

DIN EN 17353



ICS 13.340.10

Entwurf

Einsprüche bis 2019-04-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1150:1999-02 und
DIN EN 13356:2001-12

**Schutzkleidung –
Erhöhte Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen –
Prüfverfahren und Anforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17353:2019**

Protective clothing –
Visibility clothing for non-professional use –
Test methods and requirements;
German and English version prEN 17353:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-02-22 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 nps@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 Persönliche Schutzausrüstung (NPS), 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 67 Seiten

DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17353:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 075-05-07 AA „Spezielle Schutzkleidung (Warnkleidung und Zubehör)“ im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) verantwortlich.

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 12947-2:2016 siehe DIN EN ISO 12947-2:2017-03

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1150:1999-02 und DIN EN 13356:2001-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalte der EN 13356 und EN 1150 wurden dem aktuellen Stand der Technik angepasst;
- b) Produkte wurden in Typ A (für Tageslicht geeignet), Typ B (für Dunkelheit geeignet) und Typ C (für alle Lichtverhältnisse inklusive Dämmerung geeignet) unterteilt;
- c) es wurde eine grundlegende Anforderung bezüglich 360°-Sichtbarkeit für alle Produkte aufgenommen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 12947-2:2016, *Textilien — Bestimmung der Scheuerbeständigkeit von textilen Flächengebilden mit dem Martindale-Verfahren — Teil 2: Bestimmung der Probenzerstörung (ISO 12947-2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 12947-2:2016*

Schutzkleidung — Erhöhte Sichtbarkeit für mittlere Risikosituationen — Prüfverfahren und Anforderungen

Protective clothing — Visibility clothing for non-professional use — Test methods and 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
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Typen und Anforderungen an die Mindestfläche	9
4.1 Typen	9
4.2 Anforderungen an die Mindestfläche	10
5 Anforderungen an die Ausführung	11
5.1 Größenbezeichnung	11
5.2 Typ A	11
5.2.1 Allgemeines	11
5.2.2 Sichtbarkeit von allen Seiten (360°-Sichtbarkeit)	11
5.3 Typ B	11
5.3.1 Allgemeines	11
5.3.2 Typ B1 — Frei hängende Produkte	12
5.3.3 Typ B2 — Ausstattungen für Gliedmaßen	12
5.3.4 Typ B3 — Ausstattungen für den Torso bzw. den Torso und die Gliedmaßen	13
5.4 Typ C	14
6 Anforderungen an das Material	14
6.1 Anforderungen an nicht fluoreszierendes Material, fluoreszierendes Material und Material mit kombinierten Eigenschaften	14
6.1.1 Anforderungen an das Farbverhalten bei Materialien im Neuzustand	14
6.1.2 Farbe nach Xenon-Bestrahlung	15
6.1.3 Farbechtheit von fluoreszierendem Material und allen nicht-fluoreszierenden Materialschichten nach der Prüfbeanspruchung	16
6.2 Maßänderung von fluoreszierendem und nicht-fluoreszierendem Material	17
6.3 Photometrische und physikalische Leistungsanforderungen an Materialien mit einzelnen Eigenschaften und mit kombinierten Eigenschaften	17
6.3.1 Leistungsanforderungen an die Retroreflexion von Material im Neuzustand	17
6.3.2 Typ B1 — Frei hängende Produkte	17
6.3.3 Typ B2, Typ B3 und Typ C — abnehmbare oder dauerhaft aufgebrachte Materialien oder Produkte	18
6.4 Leistungsanforderungen an die Retroreflexion nach Prüfbeanspruchung	18
6.4.1 Allgemeines	18
6.4.2 Material mit einzelnen Eigenschaften	19
6.4.3 Material mit kombinierten Eigenschaften	19
6.4.4 Orientierungsabhängige Materialien	20
7 Prüfverfahren	20
7.1 Probenahme und Konditionierung	20
7.2 Farbbestimmung	20
7.3 Verfahren zur Bestimmung der retroreflektierenden photometrischen Eigenschaften	20
7.3.1 Allgemeines	20
7.3.2 Produkte vom Typ B1	20
7.3.3 Produkte oder Kleidungsstücke vom Typ B2 und B3 sowie Typ C	21
7.4 Prüfbeanspruchung von retroreflektierendem Material	21

7.4.1	Abrieb	21
7.4.2	Dauerknicken	21
7.4.3	Falten bei niedrigen Temperaturen	22
7.4.4	Beanspruchung durch Temperaturwechsel.....	22
7.4.5	Regen.....	22
7.4.6	Freifallversuch	22
7.4.7	Einfluss von Wasser (Lagerung im Wasser)	22
7.5	Alterung	23
7.5.1	Allgemeines	23
7.5.2	Waschen.....	23
7.5.3	Chemischreinigen.....	23
8	Kennzeichnung.....	23
9	Informationen des Herstellers	24
Anhang A (informativ) Beispiele für Kleidungsstücke oder Produkte in Übereinstimmung mit den Typen und Klassen		25
Anhang B (informativ) Angaben zu Risikosituationen.....		27
Anhang C (informativ) Beispiele zum Nachweis der Sichtbarkeit von allen Seiten.....		28
Anhang D (informativ) Mögliche Ausführungen für die Anordnung von fluoreszierendem Material.....		29
Anhang E (informativ) Beispiele für B2- und B3-Kleidungsstücke.....		30
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung 2016/425		32
Literaturhinweise.....		33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17353:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1150:1999 und EN 13356:2001 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425.

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

1 Anwendungsbereich

Das Dokument legt die Anforderungen an die Ausstattung zur besseren Sichtbarkeit in Form von Kleidungsstücken oder Produkten fest, die in der Lage sind, die Anwesenheit des Trägers visuell zu signalisieren.

Die Ausstattung zur besseren Sichtbarkeit ist dafür vorgesehen, dem Träger in Situationen mit mittlerem Risiko bei allen Tageslichtverhältnissen und/oder beim Anstrahlen mit Fahrzeugscheinwerfern oder Suchscheinwerfern in der Dunkelheit Auffälligkeit zu verleihen.

Es sind Leistungsanforderungen an die Farbe und die Retroreflexion sowie an die Mindestflächen und die Anordnung der Materialien in der Schutzausrüstung enthalten.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- hochsichtbare Ausstattung in Situationen mit hohem Risiko, die in EN ISO 20471 behandelt wird (hinsichtlich weiterführender Informationen bezüglich der Risikosituationen siehe Anhang A);
- sichtbare Ausstattung, die speziell für den Kopf, die Hände und Füße vorgesehen ist, z. B. Helme, Handschuhe und Schuhwerk;
- Ausstattung mit integrierter aktiver Beleuchtung, z. B. LED.

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 71-1:2014, *Sicherheit von Spielzeug — Teil 1: Mechanische und physikalische Eigenschaften*

EN 20105-A02:1994, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil A02: Graumaßstab zur Bewertung der Änderung der Farbe (ISO 105-A02:1993)*

EN 20105-A03:1994, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil A03: Graumaßstab zur Bewertung des Anblutens (ISO 105-A03:1993)*

EN 20105-N01:1995, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil N01: Bleichechtheit von Färbungen: Hypochlorit (ISO 105-N01:1993)*

EN 60068-2-31:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-31: Prüfverfahren — Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte*

EN ISO 105-B02:2014, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil B02: Farbechtheit gegen künstliches Licht: Xenonbogenlicht (ISO 105-B02:2014)*

EN ISO 105-C06:2010, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil C06: Farbechtheit bei der Haushaltswäsche und der gewerblichen Wäsche (ISO 105-C06:2010)*

EN ISO 105-D01:2010, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil D01: Bestimmung der Trockenreinigungsechtheit mit Perchlorethylen-Lösemittel (ISO 105-D01:2010)*

EN ISO 105-E04:2013, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil E04: Farbechtheit gegen Schweiß (ISO 105-E04:2013)*

EN ISO 105-X11:1996, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil X11: Bestimmung der Farbechtheit gegen Bügeln (ISO 105-X11:1994)*

EN ISO 105-X12:2016, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil X12: Farbechtheit gegen Reiben (ISO 105-X12:2016)*

EN ISO 7854:1997, *Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien — Bestimmung der Beständigkeit gegen Beschädigung durch Biegen (ISO 7854:1995)*

EN ISO 13688:2013, *Schutzkleidung — Allgemeine Anforderungen (ISO 13688:2013)*

EN ISO 20471:2013, *Hochsichtbare Warnkleidung — Prüfverfahren und Anforderungen (ISO 20471:2013, korrigierte Fassung 2013-06-01)*

ISO 4675:2017, *Rubber- or plastics-coated fabrics — Low-temperature bend test*

ISO 12947-2:2016, *Textiles — Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method — Part 2: Determination of specimen breakdown*

CIE 15:2004, *Colorimetry*

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

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:

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

3.1
Ausstattung zu besserer Sichtbarkeit
Kleidung/Kleidungsstück oder Produkt, die/das dazu bestimmt ist, bei Tageslicht und/oder Dunkelheit und/oder Dämmerung Auffälligkeit sicherzustellen

3.2
fluoreszierendes Material
Material, das elektromagnetische Strahlung bei sichtbaren Wellenlängen emittiert, die länger als die absorbierten sind

[QUELLE: EN ISO 20471:2013, 3.2]

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Benennung gilt für Tageslichtverhältnisse.

Anmerkung 2 zum Begriff: „Fluoreszierendes Material“ ist in EN ISO 20471:2013 als „Hintergrundmaterial“ definiert.

3.3
nicht-fluoreszierendes Material
Material, das nicht dafür vorgesehen ist, stark auffällig zu sein

[QUELLE: EN ISO 20471:2013, 3.3]

3.5

retroreflektierendes Material

retroreflektierendes Material, das nicht den Anforderungen dieser Internationalen Norm an fluoreszierendes Material entsprechen muss

[QUELLE: EN ISO 20471:2013, 3.4]

3.6

retroreflektierendes Element

Anteil eines retroreflektierenden Materials (Streifen, Band oder eine beliebige Form, die die Ausführungskriterien dieser Norm erfüllt)

3.7

Material mit einzelnen Eigenschaften

Material, das entweder die Eigenschaften des fluoreszierenden Materials oder die Eigenschaften des retroreflektierenden Materials aufweist, aber nicht beide gemeinsam

[QUELLE: EN ISO 20471:2013, 3.5]

Anmerkung 1 zum Begriff: „Fluoreszierendes Material“ ist in EN ISO 20471:2013 als „Hintergrundmaterial“ definiert.

3.8

Material mit kombinierten Eigenschaften

Material, das sowohl die Eigenschaften des fluoreszierenden Materials als auch des retroreflektierenden Materials aufweist

[QUELLE: EN ISO 20471:2013, 3.6]

Anmerkung 1 zum Begriff: „Fluoreszierendes Material“ ist in EN ISO 20471:2013 als „Hintergrundmaterial“ definiert.

3.9

orientierungsabhängiges Material

Material mit Rückstrahlwerten, die mehr als 15 % voneinander abweichen, wenn bei den beiden Rotationswinkeln $\beta_1 = 0^\circ$ und $\beta_2 = 90^\circ$ gemessen wird

[QUELLE: EN ISO 20471:2013, 3.7]

3.10

flexibles Produkt

Produkt, das gebogen werden kann

3.11

starres Produkt

Produkt, das nicht gebogen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: z. B. spritzgegossene prismatische Materialien

3.12

Tageslicht

Lichtverhältnisse ähnlich dem Licht im Freien nach Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang

3.13

Dunkelheit

Lichtverhältnisse ähnlich dem Licht im Freien nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang

3.14

Dämmerung

Zeitraum am Morgen oder am Abend, in dem die Sonne unter dem Horizont steht, entweder von Tagesanbruch bis Sonnenaufgang oder von Sonnenuntergang bis Einbruch der Dunkelheit

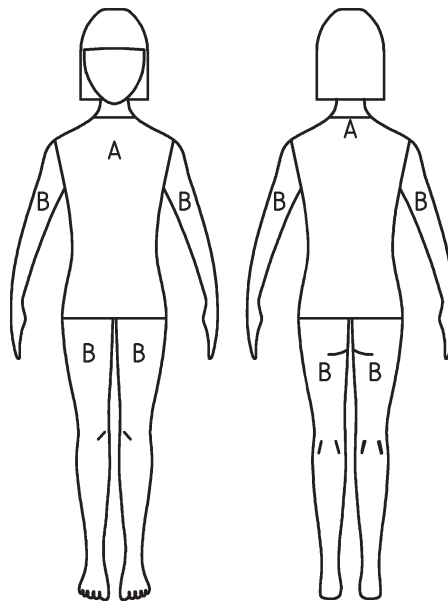
3.15

Torso

Thorax und Abdomen oder Bereich des Körpers, an den sich Gliedmaßen, Kopf und Hals anschließen

[QUELLE: EN ISO 20471:2013, 3.8]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

- A Torso
- B Gliedmaßen

Bild 1 — Torso und Gliedmaßen

3.17

optisch aktive Fläche

Teil des retroreflektierenden Materials, der bei der Umwandlung in ein Produkt keine der ursprünglichen photometrischen Eigenschaften verloren hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Dazu gehören unter anderem Verlust durch Schweißnähte, Löcher oder Bedrucken.

3.18

Produktfamilie

Gruppe von Produkten, die aus identischen Rohstoffen (Hersteller, Artikelnummer, reflektierte Farbe, Produktvariation usw.) und mit identischem Herstellungsverfahren wie die Basis des Modells hergestellt wurden

4 Typen und Anforderungen an die Mindestfläche

4.1 Typen

Die Ausstattung zur besseren Sichtbarkeit wird auf der Grundlage der vorhersehbaren Einsatzbedingungen in drei Typen eingeteilt:

- Ausstattung vom Typ A wird von Anwendern getragen, wenn nur bei Tageslichtverhältnissen das Risiko besteht, nicht gesehen zu werden. Als Komponente für eine bessere Sichtbarkeit wird bei dieser Ausstattung nur das fluoreszierende Material verwendet.
- Ausstattung vom Typ B wird von Anwendern getragen, wenn nur bei Dunkelheit das Risiko besteht, nicht gesehen zu werden. Als Komponente für eine bessere Sichtbarkeit wird bei dieser Ausstattung nur das retroreflektierende Material verwendet.
- Ausstattung vom Typ C wird von Anwendern getragen, wenn bei Tageslicht, Dämmerung und Dunkelheit das Risiko besteht, nicht gesehen zu werden. Bei dieser Ausstattung werden sowohl fluoreszierende als auch retroreflektierende Materialien und/oder Materialien mit kombinierten Eigenschaften als Komponenten für eine bessere Sichtbarkeit verwendet.

Typ B wird, wie nachstehend angeführt, in Abhängigkeit von der getragenen Gesamtfläche oder der Anordnung des Produkts auf dem Torso des Anwenders unterteilt:

- Typ B1 umfasst nur frei hängende retroreflektierende Produkte; diese Produkte sind für die Erkennbarkeit von Bewegung ausgelegt.
- Typ B2 umfasst retroreflektierende Produkte oder retroreflektierendes Material, die/das entweder zeitweise oder dauerhaft nur auf Gliedmaßen angeordnet sind/ist; diese Produkte sind für die Erkennbarkeit von Bewegung ausgelegt. Das retroreflektierende Material muss mindestens als gesondertes abnehmbares Produkt auf den Gliedmaßen angeordnet werden oder es muss dauerhaft als retroreflektierendes Element in die Gestaltung der Kleidung eingebunden werden.
- Typ B3 umfasst retroreflektierendes Material, das auf dem Körper bzw. auf dem Körper und den Gliedmaßen angeordnet ist. Diese Produkte sind für die Erkennbarkeit der Gestalt (Form) ausgelegt. Gegenstände vom Typ B3 dürfen keine Kombination aus dauerhaft befestigtem reflektierendem Material und abnehmbaren reflektierenden Produkten darstellen.

ANMERKUNG 1 Zusätzliche retroreflektierende Materialien oder Materialien mit kombinierten Eigenschaften können in Kleidungsstücke eingebunden werden.

In Tabelle 1 sind die verschiedenen Typen dargestellt.

Tabelle 1 — Typen

Typ A Tageslicht	Typ B Dunkelheit	Typ C Tageslicht, Dämmerung und Dunkelheit
Ausstattung unter Verwendung von fluoreszierendem Material	Ausstattung unter Verwendung von retroreflektierendem Material	Ausstattung unter Verwendung von fluoreszierendem Material und retroreflektierendem Material oder Material mit kombinierten Eigenschaften
	B1 (frei hängend)	
	B2 (Gliedmaßen)	
	B3 (auf dem Torso bzw. auf Torso und Gliedmaßen)	

ANMERKUNG 2 In Bezug auf Beispiele und Zeichnungen siehe Anhang B.

4.2 Anforderungen an die Mindestfläche

Jeder Typ muss über Mindestflächen an in das Kleidungsstück oder die Ausstattung eingebundenen Materialien verfügen, die Folgendem entsprechen:

- Tabelle 2 wie für Typ B1 und Typ B2 gefordert oder
- Tabelle 3 wie für Kleidungsstücke vom Typ A, Typ B3 und Typ C gefordert.

Tabelle 2 — Geforderte Mindestflächen an Material in m² für Typ B1 und Typ B2

	B1^a	B2^b
retroreflektierendes Material	0,003	0,018
^a Gesamtfläche von beiden Seiten eines einzelnen Produkts		
^b im Fall von Produkten die Gesamtfläche von zwei Produkten		

Tabelle 3 — Geforderte Mindestflächen an Material in m² für die Typen A, B3 und C

	A	B3	C	A	B3	C
Höhe h – Torsomaß	h ≤ 140 cm ^a			h > 140 cm ^a		
fluoreszierendes Material	0,14	—	0,14	0,24	—	0,24
retroreflektierendes Material	—	0,06	0,06	—	0,08	0,08
Material mit kombinierten Eigenschaften	—	—	0,14	—	—	0,24
^a Wenn der Bereich der Höhe (Größenintervalle wie in EN ISO 13688 beschrieben) 140 cm einschließt (z. B. Kleidungsstück, das für einen Höhenbereich von 138 cm bis 142 cm ausgelegt ist), gelten die in der Spalte "h > 140" angeführten Anforderungen.						

Zusätzliche fluoreszierende und retroreflektierende Materialien oder Materialien mit kombinierten Eigenschaften dürfen in Kleidungsstücke eingebunden werden.

5 Anforderungen an die Ausführung

5.1 Größenbezeichnung

Die Größenbezeichnung für Kleidungsstücke muss den Anforderungen von EN ISO 13688:2013 entsprechen.

5.2 Typ A

5.2.1 Allgemeines

Bei der Ausführung von Kleidungsstücken vom Typ A (einschließlich Teilkörperschutzkleidung) muss mindestens die Mindestmenge an fluoreszierendem Material nach Tabelle 3 verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Schutzkleidungsstücke werden getragen, um einen oder mehrere Teile des Körpers zu bedecken; Beispiele für Teilkörperschutz sind Armschützer, Schürzen und Beinschützer.

Die Flächen müssen an der kleinsten zur Lieferung vorgesehenen Kleidungsstückgröße in jedem der beiden in Tabelle 3 festgelegten Höhenbereiche gemessen werden, wobei alle Verschlüsse auf die kleinstmögliche Konfiguration eingestellt sind und das Kleidungsstück flach auf einem Tisch liegt.

Flächen von fluoreszierendem Material, die mit Logos, Beschriftung, Etiketten usw. bedeckt sind, werden nicht auf die Gesamtfläche angerechnet.

ANMERKUNG 2 Auffälligkeit wird am besten durch genau festgelegte Flächen von fluoreszierendem Material erreicht. Fragmentierte oder stark gemusterte Flächen sind unerwünscht.

5.2.2 Sichtbarkeit von allen Seiten (360°-Sichtbarkeit)

Kleidungsstücke vom Typ A müssen auf allen Seiten aus fluoreszierendem Material bestehen, um die 360°-Sichtbarkeit sicherzustellen. Das fluoreszierende Material muss gleichmäßig um den Torso und/oder die Schultern und um die Gliedmaßen, so vorhanden, verteilt sein.

Die Sichtbarkeit von allen Seiten muss wie folgt erreicht werden:

- nicht weniger als 40 % der in Tabelle 3 festgelegten geforderten Mindestmenge an fluoreszierendem Material befindet sich sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite, wenn das Kleidungsstück flach liegt, und
- nicht weniger als 10 % der in Tabelle 3 festgelegten geforderten Mindestmenge an fluoreszierendem Material befindet sich sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite, wenn das Kleidungsstück flach auf der Rückseite (bzw. der Vorderseite) liegt.

In Anhang C und Anhang D sind Beispiele für Ausführungen angeführt und wie die Sichtbarkeit von allen Seiten zu messen ist.

5.3 Typ B

5.3.1 Allgemeines

Bei der Ausführung dieser Kleidungsstücke oder Produkte muss mindestens die Mindestmenge an retroreflektierendem Material nach Tabelle 2 oder Tabelle 3 verwendet werden.

5.3.2 Typ B1 — Frei hängende Produkte

5.3.2.1 Allgemeines

Die Produkte müssen abnehmbar sein.

Die Gesamtfläche der eingesetzten Produkte muss den Anforderungen nach Tabelle 2 sowie dem Rückstrahlwert nach Tabelle 6 entsprechen.

Ein Produkt vom Typ B1 muss von beiden Seiten retroreflektierend sein.

Seine retroreflektierende aktive Fläche muss mindestens 15 cm² je Seite betragen. Die Gesamtfläche darf höchstens 50 cm² je Seite betragen. Um eine 360°-Sichtbarkeit zu erreichen, müssen mindestens zwei Produkte verwendet werden; diese müssen auf der linken und rechten Seite des Torsos eingesetzt werden. Das muss in den Benutzerinformationen festgelegt werden.

Das Produkt muss flach sein und seine maximale Dicke muss 10 mm betragen.

Die Befestigungsmittel (Schnur, Band, Kordel, Spirale usw.) müssen zwischen den Befestigungspunkten zwischen dem Kleidungsstück und dem am Reflektor eine Länge von mindestens 10 cm und höchstens 14 cm haben, um eine freie Bewegung des Produkts um seine vertikale Achse zu ermöglichen und einen Pendeleffekt zuzulassen.

Wenn das Produkt für die Verwendung durch Kinder bis zum Alter von 14 Jahren vorgesehen ist, darf die Zugkraft zum Abtrennen (Abziehkraft) des Befestigungsmittels bei der Prüfung nach EN 71-1:2014, 8.38, nicht größer sein als 25 N.

5.3.3 Typ B2 — Ausstattungen für Gliedmaßen

Um eine 360°-Sichtbarkeit zu erreichen, müssen mindestens ein Produkt und eine Applikation auf jeder Seite des Torsos verwendet oder aufgebracht werden.

Die Mindestfläche des retroreflektierenden Materials muss die Anforderungen in Tabelle 2 erfüllen.

Das retroreflektierende Material muss streifenförmig auf den Gliedmaßen angeordnet werden, unter der Maßgabe, dass jeder Streifen durchgehend eine Mindestbreite von 20 mm aufweist. Die Streifen müssen so angeordnet werden, dass die Gliedmaßen umschlossen werden.

Wenn ein gesondertes retroreflektierendes Element Teil einer Ausführung ist, darf es nur unter der Voraussetzung verwendet werden, dass jede Gliedmaße von mindestens einem Streifen mit einer Breite von ≥ 20 mm umschlossen wird. Die retroreflektierenden Elemente müssen jeweils über eine Mindestfläche von 25 cm² verfügen.

Jede Lücke in der Längskontinuität jedes Streifens aus retroreflektierendem Material darf, parallel zur Richtung des Streifens gemessen, nicht größer als 50 mm sein, und die Summe derartiger Lücken darf nicht größer als 100 mm für einen die Gliedmaße umlaufenden Streifen sein. Jeder Versatz, der nicht größer ist als die Breite des Streifens plus 5 mm, ist zulässig.

Retroreflektierende Elemente müssen angebracht werden, um die Mindestanforderungen an die retroreflektierende Fläche des Kleidungsstücks zu erfüllen oder zu übertreffen.

Im Fall von B2-Kleidungsstücken, die die oberen und unteren Gliedmaßen bedecken, kann das retroreflektierende Material nur auf die oberen Gliedmaßen, nur auf die unteren Gliedmaßen oder auf beide aufgebracht werden. Im letzteren Fall muss die Mindestmenge nach Tabelle 2 für die oberen Gliedmaßen und nochmals für die unteren Gliedmaßen verwendet werden.

5.3.4 Typ B3 — Ausstattungen für den Torso bzw. den Torso und die Gliedmaßen

Das retroreflektierende Material wird so angeordnet, dass es den Torso bzw. den Torso und die Gliedmaßen bedeckt, die für die Erkennbarkeit der Statik und/oder Bewegung ausgelegt sind.

Die Mindestfläche des retroreflektierenden Materials muss die Anforderungen in Tabelle 3 erfüllen.

Das retroreflektierende Material muss streifenförmig sein, unter der Maßgabe, dass jeder Streifen durchgehend eine Mindestbreite von 20 mm aufweist. Die Streifen müssen so angeordnet werden, dass der Torso bzw. der Torso und die Gliedmaßen umschlossen werden. In dem Bereich eines Kleidungsstücks, in dem ein Ärmel mit dem Torso verbunden ist, darf retroreflektierendes Material angeordnet werden; in diesem Fall werden 360° durch Umschließen von Torso und äußerem Oberarm erreicht.

Wenn retroreflektierende Elemente Teil einer Ausführung sind, dürfen sie nur unter der Voraussetzung verwendet werden, dass der Torso von mindestens einem Streifen mit einer Breite von ≥ 20 mm umschlossen wird; ausreichend retroreflektierende Streifen und Elemente müssen angebracht werden, um die Mindestanforderungen an die retroreflektierende Fläche zu erfüllen oder zu übertreffen.

Wenn die Ausführung eines B3-Kleidungsstücks die Anordnung von retroreflektierendem Material auch auf den Gliedmaßen einschließt, müssen die Anforderungen an Typ B2 für die Gliedmaßen erfüllt sein, während das restliche Material auf dem Torso angeordnet werden muss. Die Anforderung bezüglich einer Mindestbandbreite von 20 mm ist in diesem Fall nicht zu beachten.

Wenn ein B3-Kleidungsstück Gliedmaßen über die Ellenbogen bzw. Knie hinaus bedeckt, ist retroreflektierendes Material auf den Gliedmaßen erforderlich. Das Kleidungsstück muss flach liegend gemessen werden, einschließlich des Torsos bzw. des Torsos und der Gliedmaßen, so vorhanden.

Im Fall von einzelnen retroreflektierenden Elementen müssen diese retroreflektierenden Elemente jeweils über eine Mindestfläche von 25 cm² verfügen.

ANMERKUNG Beispiele für Kleidungsstücke vom Typ B3 sind in Anhang E angeführt.

Die Sichtbarkeit von allen Seiten muss wie folgt erreicht werden:

- nicht weniger als 40 % der in Tabelle 3 festgelegten geforderten Mindestmenge an retroreflektierendem Material befindet sich sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite, wenn das Kleidungsstück flach liegt, und
- nicht weniger als 10 % der in Tabelle 3 festgelegten geforderten Mindestmenge an retroreflektierendem Material befindet sich sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite, wenn das Kleidungsstück flach auf der Rückseite (bzw. der Vorderseite) liegt.

Der retroreflektierende Streifen um den Torso kann unterbrochen werden, wobei diese Unterbrechung für jedes System höchstens 50 mm beträgt. Die Summe derartiger Lücken darf horizontal gemessen nicht größer als 100 mm sein. Jeder Versatz, der nicht größer ist als die Breite des Streifens plus 5 mm, ist zulässig.

Im Fall von B3-Kleidungsstücken, die den Torso, die oberen und unteren Gliedmaßen bedecken, kann das retroreflektierende Material nur auf den Torso und die oberen Gliedmaßen, nur auf den Torso und die unteren Gliedmaßen oder auf alle Bereiche aufgebracht werden. Im letzteren Fall muss die Mindestmenge nach Tabelle 2 für die oberen Gliedmaßen und nochmals für die unteren Gliedmaßen verwendet werden.

5.4 Typ C

Bei der Ausführung dieser Kleidungsstücke muss mindestens die Mindestmenge an fluoreszierendem und retroreflektierendem Material oder Material mit kombinierten Eigenschaften der entsprechenden Gruppe nach Tabelle 3 verwendet werden. Die Anforderungen an die Ausführung von Kleidung vom Typ C müssen in Bezug auf die Verteilung des fluoreszierenden Materials den gleichen Regeln wie für den Typ A in 5.2 folgen.

Die Anforderungen an die Ausführung von Kleidung vom Typ C müssen in Bezug auf die Verteilung des reflektierenden Materials den gleichen Regeln wie für den Typ B2 in 5.3.3 bzw. Typ B3 in 5.3.4 folgen.

Material mit kombinierten Eigenschaften darf nur in Form von Streifen verwendet werden, die durchgehend eine Mindestbreite von ≥ 20 mm aufweisen.

Bei der Verwendung von Material mit kombinierten Eigenschaften kann die Fläche von fluoreszierendem Material um die Menge an verwendetem Material mit kombinierten Eigenschaften verringert werden.

6 Anforderungen an das Material

6.1 Anforderungen an nicht fluoreszierendes Material, fluoreszierendes Material und Material mit kombinierten Eigenschaften

6.1.1 Anforderungen an das Farbverhalten bei Materialien im Neuzustand

Die Farbe und der Leuchtdichtefaktor von neuem fluoreszierendem Material oder Material mit kombinierten Eigenschaften müssen bei der Prüfung nach 7.2 innerhalb der in Tabelle 4 angeführten Bereiche liegen.

Tabelle 4 — Farbkoordinaten für fluoreszierendes Material und Material mit kombinierten Eigenschaften

Farbe	Normfarbwertanteile		Mindestleuchtdichtefaktor $\beta_{\min}$	
	x	y	fluoreszierendes Material	Material mit kombinierten Eigenschaften
fluoreszierendes Gelb-Grün	0,201	0,776	0,5	0,4
	0,387	0,610		
	0,356	0,494		
	0,285	0,441		
fluoreszierendes Gelb	0,356	0,494	0,7	0,7
	0,387	0,610		
	0,460	0,540		
	0,398	0,452		
fluoreszierendes Gelb-Orange	0,427	0,493	0,6	0,5
	0,460	0,540		
	0,545	0,454		
	0,494	0,426		

Farbe	Normfarbwertanteile		Mindestleuchtdichtefaktor $\beta_{\min}$	
	x	y	fluoreszierendes Material	Material mit kombinierten Eigenschaften
fluoreszierendes Orange	0,494	0,426	0,5	0,4
	0,545	0,454		
	0,610	0,390		
	0,535	0,375		
fluoreszierendes Orange-Rot	0,535	0,375	0,4	0,4
	0,610	0,390		
	0,655	0,345		
	0,570	0,340		
fluoreszierendes Rot	0,570	0,34	0,25	0,25
	0,655	0,345		
	0,690	0,310		
	0,595	0,315		
fluoreszierendes Rosa	0,690	0,310	0,3	0,3
	0,495	0,155		
	0,372	0,272		
	0,415	0,315		

6.1.2 Farbe nach Xenon-Bestrahlung

Die Farbe des Materials muss nach Xenon-Bestrahlung innerhalb der Bereiche liegen, die durch die Normfarbwertanteile nach Tabelle 4 für fluoreszierende Materialien und Materialien mit kombinierten Eigenschaften festgelegt sind und der Leuchtdichtefaktor muss mit dem Mindestwert des Leuchtdichtefaktors (siehe Tabelle 4) für die Farbe, die nach der Xenon-Bestrahlung vorliegt, übereinstimmen; so ist z. B. ein fluoreszierendes Rot annehmbar, wenn nach der Xenon-Bestrahlung die Farbkoordinaten innerhalb des für Orange-Rot festgelegten Bereiches liegen und wenn der Leuchtdichtefaktor höher als 0,4 ist. Die Belichtung der Probe muss nach EN ISO 105-B02:1994, Verfahren 3, durchgeführt werden. Die Belichtung für rotes und orange-rotes Material hat hierbei so lange zu erfolgen, bis die Änderung des Vergleichsmusters Nummer 5 des Blaumaßstabes der Stufe 3 des Graumaßstabes entspricht. Bei allen anderen Farben (gelbe, rosa, orange, gelb-orange, gelb-grüne Materialien) hat die Belichtung so lange zu erfolgen, bis die Änderung des Vergleichsmusters Nummer 4 des Blaumaßstabes der Stufe 4 des Graumaßstabes nach EN 20105-A02:2014 entspricht.

Wenn sich die Farbe von einem Farbbereich zum nächsten ändert, muss dies in der Gebrauchsanleitung erwähnt werden. Der Leuchtdichtefaktor muss den Anforderungen des neuen Farbbereichs entsprechen.

6.1.3 Farbechtheit von fluoreszierendem Material und allen nicht-fluoreszierenden Materialschichten nach der Prüfbeanspruchung

6.1.3.1 Farbechtheit gegen Reiben

Die Prüfung muss nach EN ISO 105-X12:2016 durchgeführt werden. Die Farbechtheit gegen Reiben (trocken) muss bei der Beurteilung nach EN ISO 20105-A03:1994 in Bezug auf Anbluten mindestens der Stufe 4 des Graumaßstabes entsprechen.

6.1.3.2 Farbechtheit gegen Schweiß

Die Prüfung muss nach EN ISO 105-E04:2013 durchgeführt werden. Bei fluoreszierendem Material muss die Farbechtheit bei der Beurteilung nach EN 20105-A02 für die Farbänderung der Probe mindestens Stufe 4 des Graumaßstabes entsprechen.

Fluoreszierendes Material und alle nicht-fluoreszierenden Materialschichten müssen bei der Beurteilung nach EN 20105-A03:1994 in Bezug auf Anbluten mindestens Stufe 4 des Graumaßstabes entsprechen.

6.1.3.3 Farbechtheit beim Waschen, Chemischreinigen, Bleichen mit Hypochlorit und Bügeln

In Übereinstimmung mit den Pflegeempfehlungen des Kleidungsstückes muss die Farbechtheit entsprechend den Leistungsanforderungen und Prüfverfahren nach Tabelle 5 bestimmt werden.

Tabelle 5 — Farbechtheit

Pflegetprozess	Mindest-Echtheitszahl des Graumaßstabes ^a		Prüfverfahren
	Fluoreszierendes Material	Nicht-fluoreszierendes Material (ohne reflektierendes Material und Material mit kombinierten Eigenschaften)	
Waschen	Farbänderung: 4 bis 5	Anbluten: 4	Haushaltswäsche: EN ISO 105-C06:2010 ^b oder Industriewäsche: EN ISO 105-C06:2010. Prüfung Nummer D1S
Chemischreinigen	Farbänderung: 4	Anbluten: 4	EN ISO 105-D01:2010
Bleichen mit Hypochlorit	Farbänderung: 4	—	EN 20105-N01:1994
Bügeln	Farbänderung: 4 bis 5	Anbluten: 4	EN ISO 105-X11:1996 (Bedingung trocken/trocken)
^a nach EN 20105-A02:1994 und EN 20105-A03:1994			
^b in Übereinstimmung mit den Pflegeempfehlungen (siehe EN ISO 3758:2012)			

Es werden nur die Fasern ausgewählt, die den Fasern des fluoreszierenden Materials und des nicht-fluoreszierenden Materials entsprechen.

Die Proben sind auf einer Wäscheleine bei einer Lufttemperatur von höchstens 60 °C zu trocknen, wobei einzelne Teile nur an den Nähten in Berührung kommen dürfen.

6.2 Maßänderung von fluoreszierendem und nicht-fluoreszierendem Material

Die Anforderungen an die Maßänderung der textilen Materialien und die Prüfverfahren müssen mit EN ISO 13688:2013 übereinstimmen.

6.3 Photometrische und physikalische Leistungsanforderungen an Materialien mit einzelnen Eigenschaften und mit kombinierten Eigenschaften

6.3.1 Leistungsanforderungen an die Retroreflexion von Material im Neuzustand

Die retroreflektierenden Komponenten oder Produkte müssen die Anforderungen sowohl an die Fläche als auch die Retroreflexion erfüllen.

Produkte von Typ B1 müssen in jeder Farbe die Anforderungen von Tabelle 6 erfüllen. Alle anderen Typen und Klassen der Ausstattung müssen die Anforderungen von Tabelle 7 oder Tabelle 8 erfüllen, wie jeweils zutreffend.

Die Messungen müssen nach dem in 7.3 festgelegten Verfahren durchgeführt werden.

Orientierungsabhängige Materialien, mit Ausnahme von Produkten vom Typ B1, müssen die in Tabelle 7 oder Tabelle 8, wie jeweils zutreffend, angegebenen photometrischen Mindestanforderungen bei einem der beiden in 7.3 festgelegten Rotationswinkel erfüllen; sie müssen bei dem anderen Rotationswinkel mindestens 75 % der in jenen Tabellen angegebenen Werte betragen.

6.3.2 Typ B1 — Frei hängende Produkte

6.3.2.1 Allgemeines

Das Produkt muss von beiden Seiten gemessen werden; dazu ist es mit der Möglichkeit zur Befestigung (Befestigungsbohrung) nach oben ausgerichtet, genau wie in der vorgesehenen Tragposition, und flach auf der Goniometeroberfläche anzuordnen. Jede Seite muss die Anforderungen von Tabelle 6 erfüllen.

Tabelle 6 — Mindestrückstrahlwert RI (mcd lx⁻¹) für Produkte vom Typ B1

Beobachtungswinkel, α	Lichteinfallswinkel, β		
	$\beta_1 = 0^\circ$ $\beta_2 = \pm 5^\circ$	$\beta = \pm 10^\circ$ $\beta_2 = 0^\circ$	$\beta_1 = 0^\circ$ $\beta_2 = \pm 20^\circ$
0,2° (12')	560	350	280
0,33° (20')	400	250	200
1,5° (1°30')	20	10	10

ANMERKUNG Die photometrischen Werte in Tabelle 6 gelten für beliebige Farben von Produkten vom Typ B1.

6.3.2.2 Flexible Materialien

Ein flexibles Produkt ist als eines zu kennzeichnen, das um 180° um einen 25-mm-Dorn gewickelt werden kann, ohne dass das Material während oder nach dem Wickeln sichtbar verformt wird.

6.3.2.3 Starre Materialien

Ein starres Produkt ist als eines zu kennzeichnen, das nicht um 180° um einen 25-mm-Dorn gewickelt werden kann.

6.3.3 Typ B2, Typ B3 und Typ C — abnehmbare oder dauerhaft aufgebrachte Materialien oder Produkte

In Produkten oder Kleidungsstücken vom Typ B2, Typ B3 und Typ C verwendete retroreflektierende Materialien müssen Tabelle 7 (für Materialien mit einzelnen Eigenschaften) oder Tabelle 8 (für Materialien mit kombinierten Eigenschaften) entsprechen.

Tabelle 7 — Spezifischer Mindestrückstrahlwert R_A für retroreflektierendes Material mit einzelnen Eigenschaften ($\text{cd lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) für Ausstattung vom Typ B2, Typ B3 und Typ C

Beobachtungswinkel, α	Lichteinfallswinkel, β_1 ($\beta_2 = 0$)			
	5°	20°	30°	40°
12'	330	290	180	65
20'	250	200	170	60
1°	25	15	12	10
1°30'	10	7	5	4

ANMERKUNG Material mit kombinierten Eigenschaften, das einzelne retroreflektierende Eigenschaften aufweist, kann zum Zweck der Einhaltung der geforderten Mindestflächen nach Tabelle 3 (Typ B3) als Material mit einzelnen Eigenschaften eingestuft werden.

Tabelle 8 — Spezifischer Mindestrückstrahlwert R_A für retroreflektierendes Material mit kombinierten Eigenschaften ($\text{cd lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) für Ausstattung vom Typ C

Beobachtungswinkel, α	Lichteinfallswinkel, β_1 ($\beta_2 = 0$)			
	5°	20°	30°	40°
12'	65	50	20	5
20'	25	20	5	1,45
1°	5	4	3	1
1°30'	1,5	1	1	0,5

6.4 Leistungsanforderungen an die Retroreflexion nach Prüfbeanspruchung

6.4.1 Allgemeines

Die nach 7.3 geprüften Proben müssen den Beanspruchungen nach Tabelle 9 für Produkte vom Typ B1 und Tabelle 10 für Ausstattung vom Typ B2 und Typ B3 sowie Typ C unterzogen werden.

Nach der Beanspruchung muss jede Probe von Produkten vom Typ B1 die photometrischen Anforderungen von Tabelle 6 erfüllen.

Nach der Beanspruchung muss jede Probe einer Ausstattung vom Typ B2 und Typ B3 sowie Typ C die photometrischen Anforderungen von 6.4.2, 6.4.3 bzw. 6.4.4 erfüllen.

Tabelle 9 — Prüfbeanspruchung von Produkten vom Typ B1

Beanspruchung NB: Anweisungen in Bezug auf die Maße: Proben sind so zu prüfen, wie sie sind.	Probe eines starren Produkts			Probe eines flexiblen Produkts				
	1	2	3	1	2	3	4	5
7.4.3. Falten bei niedrigen Temperaturen					x			
7.4.4. Temperaturwechsel	x					x		
7.4.5. Einfluss von Regen							x	
7.4.6. Freifallversuch (nach EN 60068-2-31:2008)		x						
7.4.7. Einfluss von Wasser (Lagerung im Wasser)		x						
7.3. Photometrische Prüfung	x	x	x	x	0	x	x	x
0 = nur Beobachtungen								

0 = Wenn eine Probe während der Prüfung bricht, muss sie als nicht der Norm entsprechend angesehen werden.

Tabelle 10 — Prüfbeanspruchung von Typ B2 und B3 sowie Typ C

Beanspruchung	Produkte	Kleidungsstücke
Abrieb	7.4.1	7.4.1
Dauerknicken	7.4.2	7.4.2
Falten bei niedrigen Temperaturen	7.4.3	7.4.3
Temperaturwechsel	7.4.4	7.4.4
Regen	7.4.5	7.4.5
Waschen	[Nicht zutreffend]	7.5.2
Chemischreinigen	[Nicht zutreffend]	7.5.3

6.4.2 Material mit einzelnen Eigenschaften

Der spezifische Rückstrahlwert R_A von retroreflektierenden Materialien mit einzelnen Eigenschaften muss gemessen bei einem Beobachtungswinkel von $\alpha = 12^\circ$ und einem Lichteinfallswinkel von $\beta_1 = 5^\circ$ ($\beta_2 = 0^\circ$) größer als $100 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ sein.

6.4.3 Material mit kombinierten Eigenschaften

Der spezifische Rückstrahlwert R_A eines Materials mit kombinierten Eigenschaften muss gemessen bei einem Beobachtungswinkel von $\alpha = 12^\circ$ und einem Lichteinfallswinkel von $\beta_1 = 5^\circ$ ($\beta_2 = 0^\circ$) größer als $30 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ sein. Wenn der Einfluss von Regen nach 7.4.5 bestimmt wird, muss der spezifische Rückstrahlwert $15 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ übersteigen.