

DIN EN 1463-3



ICS 93.080.20

EntwurfEinsprüche bis 2021-10-13
Ersatz für
E DIN EN 1463-3:2020-01**Straßenmarkierungsmaterialien –
Markierungsknöpfe –
Teil 3: Selbstleuchtende Markierungsknöpfe;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1463-3:2021**

Road marking materials –
Part 3: Active road studs: performance requirements;
German and English version prEN 1463-3:2021

Produits de marquage routiers –
Partie 3: Plots actifs: exigences de performance;
Version allemande et anglaise prEN 1463-3:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-08-13 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 oder 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 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1463-3:2021) 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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

<i>Titel de:</i>	Straßenmarkierungsmaterialien — Markierungsknöpfe — Teil 3: Selbstleuchtende Markierungsknöpfe
<i>Titel en:</i>	Road marking materials — Part 3: Active road studs: performance requirements
<i>Titel fr:</i>	Produits de marquage routiers — Partie 3: Plots actifs: exigences de performance

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Merkmale.....	7
4.1 Rückstrahlwert (R)	7
4.2 Lichtstärke (in cd).....	8
4.3 Farbwertanteile (x,y)	9
4.3.1 Allgemeines.....	9
4.3.2 Normfarbwertanteile der emittierten Strahlung	9
4.3.3 Normfarbwertanteile der retroreflektierten Strahlung.....	10
4.4 Blinkfrequenz (in Hz)	10
4.5 Eindringenschutz (IP-Code).....	11
4.6 Dauerhaftigkeit.....	11
4.6.1 Allgemeines.....	11
4.6.2 Dauerhaftigkeit des Rückstrahlwerts (R)	11
4.6.3 Dauerhaftigkeit der Leuchtdichte (in cd).....	11
4.6.4 Dauerhaftigkeit der Farbwertanteile (x,y)	11
4.6.5 Dauerhaftigkeit der Blinkfrequenz (in Hz).....	12
5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren.....	12
5.1 Rückstrahlwert (R)	12
5.2 Lichtstärke (in cd).....	12
5.3 Farbwertanteile (x,y).....	13
5.3.1 Normfarbwertanteile der emittierten Strahlung	13
5.3.2 Normfarbwertanteile der retroreflektierten Strahlung.....	13
5.4 Blinkfrequenz (in Hz)	13
5.5 Eindringenschutz (IP-Code).....	13
5.6 Dauerhaftigkeit.....	14
5.6.1 Allgemeines.....	14
5.6.2 Dauerhaftigkeit des Rückstrahlwerts (R)	14
5.6.3 Dauerhaftigkeit der Lichtstärke (in cd).....	14
5.6.4 Dauerhaftigkeit der Farbwertanteile (x,y)	14
5.6.5 Dauerhaftigkeit der Blinkfrequenz (in Hz).....	14
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit - AVCP	15
6.1 Allgemeines.....	15
6.2 Bewertung der Leistung.....	15
6.2.1 Allgemeines.....	15
6.2.2 Prüfproben, Prüfung und Bewertungskriterien	16
6.3 Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	17
6.3.1 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	17
6.3.2 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle.....	18
6.3.3 Kontinuierliche Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle.....	19
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.....	20
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	20

ZA.2	System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP; en: Assessment and Verification of Constancy of Performance).....	21
ZA.3	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)	22
	Literaturhinweise	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1463-3:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Produktmerkmale, die Laborprüfverfahren, die Art und Weise der Angabe von Ergebnissen und die relevanten Verfahren für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von aktiven Markierungsknöpfen (siehe 3.1) für die Verwendung als dauerhafte Markierungen, Abgrenzungen und Signalisierungen auf Verkehrsflächen fest.

Dieses Dokument behandelt:

- aktive Markierungsknöpfe ohne Retroreflektor, die Licht in weißer, roter, gelber/oranger, grüner und blauer Farbe ausstrahlen;
- aktive Markierungsknöpfe mit weißen, gelben, orangen, roten und grünen Retroreflektor(en);
- unabhängige aktive Markierungsknöpfe (Mittel zur Energieversorgung werden in diesem Dokument nicht behandelt);
- festverdrahtete aktive Markierungsknöpfe (Mittel zur Licht- oder Energiezufuhr werden in diesem Dokument nicht behandelt);
- aktive Markierungsknöpfe mit einer oder mehreren leuchtenden Oberflächen;
- aktive Markierungsknöpfe, die Licht ausstrahlen, das vom menschlichen Auge als konstant oder mit niedriger Frequenz blinkend wahrgenommen wird;
- aktive Markierungsknöpfe, die entweder auf die Straßenoberfläche geklebt oder in diese eingelassen oder eingebettet sind;
- aktive Markierungsknöpfe, die eindrückbar oder nicht eindrückbar sind.

Produkte, die für Nennspannungen über 50 V Wechselspannung bzw. über 75 V Gleichspannung ausgelegt sind, werden in diesem Dokument nicht behandelt. Die Spannungsangaben beziehen sich auf die Eingangs- oder Ausgangsspannungen, nicht auf Spannungen, die im Inneren des Geräts auftreten können.

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).

EN 1463-1:—¹, *Straßenmarkierungsmaterialien — Retroreflektierende Markierungsknöpfe — Teil 1: Anforderungen im Neuzustand*

EN 1463-2:2021, *Straßenmarkierungsmaterialien — Retroreflektierende Markierungsknöpfe — Teil 2: Feldprüfungen*

EN 60529:2018², *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

1 In Vorbereitung. Stufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: FprEN 1463-1:2021.

2 Wie durch EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 beeinflusst.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

aktiver Markierungsknopf

horizontale Führungsvorrichtung, die auf die Straßenoberfläche geklebt oder in diese eingelassen oder eingebettet ist und für das menschliche Auge als Dauerleuchten erscheinendes Licht mit einer niedrigen Blinkfrequenz abgibt, um Verkehrsteilnehmer zu warnen, zu führen oder zu informieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Aktive Markierungsknöpfe können mit einer oder mehreren leuchtenden Oberflächen zur Ausstrahlung von Licht in eine oder mehrere Verkehrsrichtungen ausgestattet sein.

3.1.1

aktiver Markierungsknopf ohne Retroreflektoren

aktiver Markierungsknopf, der selbst Licht ausstrahlt (emittierte Strahlung)

3.1.2

aktiver Markierungsknopf mit Retroreflektoren

aktiver Markierungsknopf, der sowohl selbst (emittierte Strahlung) als auch durch Retroreflexion (retroreflektierte Strahlung) Licht ausstrahlt

3.1.3

unabhängiger aktiver Markierungsknopf

aktiver Markierungsknopf, der alle Mittel für die Lichterzeugung umfasst und demzufolge nicht auf eine externe Licht- oder Energiequelle angewiesen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: „Alle Mittel für die Lichterzeugung“ bezieht sich auf eine oder mehrere Lichtquellen, normalerweise LEDs, und eine Stromversorgung, normalerweise eine Batterie, die durch ein in die Oberfläche des Markierungsknopfs integriertes Solarpanel geladen wird.

3.1.4

festverdrahteter aktiver Markierungsknopf

aktiver Markierungsknopf, dem durch Lichtwellenleiter Licht oder durch einen elektrischen Leiter elektrische Energie zugeführt wird

3.1.5

eindrückbarer Markierungsknopf

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

3.1.6

nicht eindrückbarer Markierungsknopf

im Wesentlichen starrer aktiver Markierungsknopf, der sich bei Überrollung nicht verformt

3.2

Rückstrahlwert (R)

Quotient der Lichtstärke I des Retroreflektors in Beobachtungsrichtung und der Beleuchtungsstärke $E_{\perp}$ am Retroreflektor in einer Ebene senkrecht zur Einfallrichtung des Lichts, angegeben in Candela je Lux ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1}$)

[QUELLE: CIE S 017:2020, 2. Auflage]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Rückstrahlwert (R) ist einer der beiden für die Angabe der Retroreflexion für die Nachsichtbarkeit aktiver Markierungsknöpfe mit Retroreflektoren (siehe 3.1.2) verwendeten Parameter.

3.3

Normfarbwertanteile (x,y)

Koordinaten im Farbwertdiagramm nach CIE 1931

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Farbwertanteile (x,y) sind der andere für die Angabe der Retroreflexion für die Nachsichtbarkeit aktiver Markierungsknöpfe mit Retroreflektoren (siehe 3.1.2) verwendete photometrische Parameter.

[QUELLE: EN 1436:2018, 3.9, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.4

Lichtstärke (in cd)

auf den Raumwinkel in einer angegebenen Richtung bezogene Lichtstromdichte, angegeben in Candela ($\text{cd} = \text{lm} \cdot \text{sr}^{-1}$)

[QUELLE: CIE S 017:2020, 2. Auflage]

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Zwecke dieses Dokuments wird die Lichtstärke verwendet, um die Tag- und Nachsichtbarkeit aktiver Markierungsknöpfe anzugeben.

3.5

Blinkfrequenz (in Hz)

niedrigste Blinkfrequenz des ausgestrahlten Lichts

4 Merkmale

4.1 Rückstrahlwert (R)

Bei Prüfung nach 5.1 muss jede retroreflektierende Fläche des aktiven Markierungsknopfs einen Rückstrahlwert (R) entsprechend der Klassifizierung in EN 1463-1:—¹, Tabelle 3 haben, vorausgesetzt, dass

- a) der R-Wert jeder einzelnen Messung über 80 % des festgelegten Mindestwertes liegt und
- b) der Mittelwert von R, gebildet vom Messwert des linken (–) und rechten (+) Anleuchtungswinkels, größer als der festgelegte Mindestwert ist.

ANMERKUNG 1 Bezogen auf die Nachsichtbarkeit.

ANMERKUNG 2 Anzuwenden für aktive Markierungsknöpfe mit Retroreflektoren (siehe 3.1.2).

4.2 Lichtstärke (in cd)

Die Leistungsfähigkeit eines aktiven Markierungsknopfs in Bezug auf seine Lichtstärke (in cd) wird durch die von jeder Leuchtfläche des aktiven Markierungsknopfes in einer Anzahl an Richtungen, die durch einen horizontalen und einen vertikalen Winkel definiert werden, mindestens abgegebene Lichtstärke (in cd) beschrieben. Diese Richtungen müssen die Bezugsrichtung und mindestens die in Tabelle 1 angegebenen Kombinationen der zwei (horizontalen und vertikalen) Winkel abdecken. Die Bezugsrichtung wird vom Hersteller angegeben.

Tabelle 1 — Kombinationen der horizontalen (H) und vertikalen (V) Winkel für die Messung der Lichtstärke

Richtung	Winkelkombination (in °)										
Horizontal	–15	–10	–7	–5	–2	0	2	5	7	10	15
Vertikal	3	2	—	1	0,5	0	0,5	1	—	2	3
	10	6	—	3	2	0,5	2	3	—	6	10
	—	—	7	4	—	2	—	4	7	—	—
	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—

Die Leistungsfähigkeit aktiver Markierungsknöpfe in Bezug auf ihre Lichtstärke (in cd) muss nach 5.2 bestimmt werden. Die Leistungsfähigkeit muss für jede angegebene Winkelkombination nach Tabelle 1 als Wert (in cd) angegeben werden. Außerdem muss die größte aller richtungsabhängigen Lichtstärken jeder einzelnen Leuchtfläche des aktiven Markierungsknopfs angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Wenn Licht in Impulsen in Abständen von weniger als 0,5 s emittiert wird, werden die Lichtstärken als effektive Lichtstärken I_{eff} verstanden, die mithilfe der Blondell-Rey-Gleichung (1) berechnet werden:

$$I_{\text{eff}} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} I(t) dt}{0,2 + (t_2 - t_1)} \quad (1)$$

Dabei sind:

t_2, t_1 Zeitpunkte, an denen $I(t) = I_{\text{eff}}$.

Wenn Licht nur innerhalb eines Zeitintervalls Δt ausgestrahlt wird und $I(t)$ konstant bei I innerhalb dieses Zeitintervalls liegt, kann I_{eff} bestimmt werden durch:

$$I_{\text{eff}} = \frac{I \times \Delta t}{0,2 + \Delta t} \quad (2)$$

ANMERKUNG 2 Bezogen auf die Tag- und Nachtsichtbarkeit.

4.3 Farbwertanteile (x,y)

4.3.1 Allgemeines

Die Leistungsfähigkeit im Hinblick auf die Farbwertanteile (x,y) muss für:

- a) aktive Markierungsknöpfe in Bezug auf die emittierte Strahlung 4.3.1 entsprechen;

ANMERKUNG 1 Bezogen auf die Tag- und Nachtsichtbarkeit.

- b) aktive Markierungsknöpfe mit Retroreflektoren in Bezug auf die retroreflektierte Strahlung 4.3.2 entsprechen.

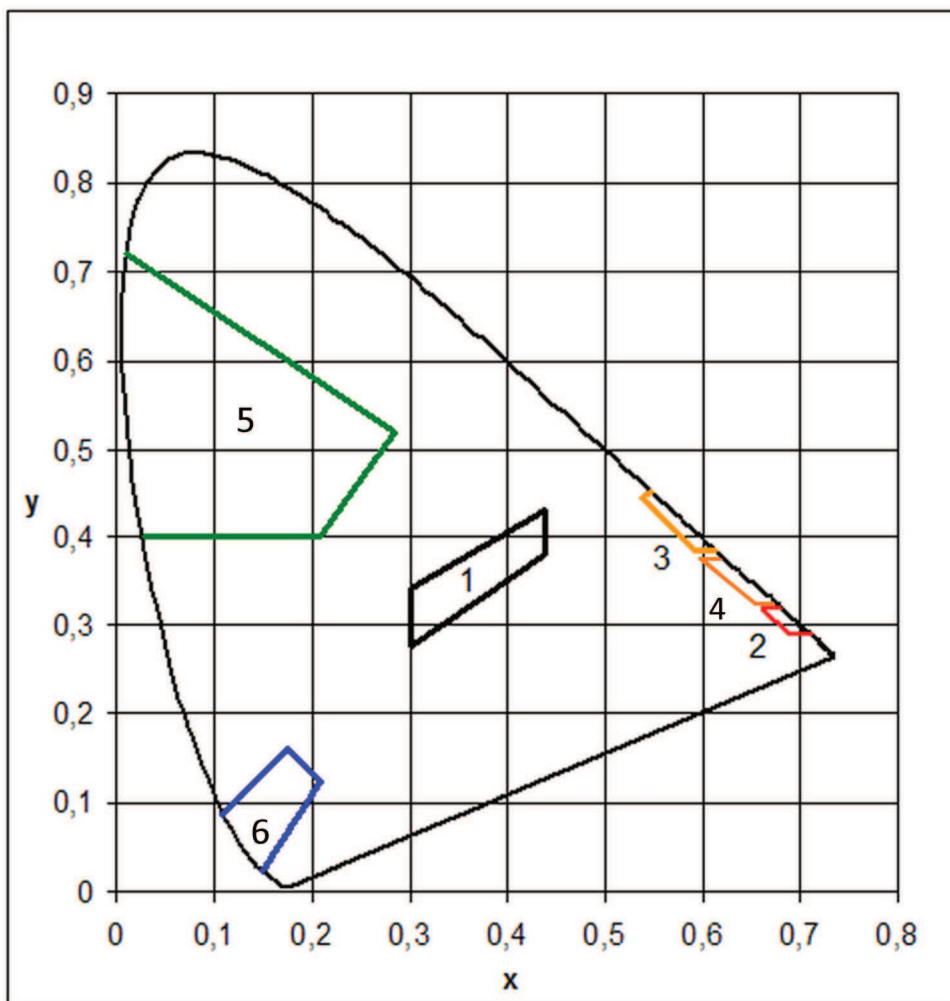
ANMERKUNG 2 Bezogen auf die Nachtsichtbarkeit.

4.3.2 Normfarbwertanteile der emittierten Strahlung

Die Leistungsfähigkeit aktiver Markierungsknöpfe in Bezug auf die Farbwertanteile (x,y) der emittierten Strahlung muss nach 5.3.1 bestimmt werden. Bei der Prüfung müssen die Farbwertanteile (x,y) der emittierten Strahlung innerhalb der entsprechenden (in Bild 1 umrissenen) in Tabelle 2 definierten Farbregionen liegen und mit einer der Farben Weiß, Rot, Gelb, Orange, Grün oder Blau bezeichnet werden.

Tabelle 2 — Eckpunkte der Farbbereiche für die emittierte Strahlung

Farbe		Farbkoordinaten von Eckpunkten			
		1	2	3	4
Weiß	x	0,300	0,440	0,440	0,300
	y	0,342	0,432	0,382	0,276
Rot	x	0,660	0,680	0,710	0,690
	y	0,320	0,320	0,290	0,290
Gelb	x	0,536	0,547	0,613	0,593
	y	0,444	0,452	0,387	0,387
Orange	x	0,624	0,605	0,650	0,669
	y	0,370	0,370	0,331	0,331
Grün	x	0,009	0,284	0,209	0,028
	y	0,720	0,520	0,400	0,400
Blau	x	0,109	0,173	0,208	0,148
	y	0,087	0,160	0,125	0,025



Legende

- 1 weiß
- 2 rot
- 3 gelb
- 4 orange
- 5 grün
- 6 blau

Bild 1 — Normfarbbereiche für die emittierte Strahlung aktiver Markierungsknöpfe

4.3.3 Normfarbwertanteile der retroreflektierten Strahlung

Die Leistungsfähigkeit aktiver Markierungsknöpfe mit Retroreflektoren in Bezug auf die Farbwertanteile (x,y) der retroreflektierten Strahlung muss nach 5.3.2 bestimmt werden. Bei der Prüfung müssen die Farbwertanteile (x,y) der retroreflektierten Strahlung innerhalb der entsprechenden in EN 1463-1:—¹, Tabelle 4 definierten Farbregionen liegen und mit einer der Farben Weiß, Gelb, Orange, Rot oder Grün bezeichnet werden.

4.4 Blinkfrequenz (in Hz)

Die Blinkfrequenz ist als die niedrigste Blinkfrequenz des emittierten Lichts definiert. Bei Bestimmung nach 5.4 muss das Prüfergebnis als Wert in Hz angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Bezogen auf die Tag- und Nachtsichtbarkeit.

4.5 Eindringsschutz (IP-Code)

Der Eindringsschutz gibt das Verhalten eines aktiven Markierungsknopfs gegenüber Staub und Wasser an. Wenn nach 5.5 bewertet, muss das Prüfergebnis als Schutzart (IP-Code) nach EN 60529:1991² angegeben werden.

4.6 Dauerhaftigkeit

4.6.1 Allgemeines

Die Bewertung der Leistung aktiver Markierungsknöpfe im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit von Merkmalen wird wie folgt gehandhabt:

- a) Dauerhaftigkeit des Rückstrahlwerts (R) wie in 4.1 angegeben;
- b) Dauerhaftigkeit der Lichtstärke (in cd) wie in 4.2 angegeben;
- c) Dauerhaftigkeit der Farbwertanteile (x,y) wie in 4.3.2 und 4.3.3 angegeben und
- d) Dauerhaftigkeit der Blinkfrequenz (in Hz) wie in 4.4 angegeben.

Die Dauerhaftigkeit der maßgebenden Merkmale muss wie im jeweiligen Teil von 5.6 angegeben geprüft werden.

4.6.2 Dauerhaftigkeit des Rückstrahlwerts (R)

Bei Messung nach 5.6.2 muss das Prüfergebnis als das prozentuale Verhältnis zwischen den Mittelwerten des Rückstrahlwerts (R) der verbleibenden konformen Markierungsknöpfe und den entsprechenden in EN 1463-1:—¹ angegebenen anfänglichen R-Werten angegeben werden.

4.6.3 Dauerhaftigkeit der Leuchtdichte (in cd)

Die Leistungsfähigkeit aktiver Markierungsknöpfe in Bezug auf ihre Lichtstärke muss nach 5.6.3 bestimmt werden. Bei der Prüfung muss die resultierende Mindest-Lichtstärke in Bezugsrichtung als Wert (in cd) angegeben werden.

4.6.4 Dauerhaftigkeit der Farbwertanteile (x,y)

- a) Die Leistungsfähigkeit aktiver Markierungsknöpfe in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Farbwertanteile (x,y) der emittierten Strahlung muss nach 5.6.4 a) bestimmt werden. Bei der Prüfung müssen die erhaltenen Farbwertanteile (x,y) innerhalb der entsprechenden (in Bild 1 umrissenen) in Tabelle 1 definierten Farbregionen liegen und mit einer der Farben Weiß, Rot, Gelb, Orange, Grün oder Blau bezeichnet werden.
- b) Die Leistungsfähigkeit aktiver Markierungsknöpfe in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Farbwertanteile der retroreflektierten Strahlung muss nach 5.6.4 b) bestimmt werden. Bei der Prüfung müssen die Farbwertanteile (x,y) der retroreflektierten Strahlung innerhalb der entsprechenden in EN 1463-1:—¹ definierten Farbregionen liegen und mit einer der Farben Weiß, Gelb, Orange, Rot oder Grün bezeichnet werden.

4.6.5 Dauerhaftigkeit der Blinkfrequenz (in Hz)

Die Leistungsfähigkeit aktiver Markierungsknöpfe in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Blinkfrequenz (niedrigste Blinkfrequenz, in Hz) muss nach 5.6.5 bestimmt werden. Bei der Prüfung muss die resultierende niedrigste Blinkfrequenz (Gesamtzahl der vollständigen Ein-/Ausschaltzyklen innerhalb einer Minute) als Wert (in Hz) angegeben werden.

5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren

5.1 Rückstrahlwert (R)

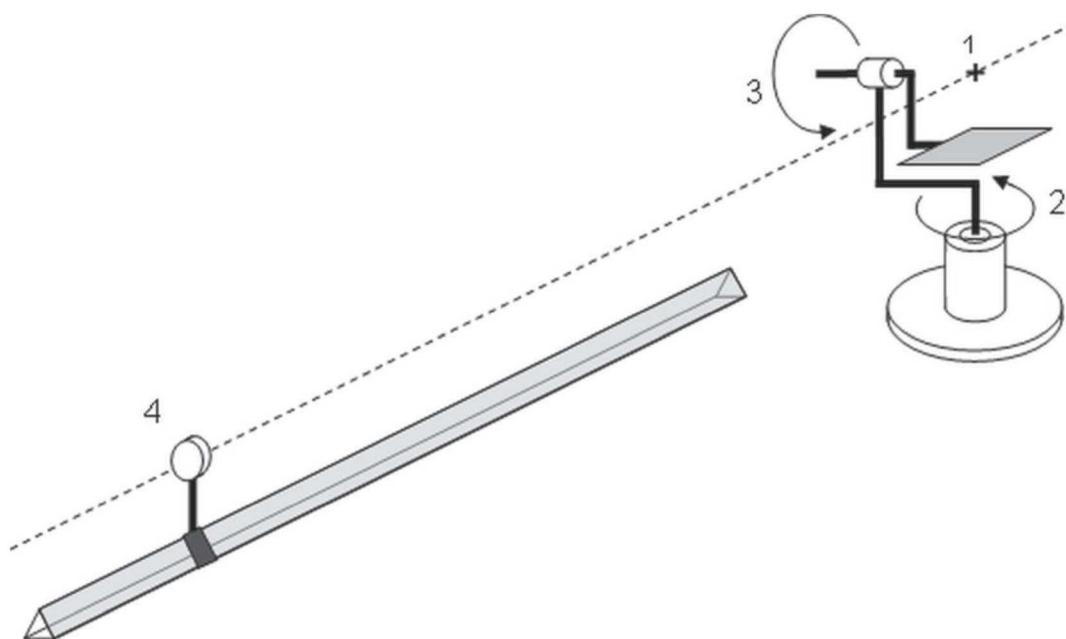
Die Leistungsbeurteilung des Rückstrahlwerts (R-Wert) muss nach EN 1463-1:—¹, Anhang A erfolgen.

5.2 Lichtstärke (in cd)

Einer Leuchtfläche eines aktiven Markierungsknopfes wird ein Referenzzentrum und eine Referenzrichtung zugewiesen, die gegen die für diese Leuchtfläche vorgesehene Verkehrsrichtung zeigt.

Der aktive Markierungsknopf ist in einem Goniometer angebracht, wie es in Bild 2 dargestellt ist. Dabei befindet sich das Referenzzentrum im Drehzentrum des Goniometers und die Referenzrichtung zeigt entlang der optischen Bank in Richtung eines Photometers.

Das Photometer befindet sich in einem Abstand D zwischen den Stellen 1 und 4 in Bild 2, sodass weder die Leuchtfläche noch die rezeptive Fläche des Photometers 10' (Bogenminuten) überschreitet, wie von dieser Distanz aus gesehen.



Legende

- 1 Drehzentrum des Goniometers
- 2 horizontaler Winkel
- 3 vertikaler Winkel
- 4 Photometer

Bild 2 — Goniometer und optische Bank mit Photometer

Das Goniometer befindet sich in einem abgedunkelten Raum mit einer Umgebungstemperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. Bei Betrieb mit integriertem Speicher wird der aktive Markierungsknopf in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen vollständig aufgeladen. Im Falle einer Festverdrahtung wird der aktive Markierungsknopf in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen versorgt.

Die Lichtleistung (Lichtstärke in cd) in einer bestimmten Richtung wird durch das folgende Verfahren ermittelt:

- a) die gewünschten horizontalen und vertikalen Winkelabstände von der Bezugsrichtung werden eingestellt;
- b) die Beleuchtungsstärke E_0 in Lux (lx) mit ausgeschaltetem aktivem Markierungsknopf wird aufgezeichnet;
- c) die Beleuchtungsstärke E in Lux (lx) mit eingeschaltetem aktivem Markierungsknopf wird aufgezeichnet;
- d) die Lichtleistung (Lichtstärke in cd) wird bestimmt durch $I = (E - E_0) \times D^2$.

Eine anfängliche Aufwärmzeit nach Herstelleranweisungen muss eingehalten werden, um stabile Messungen zu erzielen.

5.3 Farbwertanteile (x,y)

5.3.1 Normfarbwertanteile der emittierten Strahlung

Die Prüfanordnung für die Prüfung der Normfarbwertanteile des emittierten Lichts ist dieselbe wie die in 5.2 beschriebene Anordnung für die Prüfung der Lichtleistung (Lichtstärke in cd), aber unter Verwendung eines Farbmessgeräts anstelle eines Photometers.

Die Normfarbwertanteile werden wie folgt ermittelt:

- a) die Bezugsrichtung wird eingestellt;
- b) die Normfarbwertanteile werden aufgezeichnet;

Eine anfängliche Aufwärmzeit nach Herstelleranweisungen muss eingehalten werden, um stabile Messungen zu erzielen.

5.3.2 Normfarbwertanteile der retroreflektierten Strahlung

Die Farbwertanteile (x,y) müssen nach EN 1463-1:—¹, Anhang B gemessen werden

5.4 Blinkfrequenz (in Hz)

Zur Bestimmung der Blinkfrequenz muss unter Verwendung eines geeigneten Zeitmessgeräts die Anzahl an vollständigen Ein-/Ausschaltzyklen innerhalb einer Minute gemessen werden.

5.5 Eindringenschutz (IP-Code)

Die Schutzart von aktiven Markierungsknöpfen (Schutz vor Staub und Wasser) muss in Übereinstimmung mit EN 60529:1991² geprüft werden.