

DIN EN 13422

ICS 93.080.30

Entwurf

Einsprüche bis 2018-11-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13422:2009-08

**Straßenverkehrszeichen (vertikal) –
Transportable Straßenverkehrszeichen –
Leitkegel und Leitzylinder;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13422:2018**

Vertical road signs –
Portable deformable warning devices and delineators –
Portable road traffic signs – Cones and cylinders;
German and English version prEN 13422:2018

Signalisation routière verticale –
Dispositifs d'alerte et balisages de voie souples et mobiles –
Signaux temporaires mobiles – Cônes et cylindres;
Version allemande et anglaise prEN 13422:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-14 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, Burggrafenstr. 6, 10787 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 66 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
DIN-Normenausschuss Farbe (FNF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13422:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss GA 005-10-23 AA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NABau/FNL/FNF: Verkehrszeichen und -einrichtungen (SpA zu CEN/TC 226/WG 3)“ 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13422:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Präzisierung der Definitionen in Abschnitt 3;
- c) Anpassung der Leistungsanforderungen der Klassen R_A3 , R_L3 und $L_{rel}1$;
- d) Präzisierung der Prüfmethode der relativen Leuchtdichteverteilung.

Straßenverkehrszeichen (vertikal) — Transportable Straßenverkehrszeichen — Leitkegel und Leitzylinder

Signalisation routière verticale — Dispositifs d'alerte et balisages de voie souples et mobiles — Signaux temporaires mobiles — Cônes et cylindres

Vertical road signs — Portable deformable warning devices and delineators — Portable road traffic signs — Cones and cylinders

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Produktmerkmale	8
4.1 Leitkegel.....	8
4.1.1 Konstruktion des Leitkegels.....	8
4.1.2 Maße des Leitkegels	8
4.2 Leitzylinder	9
4.2.1 Konstruktion des Leitzylinders.....	9
4.2.2 Maße des Leitzylinders	10
4.3 Grenzabweichungen.....	10
4.4 Werkstoffe	10
5 Prüfverfahren.....	10
5.1 Bestimmung der Farbart und des Leuchtdichtefaktors β in trockenem Zustand	10
5.2 Photometrische Prüfungen	10
5.2.1 Bestimmung des Mindestwertes des spezifischen Rückstrahlwertes R_A	10
5.2.2 Bestimmung des Leuchtdichtekoeffizienten bei Retroreflexion R_L für retroreflektierende Leitkegel oder Leitzylinder	11
5.2.3 Bestimmung der relativen Leuchtdichtevertellung.....	12
5.3 Prüfung zur Bestimmung der Standfestigkeit von Leitkegeln.....	13
5.4 Kälteschlagprüfung	14
5.5 Fallprüfung für Leitkegel.....	15
5.6 Messung des spezifischen Rückstrahlwertes von nassen retroreflektierenden Oberflächen.....	15
5.6.1 Kurzbeschreibung.....	15
5.6.2 Gerät	15
5.6.3 Prüfverfahren.....	16
5.7 Prüfung der Haftfestigkeit (einer) retroreflektierender/n Oberfläche(n) auf Leitkegeln und Leitzylindern.....	17
5.7.1 Gerät	17
5.7.2 Prüfverfahren.....	17
5.8 Biegeprüfung bei Leitzylindern — Prüfverfahren.....	17
5.9 Ermüdungsprüfung bei Leitzylindern — Prüfverfahren.....	18
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit.....	19
6.1 Allgemeines.....	19
6.2 Typprüfung.....	20
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	20
7 Klassifizierung und Bezeichnung.....	21
7.1 Visuelle Leistung	21
7.1.1 Klassifizierung	21
7.1.2 Farbe, Leuchtdichtefaktor und Anforderungen an die Retroreflexion.....	21

7.1.3	Spezifischer Rückstrahlwert R_A für nächtliche Anwendung	22
7.1.4	Anforderungen an den Leuchtdichtekoeffizienten bei Retroreflexion R_L von retroreflektierenden Oberflächen.....	24
7.1.5	Relative Leuchtdichtevertellung (Tag-/Nachtgleichheit)	24
7.1.6	Leistung retroreflektierender Oberflächen im nassen Zustand	25
7.2	Mechanische Leistung	26
7.2.1	Standfestigkeit von Leitkegeln.....	26
7.2.2	Fallsicherheit der Leitkegel	26
7.2.3	Haftfestigkeit von retroreflektierenden Oberflächen	26
7.2.4	Kontinuität der retroreflektierenden Oberflächen	26
7.2.5	Kälteschlagfestigkeit	27
7.2.6	Widerstandsfähigkeit gegen Verbiegung bei Leitzylindern	27
7.2.7	Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung bei Leitkegeln.....	27
8	Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung	27
8.1	Allgemeines	27
8.2	Leitkegel	27
8.2.1	Allgemeines	27
8.2.2	Fußplatte	27
8.2.3	Kegelkörper	28
8.2.4	Retroreflektierende Oberflächen (für Leitkegel aller Konstruktionstypen)	28
8.3	Leitzylinder	28
8.3.1	Allgemeines	28
8.3.2	Zylinderkörper (in jeder sinnvollen, sichtbaren Position)	28
8.3.3	Retroreflektierende Oberflächen	29
8.4	Lesbarkeit und Haltbarkeit der Kennzeichnungen	29
8.4.1	Schriftgröße	29
8.4.2	Haltbarkeit	29
8.5	Andere Kennzeichnungen	29
Anhang A (informativ)	Aspekte des Umweltschutzes	30
Anhang B (informativ)	Leitfaden für die Auswahl von Leistungsklassen für die visuelle Leistung bei Nacht	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13422:2018) 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 13422:2004+A1:2009 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Präzisierung der Definitionen in Abschnitt 3;
- c) Änderung der Leistungsanforderungen für Klasse R_A 3, R_L 3 und L_{rel} 1;
- d) Präzisierung des Prüfverfahrens für die relative Leuchtdichteverteilung.

Einleitung

Dieses Dokument enthält allgemeine Bestimmungen für die Herstellung und visuelle Leistung von Leitkegeln und Leitzylindern. Die visuelle Leistung am Tag wird durch die Farbe und den Leuchtdichtefaktor festgelegt. Die visuelle Leistung bei Nacht wird durch den spezifischen Rückstrahlwert R_A , den Leuchtdichtekoeffizienten bei Retroreflexion R_L und die relative Leuchtdichteverteilung L_{rel} festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen für Leitkegel und Leitzylinder mit retroreflektierenden Eigenschaften im Neuzustand fest.

Dieses Dokument legt Mindestwerte für wesentliche visuelle und mechanische Leistungsmerkmale fest sowie die Prüfverfahren zur Bestimmung der Produktleistung und die Verfahren, mit denen diese Leistung den Anwendern und der Öffentlichkeit, einschließlich der für Sicherheitsanforderungen zuständigen Institutionen, bekannt gemacht werden können.

Dieses Dokument stellt eine Reihe von verschiedenen Kategorien oder Klassen auf, mit denen ein Leitkegel oder Leitzylinder für verschiedene Anwendungsbereiche so klassifiziert werden kann, dass eine größtmögliche Anwendbarkeit in der Praxis erreicht wird.

Bei den mechanischen Eigenschaften beziehen sich die Leistungsstufen und indikativen Prüfungen auf Kaltwetterbeständigkeit, Standfestigkeit und Fallstoßfestigkeit. Anforderungen an visuelle Erkennungsmerkmale, Farbe, Retroreflexion und Leuchtdichte werden angegeben.

Es werden Voraussetzungen zur Identifizierung und Kennzeichnung der angegebenen Leistungsstufen festgelegt.

Es gibt andere Produktformen, die ähnliche Funktionen erfüllen. Dieses Dokument behandelt keine Einrichtungen, die eine andere Form aufweisen oder nicht mit den Anforderungen an die Konstruktion in diesem Dokument übereinstimmen.

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 ISO 1043-1, *Kunststoffe — Kennbuchstaben und Kurzzeichen — Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften* (ISO 1043-1)

ISO 4:1997, *Information and documentation — Rules for the abbreviation of title words and titles of publications*

CIE 15:2004, *Colorimetry*

CIE 17.4:1987, *International lighting vocabulary*

CIE 54.2:2001, *Retroreflection — Definition and measurement*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4:1997, CIE 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: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Leitkegel

dreidimensionale, kegelförmige Einrichtung, bestehend aus einem oder mehreren Teilen, einschließlich einer Fußplatte, dem Kegelkörper und (einer) retroreflektierende(n) Oberfläche(n)

3.2

Fußplatte

unterster Teil des Leitkegels, der den Kegelkörper trägt, mit einer oberen sichtbaren Fläche und einer unteren Fläche, die mit der Aufstandsfläche Kontakt hat

3.3

Kegelkörper

konischer Teil des Leitkegels ohne Fußplatte und ohne retroreflektierende Oberfläche(n)

3.4

Leitkegel der Kategorie A

Leitkegel, bei dem mindestens 80 % der Kegelnennhöhe retroreflektierend ist

3.5

Leitkegel der Kategorie B

Leitkegel, bei dem mindestens 25 % der Kegelkörpernennhöhe retroreflektierend ist

3.6

Leitzylinder

dreidimensionale Einrichtung, überwiegend zylindrischer Form, bestehend aus einem oder mehreren Teilen, einschließlich eines Zylinderkörpers und (einer) retroreflektierende(n) Oberfläche(n)

3.7

Zylinderkörper

Teil des Leitzylinders, der eine im Wesentlichen zylindrische Form hat und Träger für die retroreflektierende(n) Oberfläche(n) ist

3.8

Zylinder der Kategorie A

Leitzylinder, bei dem mindestens 80 % der Zylindernennhöhe retroreflektierend ist

3.9

Zylinder der Kategorie B

Leitzylinder, bei dem mindestens 25 % der Zylinderkörpernennhöhe retroreflektierend ist

3.10

retroreflektierende Oberfläche(n)

Teil oder Teile eines Leitkegels oder eines Leitzylinders, das/die auf dem Kegel- oder Zylinderkörper befestigt ist/sind und nach den Anforderungen dieses Dokuments retroreflektierend ist/sind

3.11

Leitkegelhöhe

H

vertikaler Abstand, gemessen zwischen Untergrund und Leitkegelkopf

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Höhe *H* des Leitkegels darf nicht um mehr als 5 % von der Nennhöhe abweichen, wie vom Käufer festgelegt.

3.12

Leitzylinderhöhe

H

vertikaler Abstand, gemessen zwischen dem Leitzylinderkopf und der untersten Kante des Zylinderkörpers

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Höhe *H* des Leitzylinders darf nicht um mehr als 5 % von der Nennhöhe abweichen, wie vom Käufer festgelegt.

3.13

Produktprobe

Produkt in Originalgröße und -konstruktion, durch den Hersteller vorbereitet und der Prüfung unterzogen

3.14

Probe

Konstruktion aus Teilen des Produktes oder von dessen Bestandteilen aus Originalwerkstoffen, durch den Hersteller vorbereitet und der Prüfung unterzogen

3.15

Produktfamilien

Produkte, die so miteinander verwandt sind, dass die Prüfung eines Produktes alle Produkte einer Produktfamilie umfasst

4 Produktmerkmale

4.1 Leitkegel

4.1.1 Konstruktion des Leitkegels

4.1.1.1 Form des Leitkegels

Leitkegel sind in zwei Formklassen einzuteilen (S1 und S2).

Klasse S1 — Der Winkel zwischen den Wänden des Kegelkörpers und der vertikalen Achse des Kegels muss an mindestens den obersten 75 % der Höhe *H* des Leitkegels $(10 \pm 2,5)^\circ$ betragen. An den unteren 25 % der Höhe *H* des Leitkegels oberhalb der Fußplatte kann dieser Winkel zwischen $7,5^\circ$ und $14,5^\circ$ betragen.

Klasse S2 — Der Winkel zwischen den Wänden des Kegelkörpers und der vertikalen Achse des Kegels muss an mindestens den obersten 75 % der Höhe *H* des Leitkegels $(10 \pm 2,5)^\circ$ betragen. An den unteren 25 % der Höhe *H* des Leitkegels oberhalb der Fußplatte kann dieser Winkel größer sein und zwischen $14,6^\circ$ und 45° betragen.

4.1.1.2 Form der Fußplatte für Leitkegel

Die Fußplatte muss mindestens 4- und höchstens 8-eckig sein.

4.1.2 Maße des Leitkegels

4.1.2.1 Allgemeines

Leitkegel müssen der Tabelle 1 entsprechen und den in Tabelle 1 genannten Gewichtsklassen (*W*) zugeordnet werden. (Die Nennhöhe des Leitkegels und die erforderliche Gewichtsklasse müssen vom Käufer festgelegt werden.)

Tabelle 1 — Höhe und Mindestgewicht (*W*) von Leitkegeln

Nennhöhe (<i>H</i>)	Mindestgewicht (<i>W</i>)		
	in kg		
In mm	Klasse W1	Klasse W2	Klasse W3
$\geq 900 \leq 1\,000$	4,80	6,00	7,50
$\geq 750 < 900$	3,20	4,00	5,00
$\geq 500 < 750$	1,30	1,90	2,50
$\geq 450 < 500$	1,10	1,80	2,20
$\geq 300 < 450$	0,80	0,80	0,80

4.1.2.2 Stapelhöhe von Leitkegeln

Die Gesamthöhe zweier übereinander gesetzter, identischer Leitkegel darf das 1,2fache der Höhe *H* der einzelnen Leitkegel nicht überschreiten. Leitkegel müssen so konstruiert sein, dass sie durch das Stapeln nicht aneinander haften und die retroreflektierende(n) Oberfläche(n) nicht beschädigt wird (werden).

4.1.2.3 Leitkegelkopf

Der äußere Durchmesser des Leitkegelkopfes muss (60 ± 15) mm betragen. Der Leitkegelkopf muss in der oberen Fläche ein kreisförmiges Loch mit einem Durchmesser von (40 ± 5) mm erhalten.

Der Teil des Kegelkörpers unmittelbar unterhalb des Leitkegelkopfes muss als Grifffläche ausgebildet sein. Diese Fläche braucht nicht retroreflektieren und darf, gemessen von der Oberkante, entweder nicht größer als das 0,1fache der Höhe *H* oder nicht größer als 60 mm sein, je nachdem, welcher Wert der größere ist.

4.1.2.4 Fußplatte von Leitkegeln

Übersteigt die Dicke der Fußplatte an den Außenkanten 15 mm, muss die Grundfläche innerhalb eines Kreises liegen, dessen Durchmesser das 0,75fache der Höhe *H* des Leitkegels beträgt.

Bei einer Dicke der Fußplatte an den Außenkanten von bis zu 15 mm muss die Grundfläche innerhalb eines Kreises liegen, dessen Durchmesser das 0,9fache der Höhe *H* des Leitkegels beträgt.

4.2 Leitzylinder

4.2.1 Konstruktion des Leitzylinders

4.2.1.1 Form des Leitzylinders

Leitzylinder müssen im Wesentlichen parallele Wände aufweisen. Der unterste Teil des Zylinderkörpers mit einer Länge von 100 mm kann einen anderen Durchmesser aufweisen als der Teil oberhalb von 100 mm über der Aufstandsfläche und braucht nicht unbedingt parallel sein. Für das Ableiten von Wasser, das in den Leitzylinder eindringen würde, muss eine entsprechende Vorrichtung vorgesehen werden.

4.2.1.2 Befestigungsverfahren für den Leitzylinder

Als Befestigung kann jeder Konstruktionstyp verwendet werden, der sicherstellt, dass der Leitzylinder zeitweilig in oder auf der Straßenoberfläche befestigt werden kann und die anderen in diesem Dokument genannten Anforderungen erfüllt.

4.2.2 Maße des Leitzylinders

4.2.2.1 Höhe

Die Höhe von Leitzylindern muss zwischen mindestens 450 mm und höchstens 1 250 mm betragen. (Die Nennhöhe von Leitzylindern muss vom Käufer festgelegt werden).

4.2.2.2 Leitzylinderkopf

Der Durchmesser des Leitzylinderkopfes darf 95 mm nicht unterschreiten und 120 mm nicht überschreiten. Jeder Leitzylinderkopf muss ein kreisförmiges Loch mit einem Durchmesser von (30 ± 5) mm in den oberen 100 mm des Leitzylinders erhalten, mit Ausnahme von Zylindern, bei denen bestimmte mechanische Teile eingebaut sind, die die Anordnung eines solchen Loches impraktikabel machen würden. In diesem Fall muss der Leitzylinder so konstruiert sein, dass bei einer Überrollung Luft entweichen kann, ohne dass der Leitzylinder bricht.

4.3 Grenzwabweichungen

Für die Konstruktion, die Maße und das Gewicht von Leitkegeln und Leitzylindern muss die Grenzwabweichung $\pm 5 \%$ betragen, sofern an anderer Stelle dieses Dokumentes nicht anders festgelegt.

4.4 Werkstoffe

Werkstoffe müssen so ausgewählt werden, dass die jeweiligen Anforderungen dieses Dokumentes erfüllt werden können. Aspekte des Umweltschutzes sind in Anhang A und Vorschriften für die Kennzeichnung zur Unterstützung der stofflichen Verwertung sind in Abschnitt 8 dieses Dokumentes festgelegt.

Diese Norm enthält keine spezifischen Abschnitte zu gefährlichen Stoffen. Nationale Vorschriften zu gefährlichen Stoffen können bei der Einführung der von dieser Norm abgedeckten Bauprodukte auf dem Markt des betreffenden Landes die Vorlage eines Nachweises und einer Deklaration über die Freisetzung von solchen Stoffen und teilweise über deren Gehalt fordern. Bis harmonisierte europäische Prüfverfahren zur Verfügung stehen, sollten der Nachweis und die Deklaration über die Freisetzung von gefährlichen Stoffen bzw. über deren Gehalt unter Berücksichtigung der nationalen Vorschriften, die am Ort der Verwendung gelten, erfolgen.

ANMERKUNG Eine Informationsdatenbank über europäische und nationale Bestimmungen zu gefährlichen Stoffen ist auf der Internetseite der Kommission EUROPA unter „Construction“ [in englischer Sprache] verfügbar, Zugang über http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cp-ds_en.

5 Prüfverfahren

5.1 Bestimmung der Farbart und des Leuchtdichtefaktors β in trockenem Zustand

Die Messung der Farbart und des Leuchtdichtefaktors muss nach den in CIE 15:2004 festgelegten Verfahren unter Verwendung der Spektralverteilung nach CIE-Lichtart D65 und der 45/0-Geometrie für den 2°-Beobachter erfolgen.

5.2 Photometrische Prüfungen

5.2.1 Bestimmung des Mindestwertes des spezifischen Rückstrahlwertes R_A

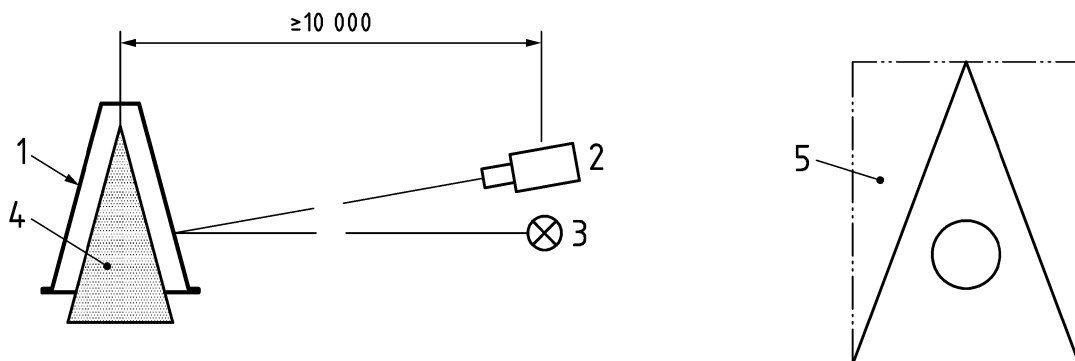
Die Messung des Mindestwertes des spezifischen Rückstrahlwertes R_A muss nach den in CIE 54.2:2001 festgelegten Verfahren unter Verwendung der CIE-Lichtart A erfolgen.

Die Messungen bei der Prüfung müssen an einer für die Fertigung repräsentativen Probe des retroreflektierenden Werkstoffs mit einer Messfläche von mindestens 30 cm² durchgeführt werden, der nach den Anweisungen des Herstellers auf eine flache Unterlage aufgebracht ist.

5.2.2 Bestimmung des Leuchtdichtekoeffizienten bei Retroreflexion R_L für retroreflektierende Leitkegel oder Leitzylinder

Der Leuchtdichtekoeffizient bei Retroreflexion R_L ist mit dem Gerät nach Bild 1 zu messen. Der zu prüfende Leitkegel oder Leitzylinder muss eine repräsentative Probe aus der Fertigung sein. Ein Leitkegel muss so auf einem Träger befestigt werden, dass die Fußplatte horizontal ausgerichtet ist. Ein Leitzylinder muss mit dem Zylinderkörper in einer vertikalen Position und nach den Angaben des Herstellers befestigt werden. Die Prüfung muss, durch Drehen des Kegels in 90°-Schritten um seine Achse, von 4 Seiten wiederholt werden (dabei wird typischerweise mit der Überlappung der retroreflektierenden Folie als 0° begonnen). Alle 4 Messungen müssen bewertet werden.

Maße in Millimeter



Legende

- | | | | |
|---|------------------------|---|---|
| 1 | Zu prüfender Leitkegel | 4 | Träger für den Leitkegel |
| 2 | Photometer Le | 5 | Maskierte Fläche, kreisförmige Öffnung, Ø 40 mm |
| 3 | Lichtquelle Li | | |

Bild 1 — Seitenansicht der Vorrichtung zur Prüfung des Leuchtdichtekoeffizienten bei Retroreflexion

Der Abstand zwischen der Probe, dem Leitkegel oder dem Leitzylinder und dem Photometer/der Lichtquellenanordnung muss mindestens 10 m betragen. Die Öffnung des Photometers muss zwischen 2' und 6' (Bogenminuten) betragen, und die Öffnung der Lichtquelle darf 10' (Bogenminuten) nicht überschreiten, jeweils von der Position der Probe aus gesehen. Der Beobachtungswinkel α , d. h. der Winkel zwischen Photometer und Lichtquelle, von der Position der Probe aus gesehen, wird auf den gewünschten Wert eingestellt. Die Lichtquelle muss eine Spektralverteilung nach CIE-Normlichtart A und das Photometer eine spektrale Empfindlichkeit nach der $V(\lambda)$ -Verteilung aufweisen. Siehe CIE-Publikation Nr. 54, einschließlich geeigneter Verfahren zur Kalibrierung und Unterdrückung von Umgebungssignalen.

Ein Messfeld auf der Probe wird mithilfe einer kreisförmigen Öffnung mit 40 mm Durchmesser in einer Maske definiert. Der Abstand zwischen Maske und Probe sollte so gering wie möglich sein. Für Leitkegel wird die (entlang des Kegelwinkels) nach hinten gekippte Maske positioniert und direkt auf der Kegeloberfläche platziert. Im Falle von Leitzylindern muss die Maske in einer vertikalen Position direkt vor der Probe positioniert werden.

Alternativ darf die Maske auch weggelassen werden, wenn das Photometer wie bei einem Leuchtdichtemesser über eine Optik zur Definition eines kreisförmigen Messfeldes auf der Probe verfügt. Der Durchmesser des gemessenen Feldes darf an der Erhöhung auf der Probe, an der die Messung stattfindet, 20 % des Durchmessers der Probe nicht übersteigen.

Das Messfeld wird auf der vertikalen Mittellinie der Probe auf einer Höhe angebracht, dass eine einzelne Farbe der retroreflektierenden Oberfläche vollständig innerhalb des Messfeldes eingeschlossen ist.

Bei Verwendung einer Maske wird die Intensität des retroreflektierten Lichtes I durch die Maskenöffnung mithilfe des Photometers gemessen und zur Ableitung der Leuchtdichte L anhand der Gleichung

$L = I / (A \cdot \cos \beta)$ verwendet. Dabei ist A der Bereich der Öffnung und β der von den Kegelkörperwänden und der vertikalen Achse des Kegels gebildete Winkel. Erfolgt die Definition des Messfeldes über das Photometer, wird die Leuchtdichte L direkt gemessen.

In beiden Fällen wird die Beleuchtungsstärke $E_{\perp}$ an der Stelle der Probe auf einer Ebene gemessen, die rechtwinklig zur Beleuchtungsrichtung ist, und der Leuchtdichtekoeffizient bei Retroreflexion R_L wird mithilfe seiner Definition bestimmt:

$$R_L = L / E_{\perp} \text{ (cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}\text{)}$$

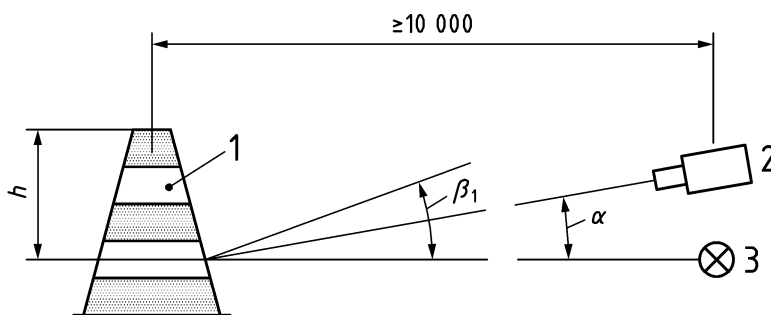
Messungen müssen für jede Farbe der retroreflektierenden Oberfläche auf der Probe vorgenommen werden.

5.2.3 Bestimmung der relativen Leuchtdichteverteilung

Mit dem in 5.2.2 beschriebenen Verfahren wird der Beobachtungswinkel auf $20'$ eingestellt und das Messfeld in 10 gleichförmigen Stufen von der vertikalen Mittellinie der Probe nach außen zum linken oder rechten Rand der retroreflektierenden Oberfläche der Probe bewegt. Das Messfeld wird durch Bewegen der Maske verschoben, wenn eine Maske zur Definition des Messfeldes verwendet wird, oder durch Ausrichten des Photometers, wenn es sich beim Photometer um einen zur Definition des Messfeldes verwendeten Leuchtdichtemesser handelt. Die Messfelder dürfen sich überlappen. Das Messfeld sollte nicht über die Kante der retroreflektierenden Oberfläche hinausragen. Siehe Bild 2 und 3.

Die Lichtquelle bleibt fest angeordnet. An allen Positionen des Messfeldes muss eine einzelne Farbe der retroreflektierenden Oberfläche vollständig innerhalb des Messfeldes eingeschlossen sein.

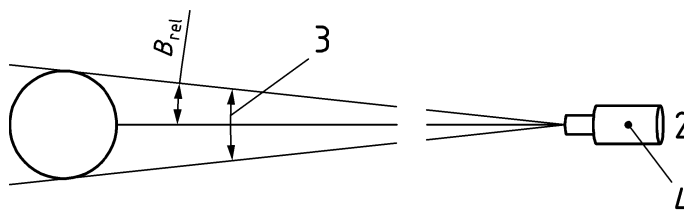
Maße in Millimeter



Legende

- | | | | |
|---|------------------------|----------|--------------------|
| 1 | Zu prüfender Leitkegel | 3 | Lichtquelle |
| 2 | Leuchtdichtemesser | α | Beobachtungswinkel |

a)

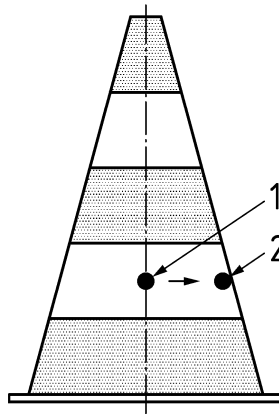


b)

Legende

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------|
| 2 | Drehpunkt | 4 | Leuchtdichtemesser |
| 3 | Drehbereich für Leuchtdichtemesser | | |

Bild 2 — Vorrichtung zur Bestimmung der relativen Leuchtdichteverteilung



Legende

- 1 $L_{\text{rel}}(0)$ Bezug auf das vertikale und horizontale Zentrum einer einzelnen Farbe — zum Messen von $L_{\text{rel}}(1-10)$ wird das Messfeld horizontal nach links und rechts bewegt, die Messfelder dürfen sich überlappen
- 2 Messfeld von $L_{\text{rel}}(10)$ vollständig auf Kegeloberfläche enthalten

Bild 3 — Messfeld für die Bestimmung der relativen Leuchtdichteverteilung

Das Messfeld in der vertikalen Mittellinie (Bezugsposition) wird bezeichnet als $B_{\text{rel}}(0)$, die Messfelder in aufsteigender Entfernung von der Mittellinie hingegen werden bezeichnet als $B_{\text{rel}}(1)$, $B_{\text{rel}}(2)$, $B_{\text{rel}}(3) \dots B_{\text{rel}}(10)$.

Der für die vertikale Mittellinie ermittelte Wert wird bezeichnet als $R_L(0)$, die in aufsteigender Entfernung von der Mittellinie ermittelten Werte hingegen werden bezeichnet als $R_L(1)$, $R_L(2)$, $R_L(3) \dots R_L(10)$.

Die Werte $L_{\text{rel}}(1)$, $L_{\text{rel}}(2)$, $L_{\text{rel}}(3) \dots L_{\text{rel}}(10)$ müssen nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$L_{\text{rel}}(n) = \frac{R_L(n) \times 100 \% }{R_L(0)} \text{ für die Positionen } n = 1, 2, 3 \dots 10$$

Die Werte für L_{rel} müssen für jede Farbe der retroreflektierenden Oberfläche an der Probe bestimmt werden, und die Ablesungen müssen so vorgenommen werden, dass immer nur eine Farbe gleichzeitig im Messfeld vorhanden ist. Die Prüfung muss von 4 Seiten links und rechts von der vertikalen Mittellinie wiederholt werden. Im Prüfbericht muss angegeben werden, ob Klasse $L_{\text{rel}} 1$ oder Klasse $L_{\text{rel}} 2$ erfüllt wird.

5.3 Prüfung zur Bestimmung der Standfestigkeit von Leitkegeln

Die Standfestigkeit von Leitkegeln muss mit der Vorrichtung nach Bild 4 bestimmt werden.

Die Probe muss bei $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 2 h konditioniert werden.

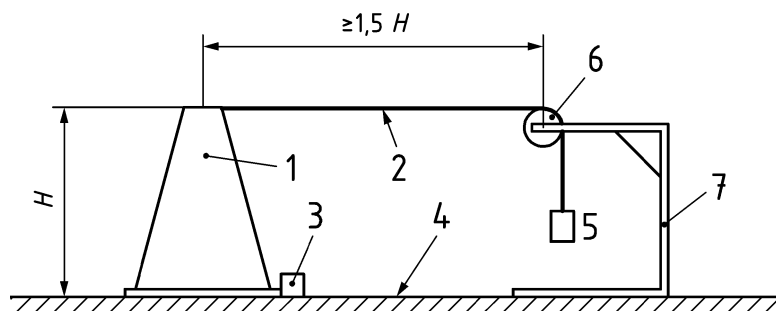
Es wird eine horizontale Bezugsfläche bereitgestellt, die über eine Stufe mit einer vertikalen Höhe von (12 ± 2) mm verfügt.

Die Leitkegel-Probe wird so auf die Bezugsfläche gestellt, dass ein Teil der Fußplatte mit der vertikalen Sichtfläche der Stufe in Kontakt ist.

Die Vorrichtung kann, wie dargestellt, ein Rollensystem mit Gewicht oder gegebenenfalls ein kalibriertes Kraftmessgerät umfassen. In beiden Fällen muss in der Anordnung eine Bewegung des Leitkegelkopfes von mindestens dem 1,5fachen der Höhe H der Probe vorgesehen sein.

Am Leitkegelkopf wird parallel zur Bezugsfläche eine horizontale Kraft, wie in Tabelle 12 angegeben, aufgebracht. Die aufgebrachte Kraft muss zur Gewichtsklasse der Probe nach Tabelle 1 passen.

Der Leitkegel muss um seine vertikale Achse gedreht und die Position der geringsten Standfestigkeit bestimmt werden.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------|---|---------------|
| 1 | Zu prüfender Kegel | 5 | Gewichte |
| 2 | Schnur | 6 | Führungsrolle |
| 3 | Schritt | 7 | Gestell |
| 4 | Bezugsfläche | | |

Bild 4 — Vorrichtung zur Prüfung der Standfestigkeit von Leitkegeln

5.4 Kälteschlagprüfung

Für die Prüfung auf Kälteschlagfestigkeit muss die Vorrichtung nach Bild 5 verwendet werden.

Leitkegel und Leitzylinder müssen mindestens 2 h bei der erforderlichen Temperatur konditioniert werden. Die Kälteschlagprüfung muss innerhalb 1 min nach Entnahme des Leitkegels oder Leitzylinders aus der Klimakammer abgeschlossen werden.

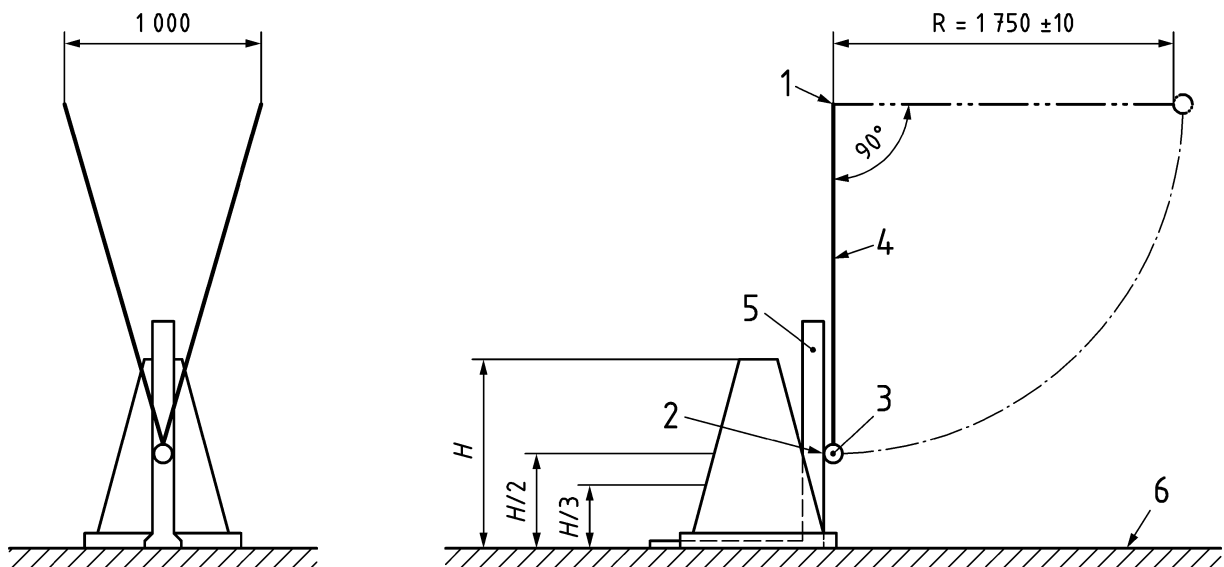
Die Stahlkugel muss an 2 Drahtseilen aufgehängt sein, deren Befestigungspunkte mindestens 1 m voneinander entfernt sind, um Verdrehen zu vermeiden. Die Dicke der Drahtseile darf höchstens 1 mm betragen und die Stahlkugel muss eine Masse von $(0,9 \pm 0,045)$ kg haben. Sie muss sich auf einem Kreisbogen mit einem Radius von $(1\,750 \pm 10)$ mm bewegen. Der Aufschlagpunkt der Stahlkugel auf die Probe muss vertikal unter dem Mittelpunkt zwischen den Punkten der Kugelaufhängung im Abstand von $H/3$ bis $H/2$ oberhalb der Bezugsfläche liegen.

Vor der Schlagprüfung muss mittels der in 5.2.2 beschriebenen Prüfvorrichtung der Bereich des höchsten R_L -Wertes auf Höhe des vorgesehen Aufschlagpunktes durch Drehen der Probe um ihre vertikale Achse ermittelt werden.

Anschließend muss die bei (-18 ± 2) °C konditionierte Probe so auf der Aufstandsfläche befestigt werden, dass die Stahlkugel der Prüfvorrichtung die Probe im Bereich des höchsten spezifischen Rückstrahlwertes trifft. Die Stahlkugel muss aus der Höchstlage ausgelöst werden.

Die Prüfung ist gesondert für jede in den retroreflektierenden Oberflächen vorkommende Farbe durchzuführen.

Maße in Millimeter



Legende

- | | | | |
|---|-------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Pendelmittelpunkt | 4 | Drahtseilpendel |
| 2 | Kontaktpunkt | 5 | Leitkegel/Leitzylinder auf dem Träger |
| 3 | Stahlkugel | 6 | Bezugsfläche |

Bild 5 — Vorrichtung zur Kälteschlagprüfung

5.5 Fallprüfung für Leitkegel

Die Fallprüfung muss an Proben durchgeführt werden, die bei $(32 \pm 2)^\circ\text{C}$ und bei $(-18 \pm 2)^\circ\text{C}$ konditioniert wurden. Leitkegel müssen mindestens 2 h konditioniert werden und die Prüfung ist innerhalb 1 min nach Entnahme des Leitkegels aus der Klimakammer abzuschließen.

Die Probe muss mit ihrer vertikalen Achse horizontal aufgehängt werden. Der in dieser Position tiefste Teil der Probe muss sich $(1\,500 \pm 5)$ mm über einer festen horizontalen Bezugsfläche befinden. Die Probe muss dann auf die Bezugsfläche fallen gelassen werden.

5.6 Messung des spezifischen Rückstrahlwertes von nassen retroreflektierenden Oberflächen

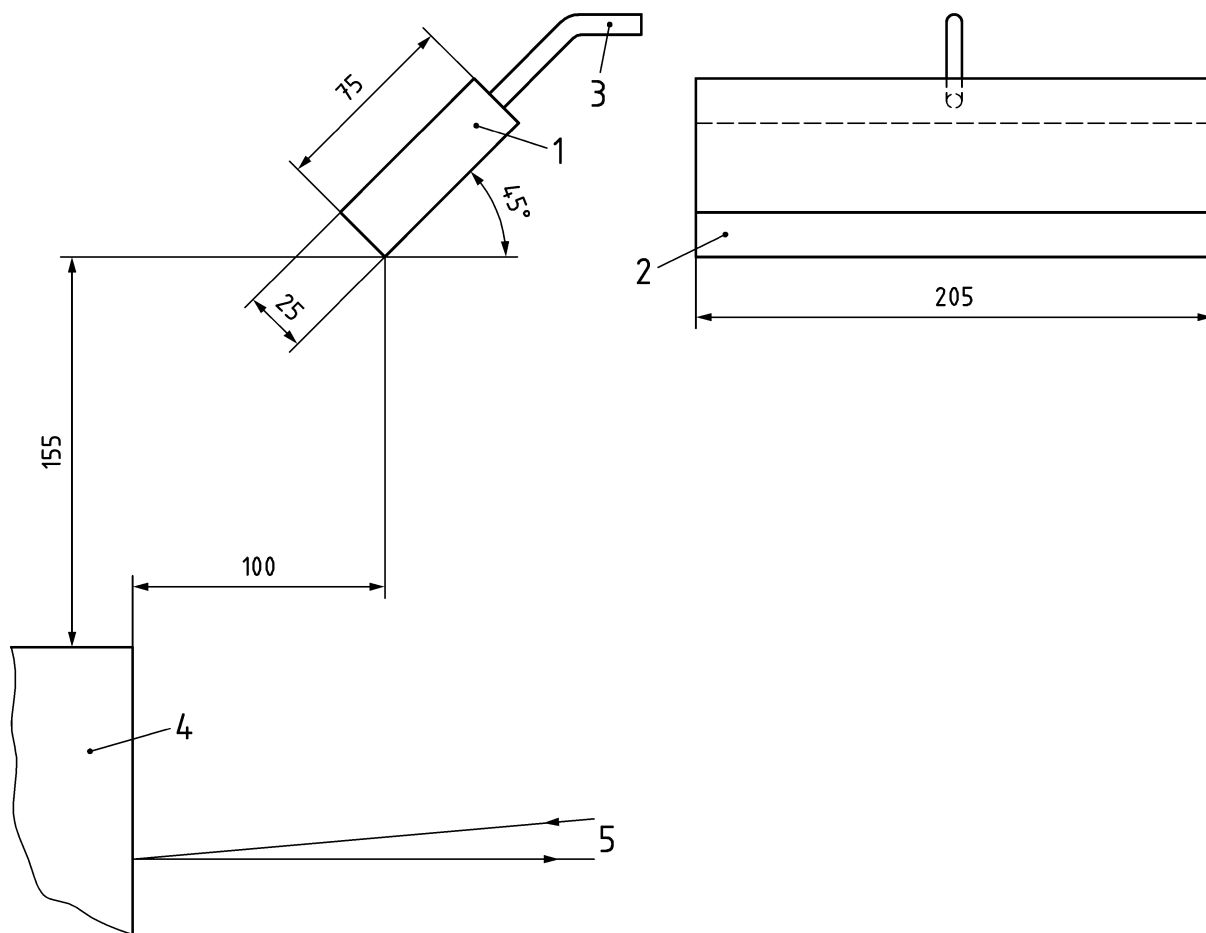
5.6.1 Kurzbeschreibung

Der spezifische Rückstrahlwert von nassen retroreflektierenden Leitkegeln und Leitzylindern wird nach den in 5.2.1 und 5.2.2 angegebenen Verfahren und Anweisungen bestimmt.

5.6.2 Gerät

Das Gerät besteht aus einer Vorrichtung, mit der destilliertes Wasser auf die retroreflektierende Oberfläche gesprüht wird. Das Gerät ist in Bild 6 dargestellt.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Spritztülle
- 2 31 Löcher, $\varnothing 0,95$ mm, mit einem Abstand von 6 mm (Mittelpunktabstand)
- 3 Wasserzufuhr
- 4 Probe (oder Kegel oder Zylinder)
- 5 Photometrische Messung

Bild 6 — Prüfanordnungen für die Messung des spezifischen Rückstrahlwertes von nassen retroreflektierenden Oberflächen

5.6.3 Prüfverfahren

Zuerst wird der spezifische Rückstrahlwert R_A für trockene Oberflächen nach 5.2.1 oder 5.2.2 bestimmt. Dann wird mit dem Annässen begonnen. Wenn photometrische Stabilität erreicht ist, wird eine weitere Ablesung des spezifischen Rückstrahlwertes R_A durchgeführt. Dabei wird sichergestellt, dass die gesamte Prüfoberfläche benässt ist. Die Messung erfolgt nur bei einem Beobachtungswinkel von $20'$ und einem Lichteinfallswinkel von 5° .

5.7 Prüfung der Haftfestigkeit (einer) retroreflektierender/n Oberfläche(n) auf Leitkegeln und Leitzylindern

5.7.1 Gerät

5.7.1.1 Laborskalpell

5.7.2 Prüfverfahren

Durch die retroreflektierende Oberfläche bis zum Kegel- oder Zylinderkörper wird ein vertikaler Schnitt von der Ober- bis zur Unterkante, über die gesamte Länge der retroreflektierenden Oberfläche, geführt.

5.8 Biegeprüfung bei Leitzylindern — Prüfverfahren

Der zu prüfende Leitzylinder muss über ein oder mehrere retroreflektierende Teile verfügen.

Der zu prüfende Leitzylinder und sein Befestigungssockel werden mindestens 2 h bei $(-18 \pm 2)^\circ\text{C}$ konditioniert.

Am Befestigungssockel wird der Leitzylinder auf der festen, horizontalen Bezugsfläche befestigt. Dabei werden die Anweisungen des Herstellers bezüglich des zu prüfenden Leitzylindertyps und des Befestigungssockels beachtet.

Innerhalb 1 min nach der Konditionierung wird der Leitzylinder zur Seite gebogen, bis seine Oberkante die horizontale Referenzfläche berührt.

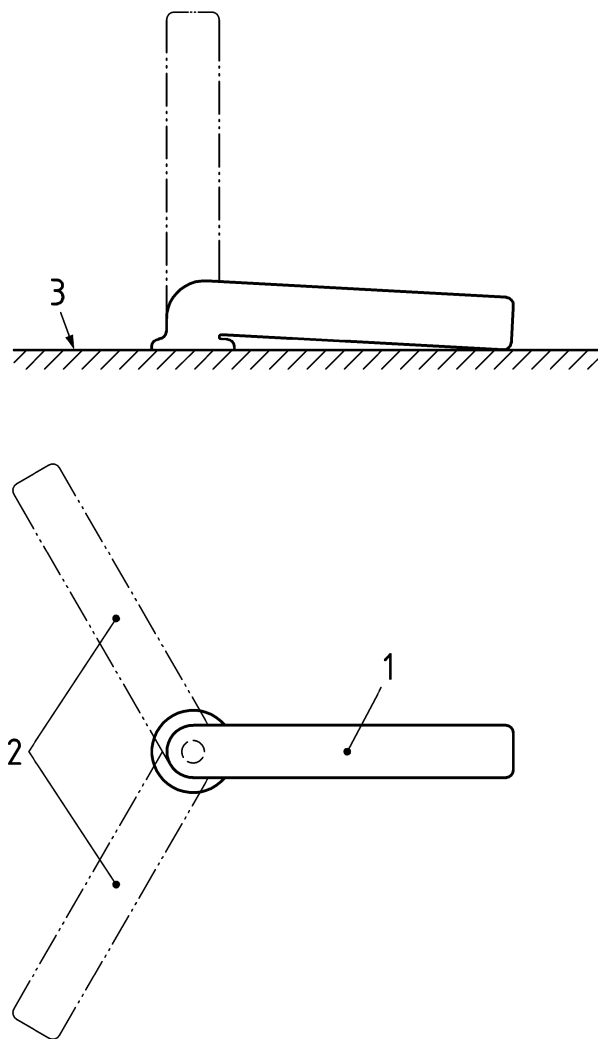
Wenn die Oberkante die Referenzfläche berührt, wird die Biegekraft sofort entfernt.

Die Biegekraft wird einmal in jeder der drei Richtungen aufgebracht, um je etwa 120° versetzt, wie in Bild 7 dargestellt.

ANMERKUNG Es kann notwendig sein, die Biegekraft bei einer Höhe unterhalb $H/2$ aufzubringen, um sicherzustellen, dass der Leitzylinder die horizontale Bezugsfläche berührt.

Die oben beschriebene Prüfung wird wiederholt, nachdem der zu prüfende Leitzylinder mindestens 2 h bei einer Temperatur von $(32 \pm 2)^\circ\text{C}$ konditioniert worden ist.

5 min nach Abschluss der Prüfung wird die maximale verbliebene, horizontale Auslenkung am Leitzylinderkopf gemessen. Die Auslenkung muss in Bezug zur vertikalen Achse, die durch die Mitte des Leitzylinderfußes geht (vertikal zur festen, horizontalen Bezugsfläche), gemessen werden.



Legende

- 1 Erste Prüfposition
- 2 Andere Prüfpositionen
- 3 Bezugsfläche

Bild 7 — Bewegung des Leitzylinders bei der Biegeprüfung

5.9 Ermüdungsprüfung bei Leitzylindern — Prüfverfahren

Der zu prüfende Leitzylinder muss über ein oder mehrere retroreflektierende Teile verfügen.

Der zu prüfende Leitzylinder muss eine andere Probe sein als die Probe(n), die für die Prüfung nach 5.4 und 5.8 verwendet wurde(n).

Der zu prüfende Leitzylinder wird auf der festen, horizontalen Oberfläche befestigt. Dabei werden die Anweisungen des Herstellers bezüglich des bestimmten zu prüfenden Zylinders und das Befestigungsverfahren beachtet.

Die Prüfung wird bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durchgeführt.

Der Leitzylinderkopf wird, wie in Bild 8 gezeigt, mit einer Frequenz von 60 bis 90 Schwingungen je Minute und einer Auslenkung von $H/4$ 10 min hin- und herbewegt. Während dieses Verfahrens darf weder ein Drehmoment noch eine Drehhemmung auf den zu prüfenden Zylinder aufgebracht werden.