

DIN EN 1463-1



ICS 93.080.20

Entwurf

Einsprüche bis 2020-01-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1463-1:2009-07

**Straßenmarkierungsmaterialien –
Markierungsknöpfe –
Teil 1: Anforderungen im Neuzustand;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1463-1:2019**

Road marking materials –
Retroreflecting road studs –
Part 1: Initial performance requirements;
German and English version prEN 1463-1:2019

Produits de marquage routier –
Plots rétroréfléchissants –
Partie 1: Exigences initiales de performance;
Version allemande et anglaise prEN 1463-1:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 69 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [JJJ-MM-TT]*.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser Norm kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser Norm im Amtsblatt der Europäischen Union bzw. im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Hinweise hierzu erhalten die Anwender der Norm auf den entsprechenden Webseiten der Europäischen Kommission oder auf den entsprechenden Webseiten der Bauaufsichtsbehörden.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1463-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-10-22 AA „Straßenmarkierungen (SpA zu CEN/TC 226/WG 2) Gemeinschaftsausschuss mit FGSV“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO/CIE 11664-1:2019 siehe DIN EN ISO/CIE 11664-1:2019-04

ISO 11664-2:2007 siehe DIN EN ISO 11664-2:2001-07

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1463-1:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Struktur der Norm an die neuen CEN-Regeln bei der Anwendung dieses Dokuments als harmonisierte Norm gemäß der EU-Verordnung 305/2011. Der Wortlaut und der Anhang ZA wurden mit dem Dokument TF N 687 rev1 an die HLW angepasst.
- b) Die Informationen aus dem ehemaligen Abschnitt 3 „Begriffe und Definitionen“ und Abschnitt 4 „Arten von Straßenbolzen“ wurden in Abschnitt 3 „Begriffe, Definitionen und Typen“ integriert.
- c) Die Informationen aus dem ehemaligen Abschnitt 5 „Leistungsanforderungen“ wurden in Abschnitt 4 „Leistungsmerkmale und Bewertungsmethoden“ neu strukturiert und unterscheiden nun klar zwischen „wesentlichen Merkmalen“ (d. h. denjenigen, die im Dokument: CEN/TC 226 N 1318 enthalten sind) und anderen, die unter der Überschrift „In Use characteristics“ zusammengefasst sind.

* wird bei Veröffentlichung der Norm festgelegt

- d) Prüf-, Bewertungs- und Stichprobenverfahren sind im neuen Abschnitt 5 aufgeführt.
- e) Hinzugefügter Abschnitt 6 - Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit - AVCP, verfasst nach dem Dokument TF N 548 Rev1.
- f) Der frühere Abschnitt 7 „Kennzeichnung“ wurde entfernt, da in HLW und DoP ausreichende Hinweise gegeben sind.
- g) In Abschnitt 4 „Leistungsmerkmale und Bewertungsmethoden“ wurden Zeichnungen hinzugefügt, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.
- h) Der Unterabschnitt 4.3 „Haltbarkeit“ wurde hinzugefügt, um einen klaren Bezug zur EN 1463-2 herzustellen.
- i) Hinzugefügt wurde eine retroreflektierende Straßenbefestigung in blauer Farbe, die den nationalen Normen entspricht.
- j) Da temporäre Markierungsknöpfe keine CE-Kennzeichnung erfordern, wurden entsprechende Abschnitte in Anhang E (informativ) aufgenommen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO/CIE 11664-1:2019-04, *Farbmetrik — Teil 1: CIE farbmetrische Normalbeobachter (ISO/CIE FDIS 11664-1:2019); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/CIE 11664-1:2019*

DIN EN ISO 11664-2:2001-07, *Farbmetrik — Teil 2: CIE Normlichtarten (ISO 11664-2:2007); Deutsche Fassung EN 11664-2:2011*

Straßenmarkierungsmaterialien — Markierungsknöpfe — Teil 1: Anforderungen im Neuzustand

Produits de marquage routier — Plots rétroréfléchissants — Partie 1 : Exigences initiales de performance

Road marking materials — Retroreflecting road studs — Part 1: Initial performance requirements

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Leistungsmerkmale und Bewertungsverfahren	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Wesentliche Merkmale	8
4.2.1 Nachsichtbarkeit	8
4.2.2 Farbmetrische Merkmale des retroreflektierenden Elements	10
4.3 Dauerhaftigkeit	11
4.4 Gebrauchsmerkmale	11
4.4.1 Maße	11
4.4.2 Wirksamkeit des Rückführmechanismus von eindrückbaren Markierungsknöpfen	11
5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren	12
5.1 Prüfverfahren für die Messung des Rückstrahlwertes	12
5.2 Messung der Farbe des rückgestrahlten Lichtes	12
5.3 Messung des Farbortes und des Leuchtdichtefaktors für Tagessichtbarkeit	12
5.4 Messung der Elastizität eindrückbarer Markierungsknöpfe	12
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP (en: Assessment and Verification of the Constancy of Performance)	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Typprüfung	12
6.2.1 Allgemeines	12
6.2.2 Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien	13
6.2.3 Prüfberichte	14
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	14
6.3.1 Allgemeines	14
6.3.2 Anforderungen	14
6.3.3 Produktspezifische Bestimmungen	17
6.3.4 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	18
6.3.5 Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	18
6.3.6 Vorgehensweise bei Änderungen	19
6.3.7 Sonderanfertigungen, Vorserien (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr geringer Stückzahl hergestellt werden	19
Anhang A (normativ) Messung des Rückstrahlwertes	21
A.1 Allgemeines	21
A.2 Messgerät	21
A.3 Messdurchführung	22
A.4 Berechnung und Auswertung der Ergebnisse	22
Anhang B (normativ) Messung der Farbe des rückgestrahlten Lichtes	24
B.1 Allgemeines	24
B.2 Messgerät	24
B.3 Messdurchführung	24

B.4	Berechnung und Auswertung der Ergebnisse	25
B.4.1	Spektralverfahren	25
B.4.2	Dreibereichsverfahren	25
Anhang C (normativ) Messung des Farbortes und des Leuchtdichtefaktors für		
	Tagessichtbarkeit	26
C.1	Allgemeines	26
C.2	Messgeräte	26
C.3	Messung und Berechnung	26
Anhang D (informativ) Messung der Elastizität eindrückbarer Markierungsknöpfe		27
D.1	Messgeräte	27
D.2	Messdurchführung	27
D.3	Auswertung der Prüfergebnisse	27
Anhang E (informativ) Vorübergehend verwendete Markierungsknöpfe		28
E.1	Nachtsichtbarkeit: Rückstrahlwert (R-Wert)	28
E.2	Tagessichtbarkeit	29
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der		
	Verordnung (EU) Nr. 305/2011	30
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	30
ZA.2	System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP; en: Assessment and Verification of Constancy of Performance)	31
ZA.3	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)	31
Literaturhinweise		33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1463-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1463-1:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Zum Zusammenhang mit EU-Verordnungen siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die hauptsächlichen Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind im Folgenden aufgeführt:

- Anpassung der Struktur der Norm an die neuen CEN-Regeln für die Anwendung dieses Dokuments als harmonisierte Norm unter der Verordnung (EU) Nr. 305/2011. Wortlaut und Anhang ZA wurden an die EU-BauPVO nach Dokument TF N 687 rev1 angepasst.
- Die Informationen aus den früheren Abschnitten 3 („Begriffe“) und 4 („Markierungsknopfarten“) wurden in Abschnitt 3 („Begriffe“) zusammengefasst.
- Die Informationen aus dem früheren Abschnitt 5 („Anforderungen“) wurden in Abschnitt 4 („Leistungsmerkmale und Bewertungsverfahren“) neu strukturiert, es wird nun deutlich zwischen „Wesentlichen Merkmalen“ (d. h. den im Dokument CEN/TC 226 N 1318 enthaltenen Merkmalen) und anderen Merkmalen, die unter der Überschrift „Gebrauchsmerkmale“ zusammengefasst sind, unterschieden.
- Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren werden nun in Abschnitt 5 aufgelistet.
- Abschnitt 6 („Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP“) hinzugefügt, erstellt nach Dokument TF N 548 Rev1.
- Früherer Abschnitt 7 („Kennzeichnung“) gestrichen, da EU-BauPVO und DoP ausreichende Leitfäden geben.
- Um Fehlinterpretationen vorzubeugen, wurden Abschnitt 4 („Leistungsmerkmale und Bewertungsverfahren“) Zeichnungen hinzugefügt.
- Unterabschnitt 4.3 („Funktionsbeständigkeit“) hinzugefügt, um eine deutliche Verbindung zu EN 1463-2 herzustellen.
- Blaue retroreflektierende Markierungsknopfe in Übereinstimmung mit nationalen Normen hinzugefügt.
- Da vorübergehend verwendete Markierungsknopfe kein CE-Zeichen benötigen, wurden die entsprechenden Absätze in Anhang E (informativ) verschoben.

Einleitung

Anlass für die Erstellung dieses Dokuments war das Aufkommen von Markierungsknöpfen, die ein aktives Element enthalten, das nicht nur Licht emittiert, sondern zusätzlich oder stattdessen Licht von Scheinwerfern reflektiert.

Markierungsknöpfe erfüllen eine sehr wichtige Funktion, indem sie dem Fahrer bei Dunkelheit sowie bei nasser Witterung und schlechter Sicht als Orientierungshilfe dienen.

Retroreflektierende Markierungsknöpfe werden häufig zur Unterstützung längs angeordneter Straßenmarkierungen verwendet. Ihre Funktion basiert darauf, dass Licht von den Scheinwerfern eines Fahrzeugs zur Quelle hin reflektiert wird.

Markierungsknöpfe können dauerhaft oder vorübergehend verwendet werden und einen Reflektor aus Glas oder Kunststoff oder einen Kunststoffreflektor mit einer Oberflächenschutzbeschichtung verwenden. Markierungsknöpfe können je nach Typ mehrere unterschiedliche photometrische Leistungsanforderungen erfüllen. Für die Herstellung der Knöpfe werden typischerweise Kunststoffpolymere verwendet, obwohl auch vorgespanntes Glas (auch definiert als „Sicherheitsglas“) verwendet wird.

Markierungsknöpfe können auch eindrückbar oder nicht eindrückbar sein. Bei Ersteren ist der Knopf in eine Unterkonstruktion eingebaut, die in die Fahrbahn eingebettet ist. Sie sind so konstruiert, dass überrollende Fahrzeuge den Knopf hinunterdrücken und dabei die Reflektoren wie mit einem Abzieher reinigen. Nicht eindrückbare Knöpfe mit festen Retroreflektoren können mit geeigneten Klebstoffen auf die Oberfläche aufgeklebt, in ihr verankert oder mithilfe einer Unterkonstruktion in die Fahrbahn eingebettet sein.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Leistungsmerkmale und die Prüfverfahren für retroreflektierende Markierungsknöpfe im Laboratorium fest, die als dauerhafte Straßenmarkierungsmaterialien verwendet werden sollen.

Nicht-retroreflektierende Markierungsknöpfe werden in diesem Dokument nicht behandelt.

Vorübergehend verwendete Markierungsknöpfe werden in einem spezifischen Anhang behandelt: Anhang E (informativ).

Es deckt auch die relevanten Verfahren für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit ab.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN 1463-2:2019, *Straßenmarkierungsmaterialien — Retroreflektierende Markierungsknöpfe — Teil 2: Feldprüfungen*

ISO/CIE 11664-1:2019, *Colorimetry — Part 1: CIE standard colorimetric observers*

ISO 11664-2:2007, *Colorimetry — Part 2: CIE standard illuminants*

CIE publication No. 054.2-2001, *Retroreflection: Definition and measurement*

IEC/CIE publication No. 017.4-1987, *International lighting vocabulary, 4th ed. (Joint publication IEC/CIE)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach CIE publication 17.4:1987 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 retroreflektierender Markierungsknopf (in diesem Dokument „Markierungsknopf“ genannt)
horizontale Leiteinrichtung, die einfallendes Licht mittels eines Retroreflektors (siehe 3.2) reflektiert, mit dem Zweck, Straßenbenutzer zu warnen, zu leiten oder zu informieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Retroreflektierende Markierungsknöpfe können aus einem oder mehreren Teilen bestehen und können auf die Straßenoberfläche aufgeklebt, in dieser verankert oder eingebettet werden. Der retroreflektierende Teil kann ein- oder zweiseitig wirken, eindrückbar oder nicht eindrückbar sein. Es wird nach dauerhaft (Typ P) oder vorübergehend verwendeten Markierungsknöpfen (Typ T) unterschieden.

3.2

Retroreflektor

Einrichtung, die die Richtung des einfallenden, sichtbaren Lichts in eine Richtung umkehrt, die der Einfallrichtung nahekommt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Retroreflektor kann aus Glas (Typ 1), Kunststoff (Typ 2) oder Kunststoff mit Oberflächenschutz gegen Zerkratzen (Typ 3) bestehen. Er kann eine reflektierende Schicht auf der Rückseite haben.

3.3

nicht eindrückbarer Markierungsknopf

im Wesentlichen starrer Markierungsknopf, der sich bei Überrollung nicht verformt (Typ A)

3.4

eindrückbarer Markierungsknopf

Markierungsknopf, bei dem während einer Überrollung ein oder mehrere Teile in die Straßenoberfläche eingedrückt werden und nach Ende der Einwirkung der Radlast wieder in die ursprüngliche Lage zurückgeführt werden (Typ B)

3.5

geklebter Markierungsknopf

Markierungsknopf, der auf der Straßenoberfläche mittels eines Klebers befestigt wird, der während der Applikation auf den Markierungsknopf und/oder auf die Straßenoberfläche aufgebracht wird

3.6

selbstklebender Markierungsknopf

Markierungsknopf, der mit einem Kleber vor der Applikation beschichtet worden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter bestimmten klimatischen Bedingungen kann die Verwendung eines Haftvermittlers (siehe 3.7) erforderlich sein.

3.7

Haftvermittler

Zusatzschicht auf der die Radlast tragenden Oberfläche des Markierungsknopfes oder auf der Straßenoberfläche, die die Klebewirkung des Klebers erhöht

3.8

verankerter Markierungsknopf

Markierungsknopf, der in der Straßendecke mittels eines Ankers oder Zapfens befestigt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der (die) Anker oder Zapfen kann/können entweder ein Teil des Markierungsknopf-Körpers oder separate Teile desselben sein. Die von der Unterseite des Markierungsknopfes und der Straßenoberfläche gebildete Grenzfläche stellt die die Radlast tragende Fläche zwischen Markierungsknopf und Straße dar.

3.9

eingebetteter Markierungsknopf

Markierungsknopf, der in einer vorgefertigten, in die Straßenoberfläche eingeschnittenen Vertiefung entsprechender Abmessungen befestigt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die von der eingebetteten Fläche des Markierungsknopfes und der senkrechten Fläche der Vertiefung gebildete Grenzfläche stellt die die Radlast tragende Grenzfläche zwischen Markierungsknopf und Straße dar.

3.10

Markierungsknopfarten

Markierungsknopfe werden in diesem Dokument in Übereinstimmung mit den Tabellen 1, 2 und 3 bezeichnet

Tabelle 1 — Bezeichnung von Markierungsknöpfen nach ihrem Verwendungszweck

Verwendungszweck	Typ
Dauerhaft verwendeter Markierungsknopf ^a	P
Vorübergehend verwendeter Markierungsknopf ^b	T
^a Bewirkt eine nächtliche Warnung, Leitung und Information des Straßenbenutzers. ^b Bewirkt eine Warnung, Leitung und Information des Straßenbenutzers bei Tag und Nacht, indem drei Sinne angesprochen werden. Der Markierungsknopf kann gesehen werden, und wegen des Erschütterungseffektes nimmt man Geräusche und ein Rütteln wahr. Vorübergehend verwendete Markierungsknöpfe werden nur in Arbeitsstellen eingesetzt.	

Tabelle 2 — Bezeichnung von Markierungsknöpfen nach ihrem verwendeten Reflektor

Reflektor	Typ
Glas	1
Kunststoff	2
Kunststoff mit Oberflächenschutz	3
ANMERKUNG Der Oberflächenschutz wird auf der dem Verkehr ausgesetzten Oberfläche aufgebracht.	

Tabelle 3 — Bezeichnung von Markierungsknöpfen nach ihrer Konstruktion

Konstruktion	Typ
Nicht eindrückbarer Markierungsknopf	A
Eindrückbarer Markierungsknopf	B

4 Leistungsmerkmale und Bewertungsverfahren

4.1 Allgemeines

Aus Sicherheitsgründen darf der Markierungsknopf-Körper im Gebrauch keine scharfen Ränder aufweisen. Zusätzlich darf der Markierungsknopf-Körper, unabhängig vom für die Herstellung verwendeten Material (Kunststoffpolymere, Sicherheitsglas usw.), durch die Einwirkung des Verkehrs nicht in kleine Stücke oder scharfkantige Scherben zerbrechen.

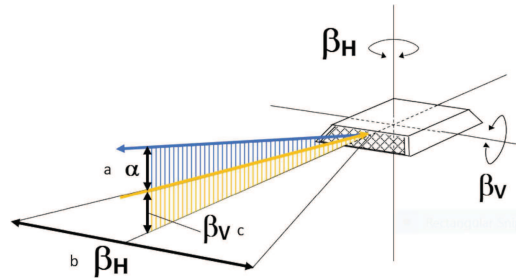
Wenn der Markierungsknopf-Körper aus zwei oder mehreren Teilen besteht, darf jedes auswechselbare Teil nur mit einem Werkzeug entfernt werden können, dass vom Hersteller empfohlen worden ist.

Die Leistungsfähigkeit der Markierungsknöpfe wird durch die folgenden Merkmale definiert: Maße, Nachtsichtbarkeit, Tagessichtbarkeit und Belastbarkeit.

4.2 Wesentliche Merkmale

4.2.1 Nachtsichtbarkeit

4.2.1.1 Allgemeine Erläuterung der Winkel



Legende

- a Beobachtungswinkel 0,3°, 1°, 2°
- b Anleuchtungswinkel ±5°, ±10°, ±15°
- c Illuminationswinkel 0°

Bild 1 — Definition von α , β_H , β_V

4.2.1.2 Photometrische Merkmale

Photometrische Merkmale (Rückstrahlwert) müssen in Übereinstimmung mit 5.1 bestimmt werden.

Der Rückstrahlwert (R) muss in Übereinstimmung mit 5.1 (Laboratorium) bestimmt werden. Jede retroreflektierende Seite des Markierungsknopfes muss einen Rückstrahlwert (R) nach Tabelle 4, multipliziert mit dem Farbfaktor nach Tabelle 5, aufweisen.

— Klasse PRP 0 – keine Anforderung festgelegt;

— Klasse PRP 1 – nicht unterhalb der in Tabelle 4 angegebenen Werte.

Tabelle 4— Klasse PRP 1 — Mindestrückstrahlwert R für Markierungsknöpfe des Typs 1, des Typs 2 und des Typs 3 bei $\beta_V = 0^\circ$, Neuzustand

Anleuchtungswinkel β_H $\beta_V = 0^\circ$	Beobachtungswinkel α	Mindestrückstrahlwert R $\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1}$		
		Typ		
		1	2	3
±15°	2°	2	2,5	1,5
±10°	1°	10	25	10
±5°	0,3°	20	220	150

Tabelle 5 — Farbfaktoren für die Retroreflektoren von Markierungsknöpfen

Farbe	Farbfaktor
Weiß	1,0
Gelb	0,6
Orange	0,5
Rot	0,2
Grün	0,2
Blau	0,1

Die photometrischen Anforderungen an einen Markierungsknopf gelten auch als erfüllt, wenn der bei jeder Messgeometrie gemessene Rückstrahlwert unterhalb der entsprechenden, in Tabelle 4 festgelegten Werte liegt, multipliziert mit dem entsprechenden Farbfaktor nach Tabelle 5, vorausgesetzt dass:

- a) der Messwert nicht unterhalb von 80 % des festgelegten Mindestwertes liegt;
- b) der Mittelwert, gebildet vom Messwert des linken (–) und rechten (+) Anleuchtungswinkels, größer als der festgelegte Mindestwert ist.

4.2.2 Farbmétrische Merkmale des retroreflektierenden Elements

Die Farbwertanteile des retroreflektierten Lichts eines Markierungsknopfes müssen in Übereinstimmung mit 5.2 bestimmt werden.

Die Messungen müssen nach ISO/CIE 11664-1:2019 und ISO 11664-2:2007 (2°-Feld) bei einem Anleuchtungswinkel $\beta_V = 0^\circ$, $\beta_H = 5^\circ$ und einem Beobachtungswinkel $\alpha = 0,3^\circ$ durchgeführt werden.

Das retroreflektierte Licht des Markierungsknopfes muss wie folgt klassifiziert werden bzw. Farbwertanteile aufweisen, die in den in Tabelle 6 festgelegten Farbbereichen liegen.

- Klasse NCR 0 – keine Anforderung festgelegt;
- Klasse NCR 1 – Anforderungen nach Tabelle 6.

Tabelle 6 — Normfarbwertanteile für das retroreflektierte Licht von dauerhaft und vorübergehend verwendeten Markierungsknopfen, Neuzustand – Klasse NCR 1

Farbe	Eckpunkt	x	y
Weiß (farblos)	1	0,390	0,410
	2	0,440	0,440
	3	0,500	0,440
	4	0,500	0,390
	5	0,420	0,370
Gelb	1	0,539	0,460
	2	0,530	0,460
	3	0,580	0,410
	4	0,589	0,410
Orange	1	0,549	0,450
	2	0,543	0,450
	3	0,590	0,395
	4	0,605	0,395
Rot	1	0,665	0,335
	2	0,645	0,335
	3	0,721	0,259
	4	0,735	0,265
Grün	1	0,030	0,385
	2	0,228	0,351
	3	0,321	0,493
	4	0,302	0,692
Blau	1	0,090	0,137
	2	0,186	0,214
	3	0,233	0,167
	4	0,148	0,025

ANMERKUNG Zwei auf dem Spektralfarbenzug liegende Eckpunkte dürfen nicht durch eine Gerade miteinander verbunden werden, sondern müssen durch den Spektralfarbenzug miteinander verbunden werden.

4.3 Dauerhaftigkeit

Die Prüfung der Dauerhaftigkeit retroreflektierender Markierungsknöpfe muss im Feldversuch nach prEN 1463-2:2019 anhand von 50 Markierungsknöpfen erfolgen.

Das Prüfergebnis wird als prozentualer Anteil der nach der Prüfung noch konformen retroreflektierenden Markierungsknöpfe angegeben.

4.4 Gebrauchsmerkmale

4.4.1 Maße

Die Höhe des Teils des Markierungsknopfes, der bestimmungsgemäß oberhalb der Straßenoberfläche liegt, wird wie folgt klassifiziert:

- Klasse H 0 – keine Anforderung festgelegt;
- Klasse H 1 – bis 18 mm;
- Klasse H 2 – über 18 mm bis 20 mm;
- Klasse H 3 – über 20 mm bis 25 mm.

ANMERKUNG 1 Markierungsknöpfe der Klasse H 0 sind nicht für Stellen vorgesehen, die dem Verkehr ausgesetzt sind.

Die maximalen horizontalen Maße des Teils eines Markierungsknopfes, der dem Verkehr nach der Applikation ausgesetzt ist, werden wie folgt klassifiziert:

- Klasse HD 0 – keine Anforderung festgelegt;
- Klasse HD 1 – in Fahrtrichtung: Länge 250 mm, Breite 190 mm;
- Klasse HD 2 – in Fahrtrichtung: Länge 320 mm, Breite 230 mm.

ANMERKUNG 2 Markierungsknöpfe der Klasse HD 0 sind für Einsatzzwecke vorgesehen, bei denen andere Anforderungen verlangt werden (z. B. Schneepflugsicherheit).

Die minimalen horizontalen Maße des Teils von **vorübergehend** verwendeten Markierungsknöpfen, der dem Verkehr ausgesetzt ist, werden wie folgt klassifiziert:

- Klasse HDT 0 – keine Anforderung festgelegt;
- Klasse HDT 1 – in Fahrtrichtung: Länge 35 mm, Breite 84 mm;
- Klasse HDT 2 – in Fahrtrichtung: Länge 75 mm, Breite 90 mm.

4.4.2 Wirksamkeit des Rückführmechanismus von eindrückbaren Markierungsknöpfen

Die Elastizität eines eindrückbaren Markierungsknopfs muss in Übereinstimmung mit 5.4 bestimmt werden.

Eindrückbare Markierungsknöpfe dürfen kein Versagen des Rückführmechanismus oder eine dauerhafte Verformung eines solchen Ausmaßes zeigen, dass der reflektierende Teil auf Dauer ganz oder teilweise unwirksam wird.

5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren

5.1 Prüfverfahren für die Messung des Rückstrahlwertes

Prüfverfahren für die Messung des Rückstrahlwertes im Laboratorium: siehe Anhang A.

5.2 Messung der Farbe des rückgestrahlten Lichtes

Prüfverfahren für die Messung der Farbe des rückgestrahlten Lichtes: siehe Anhang B.

5.3 Messung des Farbortes und des Leuchtdichtefaktors für Tagessichtbarkeit

Prüfverfahren für die Messung des Farbortes und des Leuchtdichtefaktors für Tagessichtbarkeit: siehe Anhang C.

5.4 Messung der Elastizität eindrückbarer Markierungsknöpfe

Prüfverfahren für die Messung der Elastizität eindrückbarer Markierungsknöpfe: siehe Anhang D.

6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP (en: Assessment and Verification of the Constancy of Performance)

6.1 Allgemeines

Die Übereinstimmung von retroreflektierenden Markierungsknöpfen mit den Anforderungen dieses Dokuments und mit den vom Hersteller in der Leistungserklärung angegebenen Leistungen ist folgendermaßen nachzuweisen:

- durch Bestimmung des Produkttyps;
- durch eine werkseigene Produktionskontrolle durch den Hersteller einschließlich Bewertung des Produkts.

Der Hersteller muss stets die Gesamtkontrolle behalten und muss über die Mittel verfügen, die erforderlich sind, um die Verantwortung für die Übereinstimmung des Produkts mit der(den) angegebene(n) Leistung(en) übernehmen zu können.

6.2 Typprüfung

6.2.1 Allgemeines

Alle Leistungen in Bezug auf die in diesem Dokument behandelten Merkmale sind zu bestimmen, wenn der Hersteller beabsichtigt, sie zu erklären, es sei denn, das Dokument enthält Festlegungen zur Angabe der Leistung ohne Prüfungen (z. B. zur Verwendung von bestehenden Daten, zur Klassifizierung ohne weitere Prüfung (CWFT) und zur Verwendung von normalerweise anerkannten Leistungswerten).

Bewertungen, die bereits früher in Übereinstimmung mit den Festlegungen dieses Dokuments durchgeführt wurden, dürfen berücksichtigt werden, vorausgesetzt, dass sie unter Anwendung des gleichen Prüfverfahrens oder eines strengeren Prüfverfahrens sowie unter dem gleichen AVCP-System am gleichen Produkt bzw. an Produkten ähnlicher Konstruktion, Bauweise und Funktionalität so erfolgten, dass die Ergebnisse für das betreffende Produkt gültig sind.

ANMERKUNG 1 „Das gleiche AVCP-System“ bedeutet, dass die Prüfung(en) durch einen unabhängigen Dritten unter der Verantwortung einer notifizierten Produktzertifizierungsstelle durchgeführt wurde(n).

Zum Zwecke der Bewertung dürfen Produkte eines Herstellers in Familien zusammengefasst werden, wenn die Ergebnisse für ein oder mehrere Merkmal(e) eines beliebigen Produkts innerhalb einer Familie als repräsentativ für das gleiche Merkmal bzw. die gleichen Merkmale aller Produkte innerhalb der betreffenden Familie angesehen werden.

ANMERKUNG 2 Produkte können für unterschiedliche Merkmale unterschiedlichen Familien zugeordnet werden.

ANMERKUNG 3 Zur Auswahl einer geeigneten repräsentativen Probe kann auf die Normen, in denen die Bewertungsverfahren festgelegt sind, verwiesen werden.

Die Leistungsfähigkeit der retroreflektierenden Markierungsknöpfe wird durch die in Tabelle 7 genannten Merkmale definiert.

Zusätzlich ist eine Bestimmung des Produkttyps für alle in Tabelle 7 des Dokuments enthaltenen Merkmale, deren Leistung vom Hersteller erklärt wird, durchzuführen:

- zu Beginn der Produktion eines neuen oder modifizierten retroreflektierenden Markierungsknopfs (es sei denn, das Produkt gehört zur selben Produktreihe, in die die Produkte aufgrund einer identischen granulometrischen Größenklasse eingeordnet sind), oder
- bei Einführung eines neuen oder modifizierten Herstellungsverfahrens (sofern dieses einen Einfluss auf die angegebenen Merkmale haben kann); oder

die Bestimmung ist für das(die) betreffende(n) Merkmal(e) zu wiederholen, wenn sich Änderungen bei der Konstruktion der retroreflektierenden Markierungsknöpfe, bei den Ausgangsstoffen, beim Zulieferer der Komponenten oder im Herstellungsverfahren (abhängig von der Definition einer Familie) ergeben, die sich wesentlich auf ein oder mehrere Merkmal(e) auswirken würden.

Bei Verwendung von Komponenten, deren Merkmale bereits durch den Hersteller der Komponenten auf der Grundlage von in anderen Produktnormen angegebenen Bewertungsverfahren bestimmt wurden, brauchen diese Merkmale nicht erneut bewertet zu werden. Die Spezifikationen der betreffenden Komponenten sind zu dokumentieren.

Es kann davon ausgegangen werden, dass Produkte, an denen die geregelte Kennzeichnung in Übereinstimmung mit den maßgebenden harmonisierten Europäischen Spezifikationen angebracht wurde, die in der Leistungserklärung angegebenen Leistungsmerkmale aufweisen; dies entbindet den Hersteller des retroreflektierenden Markierungsknopfs jedoch nicht von der Verantwortung, sicherzustellen, dass der retroreflektierende Markierungsknopf insgesamt korrekt hergestellt wird und dass seine Bestandteile die erklärten Leistungskennwerte aufweisen.

6.2.2 Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien

Die Anzahl der Proben der zu prüfenden/bewertenden retroreflektierenden Markierungsknöpfe muss der Tabelle 7 entsprechen.

Tabelle 7 — Anzahl der Proben und Konformitätskriterien

Merkmal	Anforderung	Bewertungs- verfahren	Anzahl der Proben	Konformitäts- kriterien
Dauerhaftigkeit	4.3	EN 1463-2	50	4.3 und EN 1463-2
Nachtsichtbarkeit	4.2.1	Anhang A	3	4.2.1
Farbmetrische Merkmale des retroreflektierenden Elements	4.2.2	Anhang B	3	4.2.2

Diese Prüfungen müssen durch visuellen Vergleich mit einer im Laboratorium kalibrierten Probe erfolgen.

6.2.3 Prüfberichte

Die Ergebnisse der Bestimmung des Produkttyps sind in Prüfberichten zu dokumentieren. Alle Prüfberichte sind mindestens 10 Jahre nach dem Datum der letzten Herstellung der retroreflektierenden Markierungsknöpfe, auf die sie sich beziehen, vom Hersteller aufzubewahren.

6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

6.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein System der werkseigenen Produktionskontrolle einrichten, dokumentieren und aufrechterhalten, um sicherzustellen, dass die in Verkehr gebrachten Produkte die für die Wesentlichen Merkmale erklärten Leistungen einhalten.

Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss Verfahren, regelmäßige Inspektionen und Prüfungen und/oder Bewertungen sowie die Anwendung der Ergebnisse umfassen, um die Ausgangsstoffe und andere zugelieferte Materialien oder Bauteile, die Ausrüstung, das Herstellungsverfahren und das Produkt zu kontrollieren.

Alle vom Hersteller festgelegten Elemente, verlangten Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form von schriftlichen Grundsätzen und Verfahrensanweisungen zu dokumentieren.

Diese Dokumentation des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle muss ein gemeinsames Verständnis der Bewertung der Leistungsbeständigkeit sicherstellen sowie die Überprüfung ermöglichen, ob die geforderten Produktleistungen erreicht wurden und das System der Produktionskontrolle effektiv funktioniert. Die werkseigene Produktionskontrolle verbindet daher betriebliche Verfahren mit allen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Überwachung der Übereinstimmung des Produkts mit den für die Wesentlichen Merkmale erklärten Leistungen.

Für den Fall, dass der Hersteller von gemeinsam genutzten Ergebnissen oder von Ergebnissen einer stufenweisen Bestimmung des Produkttyps Gebrauch gemacht hat, muss die werkseigene Produktionskontrolle ebenfalls die für diese Fälle erstellte entsprechende Dokumentation umfassen.

ANMERKUNG Artikel 36.1 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vom 9. März 2011 legt Bedingungen für die gemeinsame oder stufenweise Verwendung von Ergebnissen fest.

6.3.2 Anforderungen

6.3.2.1 Allgemeines

Der Hersteller ist für die wirksame Umsetzung des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle in Übereinstimmung mit dem Inhalt dieser Produktnorm verantwortlich. Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten bei der Organisation der werkseigenen Produktionskontrolle sind zu dokumentieren, und diese Dokumentation ist auf dem neuesten Stand zu halten.

Die Verantwortung, Befugnisse und Beziehungen zwischen den Personen, welche die Arbeiten lenken, ausführen oder überprüfen, die die Leistungsbeständigkeit der Produkte betreffen, sind festzulegen. Dies gilt insbesondere für diejenigen Personen, die Maßnahmen zur Sicherstellung der Leistungsbeständigkeit der Produkte und Maßnahmen bei nicht gegebener Leistungsbeständigkeit einzuleiten haben sowie Probleme hinsichtlich der Leistungsbeständigkeit des Produkts festzustellen und aufzuzeichnen haben.

Personen, welche die Leistungsbeständigkeit des Produkts beeinflussende Arbeiten durchführen, müssen auf Grund ihrer Ausbildung, Schulungen, Fachkenntnisse und Erfahrung, über die entsprechende Aufzeichnungen zu führen sind, über die notwendige Fachkompetenz verfügen.

In jedem Werk darf der Hersteller die Maßnahmen an eine Person delegieren, die die erforderlichen Befugnisse hat, um:

- Verfahren zum Nachweis der Leistungsbeständigkeit des Produkts in den entsprechenden Stadien festzulegen;
- alle Fälle, in denen die Leistungsbeständigkeit nicht gegeben ist, festzustellen und aufzuzeichnen;
- Korrekturmaßnahmen in Fällen, in denen die Leistungsbeständigkeit nicht gegeben ist, festzulegen.

Der Hersteller muss Dokumente, in denen die werkseigene Produktionskontrolle festgelegt wird, erstellen und auf dem neuesten Stand halten. Die Dokumentation des Herstellers und die Verfahren sollten dem Produkt und dem Herstellungsprozess angemessen sein. Das System der werkseigenen Produktionskontrolle sollte zu einem angemessenen Vertrauensniveau hinsichtlich der Leistungsbeständigkeit des Produkts führen. Dies beinhaltet:

- a) die Erarbeitung von dokumentierten Verfahren und Anweisungen für die Vorgänge der werkseigenen Produktionskontrolle in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der technischen Spezifikation, auf die Bezug genommen wird;
- b) die effektive Umsetzung dieser Verfahren und Anweisungen;
- c) die Aufzeichnung dieser Verfahren und deren Ergebnisse;
- d) die Anwendung dieser Ergebnisse, um etwaige Abweichungen zu korrigieren, die Folgen solcher Abweichungen zu beheben, alle sich daraus ergebenden Fälle der Nichtkonformität zu behandeln und, sofern erforderlich, die werkseigene Produktionskontrolle zu überarbeiten, um die Ursache der nicht gegebenen Leistungsbeständigkeit zu beseitigen.

Sofern Subunternehmer eingesetzt werden, muss der Hersteller die Gesamtkontrolle über das Produkt beibehalten und sicherstellen, dass er alle Informationen erhält, die zur Erfüllung seiner in diesem Dokument festgelegten Verpflichtungen erforderlich sind.

Falls der Hersteller Teile des Entwurfs, der Herstellung, des Zusammenbaus, der Verpackung, der Verarbeitung und/oder der Etikettierung des Produkts an Subunternehmer vergibt, darf die werkseigene Produktionskontrolle des Subunternehmers berücksichtigt werden, sofern dies für das betreffende Produkt angemessen ist.

Hersteller, die alle Aktivitäten an Subunternehmer vergeben, dürfen unter keinen Umständen die vorstehend aufgeführten Verantwortlichkeiten auf einen Subunternehmer übertragen.

ANMERKUNG Es ist davon auszugehen, dass Hersteller, die über ein System der werkseigenen Produktionskontrolle verfügen, das der Norm EN ISO 9001 entspricht und die Festlegungen des vorliegenden Dokuments berücksichtigt, die Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 an die werkseigene Produktionskontrolle erfüllen.

6.3.2.2 Ausrüstung

6.3.2.2.1 Prüfung

Sämtliche Mess- und Prüfausrüstungen sind zu kalibrieren und entsprechend den dokumentierten Verfahren, Häufigkeiten und Kriterien regelmäßig zu überprüfen.

6.3.2.2.2 Herstellung

Sämtliche im Herstellungsprozess benutzten Ausrüstungen müssen regelmäßig überprüft und gewartet werden, um sicherzustellen, dass durch ihre Verwendung, Abnutzung oder Mängel keine Unregelmäßigkeiten im Herstellungsprozess verursacht werden. Überprüfungen und Instandhaltung sind entsprechend den schriftlich niedergelegten Verfahren des Herstellers durchzuführen und aufzuzeichnen, und die Aufzeichnungen sind für die in den Verfahren der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers angegebene Dauer aufzubewahren.

6.3.2.3 Ausgangsstoffe und Bauteile

Die Spezifikationen aller angelieferten Ausgangsstoffe und Bauteile sowie das Überwachungsprogramm zur Sicherstellung deren Konformität, sind zu dokumentieren. Bei Verwendung von angelieferten Bauteilen für Bausätze muss das System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit der Bauteile dem System entsprechen, das in der maßgebenden harmonisierten technischen Spezifikation für das betreffende Bauteil angegeben ist.

6.3.2.4 Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung

Die einzelnen retroreflektierenden Markierungsknöpfe müssen in Bezug auf ihre Herkunft identifizierbar und rückverfolgbar sein. Der Hersteller muss über schriftliche Verfahren verfügen, mit denen sichergestellt wird, dass die Abläufe in Verbindung mit dem Anbringen von Rückverfolgbarkeits-Codes und/oder -Kennzeichnungen regelmäßig überprüft werden.

6.3.2.5 Kontrollen während der Herstellung

Der Hersteller muss die Herstellung unter kontrollierten Bedingungen planen und durchführen.

6.3.2.6 Produktprüfung und -bewertung

Der Hersteller muss Verfahren festlegen, mit denen sichergestellt wird, dass die angegebenen Werte für die von ihm erklärten Merkmale aufrechterhalten werden. Die Merkmale und die Art der Kontrolle sind:

- die Maße des Körpers müssen wie in 4.4.1 angegeben bestimmt werden, mindestens einmal täglich und mindestens für eine Einheit je 5 000 Einheiten;
- die Farbwertanteile des retroreflektierten Lichts müssen mit den in 5.2 angegebenen Prüfungen bestimmt werden, mindestens 3 Einheiten je Charge;
- der Rückstrahlwert muss wie in 5.1 angegeben bestimmt werden, mindestens 3 Einheiten je Charge.

6.3.2.7 Nichtkonforme Produkte

Der Hersteller muss über schriftlich niedergelegte Verfahren verfügen, in denen festgelegt wird, wie nichtkonforme Produkte zu behandeln sind. Alle derartigen Vorkommnisse sind bei ihrem Auftreten aufzuzeichnen, und diese Aufzeichnungen sind für die in den schriftlich niedergelegten Verfahren des Herstellers angegebene Dauer aufzubewahren.

Falls das Produkt die Annahmekriterien nicht erfüllt, gelten die Festlegungen für nichtkonforme Produkte und die erforderlichen Korrekturmaßnahmen sind unverzüglich durchzuführen. Nichtkonforme Produkte oder Produktchargen sind auszusondern und eindeutig zu kennzeichnen.

Nach Behebung der Mängel ist die betreffende Prüfung bzw. der betreffende Nachweis zu wiederholen.

Die Ergebnisse der Kontrollen und Prüfungen sind ordnungsgemäß aufzuzeichnen. Die Produktbeschreibung, das Herstellungsdatum, das angewendete Prüfverfahren, die Prüfergebnisse und die

Annahmekriterien müssen in den Aufzeichnungen enthalten sein; diese sind von der für die Kontrolle bzw. Prüfung verantwortlichen Person zu unterzeichnen.

Für den Fall, dass ein Kontrollergebnis die Bestimmungen dieses Dokuments nicht erfüllt, sind die zur Behebung der Mängel durchgeführten Korrekturmaßnahmen (z. B. Durchführung einer weiteren Prüfung, Modifizierung des Produktionsprozesses und das Verwerfen oder die Korrektur des Produkts) in den Aufzeichnungen festzuhalten.

6.3.2.8 Korrekturmaßnahmen

Um eine Wiederholung von Fällen der Nichtkonformität zu verhindern, muss der Hersteller dokumentierte Verfahren bereithalten, mit denen Maßnahmen zur Beseitigung der Ursachen der Nichtkonformität eingeleitet werden.

6.3.2.9 Handhabung, Lagerung und Verpackung

Der Hersteller muss Verfahren zur Handhabung von Produkten vorsehen und über geeignete Lagerräume bzw. -flächen verfügen, um Schäden am Produkt oder Verschlechterungen des Produktzustands zu verhindern.

6.3.3 Produktspezifische Bestimmungen

Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss dieses Dokument berücksichtigen und sicherstellen, dass die in Verkehr gebrachten Produkte mit der Leistungserklärung übereinstimmen.

Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss eine produktspezifische werkseigene Produktionskontrolle enthalten, die Verfahren zum Nachweis der Konformität des Produkts in den entsprechenden Stadien festlegt, d. h.:

- a) die Kontrollen und Prüfungen, die vor und/oder während der Herstellung in Übereinstimmung mit der im Prüfplan für die werkseigene Produktionskontrolle festgelegten Häufigkeit durchzuführen sind;

und/oder

- b) die Nachweise und Prüfungen, die in Übereinstimmung mit der im Prüfplan für die werkseigene Produktionskontrolle festgelegten Häufigkeit an den Endprodukten durchzuführen sind.

Falls der Hersteller nur Endprodukte verwendet, müssen die unter b) angegebenen Vorgänge zu einem Niveau der Übereinstimmung des Produkts mit den Anforderungen führen, das dem Niveau entspricht, das bei der Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle während der Herstellung erreicht worden wäre.

Falls der Hersteller Teile der Produktion selbst durchführt, dürfen die unter b) erwähnten Maßnahmen reduziert und teilweise durch die unter a) angegebenen Maßnahmen ersetzt werden. Im Allgemeinen gilt: Je mehr Teile der Produktion vom Hersteller durchgeführt werden, desto höher ist die Anzahl der unter b) angegebenen Maßnahmen, die durch die unter a) angegebenen Maßnahmen ersetzt werden dürfen.

Die Maßnahmen müssen stets zu einem Niveau der Übereinstimmung des Produkts mit den Anforderungen führen, das dem Niveau entspricht, das bei einer Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle während der Herstellung erreicht worden wäre.

ANMERKUNG Abhängig vom spezifischen Fall kann es erforderlich sein, die sowohl unter a) als auch unter b) genannten Maßnahmen, nur die unter a) oder nur die unter b) genannten Maßnahmen durchzuführen.