

**Warnkleidung**Prüfverfahren und Anforderungen  
Deutsche Fassung EN 471:2003**DIN****EN 471**

ICS 13.340.10

Ersatz für  
DIN EN 471:1994-08

High-visibility warning clothing for professional use — Test methods and requirements; German version EN 471:2003

Vêtements de signalisation à haute visibilité — Méthode d'essai et exigences; Version allemande EN 471:2003

**Die Europäische Norm EN 471:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.**

**Beginn der Gültigkeit**

EN 471:2003 wurde am 2003-08-01 angenommen.

**Nationales Vorwort**

Die Europäische Norm EN 471:2003 enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese von der Arbeitsgruppe 5-7.1 „Spezielle Schutzkleidung (Warnkleidung)“ des Europäischen Komitees CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ ausgearbeitete Norm wurde vom Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) in das Deutsche Normenwerk übernommen.

Für die im Abschnitt 2 genannten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 105-A02	siehe DIN EN 20105-A02
ISO 105-A03	siehe DIN EN 20105-A03
ISO 105-B02	siehe DIN EN ISO 105-B02
ISO 105-C06	siehe DIN EN ISO 105-C06
ISO 105-D01	siehe DIN EN ISO 105-D01
ISO 105-E04	siehe DIN EN ISO 105-E04
ISO 105-N01	siehe DIN EN 20105-N01
ISO 105-X11	siehe DIN EN ISO 105-X11
ISO 105-X12	siehe DIN EN ISO 105-X12

Fortsetzung Seite 2 und 3  
und 26 Seiten EN

Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.  
Normenausschuss Kommunale Technik (NKT) im DIN

## **DIN EN 471:2003-12**

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 471:1994-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung der Einleitung;
- b) neuer Unterabschnitt 5.2 wurde aufgenommen;
- c) vormaliger Unterabschnitt 5.2 ist neuer Unterabschnitt 5.3 mit geändertem Titel;
- d) vormaliger Unterabschnitt 5.3 ist neuer Unterabschnitt 5.4 mit geänderten Festlegungen;
- e) vormaliger Unterabschnitt 5.4 ist neuer Unterabschnitt 5.5 mit geänderten Festlegungen;
- f) vormaliger Unterabschnitt 5.5 ist gestrichen;
- g) Unterabschnitt 7.4.5.1 wurde zusätzlich aufgenommen; vormaliger Unterabschnitt 7.4.5.1 ist neuer Unterabschnitt 7.4.5.2;
- h) Unterabschnitt 7.4.5.4 wurde zusätzlich aufgenommen;
- i) vormalige Abschnitte 8 und 9 wurden zu Abschnitt 8 zusammengefasst; dieser enthält nunmehr die Verweisung auf EN 340 sowie das Piktogramm;
- j) Abschnitt 9 (vormals Abschnitt 10) enthält nunmehr die Verweisung auf EN 340;
- k) Anhang B wurde zusätzlich aufgenommen;
- l) Anhang C wurde zusätzlich aufgenommen;
- m) Anhang ZA zum Zusammenhang mit der Richtlinie 89/686/EWG wurde zusätzlich aufgenommen;
- n) Anhang Literaturhinweise wurde zusätzlich aufgenommen;
- o) Anhang ZA wurde zusätzlich aufgenommen.

### **Frühere Ausgaben**

DIN 30719: 1974-12

DIN 30711-1: 1982-01, 1987-05

DIN 30711-2: 19882-01, 1987-05

DIN 30711-3: 1987-05

DIN EN 471: 1994-08

**Nationaler Anhang NA**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

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

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

DIN EN ISO 105-B02, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil B02: Farbechtheit gegen künstliches Licht: Xenonbogenlicht (ISO 105-B02:1994 + Amd. 1:1998 + Amd. 2:2000); Deutsche Fassung EN ISO 105-B02:1999 + A1:2002.*

DIN EN ISO 105-C06, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil C06: Farbechtheit bei der Haushaltswäsche und der gewerblichen Wäsche (ISO 105-C06:1994); Deutsche Fassung EN ISO 105-C06:1997.*

DIN EN ISO 105-D01, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil D01: Bestimmung der Trockenreinigungsechtheit (ISO 105-D01:1993); Deutsche Fassung EN ISO 105-D01:1995.*

DIN EN ISO 105-E04, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil E04: Farbechtheit gegen Schweiß (ISO 105-E04:1994); Deutsche Fassung EN ISO 105-E04:1996.*

DIN EN 20105-N01, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil N01: Bestimmung der Farbechtheit gegen Bleichen: Hypochlorit (ISO 105-N01:1993); Deutsche Fassung EN 20105-N01:1995.*

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

DIN EN ISO 105-X12, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil X12: Farbechtheit gegen Reiben (ISO 105-X12:2001); Deutsche Fassung prEN ISO 105-X12:2002.*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

## Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen

High-visibility warning clothing for professional use – Test  
methods and requirements

Vêtements de signalisation à haute visibilité – Méthode  
d'essai et exigences

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. August 2003 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

# Inhalt

Seite

Vorwort.....	4
Einleitung .....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe.....	6
4 Ausführungen.....	7
4.1 Arten und Klassen.....	7
4.2 Spezifische Anforderungen an das Design.....	7
4.3 Größen.....	8
5 Anforderungen an Hintergrundmaterial, nicht fluoreszierendes Material und Materialien mit kombinierten Eigenschaften.....	9
5.1 Anforderungen an das Farbverhalten bei Materialien im Neuzustand .....	9
5.1.1 Hintergrundmaterial .....	9
5.1.2 Material mit kombinierten Eigenschaften.....	9
5.2 Farbe nach Xenon-Bestrahlung.....	9
5.3 Farbechtheit des Hintergrundmaterials und des nicht fluoreszierenden Materials nach der Prüfbeanspruchung .....	10
5.3.1 Reibecktheit.....	10
5.3.2 Schweißechtheit.....	10
5.3.3 Waschechtheit, Trockenreinigungsechtheit, Hypochloritbleichechtheit, Bügelechtheit .....	10
5.4 Maßänderung von Hintergrundmaterial und nicht fluoreszierendem Material.....	10
5.5 Mechanische Eigenschaften des Hintergrundmaterials .....	11
5.5.1 Höchstzugkraft von Geweben.....	11
5.5.2 Berstfestigkeit von Gewirken.....	11
5.5.3 Höchstzugkraft und Weiterreißfestigkeit von beschichteten Stoffen und Laminaten.....	11
5.6 Wasserdampfdurchgangswiderstand und Wasserdampfdurchgangsindex .....	11
5.6.1 Allgemein .....	11
5.6.2 Hintergrundmaterial aus beschichteten Stoffen oder Laminaten.....	11
5.6.3 Hintergrundmaterial aus gewebtem und gewirktem Material.....	11
5.7 Ergonomie.....	11
6 Fotometrische und physikalische Leistungsanforderungen an retroreflektierende Materialien und Materialien mit kombinierten Eigenschaften .....	12
6.1 Anforderungen an die Retroreflexion neuen Materials .....	12
6.2 Anforderungen an die Retroreflexion nach Prüfbeanspruchung .....	13
6.2.1 Allgemein .....	13
6.2.2 Material mit einzelnen Eigenschaften .....	13
6.2.3 Material mit kombinierten Eigenschaften.....	13
6.2.4 Orientierungsabhängige Materialien.....	14
7 Prüfverfahren.....	14
7.1 Probenahme und Konditionierung .....	14
7.2 Farbbestimmung .....	14
7.3 Verfahren zur Bestimmung der retroreflektierenden fotometrischen Eigenschaften .....	14
7.4 Retroreflexion nach Beanspruchung .....	14
7.4.1 Abrieb .....	14
7.4.2 Dauerknicken.....	15
7.4.3 Falten bei niedrigen Temperaturen .....	15
7.4.4 Temperaturwechsel .....	15
7.4.5 Waschen, Chemischreinigen .....	15
7.5 Retroreflexion bei Regen.....	16
8 Kennzeichnung.....	16

	Seite
<b>9 Information des Herstellers .....</b>	<b>16</b>
<b>Anhang A (informativ) Beispiele für die Anordnung von Reflexstreifen .....</b>	<b>17</b>
<b>Anhang B (informativ) Empfehlungen hinsichtlich der Tragezeit .....</b>	<b>21</b>
<b>Anhang C (normativ) Anordnung der Reflexstreifen auf Jacken .....</b>	<b>22</b>
<b>Anhang D (normativ) Verfahren zur Messung der Retroreflexion im nassen Zustand .....</b>	<b>23</b>
<b>D.1 Kurzbeschreibung .....</b>	<b>23</b>
<b>D.2 Prüfeinrichtung .....</b>	<b>23</b>
<b>D.3 Durchführung .....</b>	<b>23</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen .....</b>	<b>25</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>26</b>

## **Vorwort**

Dieses Dokument EN 471:2003 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 471:1994.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

In dieser Norm sind die Anhänge C und D normativ und die Anhänge A und B informativ.

Dieses Dokument beinhaltet Literaturhinweise.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und Vereinigtes Königreich.

## **Einleitung**

Diese Europäische Norm bietet eine Lösung, wichtige Punkte zu klären. Die Anforderungen an das „auffällige“ Material, das für die Warnkleidung zu verwenden ist, werden festgelegt, sowie die Mindestflächen und die Anordnung der Materialien zueinander.

Die Auffälligkeit wird durch einen hohen Kontrast zwischen der Kleidung und dem Hintergrund, vor dem die Kleidung gesehen wird, und durch große Flächen des festgelegten auffälligen Materials erhöht.

Drei Farbbereiche für Hintergrundmaterial und Material mit kombinierten Eigenschaften sind berücksichtigt; diese rufen Auffälligkeit in den meisten städtischen oder ländlichen Umgebungen bei Tageslicht hervor. Der Anwender muss jedoch den vorherrschenden Hintergrund, in dem Schutz benötigt wird, berücksichtigen und die Farbe wählen, die den benötigten Kontrast liefert.

Für retroreflektierende Materialien mit einzelnen Eigenschaften sind zwei Stufen enthalten. Höhere Werte für die Retroreflexion liefern einen größeren Kontrast und Sichtbarkeit der Warnkleidung, wenn sie in der Dunkelheit durch Fahrzeugscheinwerfer angestrahlt wird. Wenn höhere Auffälligkeit benötigt wird, ist die höhere Stufe zu nutzen.

Vorschriften für die Ausführung der Anordnung des retroreflektierenden Materials sind in dieser Norm enthalten. Die Ergonomie des Trägers sollte bei der Auswahl der geeignetsten Anordnung des retroreflektierenden Materials auf der Kleidung berücksichtigt werden.



Drei Klassen von Warnkleidungen wurden festgelegt, entsprechend der verwendeten Materialien. Da die Fläche der Kleidung durch den Typ der Kleidung und durch die Größe des Trägers beschränkt ist, ist darauf hinzuweisen, dass in den meisten städtischen und ländlichen Umgebungen Kleidung der Klasse 3 größere Auffälligkeit aufweist als die der Klasse 2, die wiederum bedeutend besser ist als die der Klasse 1.

Auswahl und Gebrauch von Warnkleidung kann in den Ländern Europas unterschiedlich erfolgen. Sie sollten jedoch auf einer Risikobewertung der Situation beruhen, in der die Warnkleidung getragen werden soll. Dazu gehören Überlegungen im Hinblick auf die Anforderungen, die erfüllt werden müssen, damit ein Beobachter sich der Anwesenheit der Person bewusst ist, die die Warnkleidung trägt. Der Beobachter muss den Träger der Kleidung sowohl wahrnehmen als auch erkennen, um dann die geeignete Ausweichmaßnahme einzuleiten. Das Tragen von Warnkleidung stellt nicht sicher, dass der Träger unter allen Umständen gesehen wird.

Durch Prüfverfahren wird sichergestellt, dass ein Mindestmaß an Schutz bei der Pflege der Kleidungsstücke aufrechterhalten wird. Die in dieser Norm festgelegten Prüfverfahren sind für neue Materialien und nicht für bereits im Gebrauch befindliche Produkte vorgesehen.

Auf die EN 1150 ist hinzuweisen, die Charakteristika und Eigenschaften von Warnkleidung für den nicht professionellen Bereich festlegt.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an Schutzkleidung fest, die die Anwesenheit des Trägers visuell signalisiert, mit der Absicht, ihn in gefährlichen Situationen bei allen möglichen Lichtverhältnissen am Tage sowie beim Anstrahlen mit Fahrzeugscheinwerfern in der Dunkelheit auffällig zu machen.

Es sind Leistungsanforderungen an die Farbe und die Retroreflexion festgelegt, wie auch an die Mindestflächen und die Anordnung der Materialien in der Schutzkleidung.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 340, *Schutzkleidung — Allgemeine Anforderungen*.

EN 530:1994, *Abriebfestigkeit von Schutzkleidungsmaterialien — Prüfverfahren*.

EN 31092, *Textilien — Prüfung bekleidungsphysiologischer Eigenschaften — Prüfung des Wärme- und Wasserdampfdurchgangswiderstandes unter stationären Bedingungen (sweating guarded — hotplate test) (ISO 11092:1993)*.

EN ISO 3175-2:1998, *Textilien — Chemischreinigung und Nachbehandlung — Prüfungen — Teil 2: Verfahren für Perchlorthylen (Tetrachlorethen) (ISO 3175-2:1998)*.

EN ISO 6330, *Textilien — Nicht gewerbliche Wasch- und Trocknungsverfahren zur Prüfung von Textilien (ISO 6330:2000)*.

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

## EN 471:2003 (D)

EN ISO 13934-1, *Textilien — Zugeigenschaften von textilen Flächengebilden — Teil 1: Bestimmung der Höchstzugkraft und Höchstzugkraft-Dehnung mit dem Streifen-Zugversuch (ISO 13934-1:1999).*

EN ISO 13938-1, *Textilien — Bersteigenschaften von textilen Flächengebilden — Teil 1: Hydraulisches Verfahren zur Bestimmung von Berstdruck und Berstwölbung (ISO 13938-1:1999).*

ISO 105-A02, *Textiles — Tests for colour fastness — Part A02: Grey Scale for assessing change in colour.*

ISO 105-A03, *Textiles — Tests for colour fastness — Part A03: Grey Scale for assessing staining.*

ISO 105-B02:1994, *Textiles — Tests for colour fastness — Part B02: Colour fastness to artificial light: Xenon arc fading lamp test.*

ISO 105-C06, *Textiles — Tests for colour fastness — Part C06: Colour fastness to domestic and commercial laundering.*

ISO 105-D01, *Textiles — Tests for colour fastness — Part D01: Colour fastness to dry cleaning.*

ISO 105-E04, *Textiles — Tests for colour fastness — Part E04: Colour fastness to perspiration.*

ISO 105-N01, *Textiles — tests for colour fastness — Part N01: Colour fastness to bleaching: Hypochlorite.*

ISO 105-X11, *Textiles — Tests for colour fastness — Part X11: Colour fastness to hot pressing.*

ISO 105-X12, *Textiles — Tests for colour fastness — Part X12: Colour fastness to rubbing.*

ISO 4674, *Fabrics coated with rubber or plastics; Determination of tear resistance.*

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

ISO 15797:2002, *Textiles — Industrial washing and finishing procedures for testing of workwear.*

CIE 15.2:1986, *Colorimetry.*

CIE 17.4:1987, *International lighting vocabulary.*

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

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Warnkleidung**

Warnkleidung, die zu jeder Zeit auffällig erkennbar sein soll

#### 3.1.1

##### **fluoreszierendes Material**

Material, das optische Strahlung bei längeren Wellenlängen emittiert als absorbiert

#### 3.1.2

##### **Hintergrundmaterial**

farbiges fluoreszierendes Material höchster Auffälligkeit, das nicht den Anforderungen dieser Norm für retroreflektierende Materialien entsprechen muss

**3.1.3****retroreflektierendes Material**

rückstrahlendes Material, das nicht den Anforderungen dieser Norm für Hintergrundmaterial entsprechen muss

**3.1.4****Material mit einzelnen Eigenschaften**

Material mit Eigenschaften des Hintergrundmaterials oder des retroreflektierenden Materials, aber nicht mit beiden Eigenschaften

**3.1.5****Material mit kombinierten Eigenschaften**

Material sowohl mit Hintergrund- als auch Retroreflexions-Eigenschaften

**3.1.6****orientierungsabhängiges Material**

Material mit Retroreflexions-Koeffizienten, die mehr als 15 % voneinander abweichen, wenn an den beiden Rotationswinkeln  $\varepsilon_1 = 0^\circ$  und  $\varepsilon_2 = 90^\circ$  gemessen wird

**3.2****lichttechnische Begriffe**

die in dieser Norm verwendeten Begriffe sind in den CIE-Publikationen 17.4:1987 und 54.2:2001 definiert

**4 Ausführungen****4.1 Arten und Klassen**

Die Warnkleidung ist in drei Klassen eingeteilt. Jeder Klasse ist eine Mindestfläche sichtbaren Materials in der Kleidung entsprechend den Anforderungen in Tabelle 1 zugeordnet. Die Kleidung muss die dort geforderten Flächen von Hintergrund- und retroreflektierendem Material oder alternativ die geforderte Fläche von Material mit kombinierten Eigenschaften aufweisen. Beispiele sind in Anhang A gezeigt. Die Fläche ist an der kleinsten verfügbaren Kleidergröße zu messen und an der kleinstmöglichen Konfiguration zu befestigen.

**Tabelle 1 — Mindestfläche des sichtbaren Materials in m<sup>2</sup>**

	Kleidung Klasse 3	Kleidung Klasse 2	Kleidung Klasse 1
Hintergrundmaterial	0,80	0,50	0,14
Retroreflektierendes Material	0,20	0,13	0,10
Material mit kombinierten Eigenschaften	—	—	0,20

Der Anteil des erforderlichen Hintergrundmaterials beträgt auf der Vorder- und Rückseite des Kleidungsstückes ( $50 \pm 10$ ) %. Das Kleidungsstück wird flach auf dem Tisch liegend gemessen, wobei Rumpf, Arme und Beine in die Messung einzubeziehen sind.

**4.2 Spezifische Anforderungen an das Design**

**4.2.1** Das Hintergrundmaterial muss den Rumpf und gegebenenfalls die Arme und die Beine horizontal umschließen.

**4.2.2** Die Streifen des retroreflektierenden Materials müssen mindestens 50 mm breit, bei dem Reflexgeschirr jedoch mindestens 30 mm breit sein, wie in Bild A.9 dargestellt.

**4.2.3**

- a) Overalls müssen zwei nicht weniger als 50 mm voneinander entfernte horizontale Reflexstreifen aufweisen, die den Rumpf mit einer Neigung von höchstens  $\pm 20^\circ$  umschließen;
- b) Jacken, Westen, Hemden, Mäntel und Überwürfe müssen zwei nicht weniger als 50 mm voneinander entfernte horizontale Reflexstreifen um den Rumpf mit einer Neigung von nicht mehr als  $\pm 20^\circ$  aufweisen sowie Reflexstreifen, die den oberen horizontalen Reflexstreifen von hinten nach vorne über die Schultern verbinden. Der untere Rand des unteren horizontalen Reflexstreifens darf sich nicht weniger als 50 mm über dem unteren Rand der Jacke, der Weste, des Überwurfs oder des Hemdes befinden;

oder/alternativ

- c) Jacken, Westen, Hemden, Mäntel und Überwürfe müssen einen horizontalen Reflexstreifen um den Rumpf mit einer Neigung von nicht mehr als  $\pm 20^\circ$  aufweisen sowie Reflexstreifen, die den horizontalen Reflexstreifen von hinten nach vorne über die Schultern verbinden. Der untere Rand des horizontalen Reflexstreifens darf sich nicht weniger als 50 mm über dem unteren Rand der Jacke, der Weste, des Überwurfs oder des Hemdes befinden;

oder/alternativ

- d) Jacken, Westen, Hemden, Mäntel und Überwürfe müssen zwei nicht weniger als 50 mm voneinander entfernte horizontale Reflexstreifen um den Rumpf mit einer Neigung von nicht mehr als  $\pm 20^\circ$  aufweisen. Der untere Rand des unteren horizontalen Reflexstreifens darf sich nicht weniger als 50 mm über dem unteren Rand der Jacke, der Weste oder des Überwurfs befinden;

**4.2.4** Die langen Ärmel von Overalls, Jacken und Mäntel müssen von zwei Streifen mit Reflexmaterial umschlossen sein, die nicht mehr als 50 mm auseinander liegen. Die untere Kante des unteren Streifens darf nicht weniger als 50 mm von der unteren Kante des Ärmels entfernt liegen.

**4.2.5** Overalls, Latzhosen, Trägerhosen und Rundbundhosen müssen zwei nicht weniger als 50 mm voneinander entfernte Reflexstreifen mit einer Neigung von höchstens  $\pm 20^\circ$  haben, die jedes Bein horizontal umschließen. Die untere Kante des unteren Streifens darf nicht weniger als 50 mm vom Hosenbeinende entfernt liegen.

**4.2.6** Latzhosen und Trägerhosen der Klassen 2 und 3 müssen einen Reflexstreifen rund um die Taille haben, der nicht mehr als  $20^\circ$  von der Horizontalen abweicht.

**4.2.7** Überwürfe müssen so gefertigt sein, dass sie von einer Person der Körpergröße, für die der Überwurf vorgesehen ist, getragen werden kann, ohne dass die Öffnungen an den Seiten größer als 50 mm in horizontaler Richtung sind.

**4.2.8** Öffnungen (zum Verschließen oder Fixieren von Nähten) in der Längsrichtung der Reflexstreifen oder des Materials mit kombinierten Eigenschaften dürfen nicht größer sein als 50 mm, gemessen parallel zur Verlaufsrichtung des Streifens; die Gesamtlänge derartiger Öffnungen darf an keinem den Körper umschließenden horizontalen Streifen mehr als 100 mm und an Streifen, die Arme oder Beine umschließen, mehr als 50 mm betragen.

**4.2.9** Geschirre müssen einen den Körper umschließenden Reflexstreifen (Materialien mit einzelnen oder kombinierten Eigenschaften) aufweisen sowie weitere Reflexstreifen (Materialien mit einzelnen oder kombinierten Eigenschaften), die den Streifen um den Körper von hinten nach vorne über beide Schultern verbinden; die Streifen müssen mindestens 30 mm breit sein.

ANMERKUNG Geschirre, die dieser Norm entsprechen, sind nicht für den Schutz gegen Absturz gedacht.

**4.3 Größen**

Die Bezeichnung der Größen muss nach EN 340 erfolgen.

## 5 Anforderungen an Hintergrundmaterial, nicht fluoreszierendes Material und Materialien mit kombinierten Eigenschaften

### 5.1 Anforderungen an das Farbverhalten bei Materialien im Neuzustand

#### 5.1.1 Hintergrundmaterial

Die Normfarbwertanteile müssen innerhalb der durch die Eckpunkte der Tabelle 2 definierten Farbbereiche liegen und den in Tabelle 2 geforderten Mindestleuchtdichtefaktor überschreiten.

#### 5.1.2 Material mit kombinierten Eigenschaften

Die Normfarbwertanteile müssen innerhalb der durch die Eckpunkte der Tabelle 2 definierten Farbbereiche liegen und den in Tabelle 2 geforderten Mindestleuchtdichtefaktor überschreiten.

Der Leuchtdichtefaktor des orientierungsabhängigen retroreflektierenden Materials muss im Mittelwert den Anforderungen der Tabelle 2 entsprechen, bestimmt durch Messungen bei den beiden in 7.3 festgelegten Rotationswinkeln.

Die Normfarbwertanteile des orientierungsabhängigen retroreflektierenden Materials für beide in 7.3 festgelegten Rotationswinkel müssen den Anforderungen der Tabelle 2 entsprechen.

**Tabelle 2 — Farbanforderungen an Hintergrundmaterial und Material mit kombinierten Eigenschaften**

Farbe	Normfarbwertanteile der Eckpunkte		Mindestleuchtdichtefaktor $\beta_{\min}$
	x	y	
Fluoreszierendes Gelb	0,387 0,356 0,398 0,460	0,610 0,494 0,452 0,540	0,70
Fluoreszierendes Orange-Rot	0,610 0,535 0,570 0,655	0,390 0,375 0,340 0,345	0,40
Fluoreszierendes Rot	0,655 0,570 0,595 0,690	0,345 0,340 0,315 0,310	0,25

### 5.2 Farbe nach Xenon-Bestrahlung

Die Farbe des Materials muss nach Xenon-Bestrahlung innerhalb des Bereiches liegen, der durch die Normfarbwertanteile in Tabelle 2 für Hintergrundmaterial und Material mit kombinierten Eigenschaften festgelegt ist; der Leuchtdichtefaktor muss für die Farbe, die nach der Xenon-Bestrahlung vorliegt, über den Mindestwerten des Leuchtdichtefaktors liegen; so ist z. B. ein fluoreszierendes Rot annehmbar, wenn nach der Xenon-Bestrahlung die Farbwertanteile innerhalb des für Orange-Rot festgelegten Bereiches liegen und wenn der Leuchtdichtefaktor höher als 0,4 ist. Die Belichtung der Probe ist nach ISO 105-B02, Verfahren 3, durchzuführen. Die Belichtung für rotes und orange-rotes Material hat hierbei so lange zu erfolgen, bis die Änderung der Vergleichsskala Nummer 5 des Blaumaßstabes der Stufe 3 des Graumaßstabes entspricht; für gelbe Materialien hat die Belichtung so lange zu erfolgen, bis die Änderung der Vergleichsskala Nummer 4 des Blaumaßstabes der Stufe 4 des Graumaßstabes entspricht.

Wenn sich die Farbe von einem Farbbereich zum nächsten ändern kann, muss dies in der Gebrauchsanleitung erwähnt werden.

**5.3 Farbechtheit des Hintergrundmaterials und des nicht fluoreszierenden Materials nach der Prüfbeanspruchung**

**5.3.1 Reibechtheit**

Die Farbechtheit (trocken und nass), bestimmt nach ISO 105-A02, muss mindestens der Stufe 4 des Graumaßstabes entsprechen. Die Prüfung wird entsprechend ISO 105-X12 durchgeführt.

**5.3.2 Schweißechtheit**

Die Farbechtheit, bestimmt nach ISO 105-A02, muss mindestens der Stufe 4 des Graumaßstabes für Farbänderung und mindestens der Stufe 3 des Graumaßstabes für das Ausbluten, bestimmt nach ISO 105-A03, betragen. Die Prüfung wird entsprechend ISO 105-E04 durchgeführt.

**5.3.3 Waschechtheit, Trockenreinigungsechtheit, Hypochloritbleichechtheit, Bügelechtheit**

In Übereinstimmung mit den Pflegeempfehlungen des Kleidungsstückes muss die Farbechtheit entsprechend den in Tabelle 3 definierten Leistungsanforderungen und Prüfverfahren bestimmt werden; eine Ausnahme bildet die Prüfung hinsichtlich der nicht industriellen Reinigung, bei der die Wassertemperatur mindestens 60 °C betragen muss.

**Tabelle 3 — Farbechtheit**

Pflegeprozess	Echtheitszahl des Graumaßstabes mindestens		Prüfverfahren
	Hintergrundmaterial	Nicht fluoreszierendes Material ohne reflektierendes Material und Material mit kombinierten Eigenschaften	
Waschen	Änderung der Farbe: 4 bis 5 Anbluten: 4	Änderung der Farbe: 3 bis 4 Anbluten: 4 bis 5	Haushalt ISO 105-C06 oder Gewerbe ISO 105-C06, E 2S
Chemischreinigen	Änderung der Farbe: 4 Anbluten: 4	Änderung der Farbe: 4 Anbluten: 4 bis 5	ISO 105-D01
Hypochloritbleichen	Änderung der Farbe: 4	Änderung der Farbe: 4	ISO 105-N01
Bügeln	Änderung der Farbe: 4 bis 5 Anbluten: 4	Änderung der Farbe: 4 Anbluten: 4	ISO 105-X11

ANMERKUNG Um die Farbechtheit des nicht fluoreszierenden Materials zu bestimmen, soll ein Multifaserabschnitt ausgewählt werden, der mit den Fasern des Hintergrundmaterials übereinstimmt.

Die Proben sind in der Luft hängend bei einer Temperatur nicht über 60 °C zu trocknen, wobei einzelne Teile nur an der Naht zusammenkommen dürfen.

**5.4 Maßänderung von Hintergrundmaterial und nicht fluoreszierendem Material**

**5.4.1** Die Anforderungen an die Maßänderung der Materialien und die Prüfverfahren müssen mit EN 340 übereinstimmen.

**5.4.2** Bei gewirktem Material darf die Maßänderung nicht mehr als ± 5 % der Länge und Breite betragen.

## 5.5 Mechanische Eigenschaften des Hintergrundmaterials

### 5.5.1 Höchstzugkraft von Geweben

Die Höchstzugkraft in Quer- und Längsrichtung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- die Höchstzugkraft (in N), dividiert durch die spezifische Stoffmasse (in g/m<sup>2</sup>) muss  $\geq 2$  sein und mindestens 400 N betragen,
- die Höchstzugkraft ist nach EN ISO 13934-1 zu prüfen.

### 5.5.2 Berstfestigkeit von Gewirken

Die minimale Berstfestigkeit muss 800 kN/m<sup>2</sup> betragen. Die Berstfestigkeit ist nach EN ISO 13938-1 an Proben mit 30 mm Durchmesser zu prüfen.

### 5.5.3 Höchstzugkraft und Weiterreißfestigkeit von beschichteten Stoffen und Laminaten

Hintergrundmaterial für Warnkleidung muss hinsichtlich der Anforderungen an die Höchstzugkraft 5.5.1 entsprechen. Diese Anforderung gilt nicht für Materialien mit einer Dehnung von mehr als 50 %. Die Weiterreißfestigkeit ist nach ISO 4674:1977, Verfahren A1, zu bestimmen und muss mindestens 25 N betragen.

## 5.6 Wasserdampfdurchgangswiderstand und Wasserdampfdurchgangsindex

### 5.6.1 Allgemein

Es ist Hintergrundmaterial für Warnkleidung zu prüfen, mit Ausnahme von Reflexgeschirr, Überwürfen und Westen. Die Prüfung muss nach EN 31092 erfolgen.

### 5.6.2 Hintergrundmaterial aus beschichteten Stoffen oder Laminaten

Der Wasserdampfdurchgangswiderstand ist nach Tabelle 4 zu klassifizieren.

**Tabelle 4 — Klassifizierung des Wasserdampfdurchgangswiderstandes**

Wasserdampfdurchgangswiderstand	Klasse		
	1 <sup>a</sup>	2	3
$R_{et} \left[ \frac{\text{m}^2 \cdot \text{Pa}}{\text{W}} \right]$	$R_{et}$ über 40	$20 < R_{et} \leq 40$	$R_{et} \leq 20$
<sup>a</sup> WARNHINWEIS	Die Tragezeit für Klasse 1 ist eingeschränkt, siehe Anhang B.		

### 5.6.3 Hintergrundmaterial aus gewebtem und gewirktem Material

Der Wasserdampfdurchgangswiderstand darf 5 (m<sup>2</sup> · Pa/W) nicht übersteigen. Der Wasserdampfdurchgangsindex ( $i_{mt}$ ) darf nicht unter 0,15 liegen.

## 5.7 Ergonomie

Die ergonomischen Anforderungen von EN 340 müssen erfüllt werden.

## 6 Fotometrische und physikalische Leistungsanforderungen an retroreflektierende Materialien und Materialien mit kombinierten Eigenschaften

### 6.1 Anforderungen an die Retroreflexion neuen Materials

Separat retroreflektierende Materialien und Materialien mit kombinierten Eigenschaften müssen vor der Prüfbeanspruchung, je nach Material, die Anforderungen der Tabelle 5 oder 6 bzw. 7 erfüllen. Messungen sind nach dem in 7.3 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

Wenn die bei den beiden Rotationswinkeln  $\varepsilon_1 = 0^\circ$  und  $\varepsilon_2 = 90^\circ$  gemessenen Materialien um mehr als 15 % voneinander abweichende Rückstrahlwerte aufweisen, werden sie als orientierungsabhängig definiert.

Orientierungsabhängige Materialien müssen die Mindestanforderungen an den spezifischen Rückstrahlwert der Tabelle 5 oder 6 bzw. 7 bei einem der beiden in 7.3 beschriebenen Rotationswinkel erfüllen und bei dem anderen Rotationswinkel nicht weniger als 75 % der in den Tabellen 5 oder 6 bzw. 7 angegebenen Werte betragen.

**Tabelle 5 — Mindestrückstrahlwerte in  $\text{cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$  für Material mit einzelnen Eigenschaften, Stufe 2**

Beobachtungswinkel	Anleuchtungswinkel $\beta_1 (\beta_2 = 0)$			
	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

**Tabelle 6 — Mindestrückstrahlwerte in  $\text{cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$  für Material mit einzelnen Eigenschaften, Stufe 1**

Beobachtungswinkel	Anleuchtungswinkel $\beta_1 (\beta_2 = 0)$			
	5°	20°	30°	40°
12'	250	220	135	50
20'	120	100	75	30
1°	25	15	12	10
1°30'	10	7	5	4



Tabelle 7 — Mindestrückstrahlwerte in  $\text{cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$  für Material mit kombinierten Eigenschaften

Beobachtungswinkel	Anleuchtungswinkel $\beta_1$ ( $\beta_2 = 0$ )			
	5°	20°	30°	40°
12'	65	50	20	5
20'	25	20	5	1,75
1°	5	4	3	1
1°30'	1,5	1	1	0,5

Die Werte für Materialien mit kombinierten Eigenschaften gelten für jede Farbe.

## 6.2 Anforderungen an die Retroreflexion nach Prüfbeanspruchung

### 6.2.1 Allgemein

Die entsprechend 6.1 geprüften Proben müssen den in Tabelle 8 aufgeführten Beanspruchungen unterzogen werden. Nach den Beanspruchungen muss jede Probe, je nach Material, die fotometrischen Anforderungen, die in 6.2.2, 6.2.3 bzw. 6.2.4 angegeben sind, erfüllen.

Tabelle 8 — Prüfbeanspruchung

Beanspruchung	Retroreflektierendes Material mit einzelnen Eigenschaften	Material mit kombinierten Eigenschaften
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
Waschen	7.4.5.2	7.4.5.2
Chemischreinigen	7.4.5.3	–
Einfluss von Regen	7.5	7.5

### 6.2.2 Material mit einzelnen Eigenschaften

Der spezifische Rückstrahlwert  $R'$  von Materialien mit einzelnen Eigenschaften muss bei einem Beobachtungswinkel von 12' und einem Anleuchtungswinkel von 5° größer als  $100 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$  sein.

### 6.2.3 Material mit kombinierten Eigenschaften

Der spezifische Rückstrahlwert  $R'$  von Materialien mit kombinierten Eigenschaften muss bei einem Beobachtungswinkel von 12' und einem Anleuchtungswinkel von 5° größer als  $30 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$  sein. Wenn der Einfluss von Regen entsprechend 7.5 geprüft wird, muss der spezifische Rückstrahlwert  $15 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$  übersteigen.

## 6.2.4 Orientierungsabhängige Materialien

Nach Beanspruchung gelten für den spezifischen Rückstrahlwert  $R'$  von orientierungsabhängigen Materialien dieselben Anforderungen wie in 6.2.2 bzw. 6.2.3 bei einem der beiden in 7.3 angegebenen Orientierungen; bei der anderen Orientierung müssen die spezifischen Rückstrahlwerte mindestens 75 % der geforderten Werte erreichen.

## 7 Prüfverfahren

### 7.1 Probenahme und Konditionierung

Proben: Proben sind zufällig aus Materialien zu entnehmen, die repräsentativ für im Handel erhältliche Mengen und Qualitäten sind.

Probenvorbereitung: Größe, Form und Menge richten sich nach den Anforderungen der jeweiligen spezifischen Prüfverfahren.

Anzahl der Prüfungen: Wenn nicht anders festgelegt, muss eine Probe eines jeden Materials geprüft werden und die Mindestanforderungen erfüllen.

Konditionieren der Proben: Die Proben werden für eine Dauer von mindestens 24 h bei  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  und  $(65 \pm 5) \%$  relativer Luftfeuchte konditioniert. Falls die Prüfung unter anderen Bedingungen durchgeführt wird, ist sie innerhalb von 5 min nach Herausnahme aus der Konditionierungsatmosphäre zu beginnen.

### 7.2 Farbbestimmung

Die Farbmessung wird entsprechend CIE-Publikation Nr 15.2 mit einem Gerät mit polychromatischer Beleuchtung (Beleuchtung CIE D 65) durchgeführt. Das Gerät muss eine Beleuchtungs- und Beobachtungsgeometrie von 45/0 haben. Die Farbkoordinaten müssen entsprechend der CIE-Normlichtart D 65 und  $2^\circ$  Normalbeobachter (= CIE 1931 kolorimetrischer Normalbeobachter) durchgeführt werden. Die Probe ist einlagig einschließlich der bei der Konfektionierung verarbeiteten darunter liegenden Materialien, z.B. Futter, Membran, usw., mit schwarzer Unterlage mit einem Reflexionsgrad von weniger als 0,04 zu messen.

### 7.3 Verfahren zur Bestimmung der retroreflektierenden fotometrischen Eigenschaften

Der spezifische Rückstrahlwert  $R'$  wird entsprechend der CIE-Publikation Nr 54.2 bestimmt. Die Messungen werden an quadratischen Proben der Größe  $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  oder mit den Größen der vorgeprüften Proben durchgeführt.

Der spezifische Rückstrahlwert  $R'$  der Probe wird bei einem Beobachtungswinkel von  $12'$  und einem Anleuchtungswinkel von  $5^\circ$  an zwei Positionen des Rotationswinkels  $\varepsilon$ ,  $0^\circ$  und  $90^\circ$  gemessen. Die  $0^\circ$ -Position kann durch eine der folgenden zwei Arten bestimmt werden:

- eine eindeutige Datumsmarke auf jeder Probe,
- eine eindeutige vom Hersteller des Materials gegebene Anweisung.

Falls keine Marke oder keine Anweisung vorhanden ist, kann die Position  $\varepsilon = 0^\circ$  willkürlich gewählt werden.

### 7.4 Retroreflexion nach Beanspruchung

#### 7.4.1 Abrieb

Die Probe ist nach EN 530, Verfahren 2, zu beanspruchen, wobei als Abriebmittel Wollstoff zu verwenden ist. Die Proben sind nach 5 000 Zyklen bei einem Druck von 9 kPa zu messen.

#### 7.4.2 Dauerknicken

Die Probe ist nach EN ISO 7854:1997, Verfahren A, zu knicken. Die Proben sind nach 7 500 Zyklen zu messen.

#### 7.4.3 Falten bei niedrigen Temperaturen

Die Proben werden nach ISO 4675 einer Temperatur von  $(-20 \pm 1) ^\circ\text{C}$  ausgesetzt und gefaltet.

Die Messung ist nach mindestens zweistündigem Angleichen der Probe an das Konditionierungsklima entsprechend 7.1 vorzunehmen.

#### 7.4.4 Temperaturwechsel

Proben mit den Maßen (180 × 30) mm werden kontinuierlich einem Zyklus wechselnder Temperaturen wie folgt ausgesetzt:

- a) 12 h bei  $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , sofort gefolgt von
- b) 20 h bei  $(-30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ,
- c) Konditionierung für mindestens 2 h entsprechend 7.1.

#### 7.4.5 Waschen, Chemischreinigen

##### 7.4.5.1 Allgemein

Wenn das Pflegeetikett das Waschen der Kleidung erlaubt, ist das in 7.4.5.2 definierte Verfahren anzuwenden. Wenn das Pflegeetikett das Chemischreinigen der Kleidung erlaubt, ist das in 7.4.5.3 definierte Verfahren anzuwenden. Wenn das Pflegeetikett sowohl das Waschen als auch das Chemischreinigen der Kleidung erlaubt, sind die in 7.4.5.2 und in 7.4.5.3 definierten Verfahren getrennt an verschiedenen Proben durchzuführen.

##### 7.4.5.2 Waschen nach Pflegeetikett

Drei Proben des Hintergrundmaterials werden in den Maßen 300 mm × 250 mm angefertigt, wobei auf diesen je zwei Streifen retroreflektierendes Material mit je 250 mm × 50 mm und einem Abstand von 50 mm vorzusehen sind.

- a) Retroreflektierendes Material mit einzelnen Eigenschaften:

Die Proben werden entsprechend EN ISO 6330:2000, Verfahren 2A, gewaschen.

Der festgelegte Waschzyklus ist an der Probe entsprechend der im Pflegeetikett angegebenen Anzahl durchzuführen (siehe Abschnitt 8 und Abschnitt 9). Nach dem letzten Waschzyklus werden die Proben spannungsfrei bei  $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$  getrocknet.

- b) Material mit kombinierten Eigenschaften:

Die Proben werden entsprechend EN ISO 6330:2000, Verfahren 5A, gewaschen.

Der festgelegte Waschzyklus muss an der Probe entsprechend der im Pflegeetikett angegebenen Anzahl durchgeführt werden (siehe Abschnitt 8 und Abschnitt 9). Nach dem letzten Waschen werden die Proben spannungsfrei bei  $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$  getrocknet.

### 7.4.5.3 Chemischreinigen nach Pflegeetikett

Die Proben werden entsprechend 7.4.5.2 erstellt.

Die Probe ist nach EN ISO 3175-2:1998, Verfahren 8.1, chemisch zu reinigen. Sie muss entsprechend der im Pflegeetikett angegebenen Anzahl von Zyklen chemischgereinigt werden (siehe Abschnitt 8 und Abschnitt 9).

### 7.4.5.4 Industrielle Wäsche nach den Empfehlungen des Herstellers

Das Prüfverfahren ist in Anhang C beschrieben.

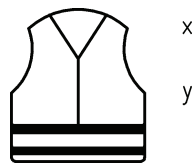
## 7.5 Retroreflexion bei Regen

Die Proben müssen nach Anhang D dieser Norm geprüft werden.

Wenn das Material im trockenen Zustand orientierungsabhängig ist, müssen die Messungen bei dem Rotationswinkel durchgeführt werden, bei dem im trockenen Zustand die niedrigsten Werte gemessen wurden.

## 8 Kennzeichnung

Die Anforderungen an die Kennzeichnung müssen EN 340 entsprechen.



**Bild 1 — Piktogramm**

**ANMERKUNG** Die Zahl neben dem Piktogramm (hier X) gibt die Kleidungsklasse entsprechend Tabelle 1 an, die zweite Zahl (hier Y) gibt die Reflexionsstufe des retroreflektierenden Materials entsprechend Tabelle 5 oder 6 an.

## 9 Information des Herstellers

Die Anforderungen müssen EN 340 entsprechen.

## Anhang A (informativ)

### Beispiele für die Anordnung von Reflexstreifen

Folgende Beispiele entsprechen den Ausführungen nach 4.1.

ANMERKUNG Andere Modelle können den Ausführungen nach 4.1 ebenfalls entsprechen.

Maße in Millimeter

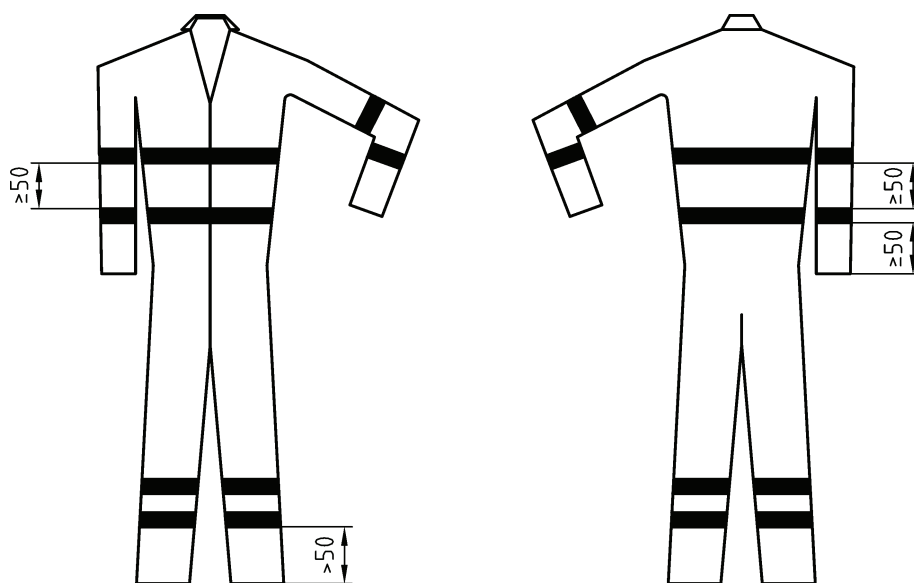


Bild A.1 — Beispiel eines Overalls

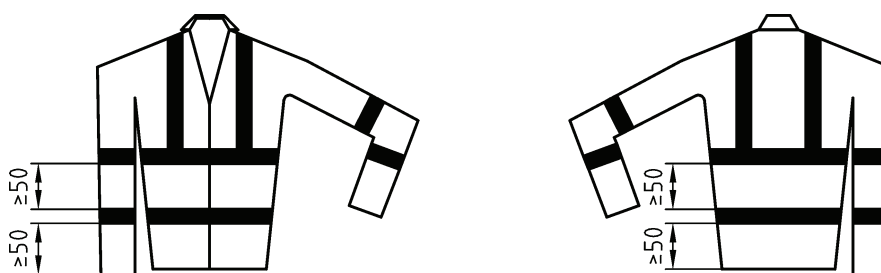


Bild A.2 — Beispiel einer Jacke

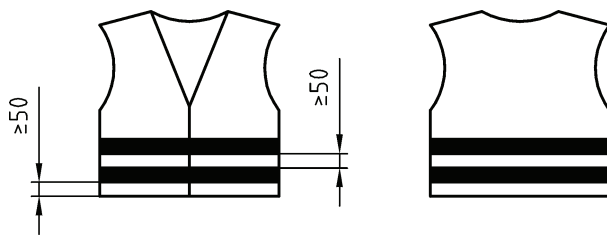


Bild A.3 — Beispiel einer Weste

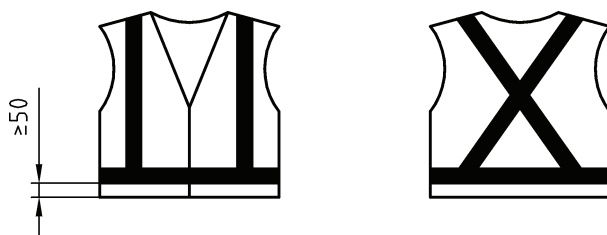


Bild A.4 — Beispiel einer Weste

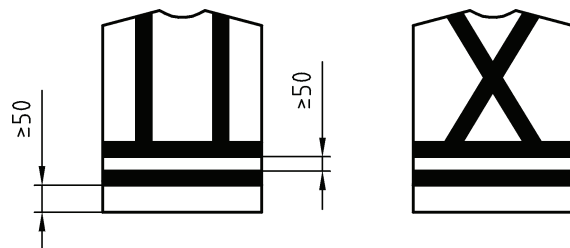


Bild A.5 — Beispiel eines Überwurfs

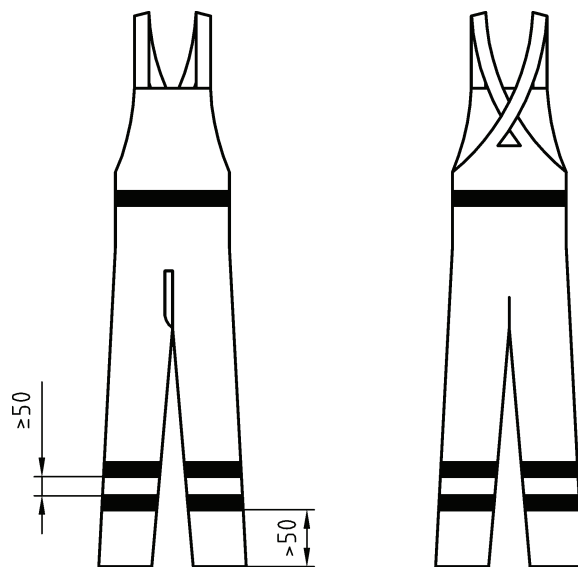
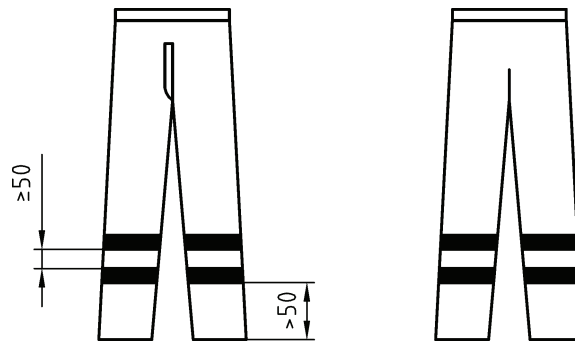
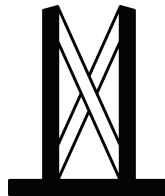


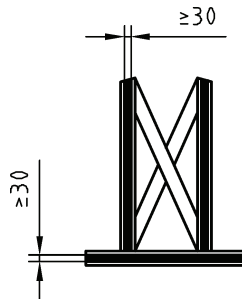
Bild A.6 — Beispiel einer Latz- und einer Trägerhose



**Bild A.7 — Beispiel einer Rundbundhose**



**Bild A.8 — Beispiel eines Reflexgeschirrs**



**Bild A.9 — Beispiel eines Reflexgeschirrs**

Maße in Millimeter

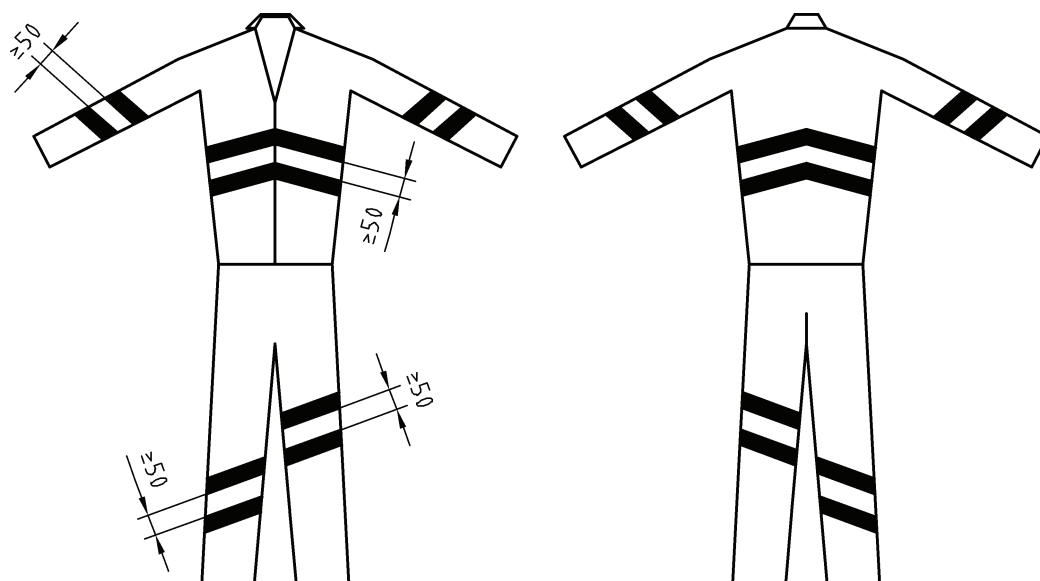


Bild A.10 — Beispiel eines Overalls (mit Reflexstreifen einer Neigung von  $\leq 20^\circ$ )



## Anhang B (informativ)

### Empfehlungen hinsichtlich der Tragezeit

Die folgende Tabelle B.1 enthält Angaben zur Wirkung des Wasserdampfdurchgangs auf die empfohlene ununterbrochene Tragezeit eines Kleidungsstückes aus beschichtetem Stoff oder Laminaten bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen.

**Tabelle B.1 — Empfohlene Höchstdauer des ununterbrochenen Tragens eines vollständigen Anzugs, bestehend aus Jacke und Hose**

Temperatur des Arbeitsumfeldes °C	Klasse		
	1 $R_{et} > 40$ Minuten	2 $20 < R_{et} \leq 40$ Minuten	3 $R_{et} \leq 20$ Minuten
25	60	105	205
20	75	250	–
15	100	–	–
10	240	–	–
5	–	–	–

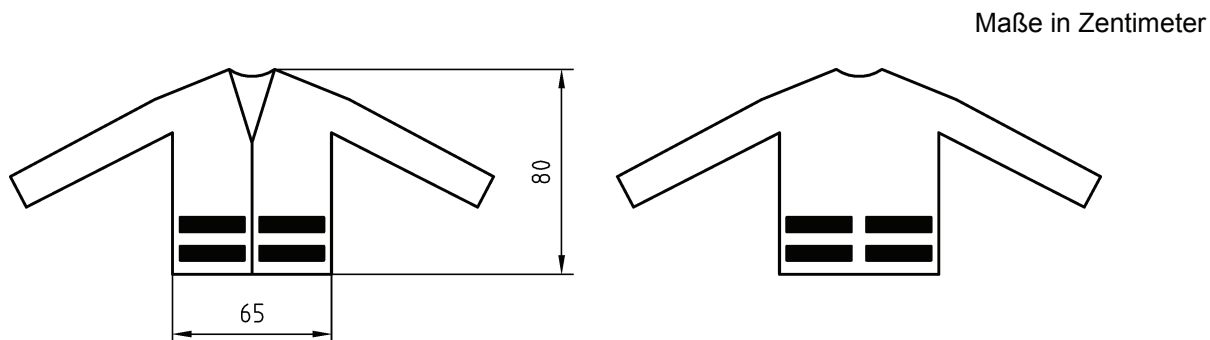
– bedeutet: keine Einschränkung der Tragezeit.

**ANMERKUNG** Mit wirksamen Belüftungsöffnungen und/oder Pausen kann die Tragezeit verlängert werden. Die Tabelle gilt für eine mittlere physiologische Belastung  $M = 150 \text{ W/m}^2$  bei einer männlichen „Normalperson“, bei 50 % relative Luftfeuchte und einer Windgeschwindigkeit  $v_a = 0,5 \text{ m/s}$ .

## Anhang C (normativ)

### Anordnung der Reflexstreifen auf Jacken

Reflexstreifen mit den Maßen 250 mm × 50 mm sind auf der Jacke anzubringen. Die Anordnung der Streifen erfolgt wie in der Zeichnung dargestellt. Der Abstand zwischen den Streifen und zur unteren Kante sollte mindestens 50 mm betragen.



**Bild C.1 — Jacke für die Prüfung „Industrielle Wäsche“**

Die Probe ist nach ISO 15797:2002, Tabelle 4, Verfahren 8, 5 Zyklen zu waschen. Die Neutralisation erfolgt gemäß den Herstellerangaben, um einen pH-Wert von mindestens 5,5 zu erreichen. Der spezifische Rückstrahlwert  $R'$  berechnet sich als Mittelwert aus den Messungen der acht Streifen und muss die entsprechenden lichttechnischen Anforderungen nach 6.2.2, 6.2.3 und 6.2.4 erfüllen.

## Anhang D (normativ)

### Verfahren zur Messung der Retroreflexion im nassen Zustand

#### D.1 Kurzbeschreibung

Eine Probe des Materials wird in einer vertikalen Ebene montiert und kontinuierlich mit Wassertropfen besprüht.

Die Messung des spezifischen Rückstrahlwertes der nassen Oberfläche wird während des fortgesetzten Sprühvorganges durchgeführt, um das optische Verhalten des Materials während eines Regenschauers zu simulieren.

#### D.2 Prüfeinrichtung

Eine geeignete Vorrichtung für die Befestigung der Proben im Sprühwasser ist auf Bild D.1 dargestellt.

Die Probe 1 ist vertikal über die Wanne 3 und dem Ablauf 4 mit dem Probenhalter 2 montiert. Der Probenhalter selbst ist fest mit dem Goniometertisch (nicht abgebildet) verbunden, jedoch mit entsprechendem Abstand. Die Sprühdüse 5 ist in einer zur Probe zeigenden Position fest an der Gerätewand befestigt und wird über die Wasserleitung mit konstantem, aber regelbarem Druck über eine bewegliche Verbindung 6 oder einen Schlauch mit Leitungswasser versorgt.

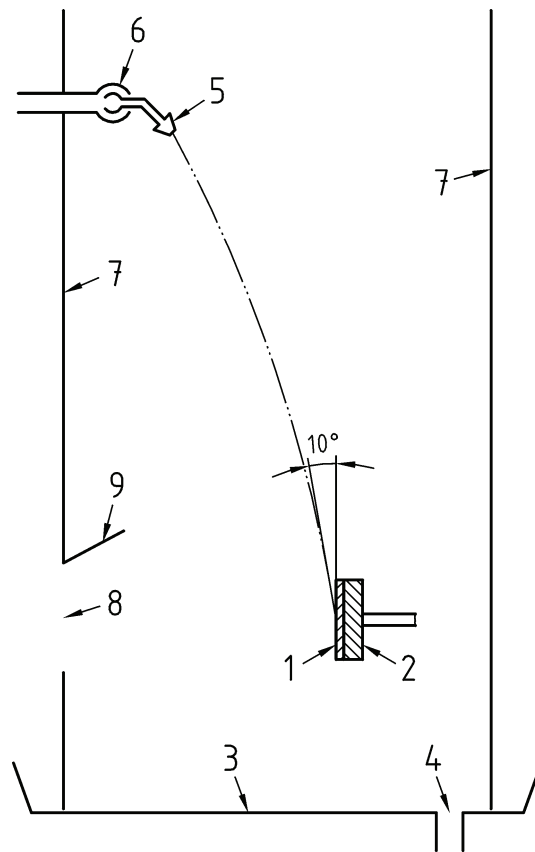
Die Düse ist 1 m von der Probe entfernt angebracht und so abgewinkelt, dass der Sprühstrahl die Probe in einem Winkel von  $10^\circ$  zur Vertikalen trifft. Probe, Probenhalter und Sprühdüse befinden sich innerhalb der Abdeckung 7, damit die optische Messeinrichtung nicht mit Wasser in Berührung kommt.

Vorzugsweise sollte die Abdeckung zur optischen Kontrolle größtenteils aus transparentem Kunststoff bestehen und als Zugang mindestens eine Klappe oder Tür haben. Es ist eine quadratische Öffnung 8 mit 150 mm Seitenlänge vorhanden, die dem Lichtstrahl Durchlass gewährt; darüber befindet sich Rinne 9, die herablaufendes Wasser von der Öffnung fern hält. Der Bereich der Abdeckung um die Öffnung herum ist matt schwarz gestrichen, um Streulicht und Spiegelung zu vermeiden. Der Durchmesser der Düsenöffnung beträgt 1,19 mm; die Düse besitzt eine geeignete Wasserzuleitung, damit ein gleichmäßig konischer Sprühstrahl erzielt werden kann.

#### D.3 Durchführung

Das Messgerät ist für die Ermittlung des spezifischen Rückstrahlwertes  $R'$  sowohl für die Messung im trockenen als auch im nassen Zustand zu kalibrieren; mögliche Streulichtabweichungen zwischen beiden Zuständen sind mit einem Korrekturfaktor zu berichtigen.

Eine quadratische Probe mit einer Seitenlänge von mindestens 50 mm wird plan so auf den vertikal stehenden Probenhalter gespannt, dass dieser an keiner Seite über die Probe herausragt. Wenn das Material im trockenen Zustand entsprechend 6.1 orientierungsabhängig ist, wird es so eingespannt, dass die Messungen unter der Orientierung gemacht werden, unter der im trockenen Zustand die schlechtesten Werte erzielt werden. Die Düse und die Wasserzufuhr werden so justiert, dass die Probe mit gewöhnlichem Leitungswasser ganzflächig besprüht wird; der Winkel  $\theta$  zwischen der Oberfläche der Probe und dem auftreffenden Wasser darf nicht unter  $5^\circ$  liegen, die auf die Probe fallende Wassermenge entspricht einer Regenmenge von  $50/\tan \theta$ ; in mm/h, gemessen in einem horizontalen Auffangbehälter. Die Wassermenge ist mindestens 2 min vor und während der Messung gleich zu halten.



**Legende**

- 1 Probe
- 2 Probenhalter
- 3 Wanne
- 4 Ablauf
- 5 Sprühdüse
- 6 bewegliche Verbindung
- 7 Abdeckung
- 8 Öffnung
- 9 Rinne

**Bild D.1 — Gerät zur Prüfung der Retroreflexion im nassen Zustand**

## Anhang ZA (informativ)

### Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 89/686/EWG.

WARNHINWEIS: Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Die Abschnitte dieser Norm sind geeignet, Anforderungen der Richtlinie 89/686/EWG, Anhang II zu unterstützen.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen EU-Richtlinie 89/686/EWG und dieser Europäischen Norm**

Grundlegende Anforderungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit	
Grundlegende Anforderungen (EU-Richtlinie 89/686/EWG, Anhang II)	Abschnitte dieser Norm
1.1.1 Ergonomie	4.2
1.1.2.1 Höchstes mögliches Schutzniveau	4.2
1.1.2.2 Für unterschiedliche Risikoniveaus geeignete Schutzklassen	4.1
1.3.1 Anpassung der PSA an die Gestalt des Benutzers	4.3
1.3.2 Leichtigkeit und Ausführungsstärke	5.5
2.2 PSA, die zu schützende Körperteile „umhüllt“	5.6
2.4 PSA, die einer Alterung ausgesetzt ist	5.2; 5.3; 5.4; 6.2
2.12 PSA, die eine oder mehrere Identifizierungs- oder Erkennungskennzeichen trägt, die sich direkt oder indirekt auf den Gesundheits- und Arbeitsschutz beziehen	8
2.13 Für die Signalisierung des Benutzers geeignete PSA-Bekleidung	5.1; 6.1; 7.5

Die Übereinstimmung mit den Abschnitten dieser Norm ist eine Möglichkeit, die relevanten grundlegenden Anforderungen der betreffenden Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften zu erfüllen.

## Literaturhinweise

- [1] ENV 343, *Schutzkleidung — Schutz gegen schlechtes Wetter.*
- [2] EN 1150, *Schutzkleidung — Warnkleidung für den nicht professionellen Gebrauch — Prüfverfahren und Anforderungen.*
- [3] prEN ISO 3758, *Textilien — Pflegekennzeichnungs-Code auf der Basis von Symbolen (ISO/DIS 3758:2002).*
- [4] EN ISO 3759, *Textilien — Vorbereitung, Markierung und Messung von Messproben aus Flächengebilden und Kleidungsstücken für Prüfungen zur Bestimmung der Maßänderung (ISO 3759:1994).*