

Auswahl von Warnkleidung



Die Information spiegelt die Möglichkeiten des derzeitigen Standes der Technik wider. Andere, gleichwertige Lösungen sind von der Umsetzung nicht ausgenommen. Die Information stellt eine Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung durch den Unternehmer dar.

Unbenommen davon sind staatliches Recht und berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln vorrangig zu berücksichtigen.

Stand: 10/2005

Vervielfältigungen, auch auszugsweise, sind nur mit Zustimmung des Herausgebers zulässig.

© 2005 Fachausschuss Persönliche Schutzausrüstung,
Sachgebiet Schutzkleidung

Inhaltsverzeichnis

1.	Warum Warnkleidung	5
1.1.	Der Anhalteweg von Fahrzeugen	5
1.2.	Die drei Prozesse der visuellen Information	6
1.3.	Die menschliche Sehleistung	6
1.4.	Umgebungseinflüsse	8
2.	Erhöhung der Wahrnehmbarkeit von Personen durch Warnkleidung	9
2.1.	Tagesauffälligkeit	9
2.2.	Nachtauffälligkeit	10
3.	Vorgaben aus der DIN EN 471	12
3.1.	Bekleidungsklassen innerhalb der DIN EN 471	13
3.2.	Anforderungen an das Design gemäß DIN EN 471	14
3.3.	Kennzeichnung/Herstellerinformation	17
4.	Tragepflicht von Warnkleidung	19
5.	Empfehlung von Warnkleidungsklassen nach Einsatzgebiet	21
6.	Sichtbarkeit außerhalb der Gültigkeit der DIN EN 471	21
7.	Auswahl der geeigneten Warnkleidung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung	24
8.	Anforderungen an Warnkleidung	25
8.1.	Allgemeine Anforderungen an Warnkleidung	25
8.2.	Zusätzliche Anforderungen an Warnkleidung	26
9.	Tragen und Wartung von Warnkleidung	29

Anhang	32
I Hilfen zur Beschaffung von Warnbekleidung	32
II Abbildungsverzeichnis	32
III Checkliste zur Gefährdungsbeurteilung	33
IV Checkliste für die Auswahl von Warnkleidung	35

1. Warum Warnkleidung

1.1. Der Anhalteweg von Fahrzeugen

Der Anhalteweg ist der Weg, den ein Fahrzeug vom Wahrnehmen der Gefahr durch den Fahrer bis zum Stillstand zurücklegt. Er setzt sich zusammen aus dem während der Erkennungs- und Reaktionszeit zurückgelegten Weg und dem Bremsweg.

Je auffälliger ein Objekt bzw. eine Person optisch ist, desto kürzer ist die Erkennungszeit und umso schneller kann ein Fahrzeugführer reagieren, wie z.B. bremsen oder ausweichen.

Die **Erkennungszeit** ist abhängig von den o.g. Faktoren, die im Weiteren näher erläutert werden. Der **Reaktionsweg** ist abhängig von der Verkehrssituation und der individuellen Leistungsfähigkeit des Fahrzeugführers. Der **Bremsweg** hängt u.a. von der Fahrbahnbeschaffenheit und der Fahrgeschwindigkeit ab.

Die zurückgelegte Strecke ab dem Wahrnehmen einer Gefahr bis zum Stillstand des Fahrzeugs lässt sich in der Grafik ablesen (trockene Fahrbahn):

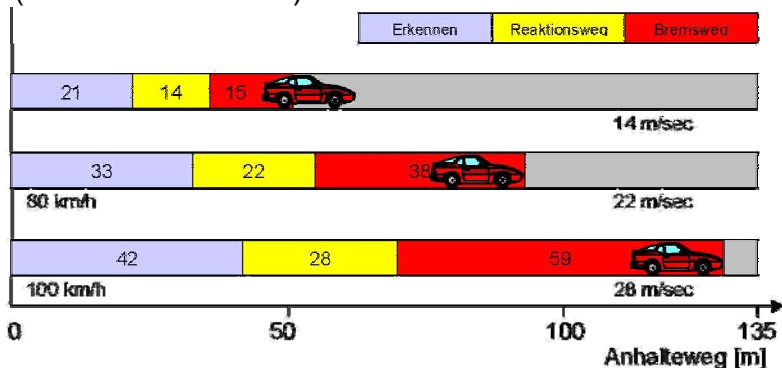


Abb. 1: Unerwartet auftauchendes Objekt/PKW, trockene Fahrbahn (Werte gerundet).

Quelle: internetratgeber-recht.de/Verkehrsrecht/Rechner/rechner-bremsweg.htm



Der Anhalteweg setzt sich aus dem während der Erkennungs- und Reaktionszeit zurückgelegten Weg und dem Bremsweg zusammen. Je früher eine Person erkannt wird, umso eher kann ein Fahrzeugführer reagieren und umso kürzer ist der Anhalteweg.

1.2. Die drei Prozesse der visuellen Information

Grundsätzlich lässt sich das Verarbeiten visueller Informationen in drei Prozesse einteilen:

- 1: das Sehen
- 2: das Wahrnehmen
- 3: das Erkennen

Als das **Sehen** wird der rein biologisch/physikalische Prozess der Lichtverarbeitung durch das Auge bezeichnet. Als **Wahrnehmung** bezeichnet man das bewusste Aufnehmen eines Teils der Informationen, die das Auge liefert, durch das Gehirn.

Erkennen ist die höchste Stufe des Sehvorganges. Hierunter versteht man die Verarbeitung des Wahrgenommenen im Gehirn durch Abgleich mit gespeicherten Informationen.

Eine Reaktion kann erst nach dem Erkennen erfolgen.



Der Prozess des Erkennens ist sehr komplex.



Die Reaktionszeit beginnt erst, nachdem das Gehirn wahrgenommene Objekte oder Personen erkannt hat.

1.3. Die menschliche Sehleistung

Die individuelle Sehleistung des Menschen ist generell sehr unterschiedlich. Allgemein lässt sich jedoch sagen, dass die Sehleistung mit zunehmendem Alter abnimmt, so dass eine

immer höhere Lichtmenge erforderlich ist, um gleich viel sehen zu können.

Bei Nacht und in dunkler Umgebung sinkt die Sehleistung des menschlichen Auges generell auf nur noch 5% des Tageswertes.

Da 90% der Informationen im Verkehr mit dem Auge aufgenommen werden, sind diese beiden Punkte von enormer Bedeutung hinsichtlich der Vermeidung von Unfällen, insbesondere bei schlechten Sichtverhältnissen.



Abb. 2: Unterschied der Sichtbarkeit bei Tages- und Nachtsicht



Mit zunehmendem Alter benötigt der Mensch für die gleiche Sehleistung mehr Licht.



Bei Nacht und dunkler Umgebung sinkt die Sehleistung auf nur noch 5% des Tageswertes.

1.4. Umgebungseinflüsse

Neben der individuellen visuellen Sehleistung des Menschen sind folgende äußere Rahmenbedingungen wesentliche Einflussfaktoren für die Wahrnehmbarkeit und Erkennbarkeit eines Objektes bzw. einer Person:

- **Objektleuchtdichte**, d.h. je heller ein Gegenstand ist, desto eher zieht er die Aufmerksamkeit auf sich.
- **Objektkontrast**, d.h. Stärke des Helligkeitsunterschiedes zwischen dem Objekt und seiner Umgebung.
- **Objektgröße**
- **Objektform**, d.h. je klarer die Konturen sind, desto besser kann eine Zuordnung im Gehirn erfolgen.
- **Erkennen**, d.h. Geschwindigkeit, mit der das Gehirn den wahrgenommenen Gegenstand identifizieren kann.

Abbildung 3 verdeutlicht, dass das Gehirn auch nur mit Hilfe von Teilen der Kontur in der Lage ist, das Objekt zu erkennen.

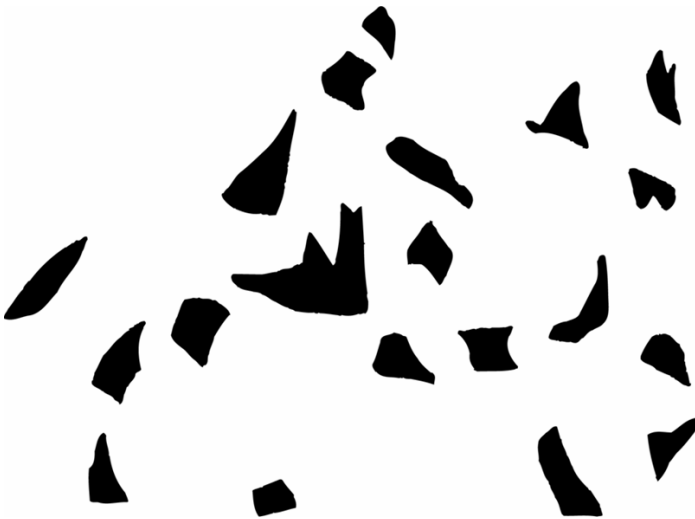


Abb. 3: Erkennbarkeit eines Reiters aufgrund der Konturgestaltung.



Für die Erkennbarkeit von Objekten bzw. Personen ist ein bestmöglicher Unterschied in Helligkeit und Kontrast von Objekt/Person im Vergleich zum Umfeld notwendig.

2. Erhöhung der Wahrnehmbarkeit von Personen durch Warnkleidung

Warnkleidung muss dann getragen werden, wenn die Sichtbarkeit einer Person erhöht werden soll. Dies trifft für alle Arbeitssituationen zu, bei denen am Tag sowie in Dämmerung und Dunkelheit das Übersehenwerden ein Risiko darstellt. Für die Tagesauffälligkeit werden fluoreszierende Materialien eingesetzt, für die Nachtauffälligkeit retroreflektierende Materialien.

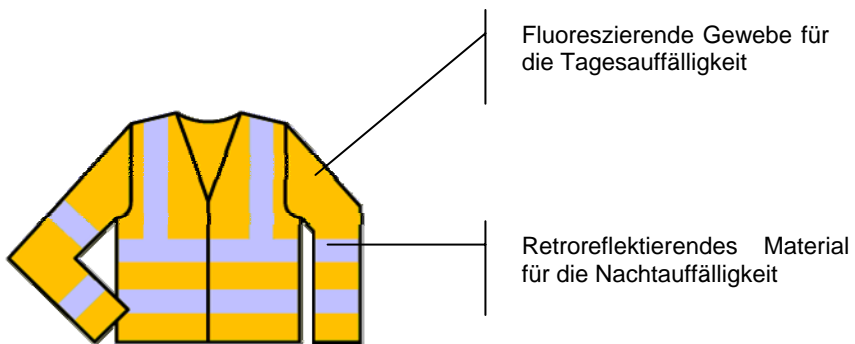


Abb. 4: Beispiel der Gestaltung einer Warnkleidung nach DIN EN 471.

2.1. Tagesauffälligkeit

Am Tage kann durch fluoreszierende Warnfarben bei den unterschiedlichsten Sichtverhältnissen der beste Kontrast zur Umgebung erzielt werden, da diese Farben das visuelle System am effektivsten stimulieren. Erreicht wird dieser Effekt dadurch, dass die Farben ultraviolettes Licht, das für den Menschen unsichtbar ist, in sichtbares Licht umwandeln. Wei-

terhin stellen die fluoreszierenden Farben selten in der Umwelt vorkommende Farben dar, so dass sich deren Kontrast zu häufig vorkommenden Umweltfarben eingeprägt hat.

Je größer die Fläche der Tagesleuchtfarbe ist, desto besser ist sie aus größerer Entfernung oder bei schlechten Sichtverhältnissen (z.B. Stäube, Nebel, Gischt u.a.) sichtbar.

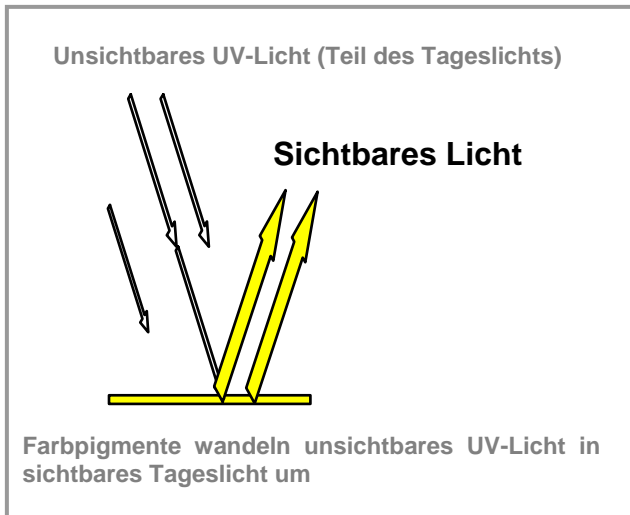


Abb. 5: Prinzipskizze der Funktionsweise von Fluoreszenz.

2.2. Nachtauffälligkeit

Retroreflektierende Materialien erzeugen bei Dämmerung und Dunkelheit einen Kontrast zur Umgebung. Diese Materialien erzeugen kein eigenes Licht, sondern benötigen zur Reflexion eine externe Lichtquelle, wie z.B. das Licht von Fahrzeugscheinwerfern. Die Oberfläche besteht aus einseitig aluminiumbeschichteten Glaskugeln oder aus Mikroprismen. Das einfallende Licht der Fahrzeugscheinwerfer wird durch dieses System so an der reflektierenden Oberfläche gebrochen, dass es zum Scheinwerfer und somit zum Fahrer zurückgestrahlt wird.

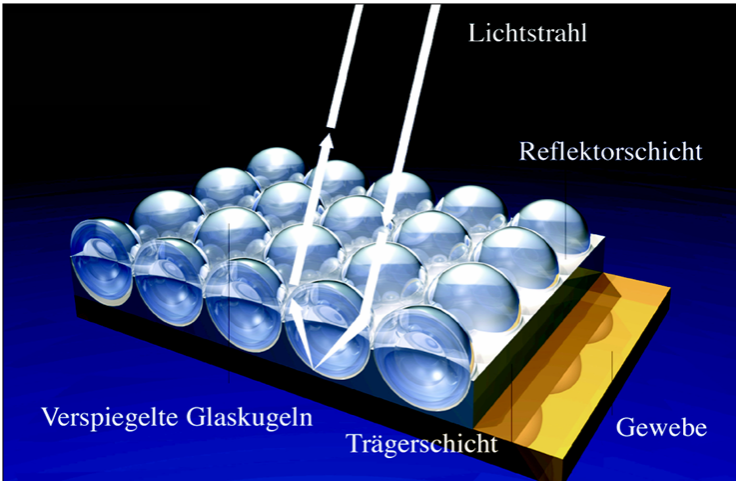


Abb. 6: Produktaufbau von Reflexmaterial auf Glaskugelbasis.

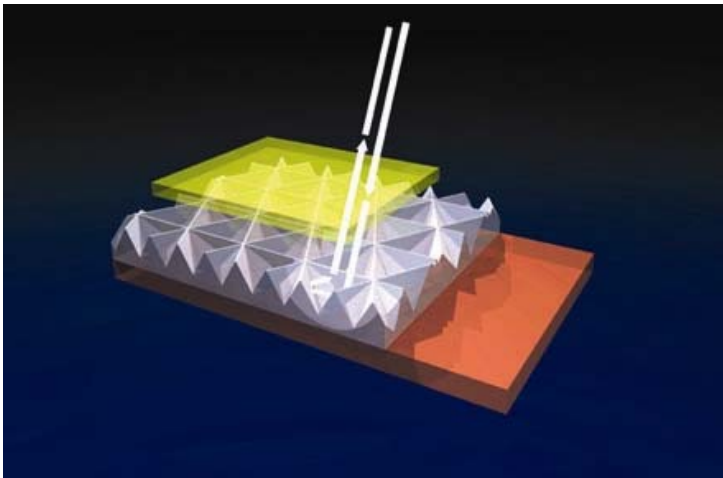


Abb. 7: Produktaufbau von Reflexmaterial auf Mikroprismenbasis.

Der Träger von Warnkleidung ist durch reflektierende Materialien einer entsprechenden Leistungsstufe in der Dämmerung

und bei Dunkelheit für einen KFZ-Fahrer aus einer ausreichenden Distanz zu sehen. Die Sichtbarkeit ist dabei abhängig von der Reflexionsstärke sowie der Anordnung der Reflexmaterialien auf der Bekleidung. So helfen beispielsweise horizontal über die Schulter verlaufende Reflexstreifen, den Träger auch in gebückter Haltung oder beim Tragen von Gegenständen bei Dunkelheit sichtbar zu machen. Je deutlicher die Kontur des Objektes bzw. der Person bei Dunkelheit zu erkennen ist, desto schneller kann ein Fahrzeugführer reagieren.

- ☞ Für die Erkennbarkeit bei Tageslicht muss die Warnkleidung fluoreszierende Farben enthalten.
- ☞ Für die Erkennbarkeit bei Dämmerung und Dunkelheit muss die Warnschutzkleidung retroreflektierende Materialien enthalten.

3. Vorgaben aus der DIN EN 471

Vorgaben über die Anforderungen von Warnkleidung werden in der DIN EN 471 (Warnkleidung) definiert. **Diese Norm stellt jedoch lediglich eine Mindestanforderung dar.**

Gemäß dieser Norm ist Warnkleidung in drei Klassen eingeteilt. Die Einteilung erfolgt über die Flächen von Hintergrund- und Reflexmaterial oder deren Kombination.

Als normkonforme Hintergrundfarben sind die drei Farben fluoreszierendes gelb, fluoreszierendes orange-rot sowie fluoreszierendes rot mit jeweils spezifischen Mindestleuchtdichtefaktoren und definiertem Farbort festgelegt.

3.1. Bekleidungsklassen innerhalb der DIN EN 471

Abhängig von den Flächen der fluoreszierenden und retro-reflektierenden Materialien wird die Kleidung gemäß DIN EN 471 in 3 Klassen unterteilt.

	Kleidung Klasse 3	Kleidung Klasse 2	Kleidung Klasse 1
Hintergrundmaterial	0,80	0,5	0,14
Retroreflektierendes Material	0,20	0,13	0,10
Material mit kombinierten Eigenschaften	-	-	0,20

Tab. 1: Mindestflächen des sichtbaren Materials in m² gemessen an der kleinsten Konfektionsgröße.

Warnwesten entsprechen nur dann der Klasse 2, wenn sie bzgl. der Flächen des Hintergrundmaterials bzw. des retro-reflektierenden Materials ausreichend dimensioniert sind.

Werden Kleidungsstücke z.B. durch Abschneiden der Hosenbeine oder Abtrennen der Ärmel verändert, ist es möglich, dass die Bekleidung nicht mehr normkonform ist. Solch eine Bekleidung darf nicht mehr für den vorgesehenen Zweck eingesetzt werden.

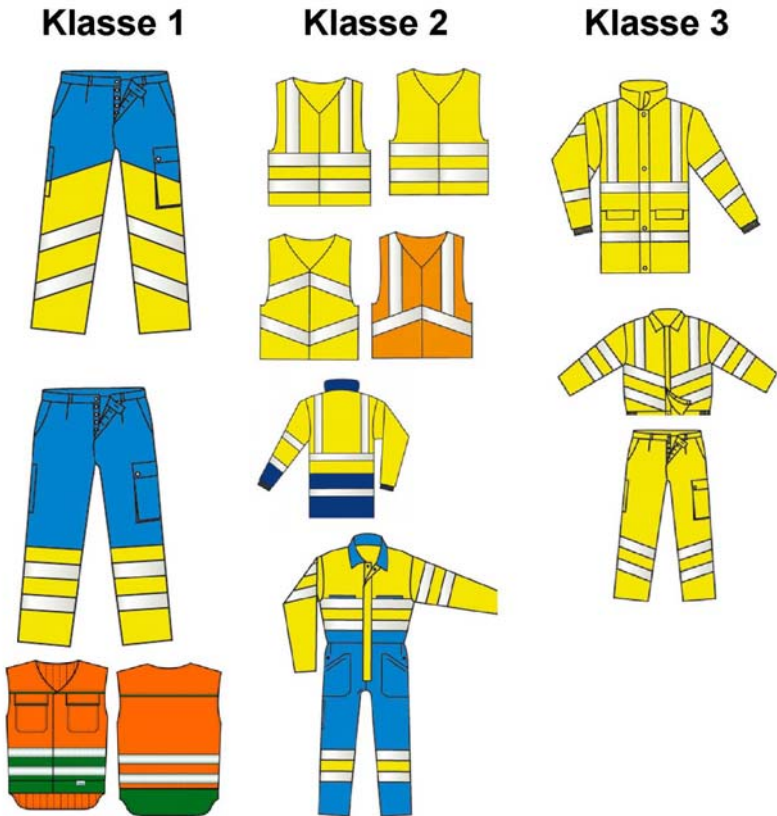


Abb. 8: Einteilung in Bekleidungsklassen gemäß EN 471:2003 (Designbeispiele). Die Breite der Reflexstreifen beträgt bei allen Beispielen mindestens 50 mm.

3.2. Anforderungen an das Design gemäß DIN EN 471

Zusätzlich zu der Mindestfläche werden Anforderungen auch an das Design der Warnkleidung gestellt.

- Das fluoreszierende Hintergrundmaterial muss den Rumpf und gegebenenfalls die Arme und Beine umschließen. Dabei muss der Anteil des Hintergrundmaterials auf der Vorder- und Rückseite des Kleidungsstückes $50 \pm 10\%$ betragen.

- Die Reflexstreifen müssen mindestens 50 mm breit sein.
- Bei 2 horizontalen Reflexstreifen müssen diese mindestens 50 mm voneinander entfernt sein.

Die drei folgenden Zeichnungen zeigen Standardanordnungen gemäß der EN 471:



Abb. 9: Verschiedene Warnkleidungsdesigns mit ausschließlich horizontalen und vertikalen Reflexstreifen.

Neben der horizontalen Anordnung können die Reflexstreifen auch mit einer Neigung von maximal $\pm 20^\circ$ zur Waagerechten aufgebracht werden.

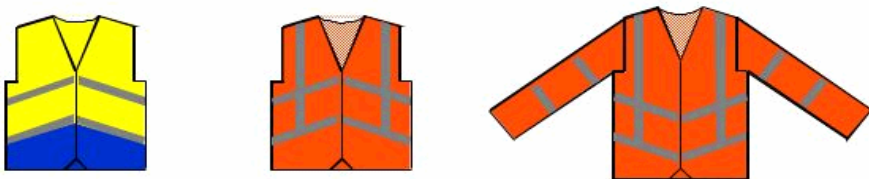


Abb. 10: Designbeispiele für Warnkleidung mit schrägen Reflexstreifen

Neben diesen Vorgaben aus der DIN EN 471 muss grundsätzlich darauf geachtet werden, dass sowohl die fluoreszierenden als auch die retroreflektierenden Materialien gleichmäßig auf dem Kleidungsteil verteilt sind, so dass eine Rundumsichtbarkeit der Person in möglichst allen Körperhaltungen und Positionen gewährleistet ist.



Abb. 11: Einfluss des Designs auf die Sichtbarkeit.

Beispielsweise kann die Kombination von waagerechten und senkrechten Reflexstreifen auf Westen und Jacken die Erkennbarkeit verbessern. Wie in Abb. 12 dargestellt, sind die waagerechten Reflexstreifen verdeckt, und die Person wäre bei Dämmerung und Dunkelheit nicht mehr erkennbar. Durch die zusätzlich angebrachten, vertikal angeordneten Reflexstreifen, die sog. Schulterbänder, ist die Person trotz der verdeckten, horizontalen Reflexstreifen erkennbar.



Abb. 12: Erkennbarkeit bei Arbeiten im Dunkeln mit und ohne vertikale Reflexstreifen (Schulterbändern).

3.3. Kennzeichnung/Herstellerinformation

Jede Warnkleidung muss mit einem eingenähten sog. Piktogramm (Abb. 13) sowie einer beigelegten Herstellerinformation versehen sein. Die vollständige Kennzeichnung (z.B. auf dem Einnäher) enthält Herstelleridentifikation (Name, Symbol o.ä.), die CE-Kennzeichnung einschließlich der Nummer der Norm, das Piktogramm einer Warnweste nach DIN EN 471 sowie ein Piktogramm zur Größe aus DIN EN 340 und die Piktogramme zur Reinigung des Produktes (DIN EN ISO 3758) mit Hinweis auf die maximalen Waschzyklen des Produktes.

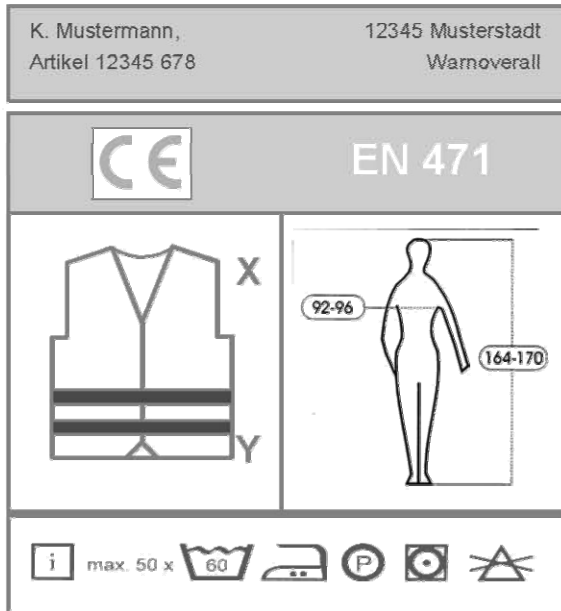


Abb. 13: Piktogramm einer normkonformen Kennzeichnung, X gibt die Bekleidungsklasse (Hintergrund- und Reflexmaterial) an; Y gibt die Stufe des Reflexmaterials (Reflexwirkung) an. Beides nach DIN EN 471.

Die Herstellerinformation muss gemäß DIN EN 340 gestaltet sein und enthält damit mindestens folgende Angaben:

- Name und vollständige Adresse des Herstellers,
- Artikelbezeichnung,
- Nummer der spezifischen europäischen Norm (EN 471) und das Veröffentlichungsjahr,
- Ausgangsmaterialien der einzelnen Schichten der Schutzkleidung,
- Erläuterung aller Piktogramme und Leistungsstufen,
- Größenbezeichnung,
- Name, Adresse, Kennnummer der eingeschalteten Zertifizierungsstelle.
- Gebrauchsanleitung:
 - Prüfungen, die der Träger vor Gebrauch durchzuführen hat,
 - passender Sitz; Art und Weise des An- und Ablegens,
 - Anleitungen zur geeigneten Verwendung des Produktes, um das Verletzungsrisiko so gering wie möglich zu halten,
 - Gebrauchseinschränkungen (z. B. Temperaturbereich usw.),
 - Anleitungen zur Lagerung und Wartung unter Angabe der Höchstabstände zwischen Wartungsüberprüfungen,
 - vollständige Anleitung zur Pflege und/oder Dekontamination (z. B. Reinigungstemperatur, Trocknungsprozess,
 - pH-Wert, mechanisches Vorgehen, maximale Anzahl der Reinigungsprozesse),
 - Warnhinweise zu möglicherweise auftretenden Problemen, z. B. nicht industrielle Pflege kontaminierter Kleidung,
 - Einzelheiten zu Bestandteilen von Schutzkleidung, die zusätzlich verwendet werden müssen, um den vorgesehenen Schutz zu erreichen,

- Informationen zu allen im Produkt verwendeten Materialien, die allergische Reaktionen hervorrufen können oder möglicherweise krebserregend, reproduktionstoxisch oder mutagen wirken,
- Einzelheiten zu allen wesentlichen ergonomischen Beeinträchtigungen, die die Verwendung des Produktes mit sich bringen, wie z. B. Einschränkung des Sehfeldes, der Hörschärfe oder das Risiko einer Wärmebelastung,
- Anleitungen zum Erkennen von Alterung und Leistungsverlust des Produktes,
- falls es hilfreich ist, sind Illustrationen, Nummern der einzelnen Teile usw. beizufügen,
- Anweisungen zur Reparatur.



Die Norm DIN EN 471 enthält die Mindestanforderungen für Warnkleidung.



Die Klassenaufteilung drückt aus: je höher die Klasse, desto besser die Warnwirkung.



Jede Bekleidung, die der DIN EN 471 entspricht, muss entsprechend gekennzeichnet sein.

4. Tragepflicht von Warnkleidung

Tragepflicht aus der Straßenverkehrsordnung (StVO)

Auf Grundlage der Straßenverkehrsordnung (StVO) § 35 müssen alle Personen, die mit Sonderrechten im Straßenverkehr agieren, Warnkleidung tragen. Gemäß der Verwaltungsvorschrift zu o.g. Paragraphen müssen Personen im öffentlichen Straßenverkehr Warnkleidung tragen, deren Hintergrundfarbe aus fluoreszierendem orange-rot gefertigt ist. Hierzu zählen beispielsweise Müllwerker sowie Personen, die in der Straßenreinigung bzw. als Bauarbeiter tätig sind (vgl. BGV D 29, UVV Fahrzeuge).

Tragepflicht aus der Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)

Eine inhaltsgleiche Forderung bzgl. der Farbe wird auch von der „Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ in Abschnitt 8 (RSA 95) erhoben. Für die dort beschriebene Kleidung ist außerdem gefordert, dass sie bzgl. der Fläche des Hintergrund- und Reflexmaterials Klasse 2 und bzgl. der Mindestrückstrahlwerte des Reflexmaterials Stufe 2 gemäß DIN EN 471 entspricht.

Tragepflicht aus der BGV D 29 und der Gefährdungsbeurteilung

Generell muss für alle Bereiche, in denen die Gefahr des Übersehenwerdens besteht, die Warnkleidung gemäß der durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung ausgewählt werden (vgl. Kapitel 7). Speziell für Arbeiten in nicht abgesperrten Bereichen des öffentlichen Straßenverkehrs muss Warnbekleidung getragen werden, die mindestens der Klasse 2 genügt.

Gemäß den Durchführungsanweisungen zur BGV D 29 sind Warnkleidungen für den Einsatz in gewerblich genutzten Fahrzeugen ausschließlich aus fluoreszierendem orange-rot zu fertigen. Die Warnkleidung muss der Regel entsprechend mindestens die Klasse 2 besitzen (z.B. ausreichend groß dimensionierte Warnweste).

Pannenhelfer haben gemäß BGV D 29 Warnkleidung zu tragen, die Klasse 3 der DIN EN 471 entspricht.

Das Tragen von kurzen Hosen als Warnkleidung im Bereich der Müllbeseitigung bzw. Straßenreinigung und bei Bauarbeiten ist nicht zulässig.

5. Empfehlung von Warnkleidungsklassen nach Einsatzgebiet

Bei der Auswahl geeigneter Kleidungsstücke ist von dem Grundsatz auszugehen, dass die Warnkleidung umso auffälliger sein muss, je schneller der Verkehr vorbeifließt und je größer die Verkehrsbelastung ist.

Welche Warnkleidung ausgewählt wird, hängt auch vom Gefährdungsgrad, dem Einsatzbereich, der Art der Tätigkeit und der Tragedauer ab.

Hinsichtlich der Klassenzuordnung für das Tragen von Warnkleidung sind folgende Kriterien zu beachten:

Klasse 2


Arbeiten an Straßen mit ausreichenden Sichtverhältnissen und geringer Verkehrsbelastung und Geschwindigkeiten bis ca. 60 km/h oder gelegentliche, kurzzeitige Anwesenheit auf einer Arbeitsstelle

Klasse 3

Arbeiten an Straßen mit schlechten Sichtverhältnissen oder großer Verkehrsdichte oder Geschwindigkeiten von ca. 60 km/h und darüber.

(Quelle: Bayer. GUVV, Unfallversicherung aktuelle, Sonderdruck Warnkleidung, 2/2002)

 **Tragepflicht für Warnkleidung nach DIN EN 471 besteht in vielen Bereichen.**

 **Je größer die Gefahr des Übersehenwerdens ist, desto höher sollte die Warnkleidungsklasse der Bekleidung gewählt werden.**

6. Sichtbarkeit außerhalb der Gültigkeit der DIN EN 471

Neben den Arbeitsbereichen, in denen das Tragen von Warnkleidung gemäß DIN EN 471 vorgeschrieben ist, gibt es viele Tätigkeiten, bei denen der Einsatz von Bekleidung mit retro-

reflektierendem und fluoreszierendem Material sinnvoll ist, um einen besseren Schutz der Mitarbeiter zu gewährleisten. Hierzu gehören z.B. Auslieferungsdienste bzw. alle Tätigkeiten, bei denen der Mitarbeiter einer Gefahr ausgesetzt wird, von Fahrzeugführern übersehen zu werden.

Es wird empfohlen, sich beim Einsatz der Reflexmaterialien sowie der fluoreszierenden Materialien an den Anforderungen der DIN EN 471 zu orientieren. Auch hier sollte auf eine gleichmäßige Verteilung der Materialien geachtet werden. Bedingt durch die schmale sichtbare Fläche bieten reflektierende Keder/Pipings (schmaler Nahtstreifen) keine ausreichende Sichtbarkeit auf größere Entfernungen, was im Straßenverkehr unabdingbar ist. Bei den in der Abb. 14 gezeigten Ausführungsbeispielen sind auch die Beschriftungen aus retroreflektierendem Material gefertigt und tragen damit zu einer besseren Nachtsichtbarkeit bei.

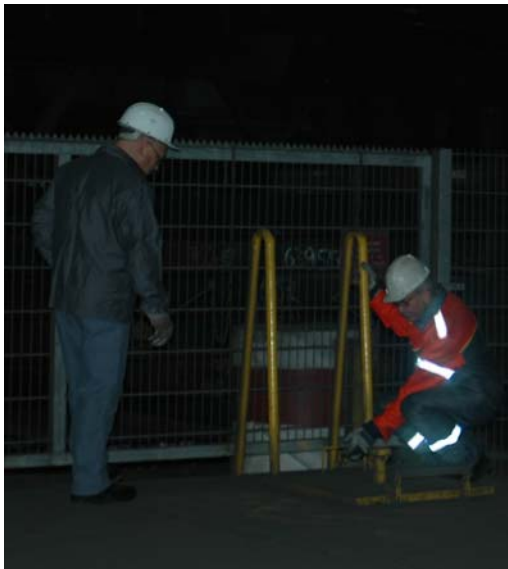


Abb. 14: Ausführungsbeispiele für Kleidung mit Reflexmaterial losgelöst von der DIN EN 471.

Studien belegen, dass die Art der Anordnung von Reflexstreifen auf der Bekleidung die Sichtbarkeit des Trägers wesentlich beeinflusst. Optimalerweise sollten für die Erkennbarkeit bei Dämmerung und Dunkelheit die Reflexmaterialien so angeordnet sein, dass die Kontur des Trägers als Silhouette sichtbar wird. Dies kann man durch vertikal entlang des Rumpfes, der Arme und Beine verlaufende Reflexstreifen erreichen. Diese Art von Reflexdesign ist Teil des „Bodylanguage-Konzeptes“ (Körpersprachenkonzept), das einerseits durch Zuhilfenahme von senkrechten Reflexstreifen andererseits einer sinnvollen Anordnung der Reflexstreifen eine 360° - Sichtbarkeit aus allen Positionen erreicht.

In Abb. 15 ist ein Beispiel für das Bodylanguage-Konzept gezeigt. Das gezeigte Beispiel verfügt jedoch nicht über horizontale, die Ärmel und Hosenbeine umschließende Reflexstreifen und ist somit nicht normkonform zur DIN EN 471. Durch Hinzufügen dieser Horizontalstreifen kann die Normkonformität jedoch erreicht werden.



Abb. 15: Ausführungsbeispiele für Warnkleidung als sog. Bodylanguage.

- ☞ Auch dort, wo keine Tragepflicht für Warnkleidung nach DIN EN 471 besteht, kann deren Einsatz sinnvoll sein.
- ☞ Reflektierende Keder/Pipings bieten keine ausreichende Sichtbarkeit auf weite Entfernungen.
- ☞ Die Darstellung der Körperkontur mit Reflexmaterial erleichtert die Erkennbarkeit bei Nacht erheblich.

7. Auswahl der geeigneten Warnkleidung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung

Vor der Formulierung der Anforderungen an eine Warnkleidung ist eine Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der betrieblichen und tätigkeitsbezogenen Parameter im Unternehmen durchzuführen. Für viele Tätigkeiten wurde eine entsprechende Gefährdungsbeurteilung als Hilfestellung für die Unternehmen durch die zuständigen Berufsgenossenschaften bereits erstellt. Diese können nach Rücksprache mit den entsprechenden BG'en übernommen werden.

Da die DIN EN 471 lediglich eine Mindestanforderung für Warnkleidung darstellt, ist die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung notwendig, um die Warnkleidung dem individuellen Arbeitsumfeld anzupassen und so eine optimale Schutzwirkung zu gewährleisten.

Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung können bedeuten, dass nach deutschen Rechtsvorschriften der Einsatz von Warnkleidung gemäß der Norm DIN EN 471 erforderlich ist. Das Ergebnis kann auch lauten, dass eine Warnkleidung zum Einsatz kommen muss, die über die Anforderungen der DIN EN 471 hinausgeht. Es ist aber auch denkbar, dass lediglich die Integration von Reflexmaterialien zur Erhöhung der Nachtauffälligkeit oder lediglich die Integration von fluoreszie-

renden Materialien für die Tagesauffälligkeit eine sinnvolle Schutzmaßnahme ist.

Das im Anhang abgebildete Muster einer Gefährdungsbeurteilung kann nach Ergänzung durch die betrieblichen Parameter als Grundlage für die Beschaffung der geeigneten Warnkleidung dienen.

Als weitere Entscheidungshilfe dient die Checkliste im Anhang. Sie fasst die wesentlichen Entscheidungskriterien für die Beschaffung von Warnkleidung zusammen.



Die Definition der Warnkleidung muss auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung nach den konkreten betrieblichen Anforderungen erfolgen.

8. Anforderungen an Warnkleidung

8.1. Allgemeine Anforderungen an Warnkleidung

Warnkleidung wird in vielen Bereichen der gewerblichen Wirtschaft eingesetzt. Sie soll hauptsächlich vor der Gefahr des Übersehenwerdens in vielen Bereichen wie Straßenverkehr, Schienenverkehr, Hafenanlagen, innerbetrieblichem Verkehr, Flughafen etc. schützen. Die Bekleidung sollte daher generell der DIN EN 471 entsprechen oder sich hinsichtlich der eingesetzten Materialien für die Tages- und Nachtauffälligkeit an der Norm orientieren. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die DIN EN 471 lediglich eine Mindestanforderung darstellt. Zudem müssen bei der Beschaffung der Warnkleidung die Reinigung, die gewünschte Standzeit der Bekleidung sowie spezifische Tätigkeiten (z.B. typische Arbeitshaltung) bzw. die Gegebenheiten am Arbeitsplatz (z.B. Helligkeit) berücksichtigt werden.

Abhängig davon werden unterschiedliche Anforderungen an die Bekleidung und damit an die eingesetzten Materialien gestellt.

Grundsätzlich muss darauf geachtet werden, dass alle Komponenten der Bekleidung den ermittelten Anforderungen entsprechen.

Für die Ermittlung der Anforderungen, die der Händler bzw. Konfektionär der Bekleidung unbedingt kennen muss, dient die Checkliste im Anhang als Hilfsmittel.

8.2. Zusätzliche Anforderungen an Warnkleidung

Neben dem eigentlichen Schutzziel, den Nutzer der Warnkleidung besser sichtbar zu machen, müssen abhängig von den Einsatzbedingungen beim Tragen der Warnkleidung zusätzliche Schutzziele berücksichtigt werden (z.B. Verpuffungen, Hitzeeinwirkung, Einwirken von chemischen und biologischen Stoffen etc.).

Warnkleidungen können so gestaltet sein, dass sie neben dem Schutz vor dem Übersehen werden weitere Schutzziele integrieren. Im Folgenden werden die wesentlichen Zusatzanforderungen „antistatische Ausrüstung, Schwerentflammbarkeit“ sowie „Schutz gegen Regen“ kurz behandelt.

Elektrostatische Ableitfähigkeit, Schwerentflammbarkeit

In einigen Arbeitsbereichen ist es notwendig, dass die gesamte Schutzkleidung Schutz gegen Kontakt mit Flammen und Hitze (DIN EN 531), Schutz bei Schweißarbeiten (DIN EN 470-1) sowie Schutz gegen elektrostatische Aufladung (Antistatik) (prEN 1149-5) erfüllt. Die genannten Anforderungen werden an Arbeitsplätzen benötigt, an denen sog. Ex-Zonen existieren oder an denen Flamarbeiten wie Schweißen oder Brennschneiden ausgeführt werden (vgl. BGR 132 „Vermei-

dung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“).

Arbeitsplätze, an denen entsprechende Gefährdungen vorliegen, finden sich beispielsweise im Kanalbau, im Straßen- und Gleisbau, in Chemieanlagen und Raffinerien, auf Flughäfen, in der Stahlindustrie usw..

Bedingt durch das Herstellungsverfahren und die zur Verfügung stehenden Rohmaterialien war es bislang nicht möglich, Warnkleidung mit fluoreszierendem orange-rot als Hintergrundfarbe zu produzieren, die gleichzeitig schwer entflammbar ist. Neueste Entwicklungen zeigen jedoch, dass es möglich ist Materialien herzustellen, die den geforderten Normprüfungen standhalten. Informationen zu diesem Thema können unter den auf dem Umschlag verzeichneten Kontaktdaten abgefragt werden.

Schutz vor Regen

Warnkleidung wird im Allgemeinen im Freien eingesetzt. Um einen geeigneten Schutz vor Regen bei gleichzeitig guter Sichtbarkeit im Hellen wie im Dunklen zu haben, sind am Markt sog. Warn-Wetterschutz-Kleidungen verfügbar. Da die Bekleidung eine Kombination darstellt, muss sie sowohl der Norm DIN EN 471 als auch DIN EN 343 entsprechen.

In der DIN EN 343 sind die Anforderungen an die Bekleidung hinsichtlich des Schutzes gegenüber Regen definiert. Bekleidung gemäß dieser Norm wird bzgl. des Wasserdurchgangswiderstandes sowie des Wasserdampfdurchgangswiderstandes in drei Klassen eingeteilt. Je höher die Klasse (1 bis 3) ist, desto höher sind die Schutzwirkung gegen Regen (Wasserdurchgangswiderstand) bzw. der Tragekomfort (Wasserdampfdurchgangswiderstand, Atmungsaktivität).



Abb. 16: Beispiele für Warn-Wetterschutzkleidung.

Wegen der hohen thermischen Belastungen, die durch mangelnde Atmungsaktivität entstehen, sind für die verschiedenen Klassen an Regenschutzkleidung, abhängig von der Außentemperatur, unterschiedliche maximale Tragezeiten definiert.

Bekleidung zum Schutz vor Regen, die lediglich der Klasse 1 entspricht, muss aufgrund der physiologischen Trageeigenschaften mit einem Warnhinweis versehen sein, der auf die begrenzte Tragezeit hinweist.

Am Markt sind Warn-/Regenschutzprodukte verfügbar, die eine schmutzabweisende Ausrüstung besitzen. Somit bleiben die Anforderungen aus der DIN EN 471 deutlich länger erfüllt.

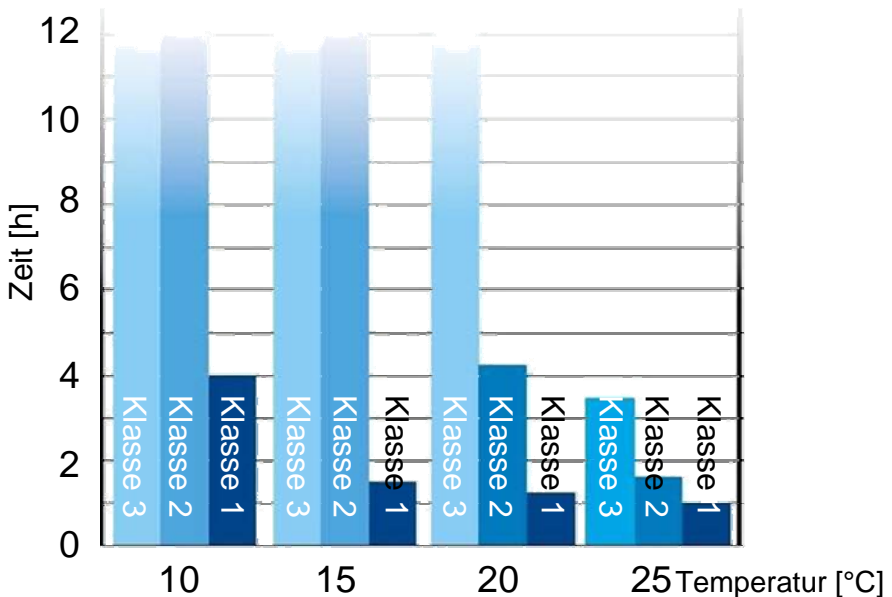


Abb. 17: Empfohlene maximale Tragedauer für Regenschutzkleidung nach DIN EN 343.

- 👉 Bei der Beschaffung von Warnkleidung müssen allgemeine Anforderungen wie Wäsche/Reinigung, gewünschte Standzeit und ausgeführte Tätigkeiten berücksichtigt werden.
- 👉 Außerdem müssen weitere Anforderungen, wie die Erfüllung von weiteren Schutzzielen, neben dem Übersehen werden beachtet werden.

9. Tragen und Wartung von Warnkleidung

Warnkleidung muss geschlossen getragen werden.

Es muss darauf geachtet werden, dass sie eine gute Passform hat. Warnkleidung darf den Träger in seiner Bewegungsfreiheit nicht einschränken oder selber ein Risiko darstellen.

Warnkleidung darf nicht verändert werden, so dürfen keine Teile (z.B. Ärmel, Beine) von der Kleidung abgetrennt werden bzw. Logos aufgenäht werden, wenn dies nicht vorgesehen ist, da das Schutzniveau von der Fläche der fluoreszierenden und retroreflektierenden Materialien abhängt. Bei Jacken, bei denen die Ärmel mittels Reißverschluss heraustrennbar sind, vermindert sich beim Tragen als Weste ggfs. die Warnkleidungsklasse.

Warnkleidung darf nicht von normaler Bekleidung überdeckt werden. Beispielsweise darf über einer Latzhose der Klasse 2 keine Jacke, Pullover o.ä. getragen werden, da sonst die Warnkleidungsklasse nicht erfüllt wird.

Es muss weiterhin darauf geachtet werden, dass die Warnwirkung der Warnkleidung erhalten bleibt, auch wenn Geräte die Bekleidung teilweise abdecken (z.B. Luftblasgeräte werden zum Entfernen von Laub o.ä. auf dem Rücken getragen).

Warnkleidung muss regelmäßig gereinigt/gewaschen werden und sollte vor dem Tragen kontrolliert werden. Eine sachgerechte Kontrolle der Schutzfunktion kann nahezu ausschließlich durch den Einsatz von Mietkleidung und deren regelmäßige industrielle Pflege sichergestellt werden.

Es ist darauf zu achten, dass keine größeren Flächen des fluoreszierenden Hintergrundmaterials verschmutzt oder ausgebleichen sind. Die Warnkleidung darf nicht in der Sonne gelagert werden (z.B. auf dem Beifahrersitz eines Fahrzeuges aufgehängt), da dadurch die fluoreszierenden Farben erheblich ausbleichen und die Bekleidung deutlich früher altert und damit nicht mehr den Vorgaben der DIN EN 471 entspricht.

Weiterhin muss sichergestellt werden, dass die Reflexmaterialien immer ausreichend Licht zurückstrahlen und keine größeren Abriebstellen auf ihnen vorhanden sind. Die DIN EN

471 schreibt einen Mindestwert für die Rückstrahlkraft ge-
brauchter Reflexstreifen vor, der einzuhalten ist.

Wenn einer der Reflexstreifen nicht mehr ausreichend Licht
zurückstrahlt, muss dieser komplett ausgetauscht oder die
Warnkleidung entsorgt werden. Dies gilt auch, wenn die Farbe
des fluoreszierenden Hintergrundmaterials ausgebleicht ist.



Es muss darauf geachtet werden, dass bei Warnklei-
dung nach DIN EN 471 die geforderte Warnkleidungs-
klasse immer gewährleistet ist.



Warnkleidung muss regelmäßig auf ihre Funktion (Fluo-
reszenz, Retroreflexion) geprüft und ggfs. rechtzeitig
ausgetauscht werden.

Anhang

I Hilfen zur Beschaffung von Warnbekleidung

Die hier genannten Hilfestellungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wird keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit oder dafür übernommen, dass die auf den genannten Internetseiten aufgeführten Händler und Hersteller ausschließlich sicherheitstechnisch einwandfreie Erzeugnisse liefern. Qualitätsaussagen hinsichtlich der von den Firmen angebotenen Produkte können nicht gemacht werden.

Individuelle Hilfestellung bei der Auswahl und Beschaffung der geeigneten Warnkleidung kann der qualifizierte Arbeitsschutzfachhandel leisten.

Adressen solcher Fachbetriebe finden Sie im örtlichen Telefonbuch, aber auch im Internet, zum Beispiel auf den Seiten des VTH Verband Technischer Handel e.V. (www.vth-verband.de und www.vth-psa.de) oder auf den Seiten von Prävention online (www.praevention-online.de).

II Abbildungsverzeichnis

Abb. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15: 3M Deutschland GmbH

Abb. 10: 3M Deutschland GmbH, HTS Deutschland GmbH & Co. KG

Abb. 17: workfashion.com gmbh

Abb. 18, 19: W.L.Gore & Associates GmbH

III Checkliste zur Gefährdungsbeurteilung

Muster einer Gefährdungsbeurteilung für das Tragen von Warnkleidung

Art des Betriebes:

Arbeitsbereich:

Arbeitsplatz:

Tätigkeitsbeschreibung:

Gefährdungen		Bemerkungen
1. Welche Art Verkehr liegt vor?		
öffentlicher Straßenverkehr (PKW, LKW):	<input type="checkbox"/>	
innerbetrieblicher Verkehr (PKW, LKW):	<input type="checkbox"/>	
Schienenfahrzeuge (Zug, Straßen- U-Bahn):	<input type="checkbox"/>	
Flugzeuge:	<input type="checkbox"/>	
Wasserfahrzeuge:	<input type="checkbox"/>	
2. Wie hoch ist durchschnittlich die erwartete Fließgeschwindigkeit des Verkehrs?		
unterhalb 60 km/h:	<input type="checkbox"/>	
bis 60 km/h:	<input type="checkbox"/>	
bis 90 km/h:	<input type="checkbox"/>	
bis 130 km/h:	<input type="checkbox"/>	
3. Welche Schutzfunktionen müssen berücksichtigt werden?		
Ausschließlich Übersehen werden in Dämmerung und Dunkelheit:	<input type="checkbox"/>	
Übersehenwerden bei schlechter Sicht (z.B. Sichtbarkeit bei Nebel, Rauchen, Stäuben):	<input type="checkbox"/>	
Übersehenwerden bei Tag:	<input type="checkbox"/>	
Verwechslung mit anderen Lebewesen (z.B. Wild):	<input type="checkbox"/>	
Personenverlust (z.B. Wald- oder Bergungsarbeiten:	<input type="checkbox"/>	
4. Wie ist der Arbeitsplatz gestaltet?		
Arbeiten direkt am fließenden Verkehr ohne Abgrenzung:	<input type="checkbox"/>	
Arbeiten am fließenden Verkehr mit Abgrenzung	<input type="checkbox"/>	
stehende Tätigkeit (z.B. Sicherungsposten):	<input type="checkbox"/>	
einweisende Tätigkeit (z.B. am Flughafen):	<input type="checkbox"/>	
Wechsel zwischen gesicherten und ungesicherten Arbeitsbereichen:	<input type="checkbox"/>	

Arbeiten an Gewässern:	<input type="checkbox"/>	
Arbeiten im Gleisbereich:	<input type="checkbox"/>	
Unübersichtlichkeit des Arbeitsplatzes	<input type="checkbox"/>	
sonstige (bitte beschreiben):	<input type="checkbox"/>	
5. In welcher Arbeitshaltung wird gearbeitet?		
Ausschließlich stehende Tätigkeit:	<input type="checkbox"/>	
Tätigkeit in gebückter Haltung:	<input type="checkbox"/>	
Arbeiten mit teilweiser Verdeckung (z.B. Arbeiten im Motorraum):	<input type="checkbox"/>	
liegend (z.B. Rettung, Bergung, Instandsetzung, Fahrzeugkontrolle)	<input type="checkbox"/>	
Mischformen:	<input type="checkbox"/>	
6. Zusätzliche Anforderungen		
Schutz vor Regen:	<input type="checkbox"/>	
Schutz vor Kälte:	<input type="checkbox"/>	
Schutz vor Hitze/Flammen/Schweißperlen:	<input type="checkbox"/>	
Schutz vor Störlichtbögen:	<input type="checkbox"/>	
Schutz vor Chemikalien	<input type="checkbox"/>	
Säuren	<input type="checkbox"/>	
Laugen	<input type="checkbox"/>	
Öle, Fette	<input type="checkbox"/>	
organische Lösemittel	<input type="checkbox"/>	
Schutz vor elektrostatischer Ableitfähigkeit:	<input type="checkbox"/>	
Schwerentflammbarkeit:	<input type="checkbox"/>	
mechanische Beanspruchung:	<input type="checkbox"/>	
optimale Erkennbarkeit bei Nacht aus großer Entfernung erforderlich:	<input type="checkbox"/>	
Integrierte Rettungsweste gegen Ertrinken:	<input type="checkbox"/>	
besondere Anforderungen an den Tragekomfort (bitte beschreiben):	<input type="checkbox"/>	
sonstige:	<input type="checkbox"/>	

IV Checkliste für die Auswahl von Warnkleidung

Checkliste für die Auswahl von Warnkleidung

Art des Betriebes:

Arbeitsbereich:

Arbeitsplatz:

Tätigkeitsbeschreibung:

Anforderungen	Bemerkungen
<p>1. Welche Einsatzdauer ist für die Bekleidung geplant?</p> <p>1 Jahr <input type="checkbox"/></p> <p>3 Jahre <input type="checkbox"/></p> <p>5 Jahre <input type="checkbox"/></p> <p>sonstiges <input type="checkbox"/></p>	
<p>2. Wie wird die Bekleidung gewaschen bzw. getrocknet?</p> <p>Haushaltswäsche: <input type="checkbox"/></p> <p>Industriewäsche: <input type="checkbox"/></p> <p>chemische Reinigung: <input type="checkbox"/></p> <p>industrielle Mietwäsche: <input type="checkbox"/></p>	
<p>3. Soll vor Einführung der Bekleidung ein Trageversuch durchgeführt werden?</p> <p>Anforderungen hinsichtlich</p> <p>Passform <input type="checkbox"/></p> <p>Schnitt <input type="checkbox"/></p> <p>Bewegungsfreiheit <input type="checkbox"/></p> <p>Trageakzeptanz <input type="checkbox"/></p> <p>Schwitzen <input type="checkbox"/></p> <p>Frieren <input type="checkbox"/></p>	

4. Zusätzliche Anforderungen

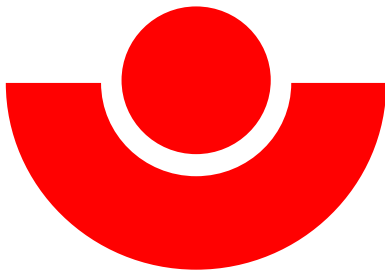
Schutz vor Regen:	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Kälte:	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Hitze:	<input type="checkbox"/>
Schweißaufnahme-/ableitvermögen	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Störlichtbögen:	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Chemikalien	<input type="checkbox"/>
Säuren	<input type="checkbox"/>
Laugen	<input type="checkbox"/>
Öle, Fette	<input type="checkbox"/>
organische Lösemittel	<input type="checkbox"/>
Schutz vor elektrostatischer Ableitfähigkeit:	<input type="checkbox"/>
Schwerentflammbarkeit:	<input type="checkbox"/>
mechanische Beanspruchung:	<input type="checkbox"/>
sonstige:	<input type="checkbox"/>

5. Welche Normanforderungen sind vom Hersteller einzuhalten?

DIN EN 471 (Warnkleidung):	<input type="checkbox"/>
DIN EN 343 (Schutzkleidung gegen Regen):	<input type="checkbox"/>
DIN EN 531 (Schutzkleidung für hitze-exponierte Arbeiter):	<input type="checkbox"/>
DIN EN 533 (Materialbewertung Schutz gegen Hitze und Flammen):	<input type="checkbox"/>
DIN EN 470-1 (Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren):	<input type="checkbox"/>
ENV 50354 (Störlichtbogen)	<input type="checkbox"/>
DIN EN 1149 (Schutzkleidung; Elektrostatische Eigenschaften) Teil 1 – 3	<input type="checkbox"/>
DIN EN 13034 (Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien Typ 6)	<input type="checkbox"/>
sonstige:	<input type="checkbox"/>

<p>6. Welche Zusatzanforderungen sind über die Normanforderungen hinaus einzuhalten?</p> <p>flammhemmend ausgerüstetes Reflexmaterial gefordert: <input type="checkbox"/></p> <p>flammhemmend ausgerüstetes Hintergrundgewebe gefordert: <input type="checkbox"/></p> <p>optimale Erkennbarkeit bei Nacht aus großen Entfernungen gefordert: <input type="checkbox"/></p> <p>Desinfektion der Bekleidung gefordert: <input type="checkbox"/></p> <p>Hohe Anzahl an Waschzyklen gefordert: <input type="checkbox"/></p> <p>Hohe Anforderung an mechanische Belastbarkeit: <input type="checkbox"/></p> <p>sonstige: <input type="checkbox"/></p>	
<p>7. Liegen die notwendigen Unterlagen des Herstellers vor?</p> <p>Zertifikate über die Normkonformität der Bekleidung <input type="checkbox"/></p> <p>Konformitätsbescheinigung der eingesetzten Materialien <input type="checkbox"/></p> <p>Baumusterprüfbescheinigung <input type="checkbox"/></p>	
<p>8. Über welchen Zeitraum wird die Warnkleidung arbeitstäglich getragen?</p> <p>kurzzeitig <input type="checkbox"/></p> <p>einige Stunden <input type="checkbox"/></p> <p>vollschichtig (Auswahl von geeigneter Warn/Regenschutzkombination) <input type="checkbox"/></p>	

Eine Information vom
Sachgebiet Schutzkleidung im FA PSA
in Kooperation mit dem
Servicecenter Arbeits- und Gesundheitsschutz (SAS)
der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
Prävention Hochbau Wuppertal



FA PSA

Sachgebiet
Schutzkleidung



Kontakt:

Dr. Oliver Polanz

BG Bau, Prävention Hochbau Wuppertal

Servicecenter Arbeits- und Gesundheitsschutz (SAS)

Viktoriastr. 21

42115 Wuppertal

Tel.: +49 (0) 202 - 3 98-12 90

Fax: +49 (0) 180 500 379 423 722 (12 ct/min.)

Mail: praev-sas-w-h@bgbau.de