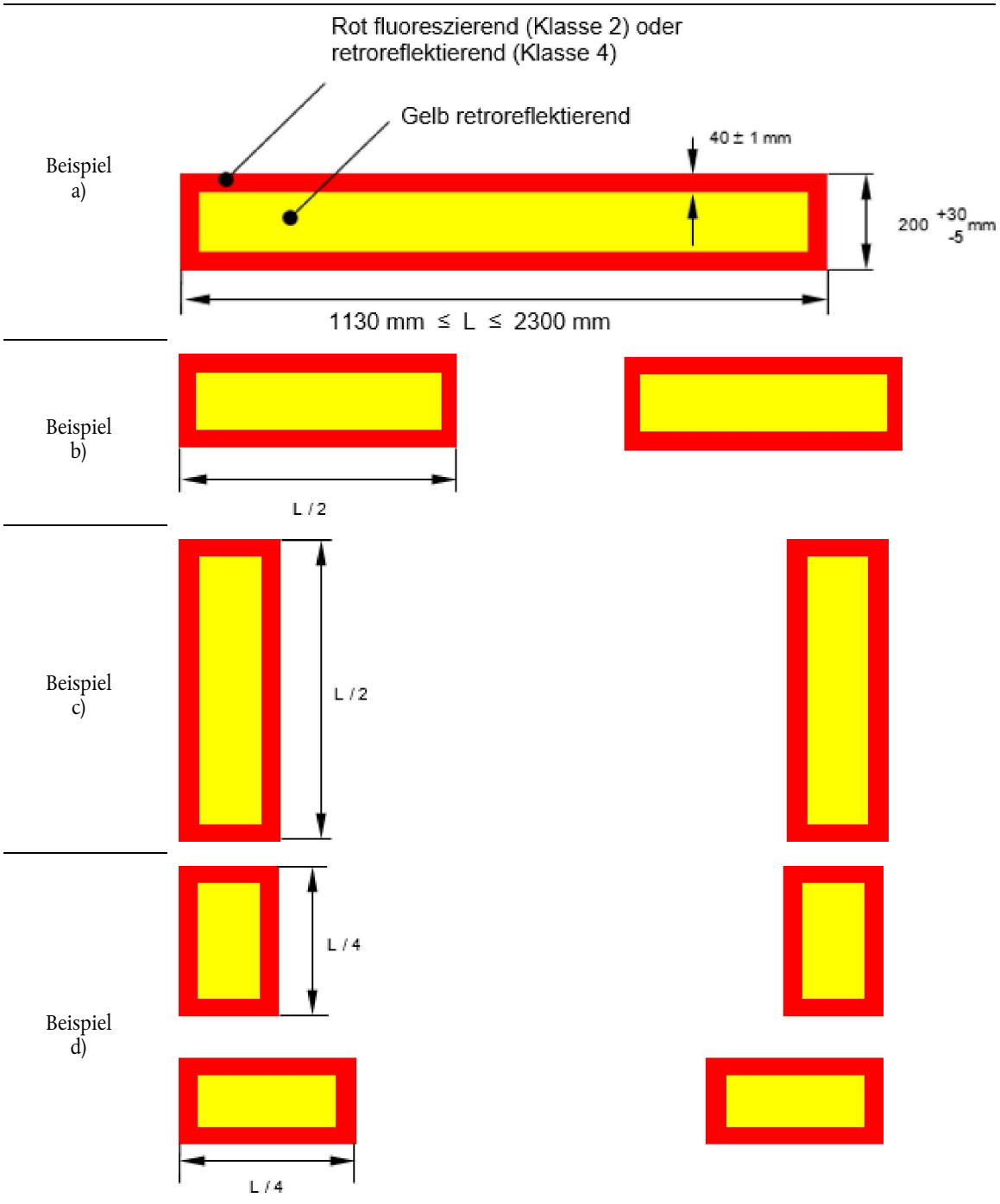


Abbildung A5-VI

Hintere Kennzeichnungstafeln (Klasse 2 und Klasse 4)



7. FORM UND ABMESSUNGEN RETROREFLEKTIERENDER/FLUORESZIERENDER (KLASSE 1) ODER NUR RETROREFLEKTIERENDER (KLASSE 2) HINTERER KENNZEICHNUNGSTAFELN FÜR LANGSAM FAHRENDE FAHRZEUGE

7.1. Form

Die Tafeln müssen die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit abgeflachten Ecken haben und werden mit einer Spitze nach oben an der Rückseite langsam fahrender Fahrzeuge angebracht.

7.2. Muster

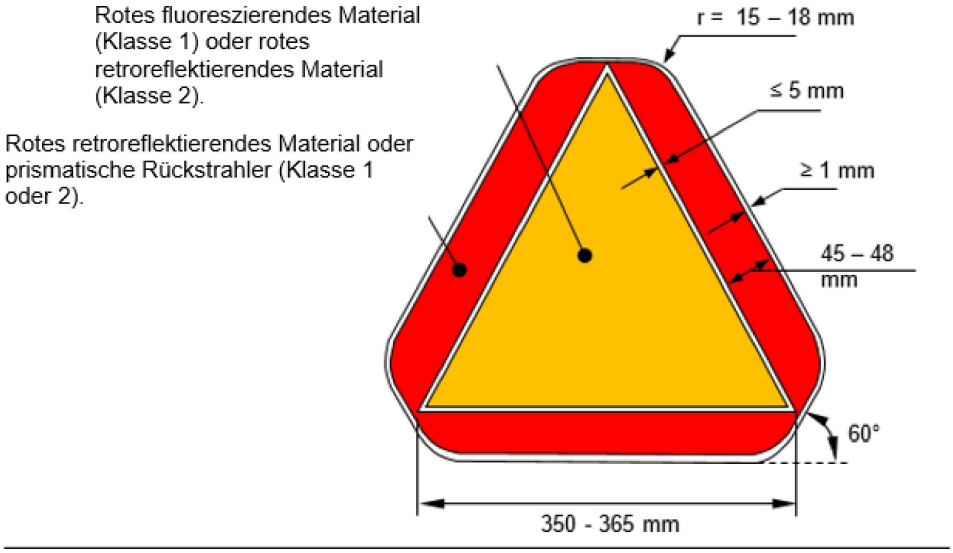
Die hinteren Kennzeichnungstafeln für langsam fahrende Fahrzeuge müssen eine rot fluoreszierende Mitte und rot retroreflektierende Ränder haben, die entweder aus retroreflektierender Folie oder einer retroreflektierenden Beschichtung oder aus prismatischen Kunststoffrückstrahlern bestehen (Klasse 1). Die hinteren Kennzeichnungstafeln der Klasse 2 für langsam fahrende Fahrzeuge müssen eine retroreflektierende Mitte haben.

7.3. Abmessungen

Die Länge der Grundlinie des inneren fluoreszierenden Dreiecks (Klasse 1) oder retroreflektierenden Dreiecks (Klasse 2) muss mindestens 350 mm und darf höchstens 365 mm betragen. Die Mindestbreite der retroreflektierenden Fläche des roten retroreflektierenden Randes beträgt 45 mm, die Höchstbreite 48 mm. Diese Merkmale werden in dem Beispiel in Abbildung A5-VI gezeigt.

Abbildung A5-VII

Beispiel für eine Tafel für langsam fahrende Fahrzeuge



8. FORM UND ABMESSUNGEN DES WARNDREIECKS (ABBILDUNG A5-VIII ODER ABBILDUNG A5-IX)

8.1. Form und Abmessungen des Dreiecks

8.1.1. Die Seiten des Dreiecks müssen theoretisch 500 ± 50 mm lang sein.

8.1.2. Bei einem Warndreieck des Typs 1 müssen die Rückstrahloptiken entlang des Rands in einem Streifen von gleichbleibender Breite zwischen 25 mm und 50 mm angeordnet sein. Bei einem Warndreieck des Typs 2 mit fluoreszierendem retroreflektierendem Material muss die gleichbleibende Breite zwischen 50 mm und 85 mm betragen.

8.1.3. Zwischen der Außenkante des Dreiecks und dem retroreflektierenden Streifen darf ein nicht mehr als 5 mm breiter Rand vorhanden sein, der nicht unbedingt rot sein muss.

8.1.4. Der retroreflektierende Streifen kann, muss aber nicht zusammenhängend sein. Ist Letzteres der Fall, muss der freie Bereich des Trägermaterials rot sein (siehe auch Absatz 5.9.4.2.1 dieser Regelung).

8.1.5. Bei einem Warndreieck des Typs 1 muss eine zusammenhängende fluoreszierende Oberfläche bis zu den Rückstrahloptiken vorhanden sein. Sie muss symmetrisch entlang der drei Seiten des Dreiecks angeordnet sein. Im Gebrauchszustand darf die Oberfläche nicht kleiner als 315 cm^2 sein. Es darf jedoch ein zusammenhängender oder nicht zusammenhängender, nicht mehr als 5 mm breiter Rand, der nicht unbedingt rot sein muss, zwischen der retroreflektierenden Oberfläche und der fluoreszierenden Oberfläche vorhanden sein.

8.1.6. Die Seiten der Aussparung in der Mitte des Dreiecks müssen mindestens 70 mm lang sein (Abbildung A5-VIII).

8.2. Form und Abmessungen des Trägers

8.2.1. Der Abstand zwischen der Aufstellfläche und der unteren Seite des Warndreiecks darf nicht mehr als 300 mm betragen.

8.3. Das fluoreszierende retroreflektierende Material muss in der Masse gefärbt sein, entweder in den retroreflektierenden Elementen oder als feste Deckschicht.

Abbildung A5-VIII

Form und Abmessungen des Warndreiecks vom Typ 1 und des Trägers

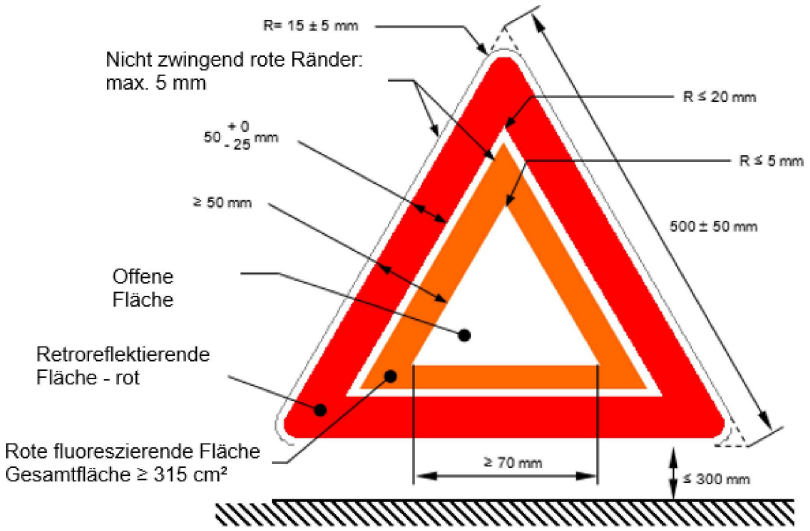


Abbildung A5-IX

Form und Abmessungen des Warndreiecks vom Typ 2 und des Trägers

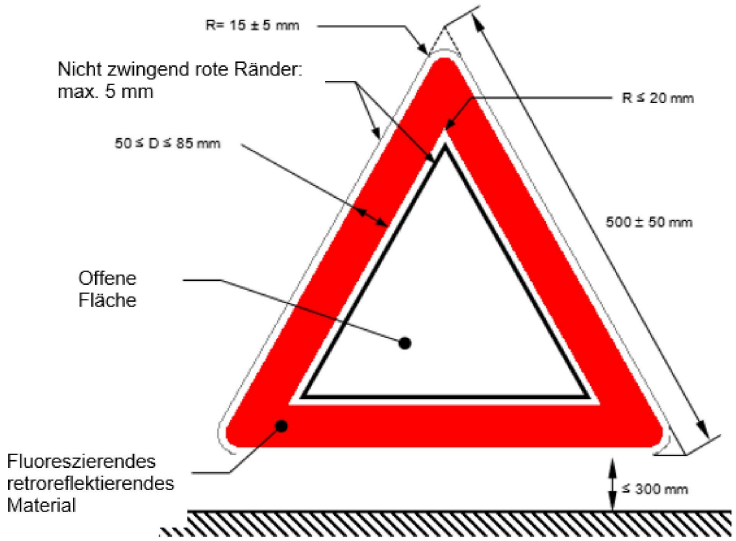
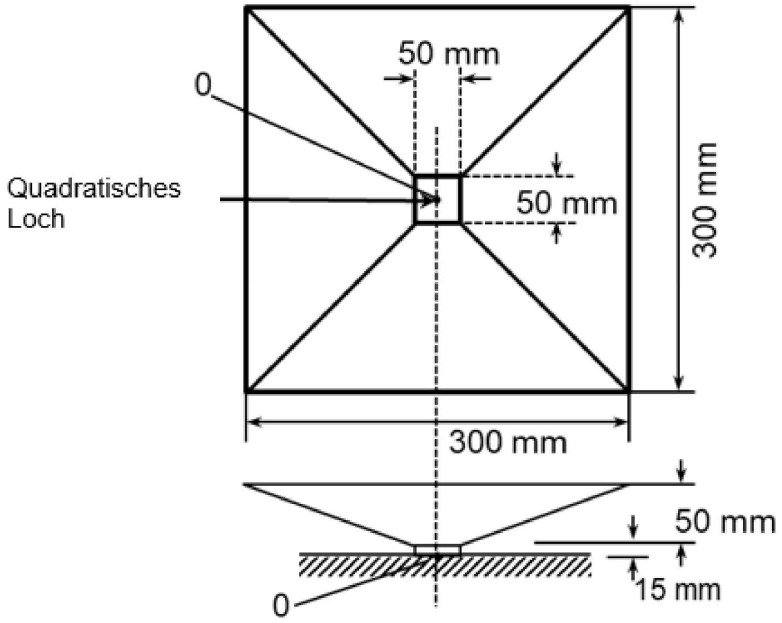


Abbildung A5-X

Prüfeinrichtung für Bodenfreiheit



ANHANG 6

Beständigkeit gegenüber Wärme

1. Prüfverfahren bei Kunststoffrückstrahlern von retroreflektierenden Einrichtungen der Klassen I A, I B, III A, III B, IV A, SMV, Kennzeichnungstafeln der Klassen 1, 2, 3, 4, 5 und Warndreiecken des Typs 1:

   Die retroreflektierenden Einrichtungen sind 48 Stunden lang in einer trockenen Umgebung bei einer Temperatur von 65 °C ± 2 °C zu lagern, danach lässt man die Muster eine Stunde lang bei einer Temperatur von 23 °C ± 2 °C abkühlen.

2. Prüfverfahren bei der Verwendung flexibler Materialien für die Klassen C, F, 1, 2, 3, 4 und 5 und Warndreiecke des Typs 2:

   Ein Teil eines Musters, der mindestens 300 mm lang ist, ist 12 Stunden in einer trockenen Umgebung bei einer Temperatur von 65 °C ± 2 °C zu lagern; danach ist das Muster eine Stunde lang bei 23 °C ± 2 °C abkühlen zu lassen. Anschließend ist es dann für 12 Stunden bei einer Temperatur von -20 °C ± 2 °C zu lagern.

   Das Muster ist nach einer Ruhezeit von 4 Stunden unter normalen Laborbedingungen zu untersuchen.

3. Nach dieser Prüfung dürfen bei der retroreflektierenden Einrichtung und insbesondere bei den optischen Elementen keine Risse oder erhebliche Formveränderungen sichtbar sein.

ANHANG 7

Beständigkeit gegen das Eindringen von Wasser bei retroreflektierenden Einrichtungen, Warndreiecken und Kennzeichnungstafeln

1. PRÜFUNG FÜR RÜCKSTRAHLER UND RETROREFLEKTIERENDE MARKIERUNGEN

1.1. Einzelne retroreflektierende Einrichtungen oder retroreflektierende Einrichtungen, die mit Leuchten kombiniert sind, oder ein Muster retroreflektierender Markierungen werden nach Entfernung aller abnehmbaren Teile zehn Minuten lang in Wasser mit einer Temperatur von 50 ± 5 °C getaucht; dabei muss sich der höchste Punkt des oberen Teiles der leuchtenden Fläche 20 mm unter der Wasseroberfläche befinden. Diese Prüfung ist zu wiederholen, nachdem die retroreflektierende Einrichtung um 180° gedreht worden ist, sodass sich die leuchtende Fläche unten und die Rückseite ungefähr 20 mm unter der Wasseroberfläche befindet. Die Muster sind unverzüglich in Wasser mit einer Temperatur von 25 °C ± 5 °C unter denselben Bedingungen einzutauchen.

1.2. Nach dieser Prüfung darf kein Wasser bis auf die reflektierende Fläche der Rückstrahloptik eingedrungen sein. Stellt sich bei der Sichtprüfung heraus, dass Wasser eingedrungen ist, dann gilt die Einrichtung als nicht vorschriftsmäßig.

1.3. Wird bei der Sichtprüfung kein Wasser festgestellt oder bestehen hierüber Zweifel:

1.3.1. Bei Rückstrahlern ist der Rückstrahlwert nach dem in den Absätzen 5.1.3.2.2 oder 5.3.3.3.2 beschriebenen Verfahren zu messen, nachdem das überschüssige Wasser von der Außenfläche der retroreflektierenden Einrichtung durch leichtes Schütteln entfernt worden ist.

1.3.2. Bei einem Muster einer retroreflektierenden Markierung ist der spezifische Rückstrahlwert R' nach dem in Anhang 7 beschriebenen Verfahren zu messen, nachdem das überschüssige Wasser von der Außenfläche des Musters durch leichtes Schütteln entfernt worden ist.

2. PRÜFUNG FÜR WARNDREIECKE

2.1. Prüfung der Beständigkeit der retroreflektierenden Einrichtung oder des fluoreszierenden retroreflektierenden Materials

2.1.1. Das Dreieck – faltbare Dreiecke sind wie für den Gebrauch aufzubauen – wird zehn Minuten lang in Wasser mit einer Temperatur von 50 ± 5 °C getaucht; dabei muss sich der höchste Punkt des oberen Teiles der leuchtenden Fläche etwa 20 mm unter der Wasseroberfläche befinden. Unmittelbar danach ist diese retroreflektierende Einrichtung in Wasser mit einer Temperatur von 25 °C ± 5 °C unter denselben Bedingungen einzutauchen.

2.1.2. Nach dieser Prüfung darf kein Wasser bis auf die reflektierende Fläche der retroreflektierenden Einrichtung eingedrungen sein. Stellt sich bei einer Sichtprüfung heraus, dass Wasser eingedrungen ist, dann gilt die Einrichtung als nicht vorschriftsmäßig. Das Eindringen von Wasser oder Wasserdampf in die Ränder fluoreszierender retroreflektierender Materialien gilt nicht als Hinweis auf einen Mangel.

2.1.3. Wird bei der Sichtprüfung kein Wasser entdeckt oder bestehen hierüber Zweifel, dann ist der Rückstrahlwert erneut unter den in Anhang 7 Absatz 1.2 festgelegten Bedingungen zu messen, nachdem das überschüssige Wasser durch leichtes Schütteln von der Außenfläche der retroreflektierenden Einrichtung entfernt worden ist. Der Rückstrahlwert darf sich um nicht mehr als 40 Prozent gegenüber den Werten vor der Prüfung verringert haben.

2.2. Prüfung auf Wasserdichtheit

Das Dreieck – faltbare Dreiecke sind wie für den Gebrauch aufzubauen – wird zwei Stunden lang flach auf den Boden eines Behälters gelegt, der Wasser mit einer Temperatur von 25 °C ± 5 °C enthält; dabei muss die aktive Seite des Dreiecks nach oben zeigen und sich 5 cm unter der Wasseroberfläche befinden. Anschließend wird das Dreieck herausgenommen und getrocknet. Kein Teil der Einrichtung darf deutliche Anzeichen einer Schädigung aufweisen, die die Wirksamkeit des Dreiecks beeinträchtigen könnte.

3. PRÜFUNG FÜR KENNZEICHNUNGSTAFELN

3.1. Wasserbeständigkeit

Ein Teil eines Musters, der mindestens 300 mm lang ist, ist in destilliertes Wasser mit einer Temperatur von 23 ± 5 ° C für eine Zeitdauer von 18 Stunden einzutauchen und danach 24 Stunden lang unter normalen Laborbedingungen trocknen zu lassen.

Nach Abschluss der Prüfung ist der geprüfte Teil zu untersuchen. Kein Teil, der mehr als 10 mm von der Schnittkante entfernt liegt, darf Anzeichen einer Schädigung aufweisen, die die Wirksamkeit der Tafel vermindern würde.

ANHANG 8

Alternative Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit gegen das Eindringen von Wasser bei retroreflektierenden Einrichtungen der Klassen I B und III B

1. Auf Wunsch des Herstellers kann alternativ die nachstehende Prüfung (Feuchtigkeits- und Staubprüfung) durchgeführt werden.

2. Feuchtigkeitsprüfung

Bei der Prüfung wird die Beständigkeit des Musters gegen das Eindringen von Feuchtigkeit beim Besprühen mit Wasser beurteilt und die Ablaufeignung von Einrichtungen mit Ablauföffnungen oder anderen freiliegenden Öffnungen in der Einrichtung bestimmt.

2.1. Prüfeinrichtung für die Sprühwasserprüfung

Es ist ein Sprühwasser-Prüfschrank zu verwenden, der wie folgt beschaffen sein muss:

2.1.1. Prüfschrank

Der Prüfschrank muss mit einer oder mehreren Düsen versehen sein, mit denen Wasser in Form eines Vollkegels versprüht wird, wobei der Sprühwinkel so groß sein muss, dass das Muster vollständig befeuchtet wird. Die Mittellinie der Düse(n) ist nach unten gerichtet; der Winkel zwischen dieser Mittellinie und der vertikalen Achse einer rotierenden Prüfplatte beträgt 45 ± 5°.

2.1.2. Rotierende Prüfplatte

Die rotierende Prüfplatte muss einen Durchmesser von mindestens 140 mm haben und sich um eine vertikale Achse in der Mitte des Prüfschranks drehen.

2.1.3. Niederschlagsmenge

Die Niederschlagsmenge des Sprühwassers muss an der Einrichtung bei der Messung mit einem vertikalen zylindrischen Sammelgefäß in der vertikalen Achse der rotierenden Prüfplatte 2,5 (+ 1,6/-0) mm/min betragen. Die Höhe des Sammelgefäßes muss 100 mm und der Innendurchmesser mindestens 140 mm betragen.

2.2. Verfahren für die Sprühwasserprüfung

Ein an einer Prüfhalterung befestigtes Muster, dessen anfänglicher Rückstrahlwert gemessen und aufgezeichnet worden ist, ist wie folgt mit Wasser zu besprühen:

2.2.1. Öffnungen an der Einrichtung

Alle Ablauföffnungen und anderen Öffnungen müssen offen bleiben. Werden Ablaufdochte verwendet, dann müssen sie in der Einrichtung geprüft werden.

2.2.2. Drehgeschwindigkeit

Die Einrichtung muss mit einer Geschwindigkeit von 4,0 ± 0,5 min^{-1} um ihre vertikale Achse gedreht werden.

2.2.3. Ist der Rückstrahler mit Signalleuchten oder Beleuchtungseinrichtungen ineinandergebaut oder zusammengebaut, dann müssen diese Einrichtungen bei der Konstruktionsspannung fünf Minuten lang eingeschaltet (gegebenenfalls mit Blinklicht) und 55 Minuten lang ausgeschaltet sein.

2.2.4. Prüfdauer

Die Sprühwasserprüfung dauert 12 Stunden (12 Zyklen zu je 5/55 Minuten).

2.2.5. Ablaufzeit

Nachdem die Prüfplatte angehalten und das Wasser abgestellt worden ist, lässt man die Einrichtung eine Stunde lang bei geschlossener Prüfschranktür ablaufen.

2.2.6. Beurteilung des Musters

Nach dem Ende der Ablaufzeit ist das Innere der Einrichtung auf Feuchtigkeit zu untersuchen. Es darf sich kein Wasser ansammeln, dies darf auch nicht geschehen, wenn die Einrichtung geneigt wird oder leicht darauf geklopft wird. Der Rückstrahlwert ist nach dem in Anhang 4 genannten Verfahren zu messen, nachdem die Einrichtung außen mit einem trockenen Baumwolltuch abgetrocknet worden ist.

2.3. Staubprüfung

Bei dieser Prüfung wird die Beständigkeit des Musters gegen das Eindringen von Staub beurteilt, durch den die fotometrischen Eigenschaften des Rückstrahlers erheblich beeinträchtigt werden könnten.

2.3.1. Prüfeinrichtung für die Staubprüfung

Bei der Staubprüfung ist folgende Einrichtung zu verwenden:

2.3.2. Prüfraum für die Staubprüfung

Der Prüfraum muss innen die Form eines Würfels mit einer Seitenlänge von 0,9 m bis 1,5 m haben. Der Boden kann „trichterförmig" sein, damit sich der Staub besser sammelt. Das Volumen des Innenraums beträgt ohne Berücksichtigung des „trichterförmigen" Bodens höchstens 2 m^3; dieser Raum ist mit 3 kg bis 5 kg Prüfstaub zu füllen. Es muss möglich sein, in dem Raum den Prüfstaub mithilfe von Druckluft oder Gebläsen so aufzuwirbeln, dass er in dem gesamten Raum verteilt ist.

2.3.3. Der Staub

Der verwendete Prüfstaub muss fein gemahlener Zement entsprechend der Norm ASTM C 150-84 sein. (*)

2.3.4. Verfahren für die Staubprüfung

Ein an einer Prüfhalterung befestigtes Muster, dessen anfänglicher Rückstrahlwert gemessen und aufgezeichnet worden ist, ist wie folgt Staub auszusetzen:

2.3.5. Öffnungen an der Einrichtung

Alle Ablauföffnungen und anderen Öffnungen müssen offen bleiben. Werden Ablaufdochte verwendet, dann müssen sie in der Einrichtung geprüft werden.

2.3.6. Staubbelastung

Die an der Halterung befestigte Einrichtung ist so in dem Prüfraum zu platzieren, dass der Abstand zu einer Wand nicht weniger als 150 mm beträgt. Einrichtungen, die länger als 600 mm sind, sind in der Mitte des Prüfraums waagerecht zu platzieren. Der Prüfstaub muss für die Dauer von fünf Stunden in Abständen von 15 Minuten jeweils zwei bis 15 Sekunden lang mithilfe von Druckluft oder einem oder mehreren Gebläsen möglichst vollständig aufgewirbelt werden. Der Staub muss sich zwischen den Phasen, in denen er aufgewirbelt wird, absetzen können.

2.3.7. Beurteilung des geprüften Musters

Nach dem Ende der Staubprüfung muss die Einrichtung außen gereinigt und mit einem trockenen Baumwolltuch abgetrocknet werden; der Rückstrahlwert CIL ist nach dem in 5.1.3.2.2 genannten Verfahren zu messen.

(*) American Society for Testing and Materials (Amerikanische Gesellschaft für Materialprüfung)

ANHANG 9

Beständigkeit gegen Kraftstoffe

1. Eine Prüfmischung aus 70 Vol.-% n-Heptan und 30 Vol.-% Toluol ist aufzubringen auf:

1.1. Eine retroreflektierende Einrichtung;

a) Die Außenfläche der retroreflektierenden Einrichtung und vor allem die der leuchtenden Fläche wird leicht mit einem Baumwolltuch abgerieben, das in der Prüfmischung getränkt wurde.

b) Nach ungefähr fünf Minuten ist die Oberfläche einer Sichtprüfung zu unterziehen. Sie darf keine sichtbaren Veränderungen aufweisen, leichte Oberflächenrisse sind jedoch nicht zu beanstanden.

oder

1.2. Ein Muster einer retroreflektierenden Markierung;

a) Ein Teil eines Musters, der mindestens 300 mm lang ist, ist für eine Zeitdauer von einer Minute in die Prüfmischung einzutauchen.

b) Nach dem Herausnehmen ist die Oberfläche mit einem weichen Tuch trockenzuwischen; sie darf keine sichtbare Änderung aufweisen, die ihre Wirksamkeit vermindern wurde.

2. Prüfung für Warndreiecke:

2.1. Das Dreieck und seine Schutzhülle sind getrennt in einen Behälter einzutauchen, der eine Mischung aus 70 Vol.-% n-Heptan und 30 Vol.-% Toluol enthält.

a) Nach 60 Sekunden sind sie aus dem Behälter herauszunehmen; überschüssige Flüssigkeit lässt man ablaufen.

b) Das Dreieck wird dann in seine Hülle gesteckt und als Einheit in einer ruhigen Umgebung flach hingelegt.

c) Wenn das Dreieck vollständig getrocknet ist, darf es nicht an seiner Schutzhülle kleben, seine Oberfläche darf keine sichtbaren Veränderungen aufweisen und es darf sich nicht offensichtlich nachteilig verändert haben; leichte Oberflächenrisse können jedoch toleriert werden.

ANHANG 10

Beständigkeit gegen Schmieröl

1. Prüfverfahren bei Kunststoffrückstrahlern der Klassen I A, I B, III A, III B, IV A und Warndreiecken des Typs 1

1.1. Die Außenfläche der retroreflektierenden Einrichtung und vor allem die der leuchtenden Fläche wird leicht mit einem Baumwolltuch abgerieben, das mit waschaktivem Schmieröl getränkt wurde. Nach ungefähr fünf Minuten wird die Oberfläche gereinigt. Der Rückstrahlwert ist zu bestimmen (siehe Absatz 5.1.3.2.2 oder 5.3.3.3.2).

ANHANG 11

Korrosionsbeständigkeit (ISO-Norm 3768)

1. Retroreflektierende Einrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sich die vorgeschriebenen fotometrischen Werte und Farbmerkmale trotz Feuchtigkeit und Korrosionseinflüssen, die im normalen Betrieb auftreten, nicht verändern. Die Widerstandsfähigkeit der Vorderseite gegen Mattwerden und der Rückseite gegen Beschädigung ist vor allem dann zu prüfen, wenn ein wichtiges Metallteil beeinträchtigt werden kann.

2. Die retroreflektierende Einrichtung oder — bei einer kombinierten Einrichtung — die Leuchte ist nach Entfernung aller abnehmbaren Teile 50 Stunden lang der Einwirkung eines Salznebels auszusetzen; die Prüfdauer beträgt zweimal 24 Stunden mit einer zweistündigen Pause, in der man das Muster abtrocknen lässt.

3. Der Salznebel wird durch Zerstäuben einer Salzlösung bei einer Temperatur von 35 °C ± 2 °C erzeugt:

3.1. Bei Kunststoffrückstrahlern der Klassen I A, I B, III A, III B, IV A und Warndreiecken des Typs 1

sind 20 ± 2 Gewichtsteile Natriumchlorid in 80 Teilen destilliertem Wasser zu lösen, das höchstens 0,02 % Verunreinigungen enthält.

3.1.1. Unmittelbar nach Abschluss der Prüfung darf das Muster keine Zeichen einer übermäßigen Korrosion aufweisen, durch die die Wirkung des Rückstrahlers beeinträchtigt werden könnte.

3.2. Bei einem Muster einer retroreflektierenden Markierung

sind 5 Masseteile Natriumchlorid in 95 Teilen destilliertem Wasser zu lösen, das höchstens 0,02 % Verunreinigungen enthält.

3.2.1. Unmittelbar nach Abschluss der Prüfung darf die Probe keine Korrosionserscheinungen aufweisen, die die Wirksamkeit der Einrichtung beeinträchtigen können.

4. Der spezifische Rückstrahlwert R' der retroreflektierenden Flächen darf nicht kleiner als der in der Tabelle 9 bzw. größer als der in der Tabelle 10 jeweils angegebene Wert sein, wenn er nach einer Ruhezeit von 48 Stunden gemäß Anhang 7 bei einem Beleuchtungswinkel von $ß_2 = 5°$ und einem Beobachtungswinkel von $\alpha = 20'$ gemessen wird. Vor der Messung ist die Oberfläche zu reinigen, um durch den Salznebel entstandene Salzablagerungen zu entfernen.

ANHANG 12

Beständigkeit der zugänglichen Rückseite von verspiegelten retroreflektierenden Einrichtungen

1. Beständigkeit der zugänglichen Rückseite von verspiegelten retroreflektierenden Einrichtungen bei Kunststoffrückstrahlern der Klassen I A, I B, III A, III B, IV A und Warndreiecken des Typs 1.

2. Die Rückseite der retroreflektierenden Einrichtung ist mit einer harten Nylonbürste abzubürsten.

3. Nachdem bei einem Kunststoffrückstrahler der Klassen I A, I B, III A, III B und IV A die Rückseite der retroreflektierenden Einrichtung abgebürstet worden ist, wird auf diese Seite eine Minute lang ein Baumwolltuch gelegt, das mit der in Anhang 9 beschriebenen Mischung getränkt wurde. Dann wird das Baumwolltuch entfernt, und die retroreflektierende Einrichtung wird trocknen gelassen.

4. Nachdem bei einem Kunststoffrückstrahler von Warndreiecken des Typs 1 die Rückseite der retroreflektierenden Einrichtung abgebürstet worden ist, wird diese Seite eine Minute lang mit einer Mischung nach Anhang 9 bedeckt oder sorgfältig benetzt. Dann wird der Kraftstoff entfernt und man lässt die Einrichtung trocknen.

5. Ist die Flüssigkeit verdunstet, so wird die Rückseite nochmals mit derselben Nylonbürste abgebürstet.

6. Der Rückstrahlwert ist zu bestimmen (siehe Absatz 5.1.3.2.2 oder 5.3.3.3.2), nachdem die gesamte verspiegelte Rückseite mit schwarzer Tusche abgedeckt worden ist.

7. Bei Rückstrahlern eines Warndreiecks des Typs 1 darf sich der Rückstrahlwert um nicht mehr als 40 Prozent gegenüber den Werten vor der Prüfung verringert haben. Diese Prüfung gilt nicht für fluoreszierende retroreflektierende Materialien.

ANHANG 13

Witterungsbeständigkeit

1. Witterungsbeständigkeit bei Mustern retroreflektierender Markierungseinrichtungen

1.1. Verfahren – Für jede Prüfung sind zwei Proben eines Musters zu entnehmen. Eine Probe ist für die spätere Verwendung als „ungeprüfte Vergleichsprobe" in einem dunklen und trockenen Behälter zu lagern.

1.2. Die zweite Probe ist einer Lichtquelle auszusetzen und einer Temperatur- und Bestrahlungsprüfung gemäß Anhang 22 zu unterziehen, sofern dies im einschlägigen Absatz 5 dieser Regelung gefordert wird:

a) Der Rückstrahler oder das retroreflektierende Material ist so lange anzustrahlen, bis das Prüfnormal Blau Nr. 7 den Grad Nr. 4 der Grauskala erreicht hat.

b) Das fluoreszierende Material oder das fluoreszierende/retroreflektierende Material ist so lange anzustrahlen, bis das Prüfnormal Blau Nr. 5 den Grad Nr. 4 der Grauskala erreicht hat.

1.3. Nach der Prüfung ist die Probe in einer verdünnten neutralen Waschlösung zu reinigen, zu trocknen und auf Einhaltung der Vorschriften nach Absatz 1.4 und 1.5 zu überprüfen.

1.4. Sichtprüfung

Kein Teil der Fläche der geprüften Probe darf Anzeichen von Rissbildung, Abblätterungen, Narbenbildung, Blasenbildung, Ablösungen, Verformungen, Belagbildung, Verfärbung oder Korrosion aufweisen.

Das Muster darf keine sichtbaren Beschädigungen wie Risse, Abblätterungen oder Abschälungen des fluoreszierenden Materials oder des fluoreszierenden retroreflektierenden Materials aufweisen.

1.5. Farbbeständigkeit

Die Farben der geprüften Probe müssen noch den Vorschriften nach Absatz 5 dieser Regelung für die entsprechende retroreflektierende Einrichtung entsprechen.

1.6. Einfluss auf den spezifischen Rückstrahlwert des retroreflektierenden Materials:

1.6.1. Für diese Überprüfung sind lediglich Messungen bei einem Beobachtungswinkel α = 20' und einem Beleuchtungswinkel $ß_2$ = 5° nach dem in Anhang 7 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

1.6.2. Der spezifische Rückstrahlwert der geprüften Probe darf im trockenen Zustand nicht weniger als 80 % des in Absatz 5 dieser Regelung angegebenen Wertes betragen.

2. Witterungsbeständigkeit bei Warndreiecken

2.1. Prüfung der Witterungsbeständigkeit des Leuchtdichtefaktors und der Farbe fluoreszierender (Warndreieck des Typs 1) und fluoreszierender retroreflektierender (Warndreieck des Typs 2) Materialien.

2.2. Ein Muster des fluoreszierenden Materials, das nach Absatz 3.1 dieser Regelung vorgelegt wurde, ist einer Temperatur- und Bestrahlungsprüfung nach Anhang 22 zu unterziehen, bis das Bezugsmuster Nr. 5 den Kontrast Nr. 4 der Grauskala erreicht hat oder bis die Belichtungsäquivalente vorherrschen, bei denen der blaue Lichtechtheitstyp aus Wolle Nr. 5 bei der Belichtung mit einer Xenonbogenlampe den Grad Nr. 4 der Grauskala erreicht hat.

2.3. Bei retroreflektierenden Einrichtungen mit fluoreszierendem Material müssen nach dieser Prüfung die Farbwertanteile und der Leuchtdichtefaktor (siehe Absatz 3) den Vorschriften des Absatzes 5 dieser Regelung entsprechen.

Der Leuchtdichtefaktor muss den Vorschriften des Absatzes 5 dieser Regelung entsprechen und darf sich gegenüber dem nach Absatz 5 dieser Regelung ermittelten Wert um nicht mehr als 5 % erhöht haben.

2.4. Handelt es sich bei dem fluoreszierenden Material um eine Klebefolie, die die oben genannten Prüfungen bereits bei einer vorherigen Genehmigungsprüfung bestanden hat, so braucht die Prüfung nicht wiederholt zu werden; in der Mitteilung über die Genehmigung (Anhang 1) ist unter Punkt 12 („Bemerkungen“) ein entsprechender Hinweis einzutragen.

3. Witterungsbeständigkeit bei retroreflektierenden Kennzeichnungstafeln

3.1. Verfahren – Für jede Prüfung sind zwei Proben eines Musters (siehe Absatz 2.4.17.4 der UN-Regelung Nr. 48) zu entnehmen. Eine Probe ist für die spätere Verwendung als „ungeprüfte Vergleichsprobe“ in einem dunklen und trockenen Behälter zu lagern.

Die zweite Probe ist nach der ISO-Norm ISO-105-B02-1978, Abschnitt 4.3.1, einer Lichtquelle auszusetzen; das retroreflektierende Material ist so lange anzustrahlen, bis das Prüfnormal Blau Nr. 7 den Grad Nr. 4 der Grauskala erreicht hat; das fluoreszierende Material ist so lange anzustrahlen, bis das Prüfnormal Blau Nr. 5 den Grad Nr. 4 der Grauskala erreicht hat. Nach der Prüfung ist die Probe in einer verdünnten neutralen Waschlösung zu reinigen, zu trocknen und auf Einhaltung der Vorschriften nach den Absätzen 3.2 bis 3.4 zu überprüfen.

3.2. Sichtprüfung – Kein Teil der Fläche der geprüften Probe darf Anzeichen von Rissbildung, Abblätterungen, Narbenbildung, Blasenbildung, Ablösungen, Verformungen, Belagbildung, Verfärbung oder Korrosion aufweisen.

Es darf keine Schrumpfung von mehr als 0,5 % in jeder Richtung zu verzeichnen und keine Beeinträchtigung des Haftvermögens am Schichtträger, wie z. B. ein Ablösen der Ränder, sichtbar sein.

3.3. Farbbeständigkeit – Die Farben der geprüften Probe müssen noch den Vorschriften nach Absatz 5.7.5 entsprechen.

3.4. Einfluss auf den spezifischen Rückstrahlwert des retroreflektierenden Materials:

3.4.1. Für diese Überprüfung ist lediglich eine Messung bei einem Beobachtungswinkel von 20’ und einem Beleuchtungswinkel von 5 Grad nach dem Verfahren von Absatz 5.7.4 durchzuführen.

3.4.2. Der spezifische Rückstrahlwert der geprüften Probe darf im trockenen Zustand nicht weniger als 80 % des in Absatz 5.7.4 Tabelle 12 angegebenen Wertes betragen.

3.4.3. Die Probe ist dann einem simulierten Regen wie in Absatz 7.7 der Norm EN 13422 (2004) (Straßenverkehrszeichen (vertikal) – Transportable verformbare Warnvorrichtungen und Leiteinrichtungen – Transportable Straßenverkehrszeichen – Leitkegel und Leitzylinder) beschrieben auszusetzen und der Rückstrahlwert darf dabei nicht kleiner als 90 % des Wertes sein, der bei der Messung im trockenen Zustand nach Absatz 3.4.2 erzielt wurde.

Es können andere als die in EN 13422 (2004) Absatz 7.7 beschriebenen Düsen verwendet werden, sofern die gleiche Leistung (z. B. Wasserverteilung auf der Oberfläche des Prüfmusters) des simulierten Regens erreicht wird.

ANHANG 14

Beständigkeit der fotometrischen Eigenschaften

1. Die Genehmigungsbehörde ist berechtigt, bei retroreflektierendem Material (wenn es zur Markierung oder für charakteristische Markierungen/Grafiken verwendet wird) die Beständigkeit der optischen Eigenschaften im Gebrauch nachzuprüfen.

2. Die Typgenehmigungsbehörden der Vertragsparteien, die die Genehmigung erteilt haben, können dieselben Prüfungen durchführen. Werden bei einem Typ retroreflektierenden Materials „regelmäßige Ausfälle bei Benutzung“ festgestellt, so sind die geprüften Materialproben der Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zur Begutachtung zu übersenden.

3. Fehlen andere Kriterien, so ist der Begriff „regelmäßige Ausfälle bei Benutzung“ eines Typs eines retroreflektierenden Materials im Sinne des Absatzes 4.1 auszulegen.

4. Die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, ist berechtigt, die Beständigkeit der optischen Eigenschaften eines Typs einer hinteren Kennzeichnungstafel bei Gebrauch zu prüfen.

5. Die Typgenehmigungsbehörden der Länder – mit Ausnahme des Landes, in dem die Genehmigung erteilt wurde – können in ihrem Hoheitsgebiet vergleichbare Nachprüfungen vornehmen. Zeigt sich bei einem Typ einer hinteren Kennzeichnungstafel ein „systematischer Fehler bei Gebrauch“, so sind die zur Prüfung entnommenen Teile der Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, mit dem Ersuchen um Stellungnahme zu übersenden.

6. Fehlen andere Kriterien, so ist der Begriff „systematischer Fehler bei Gebrauch“ eines Typs einer hinteren Kennzeichnungstafel nach Absatz 4.1 auszulegen.

ANHANG 15

Reinigungsbeständigkeit bei einem Muster retroreflektierender Markierungseinrichtungen

1. REINIGUNG VON HAND

Ein Prüfmuster, auf das ein Gemisch aus lösungsfähigem Schmieröl und Graphit aufgetragen ist, muss ohne Beschädigung der retroreflektierenden Oberflächen leicht gereinigt werden können, indem es nach dem Abwischen mit einem milden aliphatischen Lösungsmittel, wie z. B. n-Heptan, anschließend mit einem neutralen Reinigungsmittel abgewaschen wird.

2. HOCHDRUCKREINIGUNG

Wird das zu prüfende Bauteil unter normalen Einbaubedingungen 60 Sekunden lang ununterbrochen besprüht, darf es am Prüfmuster zu keinem Schaden an der retroreflektierenden Oberfläche und keiner Ablösung vom Schichtträger oder der Anbringungsfläche kommen, wenn folgende Prüfbedingungen gegeben sind:

a) Wasser-/Waschlösungsdruck: 8 ± 0,2 MPa;

b) Wasser-/Waschlösungstemperatur: 60° – 5 °C;

c) Wasser-/Waschlösungsdurchflussmenge: 7 ± 1 l/min;

d) Abstand der Lanzenspitze von der retroreflektierenden Oberfläche: 600 ± 20 mm;

e) die Lanze des Hochdruckreinigers darf höchstens in einem Winkel von 45° zur Senkrechten zur retroreflektierenden Fläche gehalten werden;

f) Verwendung einer 40 °-Düse, um für einen breiten Strahl zu sorgen.

ANHANG 16

Haftfestigkeit

1. Haftfestigkeit (bei aufgetragenen Materialien) bei retroreflektierenden Markierungen

1.1. Nach 24 Stunden Härtezeit ist die Haftung von retroreflektierenden Materialien zu ermitteln, indem ein in einem Winkel von 90 ° abstehendes Stück mit einer Zugprüfmaschine belastet wird.

1.2. Die retroreflektierenden Materialien dürfen ohne Beschädigung des Materials nicht leicht ablösbar sein.

1.3. Für die retroreflektierenden Materialien muss eine Kraft von mindestens 10 N pro 25 mm Breite bei einer konstanten Geschwindigkeit von 300 mm pro Minute erforderlich sein, um von ihrem Trägermaterial abgelöst zu werden.

2. Haftfestigkeit (bei aufgetragenen Materialien) bei retroreflektierenden Materialien für hintere Kennzeichnungstafeln

2.1. Nach 24 Stunden Härtezeit ist die Haftung von retroreflektierenden Materialien zu ermitteln, indem ein in einem Winkel von 90 ° abstehendes Stück mit einer Zugprüfmaschine belastet wird.

2.2. Es ist die Haftung von geklebten oder anderweitig aufgetragenen retroreflektierenden oder fluoreszierenden Materialien zu ermitteln.

2.3. Aufgetragene Materialien, gleich welcher Art, dürfen nicht ohne Hilfe von Werkzeugen oder ohne Beschädigung entfernt werden können.

2.4. Geklebte Materialien (Klebefolien) dürfen erst bei einer Kraft von mindestens 10 N je 25 mm Breite bei einer Geschwindigkeit von 300 mm pro Minute vom Schichtträger abgelöst werden können.

ANHANG 17

Biegeeigenschaften – Retroreflektierende Markierungen

1. Für die Muster, die auf ein flexibles Trägermaterial, z. B. Abdeckplane, geklebt werden, gilt Folgendes:

2. Eine Probe eines Musters von 50 mm bis 300 mm muss angeklebt auf einer Länge um einen 3,2 mm Dorn für eine Sekunde gebogen werden.

3. Die Prüftemperatur muss 23 °C ± 2 °C betragen.

   Anmerkung: Für die Erleichterung der Prüfung Talkumpuder auf das Klebemittel auftragen, um einem Ankleben am Dorn vorzubeugen.

4. Nach dieser Prüfung darf die Probe keine Risse auf der Oberfläche und keine sichtbaren Veränderungen, die ihre wirksamen Eigenschaften mindern, ausweisen.

ANHANG 18

Schlagfestigkeit

1. HINTERE KENNZEICHNUNGSTAFELN (MIT AUSNAHME VON PRISMATISCHEN KUNSTSTOFFRÜCKSTRAHLERN)

Wird eine massive Stahlkugel mit 25 mm Durchmesser aus einer Höhe von 2 m auf die retroreflektierenden und fluoreszierenden Oberflächen einer aufliegenden Tafel bei einer Temperatur von 23 ± 2 °C fallengelassen, dürfen die Materialien keine Rissbildung oder Ablösung vom Schichtträger in einem Abstand von mehr als 5 mm vom Aufschlagpunkt aufweisen.

2. RETROREFLEKTIERENDE EINRICHTUNGEN DER KLASSE IV A

Die retroreflektierende Einrichtung ist ähnlich wie am Fahrzeug zu befestigen, allerdings mit waagerecht liegender Abschlussscheibe nach oben gerichtet.

Eine polierte, massive Stahlkugel mit einem Durchmesser von 13 mm ist aus einer Höhe von 0,76 m einmal senkrecht auf den Mittelteil der Abschlussscheibe fallen zu lassen. Die Kugel kann geführt werden, der freie Fall darf aber nicht beeinträchtigt werden.

Wird eine retroreflektierende Einrichtung bei Raumtemperatur nach diesem Verfahren geprüft, dann dürfen sich an der Abschlussscheibe keine Risse bilden.

ANHANG 19

Festigkeit der Tafeln

1. KLASSEN 1, 2, 3, 4 UND 5

1.1. Die hintere Kennzeichnungstafel ist so auf zwei Stützen zu platzieren, dass die Stützen parallel zum kürzeren Rand der Tafel verlaufen und der Abstand von beiden Stützen zum benachbarten Rand der Tafel L 10 nicht überschreitet, wobei L das größte Außenmaß der Tafel ist. Die Tafel wird dann mit Beuteln mit Schrot oder trockenem Sand bis zu einem gleichmäßig verteilten Druck von 1,5 kN/m^2 beladen. Die Verformung der Tafel ist in der Mitte zwischen den Stützen zu messen.

1.2. Bei der in Absatz 1 beschriebenen Prüfung darf die maximale Verformung der Tafel unter der Prüflast nicht mehr als ein Zwanzigstel des Abstands zwischen den Stützen nach Absatz 1 betragen, und die bleibende Verformung nach Entfernung der Last darf nicht mehr als ein Fünftel der gemessenen Verformung unter Last betragen.

2. KLASSE SMV

2.1. Die dreieckige Tafel ist fest an einer ihrer Längsseiten einzuspannen, wobei die Klammern der Halteeinrichtungen nicht mehr als 20 mm erfassen dürfen. Es ist eine Kraft von 10 N rechtwinklig zur Tafel auf die gegenüberliegende Spitze aufzubringen.

2.2. Die Spitze darf sich dabei nicht mehr als 40 mm in Richtung der Kraft bewegen.

2.3. Wird die Kraft zurückgenommen, so muss die Tafel weitgehend in ihre Ausgangslage zurückkehren. Die verbleibende Abweichung darf 5 mm nicht überschreiten.

ANHANG 20

Weitere Prüfverfahren für Warndreiecke des Typs 1 und 2

1. PRÜFUNG DER BODENFREIHEIT

1.1. Das Warndreieck muss folgende Prüfungen bestehen:

1.1.1. Für diese Prüfung ist das in Abbildung A5-X dargestellte Gerät, das die Form einer umgekehrten Hohlpyramide hat, auf einer horizontalen Basisebene aufzustellen.

1.1.2. Die einzelnen Füße des Warndreiecks sind nacheinander in dem quadratischen Loch □□ der Prüfeinrichtung zu platzieren. Bei der Prüfung jedes Fußes muss eine Stellung der Prüfeinrichtung in Bezug auf das Warndreieck und seine tragende Vorrichtung gefunden werden, die für das Dreieck günstig ist und gewährleistet, dass:

1.1.2.1. alle Füße gleichzeitig auf der Basisebene ruhen,

1.1.2.2. außerhalb des Bereichs, der von der Prüfeinrichtung abgedeckt wird, der Abstand zwischen der Basisebene und den Teilen des Dreiecks sowie der tragenden Vorrichtung (mit Ausnahme der eigentlichen Füße) mindestens 50 mm beträgt.

2. PRÜFUNG DER MECHANISCHEN FESTIGKEIT

2.1. Wurde das Warndreieck entsprechend den Vorgaben des Herstellers aufgestellt und besitzt es einen festen Stand, ist auf die Spitze des Dreiecks parallel zur Aufstellfläche und senkrecht zur unteren Seite des Dreiecks eine Kraft von 2 N aufzubringen.

2.2. Die Spitze des Dreiecks darf sich nicht mehr als 5 cm in Richtung der Krafteinwirkung bewegen.

2.3. Nach der Prüfung darf sich die Position der Einrichtung nicht wesentlich von ihrer ursprünglichen Position unterscheiden.

3. PRÜFUNG DER WÄRME- UND KÄLTEBESTÄNDIGKEIT

3.1. Das Warndreieck ist in seiner Schutzhülle, sofern vorhanden, 12 Stunden lang in einer trockenen Umgebung bei einer Temperatur von 60 °C ± 2 °C zu lagern.

3.2. Nach der Prüfung dürfen keine Risse oder deutlichen Formveränderungen der Einrichtung sichtbar sein; dies gilt insbesondere für die retroreflektierende Einrichtung. Die Hülle muss leicht zu öffnen sein und darf nicht am Warndreieck kleben.

3.3. Nach der Wärmebeständigkeitsprüfung und einer anschließenden 12-stündigen Lagerung bei einer Temperatur von 25 °C ± 5 °C ist das Warndreieck in seiner Schutzhülle weitere 12 Stunden lang in einer trockenen Umgebung bei einer Temperatur von -40 °C ± 2 °C zu lagern.

3.4. Unmittelbar nach der Entfernung aus dem Kühlraum dürfen an der Einrichtung und insbesondere an den optischen Teilen keine Brüche oder sichtbaren Verformungen erkennbar sein. Die Schutzhülle, sofern vorhanden, muss gut zu öffnen sein und darf weder reißen noch am Warndreieck kleben.

4. BESTIMMUNG DER RAUHEIT DER STRAßENOBERFLÄCHE NACH DEM SANDFLÄCHENVERFAHREN

4.1. Zweck des Verfahrens

4.1.1. Zweck dieses Verfahrens ist die Beschreibung und in gewissem Maße die Bestimmung der geometrischen Rauheit des Teils der Straßenoberfläche, auf dem das Warndreieck während der Prüfung der Stabilität gegenüber Wind gemäß Anhang 5 Absatz 10 platziert wird.

4.2. Prinzip des Verfahrens

4.2.1. Ein Volumen V an Sand wird gleichmäßig in Form eines Kreises auf der Oberfläche der Fahrbahn verteilt. Das Verhältnis zwischen dem verwendeten Volumen und dem bedeckten Bereich S wird als „mittlere Sandtiefe“ (HS) definiert und in mm ausgedrückt:

$$HS = \frac{V}{S}$$

4.2.2. Die Prüfung wird mit trockenem Sand bestehend aus runden Körnern mit einer Größe zwischen 0,160 mm und 0,315 mm durchgeführt. Das Volumen beträgt 25 ml ± 0,15 ml. Für die Verteilung des Sands auf der Oberfläche, auf der die Prüfung durchgeführt wird, wird eine flache, runde Scheibe mit einem Durchmesser von 65 mm verwendet, die auf der einen Seite mit einer 1,5 mm bis 2,5 mm dicken Gummiauflage und auf der anderen Seite mit einem geeigneten Griff versehen ist. Beträgt der Durchmesser der mit Sand bedeckten kreisförmigen Fläche D mm, wird die mittlere Sandtiefe nach folgender Formel berechnet:

$$HS = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{25}{D^2} \cdot 10^3 \ \text{mm}$$

4.3. Durchführung der Prüfung

4.3.1. Die Oberfläche, auf der die Prüfung durchzuführen ist, muss trocken sein und zunächst mit einer weichen Bürste abgebürstet werden, um Schmutz oder Rollsplitt zu entfernen.

4.3.2. Der stramm in ein geeignetes Gefäß gefüllte Sand wird dann in einem Haufen auf die zu prüfende Fläche geschüttet. Anschließend wird der Sand mit der mit Gummi beschichteten Scheibe durch wiederholte kreisförmige Bewegungen sorgfältig auf der Oberfläche so verteilt, dass ein größtmöglicher runder, mit Sand bedeckter Bereich entsteht. Alle Vertiefungen und Hohlräume werden durch den Sand ausgefüllt.

4.3.3. In der Regel werden zwei rechtwinklig zueinander liegende Durchmesser der so entstandenen Sandfläche gemessen. Der Mittelwert wird auf 5 mm abgerundet, wobei die Sandtiefe HS nach der Formel in Absatz 4.2.2 berechnet wird.

4.3.4. Sechs derartige Prüfungen werden auf der Aufstellfläche durchgeführt, wobei die zu prüfenden Teile möglichst gleichmäßig auf der zu prüfenden Oberfläche verteilt werden. Der Gesamtmittelwert der erzielten Ergebnisse wird als mittlere Sandtiefe HS der Straßenoberfläche angegeben, auf der das Warndreieck platziert wurde.

5. PRÜFUNG DER STABILITÄT GEGENÜBER WIND

5.1. Das Warndreieck wird in einem Windkanal auf einer Unterlage von etwa 1,50 m x 1,20 m mit einer Oberfläche aus Schleifmaterial des Typs P36 entsprechend der FEPA **-Spezifikation 43-1-2006 platziert. Diese Fläche soll eine geometrische Rauheit HS = 0,5 mm ± 0,05 mm aufweisen, die nach dem sogenannten Sandflächenverfahren gemäß Anhang 4 dieser Regelung zu definieren und zu bestimmen ist.

Um zu verhindern, dass durch den eintretenden Luftstrom eine laminare Grenzschicht über der Oberfläche der Unterlage entsteht, muss diese Unterlage über eine Strahlteilerplatte verfügen und so platziert sein, dass der Luftstrom vollständig um die Platte herum verläuft.

5.2. Für den Luftstrom gelten folgende Bedingungen:

a) Der Luftstrom muss einen dynamischen Druck von 180 Pa erreichen; das Strömungsfeld muss homogen und frei von Turbulenzen sein;

b) Das Durchflussfeld muss so groß sein, dass horizontal zu jeder Ecke und vertikal zur Spitze des Warndreiecks ein Freiraum von mindestens 150 mm zur Grenzlinie dieses Durchflussfelds vorhanden ist;

** FEPA: Federation of European Producers of Abrasives (Verband der Europäischen Schleifmittelhersteller), 20 Avenue Reille, 75014 Paris, Frankreich.

c) Der Luftstrom (Durchflussfeld) muss parallel zur Aufstellfläche in einer Richtung verlaufen, die für die Stabilität am ungünstigsten erscheint;

d) Bei einem geschlossenen Windkanal darf die Fläche des Warndreiecks nicht größer als 5 % der Querschnittsfläche des geschlossenen Windkanals sein.

5.3. Unter diesen Voraussetzungen ist das Warndreieck drei Minuten lang dem Luftstrom auszusetzen.

5.4. Das Warndreieck darf weder umstürzen noch verrutschen. Eine leichte Verschiebung der Berührungspunkte mit der Straßenoberfläche um nicht mehr als 5 cm ist jedoch zulässig.

5.5. Der retroreflektierende dreieckige Teil der Einrichtung darf sich nicht um mehr als 10° um eine horizontale Achse oder eine vertikale Achse von seiner Ausgangsstellung drehen. Die Drehung um die horizontale oder die vertikale Achse wird mithilfe einer virtuellen Ebene in der Ausgangsstellung des retroreflektierenden dreieckigen Teils der Einrichtung bestimmt, die rechtwinklig zur Unterlage und rechtwinklig zum Luftstrom verläuft.

ANHANG 21

Farbbeständigkeit retroreflektierender Einrichtungen der Klassen I A, [1] I B, III A, III B und IV A

1. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, ist berechtigt, bei einem Typ einer verwendeten retroreflektierenden Einrichtung die Farbbeständigkeit nachzuprüfen.

2. Die Typgenehmigungsbehörden der Länder – mit Ausnahme des Landes, in dem die Genehmigung erteilt wurde – können in ihrem Hoheitsgebiet vergleichbare Nachprüfungen vornehmen. Wird bei einem Typ einer verwendeten retroreflektierenden Einrichtung ein systematischer Fehler festgestellt, so übersenden diese Behörden der Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, die für die Prüfung ausgebauten Teile mit der Bitte um Stellungnahme.

3. Solange weitere Kriterien fehlen, ist der Begriff „systematischer Fehler" eines Typs eines verwendeten Rückstrahlers im Sinne des Absatzes 3.6.1 dieser Regelung zu interpretieren.

---

[1] Trotz der Bedeutung von Prüfungen der Farbbeständigkeit von retroreflektierenden Einrichtungen ist es beim derzeitigen Stand der Technik noch nicht möglich, diese Beständigkeit durch Laborprüfungen von kurzer Dauer zu beurteilen.

ANHANG 22

Farbbeständigkeit gegenüber künstlichem Licht – Prüfung mit der Xenonbogenlampe bei Warndreiecken

1. ANWENDUNGSBEREICH

Dieser Anhang dient der Festlegung eines Verfahrens zur Bestimmung der Farbbeständigkeit von Prüfmustern aller Arten und Formen gegenüber der Einwirkung von künstlichem Licht, das natürlichem Tageslicht (D65) entspricht.

2. PRINZIP

Eine Probe der zu prüfenden Prüfmuster wird unter den vorgeschriebenen Bedingungen zusammen mit einem blauen Lichtechtheitstyp aus Wolle wie angegeben künstlichem Licht ausgesetzt.

3. REFERENZMATERIALIEN

Die in diesem Anhang genannten Farbbeständigkeitsstufen werden durch Vergleich mit bestimmten blauen Lichtechtheitstypen aus Wolle ermittelt, die zur Überprüfung der maximalen Bestrahlungsstärke für den in dieser UN-Regelung vorgeschriebenen maximalen Kontrast Licht ausgesetzt werden.

3.1. Die in Europa entwickelten und hergestellten blauen Lichtechtheitstypen aus Wolle werden mit Zahlen von 1 bis 8 bezeichnet. Bei diesen Lichtechtheitstypen handelt es sich um mit den in Tabelle A22-1 aufgeführten Farbstoffen blau eingefärbte Wolltücher. Für das in diesem Anhang beschriebene Prüfverfahren dieser Regelung werden lediglich die aus blauem Wolle bestehenden Lichtechtheitstypen 5 und 7, wie in Tabelle A22-1 beschrieben, verwendet.

Tabelle A22-1

Farbstoffe für blaue Lichtechtheitstypen 5 und 7 aus Wolle

Lichtechtheitstyp	Farbstoff (Colour Index-Bezeichnung) [1]
5	Cl Acid Blue 47
7	Cl Solubilised Vat Blue 5

[1] Der Colour Index (3. Auflage) wird veröffentlicht von der Society of Dyers and Colourists, P.O. Box 244, Perkin House, 82 Grattan Road, Bradford BD1 2JB, UK, und der American Association of Textile Chemists and Colorists, P.O. Box 12215, Research Triangle Park, NC 27709-2215, USA.

4. GRAUSKALA

Die Grauskala zur Bestimmung der Farbveränderungen von Prüfmustern bei Prüfungen der Farbbeständigkeit. Die genauen kolorimetrischen Werte der Skala sind in Anlage 1 zu diesem Anhang angegeben.

4.1. Die Verwendung der Skala ist in Anlage 1 Absatz 2 dieses Anhangs beschrieben.

5. AUS XENONBOGENLAMPE BESTEHENDES GERÄT

Bei dem Gerät muss es sich um eine luftgekühlte oder wassergekühlte Xenonbogenlampe handeln, mit der eine Belichtung von Proben gemäß EN ISO 4892-2 möglich ist.

5.1. Die Expositionsbedingungen müssen den Anforderungen in Tabelle A22-2 entsprechen.

Tabelle A22-2

Prüfparameter für künstliche Bewitterung

Expositionsparameter	Luftgekühlte Lampe	Wassergekühlte Lampe
Bestrahlungs-/Dunkelphasen-Sprühwasserzyklus	Kontinuierliches Licht ohne Sprühwasser	Kontinuierliches Licht ohne Sprühwasser

Schwarzstandard-Temperatur nur während der Bestrahlung	(47 ± 3) °C mit Schwarztafel-Thermometer	(47 ± 3) °C mit Schwarztafel-Thermometer
Relative Luftfeuchte	ca. 40 %	ca. 40 %
Filter	Fensterglasfilter Anforderungen siehe Absatz 5.2.	Fensterglasfilter Anforderungen siehe Absatz 5.2.
Bestrahlungsstärke (in W/m²), kontrolliert im:		
Bereich über 300 nm bis 400 nm	42±2	42±2
Bereich über 300 nm bis 800 nm	550	630

Anmerkung 1: Das für die Besprühung der Prüfstücke verwendete Wasser sollte nicht mehr als 1 ppm Kieselerde enthalten. Höhere Anteile an Kieselerde können Rückstände auf den Prüfstücken hinterlassen und unterschiedliche Resultate bewirken. Wasser mit der geforderten Reinheit kann man durch Destillation oder durch eine Kombination von Entionisierung und Osmose erhalten.

Anmerkung 2: Während der Bestrahlung sollten die oben genannten Werte erreicht werden. Änderungen beim Alter des Filters und der Transmissivität sowie Änderungen bei der Kalibrierung bedeuten im Allgemeinen, dass der Bestrahlungsfehler bei ± 10 % liegt.

5.2. Lichtquelle

Die Lichtquelle besteht aus einer Xenonbogenlampe mit einer korrelierten Farbtemperatur von 5 500 K bis 6 500 K, deren Größe von der Art des verwendeten Geräts abhängt. Die Xenonbogenlampe muss mit Filtern ausgestattet sein, die eine angemessene Simulation der durch typisches Fensterglas gefilterten Sonnenstrahlung ermöglichen. Tabelle 3 enthält die Anforderungen an die relative spektrale Bestrahlungsstärke für den gefilterten Xenonbogen. Der Lieferant des Expositionsgeräts hat die erforderliche Bescheinigung vorzulegen, dass die zur Verwendung in den in diesem Standard beschriebenen Expositionsprüfungen gelieferten Filter die Anforderungen der Tabelle A22-3 erfüllen.

Tabelle A22-3

Anforderungen an die relative spektrale Bestrahlungsstärke bei den Fensterglasfiltern a, b, c, d und e, die für die in diesem Standard eingesetzten Xenonbogengeräte verwendet werden.

Spektrale Bandbreite Wellenlänge λ in nm	Mindestwert in % [c]	CIE Nr. 85, Tabelle 4 plus Fensterglas in % [d, e]	Höchstwert in % [c]
l < 300			0,29
300 ≤ λ ≤ 320	0,1	≤1	2,8
320 < λ ≤ 360	23,8	33,1	35,5
360 < λ ≤400	62,4	66,0	76,2

[a] Tabelle A22-3 gibt die Bestrahlungsstärke in der entsprechenden spektralen Bandbreite, ausgedrückt als Prozentsatz der Gesamtbestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 290 nm bis 400 nm, an. Um festzustellen, ob ein bestimmter Filter oder ein Filtersatz für eine Xenonbogenlampe die Anforderungen der Tabelle A22-3 erfüllt, ist die spektrale Bestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 250 nm bis 400 nm zu messen. Die Gesamtbestrahlungsstärke in jeder Wellenlängenbandbreite wird dann addiert und durch die Gesamtbestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 290 nm bis 400 nm dividiert.

[b] Die Mindest- und Höchstwerte in Tabelle A22-3 basieren auf mehr als 30 Messungen der spektralen Bestrahlungsstärke für wasser- und luftgekühlte Xenonbogenlampen mit Fensterglasfiltern verschiedener Lose und verschiedenen Alters. Die Daten für die spektrale Bestrahlungsstärke beziehen sich auf Filter und Xenonlampen, die den Alterungsempfehlungen des Geräteherstellers entsprechen. Bei Vorliegen weiterer Daten zur spektralen Bestrahlungsstärke sind geringfügige Änderungen bei den Grenzwerten möglich. Die Mindest- und Höchstwerte entsprechen mindestens den drei Sigma-Grenzwerten aus dem Mittelwert für alle Messungen.

[c] Die Summe der Mindest- und Höchstwerte in Prozent ergibt nicht unbedingt 100 Prozent, da es sich um Mindest- und Höchstwerte für die verwendeten Daten handelt. Für jede einzelne spektrale Bestrahlungsstärke beträgt der berechnete Prozentsatz für die in Tabelle A22-3 angegebenen Bandbreiten in der Summe 100 %. Für jede einzelne Xenonbogenlampe mit Fensterglasfiltern muss der berechnete Prozentsatz in jeder Bandbreite zwischen den Mindest- und Höchstwerten der Tabelle A22-2 liegen. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Prüfergebnisse bei Expositionen mit Xenonbogengeräten unterscheiden, bei denen die spektrale Bestrahlungsstärke innerhalb der zugelassenen Toleranzen variiert. Für die spezifischen Daten zur spektralen Bestrahlungsstärke des verwendeten Xenonbogengeräts und der verwendeten Filter ist der Hersteller der Xenonbogengeräte zu kontaktieren.

[d] Die Daten aus Tabelle 4 in CIE Nr. 85 plus Fensterglas wurden durch Multiplikation der Daten aus Tabelle 4 in CIE Nr. 85 mit dem spektralen Transmissionsgrad von 3 mm dickem Fensterglas ermittelt (siehe ISO 11341). Bei diesen Daten handelt es sich um Zielwerte für Xenonbogenlampen mit Fensterglasfiltern.

[e] Für CIE 85 Tabelle 4 plus Fensterglas beträgt die UV-Bestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 300 nm bis 400 nm in der Regel etwa 9 % und die sichtbare Bestrahlungsstärke (400 nm bis 800 nm) in der Regel etwa 91 %, wenn sie als Prozentsatz der Gesamtbestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 300 nm bis 800 nm ausgedrückt werden. Die Prozentsätze der UV- und der sichtbaren Bestrahlungsstärke auf Mustern, die mit Xenonbogengeräten belichtet werden, können je nach Anzahl und Reflexionseigenschaften der belichteten Proben schwanken.

5.3. Belichtungsäquivalente für die blauen Lichtechtheitstypen aus Wolle bei der Belichtung mit einer Xenonbogenlampe

Tabelle A22-4

Blauer Lichtechtheitstyp aus Wolle

Blauer Lichtechtheitstyp aus Wolle		420 nm	300 nm–400 nm
Nr.		kj/m²	kj/m²
5	L6	340	13 824
7	L8	1 360	55 296

Für eine Veränderung der Farbe zu Grad 4 der Grauskala

6. VERFAHREN (BLAUER LICHTECHTHEITSTYP AUS WOLLE)

6.1. Die auf den Halterungen montierten Prüfmuster sind in das Gerät zu stellen und nach dem unten beschriebenen Verfahren einer ständigen Bewitterung auszusetzen.

6.2. Auch die blauen Lichtechtheitstypen aus Wolle, die auf Karton befestigt wurden, sind der Bewitterung auszusetzen, wobei jeweils ein Drittel zu bedecken ist.

6.3. Nur eine Seite der Prüfmuster ist der Witterung und Belichtung auszusetzen.

6.4. Während die Prüfmuster trockenen, darf die Luft im Prüfraum nicht befeuchtet werden.

Anmerkung: Die tatsächlichen Bedingungen der Bewitterungsprüfung hängen von der Art des verwendeten Prüfgeräts ab.

6.5. Vor der Befestigung der geprüften Proben zur Bewertung werden sie bei einer Temperatur von höchstens 60 °C in der Luft getrocknet.

6.6. Die belichteten blauen Lichtechtheitstypen aus Wolle sind auf eine Größe von mindestens 15 mm x 30 mm zurechtzuschneiden und jeweils einer ist auf jeder Seite eines Teils des Originalmaterials, der auf die gleiche Größe und Form zugeschnitten wurde wie die Proben, zu befestigen.

6.7. Für Vergleichszwecke im Rahmen der Bewitterungsprüfung werden nicht belichtete Proben des Originalmaterials benötigt, die mit den geprüften Proben identisch sind.

ANHANG 22 – Anlage 1

Festlegung der Grauskala

In diesem Abschnitt wird die Grauskala zur Bestimmung der Farbveränderungen von Prüfmustern bei Prüfungen der Farbbeständigkeit und deren Verwendung beschrieben. Die genaue kolorimetrische Spezifikation der Skala soll als ständiger Anhaltspunkt dienen, mit dem neu ausgearbeitete Arbeitsstandards und Standards, die eventuell geändert wurden, verglichen werden können.

1. Die grundlegende oder 5-stufige Skala besteht aus fünf Paaren nicht glänzender graufarbiger Chips (oder graufarbige Stoffproben), die die wahrgenommenen Farbunterschiede darstellen; diese entsprechen den Farbbeständigkeitsstufen 5, 4, 3, 2 und 1. Diese grundlegende Skala kann um ähnliche Chips oder Stoffproben erweitert werden, die die wahrgenommenen Farbunterschiede darstellen, die den Farbbeständigkeitshalbstufen 4-5, 3-4, 2-3 und 1-2 entsprechen; es handelt sich dann um eine 9-stufige Skala. Das erste Element jedes Paares ist neutral grau und das zweite Element des Paares, das die Beständigkeitsstufe 5 darstellt, ist identisch mit dem ersten Element. Die zweiten Elemente der übrigen Paare sind in zunehmendem Maße heller, sodass jedes Paar zunehmende Kontraste oder wahrgenommene Farbunterschiede darstellt, die kolorimetrisch definiert werden. Die vollständige kolorimetrische Spezifikation ist nachstehend angegeben:

1.1. Die Chips oder Stoffproben müssen neutral grau sein und mit einem Spektralfotometer mit Glanzeinschluss gemessen werden. Die kolorimetrischen Daten werden anhand des CIE-Normfarbsystems für die Lichtart D65 berechnet.

1.2. Der Tristimuluswert Y des ersten Elements jedes Paares muss 12 ± 1 betragen.

1.3. Das zweite Element jedes Paares muss so beschaffen sein, dass sich der Farbunterschied zwischen diesem und dem angrenzenden ersten Element wie folgt darstellt:

Tabelle A22-5

CIE-Lab-Differenz zur Beständigkeitsstufe

Beständigkeitsstufe	CIE-Lab-Differenz	Toleranz
5	0	0,2
(4-5)	0,8	± 0,2
4	1,7	± 0,3
(3-4)	2,5	± 0,35
3	3,4	± 0,4
(2-3)	4,8	± 0,5
2	6,8	± 0,6
(1-2)	9,6	± 0,7
1	13,6	± 1,0

Anmerkung 1: Die Werte in Klammern gelten nur für die 9-stufige Skala.

Anmerkung 2: Anwendung der Skala:

Ein Stück des ursprünglichen blauen Lichtechtheitstyps und eine belichtete Probe dieses Lichtechtheitstyps werden mit gleicher Ausrichtung in einer Ebene nebeneinandergelegt. Die Grauskala wird auf gleicher Ebene in der Nähe platziert. Das umgebende Gesichtsfeld sollte eine neutral-graue Farbe haben, etwa in der Mitte zwischen den Abschnitten der Graustufe 1 und der Graustufe 2 der Grauskala zur Bestimmung der Farbveränderung (etwa Munsell N5). Die Oberflächen werden durch von Norden einfallendes Tageslicht in der nördlichen Hemisphäre, durch von Süden einfallendes Tageslicht in der südlichen Hemisphäre oder durch eine gleichwertige Quelle mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens 600 lx beleuchtet. Das Licht sollte auf die Oberflächen im Winkel von etwa 45° einfallen und die zu beurteilenden Objekte sollten von oben annähernd senkrecht zu den Oberflächen betrachtet werden. Der sichtbare Farbabstand zwischen dem ursprünglichen und dem belichteten blauen Lichtechtheitstyp wird mit den Farbabständen der Grauskala verglichen.

Wenn die 5-stufige Grauskala benutzt wird, ist die Beständigkeitsstufe der geprüften Probe diejenige Zahl der Grauskala, die dem Farbabstand zwischen dem Originalmaterial und der geprüften Probe am nächsten liegt; liegt der wahrgenommene Farbabstand zwischen zwei Stufen der Grauskala näher der Mitte, wird der geprüften Probe als Bewertung eine Zwischenzahl gegeben, z. B. 4-5 oder 2-3. Eine Bewertung von 5 wird nur dann gegeben, wenn zwischen der geprüften Probe und dem Originalmaterial kein Unterschied zu erkennen ist.

Wenn die 9-stufige Grauskala benutzt wird, ist die Beständigkeitsstufe der geprüften Probe diejenige Zahl der Grauskala, die dem Farbabstand zwischen dem Originalmaterial und der geprüften Probe am nächsten liegt. Eine Bewertung von 5 wird nur dann gegeben, wenn zwischen der geprüften Probe und dem Originalmaterial kein Unterschied zu erkennen ist.

ANHANG 23

Beschreibung der Messgeometrie für die Messung der Farbe und des Leuchtdichtefaktors fluoreszierender retroreflektierender Materialien

Bei mikroprismatischen Materialien treten die Phänomene „Flackern“ oder „Funkeln“ auf (Anmerkung 1), die, falls keine speziellen Vorkehrungen getroffen werden, das Messergebnis beeinflussen können. In Anhang 5 Absatz 12 wird ein Referenzverfahren unter Verwendung der größeren Öffnungen der CIE-Geometrie 45°a:0° (oder 0°:45°a) eingeführt.

Idealerweise sind die Messungen unter Verwendung der CIE-Geometrie 45°a:0° (oder 0°:45°a), d. h. der 45° ringförmig: 0° Geometrie (oder der 0°:45° ringförmig Geometrie), gemäß Definition in CIE 15 durchzuführen. Die Messfläche muss mindestens 4,0 cm^2 betragen.

Für diese Geometrie wird in CIE 15 empfohlen, dass

a) die Probenöffnung zwischen zwei Kreiskegeln, deren Achsen senkrecht zur Probenöffnung und deren Spitzen im Mittelpunkt der Probenöffnung liegen, aus allen Richtungen gleichmäßig angestrahlt wird, wobei der kleinere Kegel einen Halbwinkel von 40° und der größere Kegel einen Halbwinkel von 50° aufweist;

b) der Empfänger sämtliche Strahlung gleichmäßig aufnimmt und bewertet, die innerhalb eines Kegels, dessen Achse senkrecht zur Probenöffnung liegt, dessen Spitze sich im Mittelpunkt der Probenöffnung befindet und der einen Halbwinkel von 5° aufweist, reflektiert wird.

Die ringförmige Geometrie kann durch die Verwendung einer Reihe von Lichtquellen in einem Ring oder einer Reihe von durch eine einzelne Lichtquelle angestrahlten Faserbündeln, die in einem Ring enden, um die Messgeometrie CIE 45°c:0° (45° punktuell: 0°) zu erhalten, annähernd erreicht werden (Anmerkung 2, Anmerkung 3).

Eine alternative Näherungsmethode besteht darin, eine einzige Lichtquelle zu verwenden, die Probe jedoch während der Messung mit einer Drehzahl zu drehen, die sicherstellt, dass während des Expositionszeitintervalls eine solche Anzahl von Umdrehungen für eine Messung stattfindet, dass alle Wellenlängen gleich gewichtet werden (Anmerkung 2, Anmerkung 3).

Außerdem müssen die Öffnungen der Lichtquelle und des Empfängers im Verhältnis zu den Entfernungen ausreichend dimensioniert sein, um eine angemessene Einhaltung der oben genannten Empfehlungen zu gewährleisten.

Anmerkung 1: Ein „Flackern“ oder „Funkeln“ wird durch die charakteristischen Pfade der Strahlung verursacht, die in verschiedenen Winkeln auf die Oberfläche auftritt und von dieser austritt. Ein charakteristischer Pfad wird dominieren, indem der Wert des Leuchtdichtefaktors signifikant höher wird und die Farbwertanteile möglicherweise verzerrt werden, wenn er in schmalen Beleuchtungs- und Messstrahlen enthalten ist. Der durchschnittliche Beitrag zur Tageslichtreflexion ist jedoch in der Regel gering.

Anmerkung 2: In der Praxis kann den Empfehlungen nur annähernd entsprochen werden. Wichtig ist, dass der Grundsatz der Ringförmigkeit angewandt wird und dass Beleuchtung und Aufnahme in Richtungen erfolgen, die recht große Raumwinkel bilden, da dies den Einfluss des oben genannten „Flackerns“ mikroprismatischer Materialien und anderer Abweichungen bei der konkreten Geometrie, die einige dieser Materialien aufweisen, verringern wird.

Anmerkung 3: Trotz dieser Vorkehrungen führen die praktischen Schwierigkeiten bei der Herstellung der Ringgeometrie entsprechend den Empfehlungen zu einer Messunsicherheit.

ANHANG 24

Beispiele für Genehmigungszeichen

Abbildung A 24-I

Kennzeichnungsbeispiele für einzelne Einrichtungen

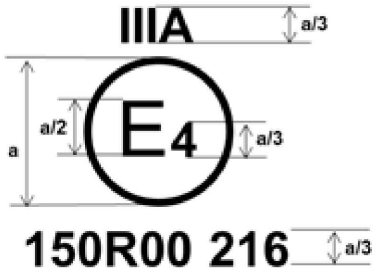
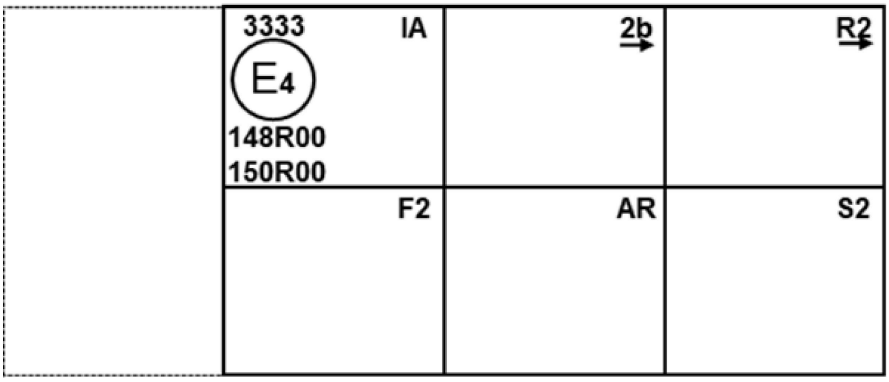
Anmerkung: Die oben stehende Genehmigungsnummer ist an einer beliebigen Stelle in der Nähe des Kreises mit dem Buchstaben „E“ anzubringen. Die Ziffern, aus denen sich die Genehmigungsnummer zusammensetzt, müssen wie der Buchstabe „E“ ausgerichtet sein. Die Zeichenkombination für die Angabe der Klasse muss gegenüber der Genehmigungsnummer angeordnet sein. Die Typgenehmigungsbehörden müssen sicherstellen, dass bei der Zuteilung der Genehmigungsnummern die Zeichen I A, I B, III A, III B und IV A nicht verwendet werden, da diese mit den Bezeichnungen für die Klassen I A, I B, III A, III B und IV A verwechselt werden könnten. In diesen Skizzen sind verschiedene Anordnungsmöglichkeiten dargestellt; es handelt sich nur um Beispiele.	
	Muster A: Das oben dargestellte, an einer retroreflektierenden Einrichtung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der Typ der retroreflektierenden Einrichtung in den Niederlanden (E 4) unter der Nummer 150R00-216 genehmigt worden ist. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die ursprüngliche Änderungsserie geänderten Fassung erteilt worden ist. a = siehe Tabelle 1
	Muster B: Gleiche Einrichtung wie Muster A, andere Anordnung.
	Muster C: Gleiche Einrichtung wie Muster A, andere Anordnung.

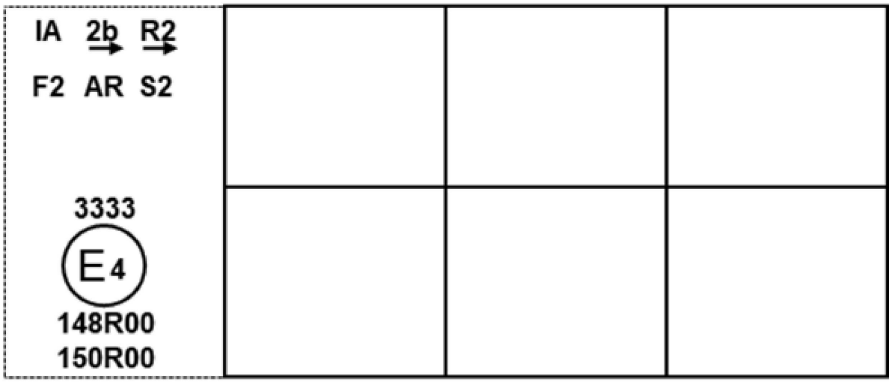
Abbildung A24-II

Beispiele für eine vereinfachte Kennzeichnung für zusammengebaute, kombinierte oder ineinandergebaute Einrichtungen

Anmerkung: Die zwei Beispiele für Genehmigungszeichen (Muster D und E) stellen drei mögliche Varianten für die Kennzeichnung einer lichttechnischen Einrichtung dar, bei der zwei oder mehr Leuchten Teil derselben Einheit aus zusammengebauten, kombinierten oder ineinandergebauten Leuchten sind.



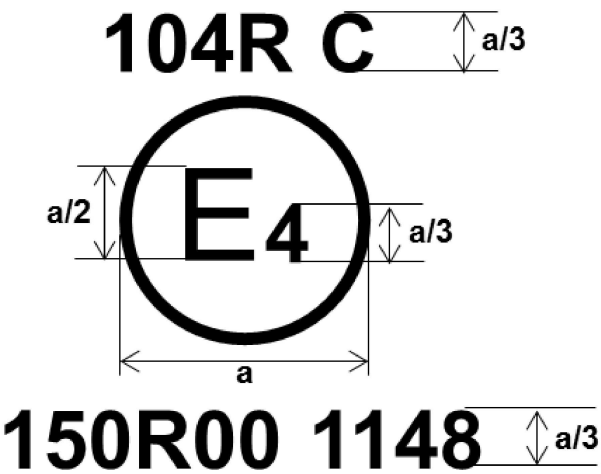
Muster D:



Muster E:

Abbildung A24-III

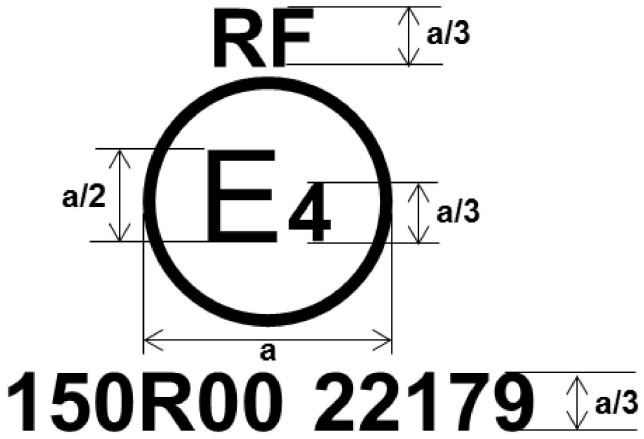
Beispiel für die Anordnung des Genehmigungszeichens bei retroreflektierendem Markierungsmaterial



a = siehe Tabelle 1

Abbildung A24-IV

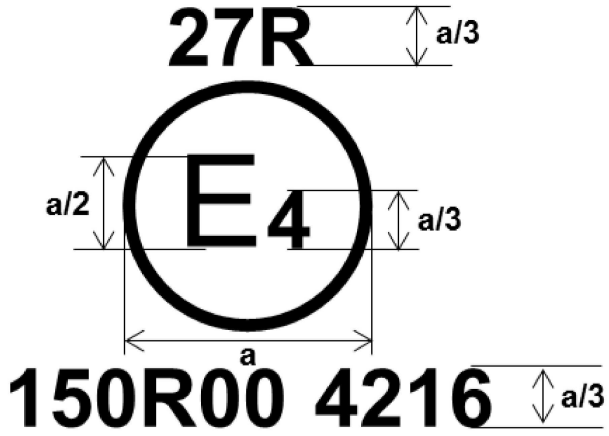
Beispiel für die Anordnung des Genehmigungszeichens bei hinteren Kennzeichnungstafeln, einschließlich für langsam fahrende Fahrzeuge



a = siehe Tabelle 1

Abbildung A24-V

Beispiel für die Anordnung des Genehmigungszeichens bei Warndreiecken



a = siehe Tabelle 1

ANHANG 25

Richtlinien für den Anbau von Tafeln zur hinteren Kennzeichnung an bauartbedingt langsam fahrende Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger

1. Den Regierungen wird empfohlen, für langsam fahrende Kraftfahrzeuge, die bauartbedingt nicht schneller als 30 km/h fahren können, „Tafeln zur hinteren Kennzeichnung langsam fahrender Kraftfahrzeuge und ihrer Anhänger“ nach dieser Regelung und den speziellen Vorschriften für ihren Anwendungsbereich entsprechend den Richtlinien dieses Anhangs vorzuschreiben.

2. Anwendungsbereich

   Der Hauptzweck dieser Richtlinien liegt darin, dass Vorschriften für den Anbau, die Anordnung, die Lage und die geometrische Sichtbarkeit von Tafeln zur hinteren Kennzeichnung langsam fahrender Kraftfahrzeuge und ihrer Anhänger, die bauartbedingt nicht schneller als 30 km/h fahren können, festgelegt werden. Dadurch werden diese Fahrzeuge besser sichtbar und leichter identifizierbar.

3. Zahl

   Mindestens eine Tafel.

4. Anordnung

   Die Tafeln zur hinteren Kennzeichnung müssen typgeprüft sein und den Vorschriften dieser Regelung entsprechen.

   Die Spitze einer hinteren Kennzeichnungstafel muss nach oben weisen.

   Jeder Teil einer hinteren Kennzeichnungstafel muss, bezogen auf eine vertikale Querebene, die senkrecht zur Längsachse des Fahrzeugs liegt, sich innerhalb eines Winkels von 5 ° befinden und nach hinten gerichtet sein.

5. Lage

In der Breite:	Ist nur eine hintere Kennzeichnungstafel vorhanden, dann muss sie sich auf der Seite jenseits der Längsmittelebene des Fahrzeugs befinden, die der im Zulassungsland vorgeschriebenen Verkehrsrichtung gegenüberliegt;
In der Höhe:	Abstand vom Boden nicht weniger als 250 mm (Unterkante) und nicht mehr als 1 500 mm (Oberkante);
In der Längsrichtung:	hinten am Fahrzeug.

6. Geometrische Sichtbarkeit

Horizontalwinkel:	30 ° nach innen und außen. Unbedingt erforderliche Bauteile des Fahrzeugs dürfen bis zu 10 % der Fläche der hinteren Kennzeichnungstafel bedecken.
Vertikalwinkel:	15 ° über und unter der Horizontalen.
Ausrichtung:	Nach hinten.