

DIN EN 421



ICS 13.280; 13.340.40

Ersatz für
DIN EN 421:1994-06
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Schutzhandschuhe gegen ionisierende Strahlung und radioaktive
Kontamination;
Deutsche Fassung EN 421:2010**

Protective gloves against ionizing radiation and radioactive contamination;
German version EN 421:2010

Gants de protection contre les rayonnements ionisants et la contamination radioactive;
Version allemande EN 421:2010

Gesamtumfang 32 Seiten

Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-10-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 075-05-08 AA „Schutzhandschuhe“ im Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1431-1 siehe DIN ISO 1431-1

ISO 7000 siehe DIN ISO 7000

ISO 11933-1 siehe DIN 25412-1

ISO 11933-2 siehe DIN 25409-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 421:1994-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neue Begriffe und Definitionen wurden aufgenommen;
- b) die Struktur der Norm bezüglich Handschuhe/Handschuhe für Umschließungen wurde klarer gefasst;
- c) zusätzliche Anforderungen für Zubehör für Handschuhe für Umschließungen, Ärmel und an die Verbindung Handschuh – Ärmel sowie entsprechende Prüfverfahren wurden aufgenommen;
- d) die Wasserdampfdurchlässigkeit ist als wahlfreie Prüfung enthalten, Leistungsstufen sind nicht mehr festgelegt;
- e) das Prüfverfahren für die Bestimmung der äquivalenten Bleidicke und Homogenität der Verteilung wurde aktualisiert (neue Nachweisverfahren wurden aufgenommen);
- f) für die Dichtheitsprüfung wird als einziges Verfahren die Luft-Leck-Prüfung festgelegt;
- g) die Kennzeichnung wurde erweitert;
- h) Abschnitt über Informationen des Herstellers aufgenommen;
- i) informativer Anhang über Messunsicherheiten aufgenommen;
- j) Anhang ZA über den Zusammenhang mit der EG-Richtlinie 98/686/EWG aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 421: 1994-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 25412-1, *Laboreinrichtungen — Handschuhkästen — Maße und Anforderungen*

DIN 25409-1, *Fernbedienungsgeräte zum Arbeiten hinter Schutzwänden — Ferngreifer, Maße*

DIN ISO 1431-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Widerstand gegen Ozonrissbildung — Teil 1: Statische und dynamische Prüfung*

DIN ISO 7000, *Graphische Symbole auf Einrichtungen — Index und Übersicht*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Schutzhandschuhe gegen ionisierende Strahlung und radioaktive Kontamination

Protective gloves against ionizing radiation and radioactive
contamination

Gants de protection contre les rayonnements ionisants et la
contamination radioactive

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. April 2010 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 des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Gestaltungsgrundsätze	7
4.2.1 Allgemeine Grundsätze	7
4.2.2 Handschuhgröße und Maße	8
4.3 Abschirmungsgrad und Gleichmäßigkeit der Verteilung des Schutzmaterials	8
4.4 Unversehrtheit der Handschuhe	8
4.5 Mechanische Anforderungen	8
4.6 Chemische Anforderungen	9
4.7 Spezielle Anforderungen für Handschuhe für Umschließungen	9
4.7.1 Allgemeine Anforderungen für Handschuhe für Umschließungen	9
4.7.2 Aufbau von Handschuhen für Umschließungen	9
4.7.3 Spezielle Dichtheitsprüfung für Handschuhe für Umschließungen	10
4.7.4 Widerstandsfähigkeit gegen Ozonrissbildung (statische Dehnungsprüfung)	10
5 Prüfverfahren	10
5.1 Bestimmung der äquivalenten Bleidicke und der Gleichmäßigkeit der Verteilung	10
5.1.1 Einleitung	10
5.1.2 Probenahme	11
5.1.3 Prüfbedingungen	11
5.1.4 Angabe der Ergebnisse	11
5.1.5 Nachweis mittels Röntgenfilm	12
5.1.6 Nachweis mit digitalen Filmen	13
5.1.7 Nachweis mit einer Ionisationskammer	13
5.2 Bestimmung der Unversehrtheit der Handschuhe, Luft-Leck-Prüfung	14
5.2.1 Kurzbeschreibung	14
5.2.2 Probenahme	14
5.2.3 Prüfeinrichtung	14
5.2.4 Prüfverfahren	15
5.2.5 Prüfbericht	15
5.3 Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Ozonrissbildung (statische Dehnungsprüfung)	15
5.3.1 Durchführung	15
5.3.2 Prüfbedingungen	15
5.3.3 Probenahme	15
5.3.4 Angabe der Ergebnisse	15
5.4 Zugprüfung für Verbünde (Ärmel und Handschuh)	15
6 Kennzeichnung	16
7 Informationen des Herstellers	17

	Seite
Anhang A (informativ) Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit.....	18
A.1 Anforderungen an die Wasserdampfdurchlässigkeit.....	18
A.2 Prüfverfahren	18
A.2.1 Kurzbeschreibung	18
A.2.2 Geräte und Materialien.....	18
A.2.3 Probenahme	20
A.2.4 Durchführung.....	21
A.2.5 Prüfbericht, Berechnung und Ergebnis	21
Anhang B (informativ) Warnhinweis	22
B.1 Allgemeines	22
B.2 Sonderprüfungen: Beständigkeit gegenüber Chemikalien.....	22
B.3 Sonderprüfungen: Beständigkeit gegenüber Strahlung	23
Anhang C (informativ) Messunsicherheit und Auslegung der Ergebnisse	24
Anhang D (informativ) Wesentliche technische Änderungen in dieser Europäischen Norm gegenüber der Vorgängerausgabe	26
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 89/686/EWG	27
Literaturhinweise	28
 Bilder	
Bild 1 — Beispiele der Einrichtung für die Prüfung der Unversehrtheit der Handschuhe mit der Luft-Leck-Prüfung	14
Bild 2 — Piktogramm ISO 7000 – 2484 Schutz gegen radioaktive Kontamination durch feste Partikel.....	16
Bild 3 — Piktogramm ISO 7000 – 2809 Schutz gegen ionisierende Strahlung	16
Bild A.1 — Abbildung der Schalen und Schablonen (Prüfung der Wasserdampfdurchlässigkeit).....	19
Bild C.1 — Ergebnis: „Bestanden“	24
Bild C.2 — Ergebnis: „Nicht bestanden“	24
Bild C.3 — Ergebnis: „Nicht bestanden“	25

Vorwort

Dieses Dokument (EN 421:2010) 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 November 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 421:1994.

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

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

Anhang D enthält detaillierte Angaben zu wesentlichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe EN 421:1994.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an und Prüfverfahren für Schutzhandschuhe gegen ionisierende Strahlung und radioaktive Kontamination fest. Die Norm gilt für Handschuhe, die die Hand und verschiedene Teile des Arms und der Schulter schützen. Sie gilt außerdem für Handschuhe, die in permanenten Umschließungen anzubringen sind.

Diese Norm gilt auch für Übergangärmel, die zwischen einem Handschuh und einer permanenten Umschließung eingesetzt werden (siehe 4.7.2.3).

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm gelten nicht für Schutzhandschuhe gegen Röntgenstrahlen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 374-1:2003, *Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen — Teil 1: Terminologie und Leistungsanforderungen*

EN 374-3, *Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen — Teil 3: Bestimmung des Widerstandes gegen Permeation von Chemikalien*

EN 388:2003, *Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken*

EN 420:2003+A1:2009, *Schutzhandschuhe — Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 61331-1:2002, *Strahlenschutz in der medizinischen Röntgendiagnostik — Teil 1: Bestimmung von Schwächungseigenschaften von Materialien*

ISO 1431-1, *Rubber, vulcanised or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 1: Static and dynamic strain testing*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis*

ISO 11933-1, *Components for containment enclosures — Part 1: Glove/bag ports, bungs for glove/bag ports, enclosure rings and interchangeable units*

ISO 11933-2, *Components for containment enclosures — Part 2: Gloves, welded bags, gaiters for remote-handling tongs and for manipulators*

CEN ISO/TR 11610:2004, *Schutzkleidung — Begriffe (ISO/TR 11610:2004)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach CEN ISO/TR 11610:2004 und die folgenden Begriffe.

3.1

radioaktive Kontamination

Vorliegen radioaktiver Substanzen in oder auf einem Material oder an einer Stelle, wo sie unerwünscht sind oder zu Schaden führen könnten

3.2

ionisierende Strahlung

Strahlung aus direkt oder indirekt ionisierenden Teilchen (einschließlich Photonen) oder einer Mischung daraus

3.3

Bestrahlung

Exposition eines Lebewesens oder einer Substanz gegenüber ionisierender Strahlung durch externe Quellen (Röntgen-, Alpha-, Beta-, Gamma- oder Neutronenstrahlung)

3.4

Wasserdampfdurchlässigkeit

Masse des Wasserdampfes, in Gramm, die ein Material unter festgelegten Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen je Quadratmeter in 24 h durchdringt ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)

3.5

Umschließung

Schutzkasten

Umhüllung, die dazu dient, eine Ausbreitung der im Innenmedium enthaltenen Produkte in das Außenmedium oder das Eindringen der Außenatmosphäre in das Innenmedium oder beides zu verhindern

3.6

Handschuhkasten

Umschließung, in der Materialien oder Produkte isoliert vom Bediener gehandhabt werden können, wobei die Handhabung mit Hilfe von Handschuhen, die dicht schließend an Öffnungen (Handschuhstutzen oder Adapterring) in der Wand der Umhüllung befestigt sind, erfolgt

3.7

Handschuh für Handschuhkasten oder Umschließung

Handschuh mit langer Stulpe aus flexiblem Elastomermaterial, der ein enges Anliegen am Umfang oder am Abschluss eines Handschuhstutzens oder an einem weiteren Bauelement und gleichzeitig eine gute mechanische Widerstandsfähigkeit bieten soll

3.8

Handschuhstutzen

mit Wulst oder Nut versehener zylindrischer Kragen, der an der Wand eines Handschuhkastens oder einer Umschließung befestigt ist, um einen Handschuh oder ein sonstiges flexibles Zubehörteil aufzunehmen, der/das mit einem Wulst des gleichen Durchmessers abschließt

3.9

Adapterring

an der Umhüllung befestigter Segmentring aus Kunststoff oder Metall, der auswechselbares Dichtungszubehör durch Drucken aufnimmt und ohne Aufbrechen der Umhüllung ersetzt werden kann

3.10

Stützring

mit Nuten versehener auswechselbarer Dichtungsring aus einer Metalllegierung oder Kunststoff, der an einem Adapterring befestigt ist und mit einem Handschuh oder einem sonstigen Bauelement aus Kunststoff ausgestattet wird, der/das mit einem Wulst, einem O-Ring oder einer Lippendichtung des gleichen Durchmessers abschließt

3.11

Material des Schutzhandschuhs

Material bzw. Kombination von Materialien, das/die in einem Handschuh zum Zweck der Abschirmung des Benutzers gegenüber dem direkten Kontakt mit radioaktiver Kontamination oder zur Minimierung der Strahlungs-dosis des Benutzers gegenüber äußerer Strahlungsquellen verwendet wird

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Tabelle 1 enthält die Anforderungen an Handschuhe und Handschuhe für Umschließungen zum Schutz gegen radioaktive Kontamination und zum Schutz gegen ionisierende Strahlung.

Tabelle 1 — Anforderungen an Handschuhe und Handschuhe für Umschließungen

		Handschuhe		Handschuhe für Umschließungen	
		Schutz gegen radioaktive Kontamination	Schutz gegen radioaktive Kontamination und Schutz gegen ionisierende Strahlung	Schutz gegen radioaktive Kontamination	Schutz gegen radioaktive Kontamination und Schutz gegen ionisierende Strahlung
Anforderungen	4.2.1	X	X	X	X
	4.2.2	X	X		
	4.3		X		X
	4.4	X	X		
	4.5	X	X	X	X
	4.6	*	*	*	*
	4.7.2			X	X
	4.7.3			X	X
	4.7.4			◆	◆
<p>* : wahlfreie Anforderung</p> <p>◆ : nicht-wahlfreie Anforderung sofern die Handschuhe in einer ozonhaltigen Atmosphäre verwendet werden</p>					

4.2 Gestaltungsgrundsätze

4.2.1 Allgemeine Grundsätze

Der Handschuh muss mit den relevanten Anforderungen nach EN 420 mit den folgenden spezifischen Zusätzen übereinstimmen.

Der Handschuh kann aus einer einzelnen oder mehreren Materiallage(n) bestehen. Die Auswahl des Materials richtet sich nach den Anforderungen der Endanwendung.

Für den Schutz gegen externe ionisierende Strahlung kann der Handschuh in einer oder mehreren Lage(n) Blei (PbO, Pb₃O₄) oder andere Schwermetallelemente als Abschirmungsmedium enthalten. Die Verteilung der metallischen Elemente kann gleichmäßig oder speziell ausgelegt sein.

4.2.2 Handschuhgröße und Maße

Die Größe der Handschuhe ist nach EN 420:2003+A1:2009, 5.1, zu bestimmen.

ANMERKUNG Sofern eine spezielle Verwendung angegeben ist, können spezielle Prüfungen nach Anhang B festgelegt werden.

4.3 Abschirmungsgrad und Gleichmäßigkeit der Verteilung des Schutzmaterials

Die äquivalente Bleidicke muss mit einem der Verfahren nach 5.1 gemessen werden. Die Ergebnisse der Prüfverfahren sind zueinander äquivalent.

Das Vermögen des Handschuhmaterials, Strahlung zu absorbieren, wird üblicherweise als äquivalente Bleidicke angegeben. Die Handschuhe müssen mindestens eine äquivalente Bleidicke von 0,05 mm haben.

Mit Ausnahme von speziellen Konstruktionen (siehe 4.7.2) muss die Gleichmäßigkeit der Verteilung so sein, dass kein Messwert den festgelegten äquivalenten Bleidickewert unterschreitet. Es sind für jede Prüfbedingung (siehe 5.1.3) mindestens vier Messungen durchzuführen und der kleinste gemessene Wert wird als äquivalente Bleidicke in Millimetern angegeben.

Die äquivalente Bleidicke muss stets mit der Art und der Energie der Strahlung im Zusammenhang stehen, die bei den Prüfungen zum Einsatz kommt (siehe Abschnitte 6 und 7).

4.4 Unversehrtheit der Handschuhe

Der Zweck des Schutzhandschuhs gegen ionisierende Strahlung oder radioaktive Kontamination besteht darin, den Benutzer gegen die potentielle Gefährdung abzusichern. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Unversehrtheit des Handschuhs nachgewiesen ist.

Handschuhe müssen eine Prüfung auf Unversehrtheit bestehen. Die Unversehrtheit muss mit den Anforderungen nach EN 374-1:2003, 5.2, übereinstimmen.

4.5 Mechanische Anforderungen

Für jeden Schutzhandschuh gegen radioaktive Kontamination und/oder ionisierende Strahlung ist die erreichte Leistungsstufe in den Informationen des Herstellers zu den folgenden mechanischen Prüfungen anzugeben:

- Abriebfestigkeit;
- Schnittfestigkeit;
- Weiterreißfestigkeit;
- Durchstichfestigkeit.

Entsprechend den in EN 388 beschriebenen Prüfverfahren muss bei einer der 4 mechanischen Eigenschaften mindestens Stufe 1 erreicht werden. Für spezielle Zwecke ist die Tastfähigkeit der wichtigste Parameter, in diesem Fall muss keine Schutzstufe nach EN 388 erreicht werden, jedoch muss der folgende Satz in den Informationen des Herstellers geschrieben stehen: „Dieser Handschuh schützt nicht gegen mechanische Risiken“.

4.6 Chemische Anforderungen

Sofern dies gefordert wird, sind die chemischen Eigenschaften des Handschuhs entsprechend den Anforderungen nach EN 374-1:2003, 5.3.1 zu bestimmen. Das Prüfverfahren für die Permeation ist in EN 374-3 beschrieben.

Zwei Möglichkeiten sind annehmbar:

- Der Handschuh erfüllt EN 374-1:2003, 5.3.2; In diesem Fall muss das Piktogramm nach EN 374-1:2003, Bild 1, verwendet werden.
- Die zu prüfenden Chemikalien werden unter Berücksichtigung der Verwendung des Handschuhs am Arbeitsplatz festgelegt. In diesem Fall muss das Piktogramm nach EN 374-1:2003, Bild 2, verwendet werden.

4.7 Spezielle Anforderungen für Handschuhe für Umschließungen

4.7.1 Allgemeine Anforderungen für Handschuhe für Umschließungen

Handschuhe für Umschließungen müssen mit 4.1, 4.2, 4.3 und 4.4 übereinstimmen.

ANMERKUNG Anhang A enthält ein wahlfreies Prüfverfahren für die Wasserdampfdurchlässigkeit.

4.7.2 Aufbau von Handschuhen für Umschließungen

4.7.2.1 Allgemeines

Der Handschuh muss mit den relevanten Anforderungen nach ISO 11933-2 übereinstimmen.

Sofern die Verteilung der metallischen Elemente über den Handschuh nicht gleichmäßig ist, muss der Hersteller dieses entsprechend kennzeichnen und die entsprechende Information bereitstellen (siehe Abschnitt 6 und Abschnitt 7).

4.7.2.2 Handschuhgrößen und Maße

Im Falle von Handschuhen zur Anbringung an Umschließungen sind die Anforderungen nach ISO 11933-1 und ISO 11933-2 einzuhalten.

Handschuhe für Umschließungen werden häufig mit Unterhandschuhen angewendet. Diesen Parameter muss der Benutzer bei der Auswahl einer entsprechend angepassten Größe der Vorrichtung berücksichtigen.

ANMERKUNG ISO 11933-1 und ISO 11933-2 enthalten eine ausführliche Auflistung der Merkmale genormter Handschuhe, Handschuhstutzen, Stützringe, Adapterringe usw.

4.7.2.3 Mit den Handschuhen zu verwendendes Zubehör

4.7.2.3.1 Handschuhe mit einem Stützring

Bei einigen permanenten Umschließungen können die Handschuhe mit einem Stützring ausgestattet sein. Der Stützring gilt als fester Bestandteil des Handschuhs, und die gesamte Vorrichtung ist der Luft-Leck-Prüfung, Verfahren B unter Anwendung des Prüfstands mit Adapterring (siehe 4.7.3), zu unterziehen.

4.7.2.3.2 Ärmel

In permanenten Umschließungen angebrachte Handschuhe können mit einem Übergangsärmel eingesetzt werden, der zwischen dem Handschuh und der Umschließung angebracht ist. Dieser Ärmel gilt nicht als fester Bestandteil des Handschuhs. Er muss alle Anforderungen dieser Norm erfüllen und mit dem angewendeten Handschuh kompatibel sein.

Die Art der Befestigung zwischen Handschuh und Ärmel sowie zwischen Ärmel und Umschließung muss in den Informationen des Herstellers ausführlich beschrieben sein.

Der Ärmel ist unter Anwendung der Luft-Leck-Prüfung (siehe 4.7.3) auf Unversehrtheit zu prüfen.

Dieser Verbund muss einer Zugkraft von 100 N bei einer Zugfestigkeitsprüfung nach 5.4 widerstehen.

4.7.3 Spezielle Dichtheitsprüfung für Handschuhe für Umschließungen

Die Unversehrtheit von Handschuhen, die in Umschließungen verwendet werden, muss durch eine Luft-Leck-Prüfung nach 5.2 geprüft werden. Der Druck darf um nicht mehr als die Hälfte des Drucks zu Beginn der Prüfung absinken. Der Druck zu Beginn der Prüfung muss in den Informationen des Herstellers angegeben werden, wenn er nicht 3 000 Pa beträgt.

4.7.4 Widerstandsfähigkeit gegen Ozonrissbildung (statische Dehnungsprüfung)

Wenn Handschuhe im Einsatz Ozon ausgesetzt sein werden, ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen Ozonrissbildung zu bestimmen.

ANMERKUNG Feines Pulver, das Alpartikelchen emittiert, kann Ozon in Umschließungen erzeugen.

Die Leistungsstufe ist durch das unter 5.3 beschriebene Verfahren zu bestimmen und es muss mindestens Leistungsstufe 1 nach Tabelle 2 erreicht werden.

Tabelle 2 — Leistungsstufe: Widerstandsfähigkeit gegen Ozonrissbildung

Leistungsstufe	Materialzustand
1	Risse werden bei 10 % Dehnung sichtbar
2	Keine Risse sichtbar bei 10 % Dehnung
3	Keine Risse sichtbar bei 20 % Dehnung
4	Keine Risse sichtbar bei 100 % Dehnung

5 Prüfverfahren

5.1 Bestimmung der äquivalenten Bleidicke und der Gleichmäßigkeit der Verteilung

5.1.1 Einleitung

Diese Norm legt mehrere Verfahren fest, mit denen die äquivalente Bleidicke gemessen werden kann. Jedes dieser Verfahren darf zur Bestimmung angewendet werden. Die Bestimmung der äquivalenten Bleidicke ergibt keine absolute Antwort, sondern hängt von der Quelle und dem Energiespektrum der Strahlung ab und sollte daher stets nur als relatives Maß gewertet werden.

Außerdem wird Blei heutzutage wegen seiner Toxizität durch andere Materialien ersetzt und daher muss die äquivalente Bleidicke unter unterschiedlichen Bedingungen geprüft werden (siehe 5.1.3). Diese Bedingungen wurden ausgewählt, weil sie eine gute Korrelation mit dem Verhalten des Handschuhmaterials bei Exposition gegenüber üblicherweise verwendeten Radionukliden wie z. B. Americium und Plutonium ergeben.

ANMERKUNG Der Anwender sollte gewarnt sein, dass das Verhalten der Handschuhe anders sein könnte, wenn andere Radionuklide verwendet werden.

Mehrere Detektoren können verwendet werden für den Nachweis der Röntgenstrahlen. Die entsprechenden Prüfverfahren sind im Folgenden angegeben. Jedes der Verfahren kann für die Bestimmung der äquivalenten Bleidicke angegeben werden.

5.1.2 Probenahme

Die Probenahme hängt nicht vom angewendeten Prüfverfahren ab.

Es sind mindestens zwei Proben zu prüfen.

An jeder Probe und für jedes Prüfverfahren werden mindestens vier Messpunkte ausgewählt. Die Definition der Oberfläche eines Messpunktes wird für jedes spezifische Prüfverfahren einzeln entwickelt. Die Punkte sind wie folgt angeordnet:

- im Mittelpunkt der Mittellinie der Innenfläche des Handschuhs;
- auf der Mittellinie der Innenfläche des Handschuhs in einem Abstand von 10 cm von der Stulpe;
- auf der Mittellinie der Außenseite des Handschuhs, in der Mitte der Außenfläche;
- wenn möglich, an einem Finger (z. B. dem Daumen);
- ist die Messung am Finger unmöglich (beispielsweise aufgrund der Form der Vorrichtung oder wegen des angewendeten Prüfverfahrens), sowie für Handschuhe mit großen Längen, befindet sich ein weiterer Messpunkt auf der Mittellinie der Innenfläche des Handschuhs, in der Mitte zwischen der Handfläche und der Stulpe.

5.1.3 Prüfbedingungen

Das Prüfverfahren für die Bestimmung der äquivalenten Bleidicke und der Homogenität des Materials (siehe 5.1.5, 5.1.6 und 5.1.7) muss mit einem Prüfstand nach EN 61331-1 durchgeführt werden und den folgenden Prüfbedingungen entsprechen:

- mit einer Röntgenröhre, deren Energie 70 kV und deren Kupferfilterung 0,10 mm beträgt;
- mit einer Röntgenröhre, deren Energie 100 kV und deren Kupferfilterung 0,25 mm beträgt;
- mit einer Röntgenröhre, deren Energie 120 kV und deren Kupferfilterung 0,40 mm beträgt;
- mit einer Röntgenröhre, deren Energie 150 kV und deren Kupferfilterung 0,70 mm beträgt.

5.1.4 Angabe der Ergebnisse

Der für die Messpunkte und die unterschiedlichen Prüfbedingungen erhaltene Mindestwert wird als Bleigleichwert in Millimeter angesetzt.

5.1.5 Nachweis mittels Röntgenfilm

5.1.5.1 Kurzbeschreibung

Die äquivalente Bleidicke in Millimeter ist mit einer Norm-Röntgenquelle zu bestimmen. Die Handschuhe sind mit kalibrierten Stufenkeilen aus Blei zu vergleichen.

Bei dem Verfahren wird ein Röntgenfilm unter verschiedene Teile des Handschuhs gelegt, die wiederum neben den kalibrierten Stufenkeilen aus Blei angeordnet sind. Das gesamte System wird dann einer Norm-Röntgenquelle mit vorgegebener Energie und Filterung ausgesetzt. Anschließend wird der Röntgenfilm entwickelt und an einem Dichtemessgerät abgelesen.

Der Prüfstand nach EN 61331-1:2002, Bild 1, muss verwendet werden (Prüfstand mit Geometrie des breiten Strahlenbündels).

5.1.5.2 Geräte und Verbrauchsstoffe

5.1.5.2.1 Röntgenerators im Dauerbetrieb mit 70 kV, 100 kV, 120 kV und 150 kV.

5.1.5.2.2 Entsprechender Kupferfilter (0,10 mm Cu, 0,25 mm Cu, 0,40 mm Cu und 0,70 mm Cu).

5.1.5.2.3 Kalibrierte Stufenkeile aus Blei oder geeigneten Schwermetallen.

5.1.5.2.4 Elemente des Prüfstands: Kollimation des Generators, Auflagen des Prüfstands.

5.1.5.2.5 Geeignete Röntgenfilme.

5.1.5.2.6 Dichtemessgerät.

5.1.5.2.7 Erforderliche Laborgeräte zur Entwicklung von Röntgenfilmen.

5.1.5.3 Durchführung

5.1.5.3.1 Allgemeines

Die Messpunkte werden auf den Proben identifiziert. Jeder Messpunkt kann als kreisrunde Fläche von etwa 5 cm² (Durchmesser von ungefähr 2,5 cm) angesehen werden. Anschließend wird der Handschuh rechtwinklig zur Längsachse und um die Messpunkte herum in Abschnitte geschnitten.

Der zu prüfende Materialabschnitt wird auf einen in einem geeigneten Prüfstand befindlichen Röntgenfilm gelegt. Kalibrierte Stufenkeile aus Blei mit angepasster Dicke werden neben den Handschuhabschnitt auf den Röntgenfilm gelegt. Das System wird nun der Strahlung eines im Dauerbetrieb befindlichen Röntgenerators unter einer festgelegten Prüfbedingung (siehe 5.1.3) ausgesetzt. Die Expositionszeiten sind von der Intensität der Röntgenquelle und dem Abschirmungsgrad des Handschuhs abhängig. Expositionszeiten und Strom werden so gewählt, dass auf dem Röntgenfilm eine lesbare optische Dichte erreicht wird. Anschließend werden die Filme in einem entsprechenden Labor entwickelt.

Die Abbildungen auf den Röntgenfilmen werden mit Hilfe eines Dichtemessgeräts in Form eines optischen Dichtemaßes abgelesen. An jedem Messpunkt sind fünf Messungen der optischen Dichte durchzuführen, und der Mittelwert ist als Ergebnis für den Punkt anzusetzen. An jedem kalibrierten Stufenkeil aus Blei sind mindestens drei Messungen der optischen Dichte durchzuführen, und der Mittelwert ist als Ergebnis anzusehen. Diese Vorgehensweise wird für jeden Messpunkt jeder Probe wiederholt.

Der im Dauerbetrieb arbeitende Röntgenerators muss vor dem Einsatz für die Messungen ausreichend stabilisiert werden. Dies kann durch Ausführung mehrerer Blindexpositionen erreicht werden.

5.1.5.3.2 Wichtige Hinweise

Besondere Aufmerksamkeit muss der Auflage gewidmet werden, auf der der Röntgenfilm angeordnet wird. Diese Auflage ist aus einem Material mit hoher Ordnungszahl (z. B. Blei) hergestellt oder mit einem derartigen Material bedeckt, um die Rückstreuung so weit wie möglich zu reduzieren.

Im Falle eines Films, der von zwei Seiten bestrahlt werden kann, muss die oben beschriebene Auflage mit einem Material mit geringer Ordnungszahl (z. B. Plexiglas) bedeckt sein, um den Einfluss von Elektronen, die aus der Auflage emittiert werden, im Blei zu vermeiden.

Beim Anordnen des Materialabschnitts auf dem Röntgenfilm ist insbesondere darauf zu achten, das Material so flach und mit so wenig Spannung wie möglich anzuordnen, um Falten und dadurch bedingte Streustrahlung zu vermeiden.

5.1.5.3.3 Prüfbericht und Berechnung

Es ist die mit den kalibrierten Stufenkeilen aus Blei erhaltene Regressionskurve zu bestimmen (wobei die äquivalente Bleidicke eine Funktion der optischen Dichte darstellt), und die Dicke am Messpunkt ist mit Hilfe dieser Kurve zu berechnen. Die erhaltene äquivalente Bleidicke ist mit deren erhöhter Messunsicherheit anzugeben.

Dieses Prüfverfahren ermöglicht es auch, Fehler im Material festzustellen (beispielsweise Risse, Blasen usw.). Werden derartige Fehler beobachtet, sind im Prüfbericht der genaue Ort, die Art und, wenn möglich, die äquivalente Bleidicke anzugeben.

5.1.6 Nachweis mit digitalen Filmen

Das Verfahren ist mit dem in 5.1.5 identisch. Der einzige Unterschied besteht darin, dass ein digitaler Film wie z. B. ein photostimulierbarer Film oder ein gleichwertiges System anstelle eines Röntgenfilms für den Nachweis verwendet werden kann. Das Ablesen des Films erfolgt dann unter Anwendung einer angepassten digitalen Behandlung.

5.1.7 Nachweis mit einer Ionisationskammer

5.1.7.1 Kurzbeschreibung

Das angewendete Verfahren entspricht EN 61331-1. Es besteht in der Durchführung aufeinanderfolgender Expositionen von kalibrierten Stufenkeilen aus Blei und Handschuhabschnitten, um mit Hilfe eines im Dauerbetrieb arbeitenden Röntgengenerators, der ein kollimiertes Strahlenbündel aussendet, Messungen vorzunehmen und um aufeinanderfolgende Messungen der sich ergebenden Abschirmung durchzuführen. Die geometrischen Bedingungen und die Filterung der Röntgenröhre sind durch die EN 61331-1 festgelegt. Die Abschirmung wird mit Hilfe einer Ionisationskammer gemessen, die die Messergebnisse in Form einer Luftkermaleistung angibt.

Der Messpunkt hat eine kreisrunde Fläche von etwa 3,5 cm² (Durchmesser von $(2,0 \pm 0,1)$ cm).

5.1.7.2 Durchführung

Die Durchführung der Prüfung muss dem in EN 61331-1 beschriebenen Verfahren zur Messung des Bleigleichwerts (Prüfstand mit Geometrie des schmalen Strahlenbündels) mit den Prüfbedingungen nach 5.1.3 entsprechen.

5.1.7.3 Prüfbericht und Berechnung

Es ist die mit den kalibrierten Stufenkeilen aus Blei erhaltene Regressionskurve zu bestimmen (wobei die äquivalente Bleidicke eine Funktion der Luftkermaleistung darstellt), und die Dicke am Messpunkt ist mit Hilfe dieser Kurve zu berechnen. Die erhaltene äquivalente Bleidicke ist mit deren erhöhter Messunsicherheit anzugeben.

ANMERKUNG Anhang C enthält Informationen zur Messunsicherheit und der Interpretation der Ergebnisse.

5.2 Bestimmung der Unversehrtheit der Handschuhe, Luft-Leck-Prüfung

5.2.1 Kurzbeschreibung

Dieses Verfahren gestattet den Nachweis der Dichtheit von Handschuhen für den Einsatz in Umschließungen unter Bedingungen, die mit den tatsächlichen Einsatzbedingungen vergleichbar sind. Die Handschuhe werden wie im Einsatz auf einem vertikalen Handschuhstutzen (bzw. einem Adapterring) angebracht und bei Umgebungstemperatur mit Luft aufgeblasen. Durch den Innendruck steigt der Handschuh in die horizontale Stellung, und eine Leckprüfung kann vorgenommen werden.

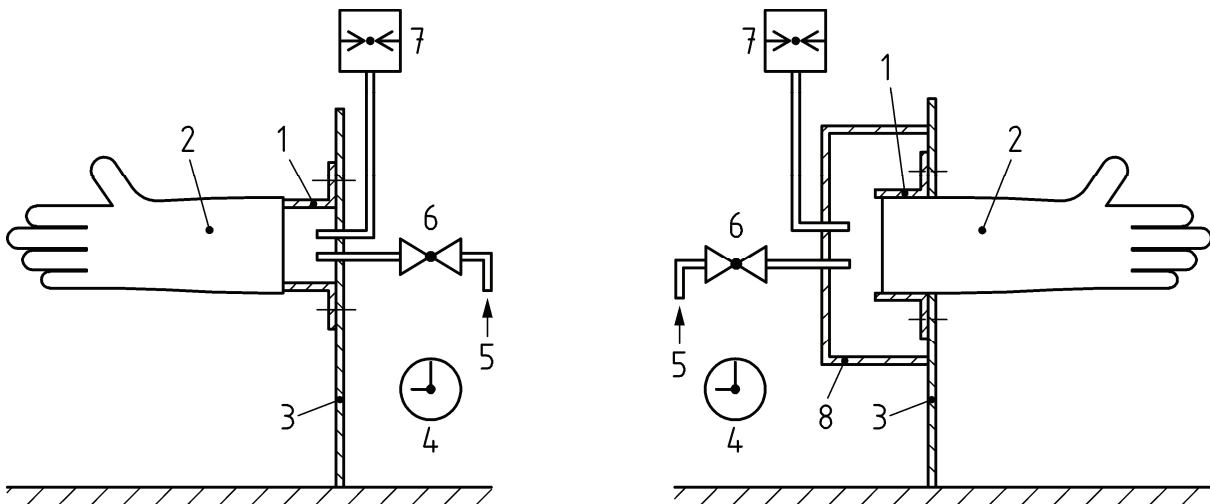
Bei Handschuhen, die mit Ärmel angewendet werden, ist der Ärmel ebenfalls der Prüfung der Unversehrtheit zu unterziehen. Ärmel und Handschuh müssen zusammen geprüft werden. Die in den Informationen des Herstellers enthaltenen Befestigungsbedingungen müssen berücksichtigt werden.

5.2.2 Probenahme

Es sind mindestens zwei Proben zu prüfen.

5.2.3 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung besteht aus einer vertikalen Konsole, die mit Handschuhstutzen (bzw. Adapterringen) aller Durchmesser versehen ist, die bei Umschließungen Verwendung finden. Die vertikale Konsole verschließt die Öffnungen der Handschuhe und ist für jede Stützengröße (bzw. Adapterring-Größe) mit einem Aufblasventil und einem Druckmessgerät ausgestattet. Zum Zwecke der Druckprüfung hat das Druckmessgerät eine Einteilung für den Druckbereich von 0 Pa bis 10 000 Pa. Die Ausrüstung wird durch eine Uhr vervollständigt. Bild 1 zeigt Beispiele für Schemata der Prüfeinrichtung.



Legende

- 1 Handschuhstutzen oder Adapterring
- 2 Prüfhandschuh
- 3 Stützkonsole
- 4 Stoppuhr
- 5 Absperrventil
- 6 Zuluft (10 000 Pa)
- 7 Druckmessgerät (0 Pa bis 10 000 Pa)
- 8 Verschlusskonsole

Bild 1 — Beispiele der Einrichtung für die Prüfung der Unversehrtheit der Handschuhe mit der Luft-Leck-Prüfung

5.2.4 Prüfverfahren

Der zu prüfende Handschuh wird an einem Handschuhstutzen (bzw. Adapterring) befestigt, der den gleichen Durchmesser wie die Handschuhöffnung (bzw. Stützringöffnung) aufweist. Der Handschuh (oder der Handschuh mit Ärmel) wird bei Umgebungstemperatur mit Luft auf einen Überdruck von 3 000 Pa aufgeblasen. Dieser Druck ist ausreichend hoch, um den Handschuh (oder den Handschuh mit Ärmel) in horizontaler Stellung zu halten (dieser Druck liegt oberhalb des Drucks, der während der Anwendung vorherrscht). Kann der Wulst den Handschuh (wegen des hohen Drucks) nicht auf dem Prüfstand halten, ist ein Hilfsmittel zu verwenden (Klebeband, Klemmring), um ihn sicher dort zu halten. In diesem Fall muss in den Informationen des Herstellers der Hinweis enthalten sein, dass derartige Hilfsmittel zu verwenden sind, und sie sind genau zu beschreiben.

Das Druckluftventil wird nun geschlossen und der Druck im Handschuh wird nach 1 h gemessen.

Einige Handschuhe (oder Handschuhe mit Ärmeln) können wegen ihres Materials, ihrer Dicke oder ihrer Form nicht auf 3 000 Pa aufgeblasen werden. In diesen Sonderfällen wird die Vorrichtung auf den höchstmöglichen Druck aufgeblasen. Der Prüfdruck muss in den Informationen des Herstellers angegeben werden.

5.2.5 Prüfbericht

Es werden die Anzahl der geprüften Handschuhe (oder Handschuhe mit Ärmeln), der Einsatz zusätzlicher Hilfsmittel und die Prüfbedingungen angegeben.

5.3 Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Ozonrissbildung (statische Dehnungsprüfung)

5.3.1 Durchführung

Es ist das Prüfverfahren nach ISO 1431-1 mit den folgenden Prüfbedingungen anzuwenden.

5.3.2 Prüfbedingungen

Die Prüfung ist bei (40 ± 2) °C und einer Ozonkonzentration von (50 ± 5) pphm durchzuführen. Die Prüfdauer beträgt 4 Tage.

5.3.3 Probenahme

Es sind mindestens zwei Proben zu prüfen.

5.3.4 Angabe der Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in Form einer Leistungsstufe nach Tabelle 1 anzugeben.

5.4 Zugprüfung für Verbünde (Ärmel und Handschuh)

Die Verbindung wird nach den Angaben des Herstellers ausgeführt. Ist ein Handschuh nicht stabil genug für eine Zugkraft von 100 N, dann muss er ausgewechselt werden, so dass die Anforderung erfüllt wird. Ein Teil wird mit einer festen Klemmvorrichtung verbunden, der andere Teil wird mit einer beweglichen Klemmvorrichtung verbunden. Eine Zugkraft wird in Längsrichtung auf die Verbindung aufgebracht bis zu 100 N. Die Kraft, bei der die Verbindung getrennt wird, ist aufzuzeichnen oder es ist anzugeben, dass die Verbindung bei einer Kraft von 100 N noch intakt war.

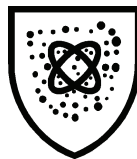
6 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung der Schutzhandschuhe muss den Anforderungen an die Kennzeichnung von Handschuhen nach EN 420 entsprechen. Darüber hinaus sind die entsprechenden Piktogramme (Bilder 2 und 3) zu verwenden. Zusätzlich zu den Piktogrammen sind die Nummer und das Ausgabedatum der Norm anzugeben. Der Benutzer darf eine zusätzliche Kennzeichnung auf dem Handschuh oder der kleinsten Verpackungseinheit festlegen (d. h. Materialtyp: Butyl).

Bei Handschuhen zum Schutz gegen Chemikalien muss das Piktogramm nach EN 374-1 verwendet werden.

ANMERKUNG Die Kennzeichnung von Handschuhen kann den Angaben der ISO 11933-2 entsprechen.

Für Handschuhe zum Schutz gegen radioaktive Kontamination durch feste Partikel muss das Piktogramm ISO 7000-2484 nach Bild 2 verwendet werden.



**Bild 2 — Piktogramm ISO 7000 – 2484
Schutz gegen radioaktive Kontamination durch feste Partikel**

Für Handschuhe zum Schutz gegen ionisierende Strahlung muss zusätzlich das Piktogramm ISO 7000-2809 nach Bild 3 verwendet werden. Durch die Kennzeichnung ist die äquivalente Bleidicke in Millimeter zusammen mit den während der Prüfung angewendeten Prüfbedingungen (z. B. X - 70 kV - 0,10 mm Cu; X - 100 kV - 0,25 mm Cu; X - 120 kV - 0,40 mm Cu; X - 150 kV - 0,70 mm Cu) festzulegen. Bei Handschuhen, die an verschiedenen Stellen des Handschuhs unterschiedliche äquivalente Bleidicken haben, muss jede der unterschiedlichen Stellen durch Angabe der entsprechenden äquivalenten Bleidicke eindeutig gekennzeichnet sein.



**Bild 3 — Piktogramm ISO 7000 – 2809
Schutz gegen ionisierende Strahlung**

7 Informationen des Herstellers

Die durch den Hersteller bereitgestellten Informationen müssen den Anforderungen an die Informationen nach EN 420 entsprechen. Insbesondere die folgenden Informationen sind anzugeben:

- a) Anwendung der Handschuhe;
- b) Einschränkungen bei der Anwendung;
- c) Leistungsstufe der Vorrichtung gegen radioaktive Kontamination und/oder ionisierende Strahlung;
- d) mechanische Leistungsstufen nach EN 388;
- e) im Falle von Schutz vor Chemikalien die Namen und Durchbruchzeiten der Chemikalien bei Prüfung nach EN 374-1;
- f) besondere Informationen zu Handschuhen für den Einsatz in Umschließungen:
 - 1) Merkmale der Vorrichtung:
 - i) für Handschuhe mit Wulst: Wulstdurchmesser, Durchmesser der Stulpe oder Nutdurchmesser des Handschuhstutzens, an dem der Handschuh befestigt werden kann;
 - ii) für Handschuhe mit Stützring: Durchmesser des Stützrings oder Nutdurchmesser des Adapterrings, an den der Stützring angepasst werden kann, Durchmesser der Nut des Stützrings, Wulstdurchmesser;
 - 2) sofern zutreffend, das Ergebnis der Prüfung der Wasserdampfdurchlässigkeit (informativ);
 - 3) sofern zutreffend, die während der Prüfung der Unversehrtheit verwendeten zusätzlichen Hilfsmittel;
 - 4) der bei der Prüfung der Unversehrtheit angewendete Prüfdruck;
- g) besondere Informationen für Schutzhandschuhe gegen ionisierende Strahlung:
 - 1) es ist eine spezielle dahingehende Warnung hinzuzufügen, dass Handschuhe, die Elemente mit einer hohen Ordnungszahl enthalten, nicht als Schutz gegen radioaktive Elemente mit hoher Betaenergie angewendet werden sollten, um Bremsstrahlung zu vermeiden;
 - 2) für Handschuhe, deren äquivalente Bleidicke an verschiedenen Stellen des Handschuhs unterschiedlich ist, ausführliche Informationen zu den äquivalenten Bleidicken an den jeweiligen Stellen des Handschuhs.
- h) bei wiederverwendbaren Handschuhen Angaben zu Prüfungen, die der Benutzer durchführen muss, um eine Degradation oder Verminderung der Schutzwirkung während der Lebensdauer des Handschuhs feststellen zu können.

Anhang A (informativ)

Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

A.1 Anforderungen an die Wasserdampfdurchlässigkeit

Handschuhe, die in Umschließungen verwendet werden, müssen häufig eine gegen Wasser und Wasserdampf undurchlässige Sperre darstellen, wenn die Umschließungen wasserfreie Bedingungen bieten können müssen. Messungen der Wasserdampfdurchlässigkeit können daher ein wichtiger Faktor bei der Handschuhauswahl sein.

Für die Beurteilung der Durchlässigkeit eines Handschuhs siehe Prüfverfahren nach diesem Anhang.

ANMERKUNG Das in diesem Anhang angegebene Verfahren ist auf undurchlässige Materialien anwendbar, die einen gewissen Widerstand gegenüber dem Durchdringen von Wasserdampf bieten, und sollte nicht mit dem in EN 420 angegebenen Verfahren verwechselt werden, das dafür ausgelegt ist, die Durchlässigkeit von Leder zu messen.

A.2 Prüfverfahren

A.2.1 Kurzbeschreibung

Zweck dieser Prüfung ist die Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit von elastomeren Materialien. Bei dem vorgeschlagenen Verfahren wird eine bestimmte Trockenmittelmenge in eine Schale gegeben, die mit einer Lage des Materials dicht verschlossen wird; dieser Schalenaufbau wird in einer konditionierten Atmosphäre aufbewahrt. Die Wasserdampfübertragungsrate wird aus der Massezunahmerate des Schalenaufbaus berechnet.

A.2.2 Geräte und Materialien

A.2.2.1 Prüfschalen (siehe Bild A.1)

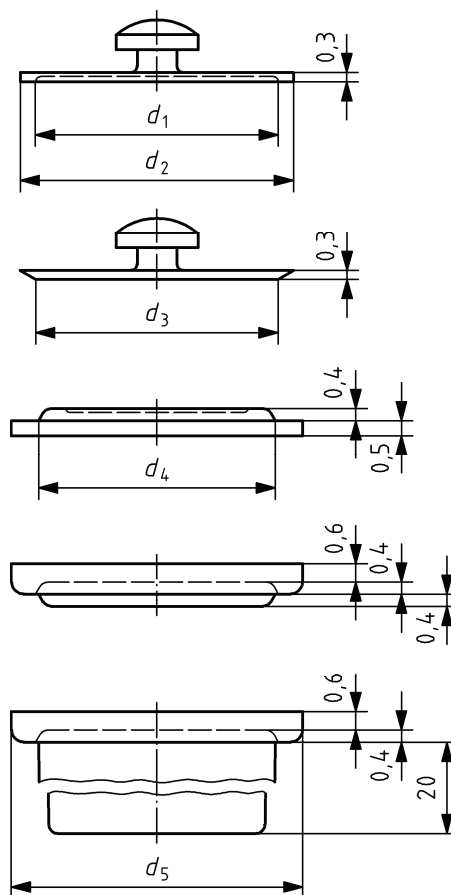


Bild A.1 — Abbildung der Schalen und Schablonen (Prüfung der Wasserdampfdurchlässigkeit)

Es sind flache Aluminiumschalen mit einem Durchmesser zu verwenden, der so groß ist, dass die Schale noch gut auf die Waage passt.

Die Prüfschalen müssen so ausgelegt sein, dass die Fläche des Prüflings genau definiert ist und das Wachsiegel zwischen der Materiallage und der Schale die Übertragung von Wasserdampf an den oder durch die Ränder(n) der Materiallage zufriedenstellend verhindert.

Die Abbildungen der Schalen und Deckel zeigen Innenmaße; eine Ausnahme stellt das Außenmaß Gesamtdurchmesser der Schalen dar.

Tabelle A.1 — Für die Prüfschalen verwendete Maße

Prüfflächen	d_1 cm	d_2 cm	d_3 cm	d_4 cm	d_5 cm
50 cm ²	8,0	9,0	7,98	7,8	9,6
25 cm ²	5,7	6,6	5,64	5,4	7,2
Die Maße sind für Prüfflächen von 50 cm ² und 25 cm ² angegeben.					

Empfohlenes Material: 20 S.W.G. (0,914 mm), Aluminiumblech.

A.2.2.2 Wägedeckel

Wenn die Prüfschalen zum Wägen aus dem Schrank oder aus dem Raum entnommen werden, ist jede Schale mit einem Aluminiumdeckel zu versehen, um die Masseänderungen auf ein Mindestmaß zu begrenzen, während sich die Prüflinge nicht in der kontrollierten Atmosphäre befinden.

Bild A.1 stellt eine geeignete Auslegung der Schalen und Schablonen für das Zurechtschneiden und Versiegeln der Prüflinge dar. Bei Anwendung der angegebenen Maße ergeben sich Prüfflächen von 50 cm². Die Schalen und deren Abdeckungen müssen aus Aluminiumblech (20 S.W.G.) in Tiefziehqualität hergestellt sein.

A.2.2.3 Waage

Die Fehlergrenze der Waage muss $\pm 0,5$ mg betragen.

A.2.2.4 Ausrüstung des Prüfschranks

Der Prüfschrank muss Gestelle zur Aufnahme der Schalen und Hilfsmittel für die Zirkulation von Luft enthalten, die für die Temperaturprüfung bei (50 ± 5) % relativer Luftfeuchte und (25 ± 2) °C konditioniert wurde.

Es sollte sichergestellt werden, dass der Schrank nicht so stark beladen wird, dass durch die Feuchtigkeitsaufnahme die relative Luftfeuchte unter den festgelegten unteren Grenzwert absinkt.

A.2.2.5 Trockenmittel

Das Trockenmittel muss so gewählt werden, dass die relative Luftfeuchte in der Schale während der Bestimmung um nicht mehr als 2 % zunimmt. Wasserfreies Calciumchlorid ist geeignet und sollte in Form kleiner Klumpen – ohne feines Material – eingesetzt werden; empfohlen wird eine Maschenweite von 10 bis 20.

A.2.2.6 Wachs

Die Wachsverbindung zum Versiegeln muss sowohl an der Oberfläche des Prüflings als auch an der Schale fest haften und darf unter Raumtemperatur nicht brüchig werden. Es ist wichtig, dass das Wachs relativ stabil ist und keinen Wasserdampf absorbiert; die Masseänderung an einer für 24 h bei 90 % relativer Luftfeuchte und 38 °C exponierten Wachsfläche von 50 cm² muss weniger als 1 mg betragen.

A.2.2.7 Dickenmessung

Die Probendicke in Millimetern ist mit einem Gerät zu messen, das ISO 4648 entspricht.

A.2.3 Probenahme

Es sind mindestens zwei Proben zu prüfen.

A.2.4 Durchführung

Der Prüfling wird gemessen, indem eine Schablone verwendet wird, die einen Durchmesser aufweist, durch den der Rand des Prüflings zur Hälfte über den ringförmigen Einschnitt der Schale hervorsteht. Die Dicke wird nach ISO 4648 gemessen. Die Schale wird bis zu einem Abstand von 1 mm bis 3 mm vom Stützring mit Trockenmittel gefüllt, der Prüfling wird auf dem Stützring zentriert. Bei Handschuhen aus mehreren Lagen wird die Außenfläche des Handschuhs auf die Innenseite der Prüfschale und die Innenfläche auf die Außenseite gegeben. Die Wachsschablone wird mittig über der Schale und dem Prüfling angeordnet; geschmolzenes Wachs wird in den ringförmigen Einschnitt gefüllt, bis das Wachs auf gleicher Höhe mit der Oberfläche der Schablone steht. Jegliche Luftblasen im Wachs sollten mit einer kleinen Luftdüse zum Platzen gebracht werden; nachdem das Wachs ausgehärtet ist, wird die Schablone abgenommen.

Die Schale wird überprüft, um sicherzustellen, dass die Versiegelung ausreicht und jegliche Wachsrückstände an der Außenseite beseitigt wurden. Dabei ist es wichtig, dass die Füllung und Versiegelung der Schale so schnell wie möglich erfolgt, so dass das Trockenmittel so wenig wie möglich Wasserdampf aus der Atmosphäre absorbiert. Es ist darauf zu achten, dass die Prüffläche während dieses Prozesses nicht beschädigt wird und dass das Trockenmittel nicht mit der Prüffläche in Berührung kommt. Um das Entfernen der Schablone vom Wachs zu erleichtern, sollte vor der Versiegelung ein dünner Film Vaseline auf den abgeschrägten Rand aufgetragen werden; jegliche Rückstände an der unteren Oberfläche sollten beseitigt werden.

Die erforderliche Anzahl von Schalen wird vorbereitet und in den Feuchteschrank gestellt. In geeigneten Zeitabständen werden die Schalen gewogen, wobei die Zeitabstände so kurz zu wählen sind, dass die Prüfung beendet ist, bevor die relative Luftfeuchte in der Schale um mehr als 2 % angestiegen ist. Die kumulative Massezunahme jeder Schale in Milligramm wird als Funktion der Gesamt-Expositionszeit im Feuchteschrank abgebildet; wenn mindestens 3, vorzugsweise jedoch 4 Punkte auf einer geraden Linie liegen, wurde eine konstante Zuwachsrate erreicht, und das Experiment darf abgebrochen werden. Die Genauigkeit der Wägungen sollte 1 % der Masseänderung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wägungen betragen. Sofern möglich, sollten der Feuchteschrank und die Waage in einem Raum mit konstanter Luftfeuchte und Temperatur gehalten werden. Das folgende Verfahren wird empfohlen. Etwa 8 Schalen werden dem Schrank gleichzeitig entnommen und sofort mit den dazugehörigen Deckeln verschlossen. Die Schalen sollten dann abkühlen, bis sich ihre Temperatur nicht mehr wesentlich von der Raumtemperatur unterscheidet.

Nach Beendigung der Wägungen werden die Deckel abgenommen und die Proben sofort wieder in den Schrank zurückgestellt. Bei jeder der aufeinanderfolgenden Wägungen ist genau nach dem gleichen Verfahren und Zeitplan vorzugehen.

A.2.5 Prüfbericht, Berechnung und Ergebnis

Die Wasserdampfdurchlässigkeit ist in Gramm je Quadratmeter je 24 h bei 25 °C und einer relativen Luftfeuchte von 50 % anzugeben. Die Dicke der Probe ist ebenfalls anzugeben.

Die Durchlässigkeit ist aus dem Anstieg der Kurve zu berechnen, die erhalten wurde, indem die kumulative Massezunahme jeder Schale in Milligramm als Funktion der Gesamt-Expositionszeit im Schrank abgebildet wurde. Der erforderliche Anstieg ist der der Regressionsgeraden durch die Punkte, die eine konstante Zunahmerate repräsentieren. Wenn diese Kurve so ausfällt, dass x mg die Massezunahme über einen Zeitraum von y Stunden für eine exponierte Fläche von A cm² darstellt, so beträgt die Durchlässigkeit:

$$\frac{240 \cdot x}{A \cdot y} \text{ in Gramm je Quadratmeter je 24 h Exposition.}$$

Das entsprechende Prüfergebnis wird in den Herstellerangaben aufgeführt.

Anhang B (informativ)

Warnhinweis

B.1 Allgemeines

Das Verhältnis zwischen den konkreten Bedingungen an einem Arbeitsplatz und den Prüfverfahren muss besonders beachtet werden.

In den meisten Fällen ist die Degradation des Handschuhs das Ergebnis einer Kombination mehrerer Faktoren: Exposition gegenüber Chemikalien, mechanische Einwirkungen, Exposition gegenüber ionisierender Strahlung. Daher ist es äußerst schwierig, diese kombinierten Auswirkungen in den Prüfungen zu reproduzieren.

Um sicherzustellen, dass die Vorrichtung keiner Degradation unterliegt, müssen die Benutzer diese über deren Lebensdauer hinweg regelmäßig überprüfen.

In den Fällen, in denen eine bestimmte Anwendung identifiziert wurde, dürfen jedoch Sonderprüfungen nach den Festlegungen nach B.2 und B.3 definiert werden.

B.2 enthält ausführliche Angaben zu Sonderprüfungen der Chemikalienbeständigkeit.

B.3 enthält Angaben zur Durchführung von Sonderprüfungen der Beständigkeit gegenüber ionisierender Strahlung. Diese Prüfungen werden für Fälle empfohlen, in denen die Handschuhe starker Strahlung ausgesetzt sind. Aufgrund der Vielfältigkeit der Handschuhmaterialien und Eigenschaften der Strahlung ist die Entwicklung einer allgemeinen Prüfung zur Simulierung der Exposition gegenüber ionisierender Strahlung äußerst schwierig. Daher führt der Anhang wesentliche Parameter auf, die vor dem Beginn derartiger Prüfungen festzulegen sind.

B.2 Sonderprüfungen: Beständigkeit gegenüber Chemikalien

B.2.1 Dieser Anhang enthält Vorschläge für spezielle chemische Prüfungen, einschließlich der Alterung von Handschuhen in Chemikalien, die auf Anforderung des Benutzers durchzuführen sind.

B.2.2 Die Art der Prüfung hängt von der Art des Materials des Handschuhs und der Art der Gefährdung ab (Säuren, chlorierte Lösemittel, aromatische Lösemittel, Ionisierungsmittel usw.). Die Prüfungen wenden die Ausgangs- und Endwerte der Messungen der Zugfestigkeit und der Bruchdehnung als Maße für die Degradation oder andere Prüfungen an, einschließlich der prozentualen Schwellung, wie vom Kunden bestimmt. Die Prüfbedingungen sind für jede Gefährdungskategorie und die für den jeweiligen Fall definierte Schutzstufe zu definieren.

B.3 Sonderprüfungen: Beständigkeit gegenüber Strahlung

Diese Anforderung betrifft nur Handschuhe, die möglicherweise hoher Strahlung ausgesetzt werden (d. h. in Umschließungen), durch die die mechanischen Eigenschaften des Materials verändert werden könnten. Für derartige Fälle kann es notwendig und ratsam sein, vor der Auswahl des Handschuhmaterials die Beständigkeit der Materialien gegenüber Strahlung durch Bestrahlungsuntersuchungen zu überprüfen. Die Prüfbedingungen sind festzulegen und müssen Folgendes berücksichtigen:

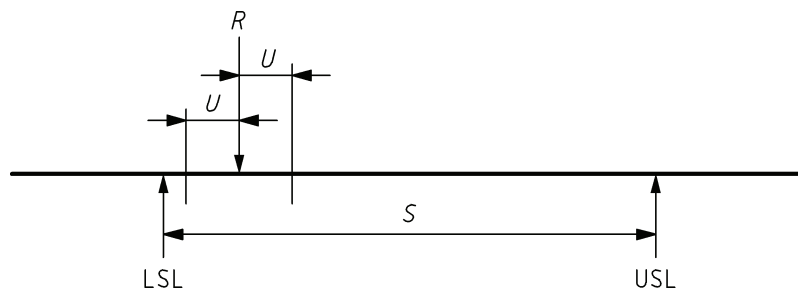
- Art und Energie der Strahlung;
- Dosisleistung in Luft;
- Prüfdosis;
- Umgebung;
- Temperatur;
- mechanische Spannung usw.;
- Probendicke.

Anhang C (informativ)

Messunsicherheit und Auslegung der Ergebnisse

Das folgende Protokoll zur Messunsicherheit sollte auf Prüfergebnisse angewendet werden, bei denen eine Fehlentscheidung zu Gesundheits- und Sicherheitsrisiken beim Endanwender der Produkte führen könnte.

Sofern das Prüfergebnis aus den Prüfdaten zuzüglich/abzüglich der Messunsicherheit U zwischen dem oberen und dem unteren Grenzwert des Spezifikationsbereiches liegt, sollte das Ergebnis eindeutig als „bestanden“ bewertet werden (siehe Bild C.1)

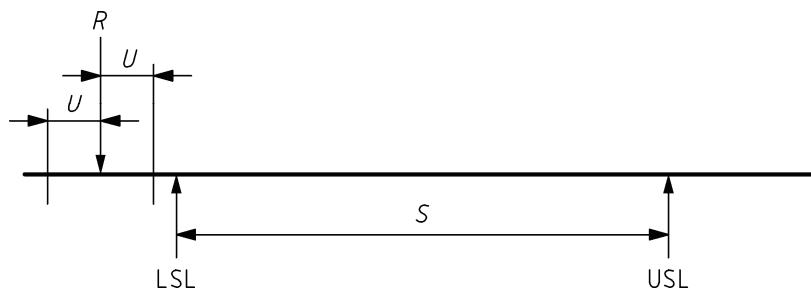


Legende

R	ein Messergebnis	LSL	festgelegter unterer Grenzwert
S	Spezifikationsbereich	USL	festgelegter oberer Grenzwert
		U	Messunsicherheit

Bild C.1 — Ergebnis: „Bestanden“

Liegt das Prüfergebnis aus den Prüfdaten zuzüglich/abzüglich der Messunsicherheit U außerhalb des oberen oder unteren Grenzwerts des Spezifikationsbereiches, sollte das Ergebnis eindeutig als „nicht bestanden“ gewertet werden (siehe Bild C.2).

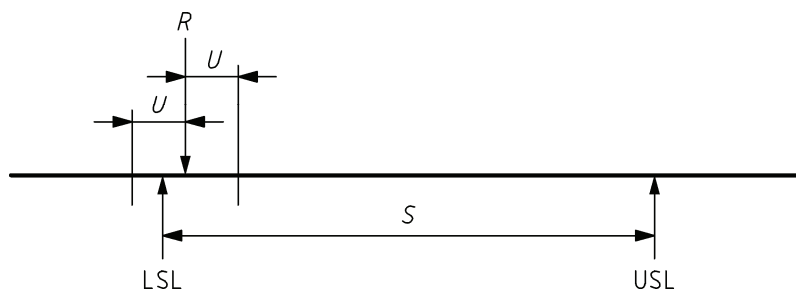


Legende

R	ein Messergebnis	LSL	festgelegter unterer Grenzwert
S	Spezifikationsbereich	USL	festgelegter oberer Grenzwert
		U	Messunsicherheit

Bild C.2 — Ergebnis: „Nicht bestanden“

Liegt das Prüfergebnis innerhalb der festgelegten Grenzwerte des Spezifikationsbereiches, die Messunsicherheit U jedoch außerhalb des oberen oder unteren Grenzwerts, so sollte das Ergebnis als „nicht bestanden“ gewertet werden (siehe Bild C.3).



Legende

R ein Messergebnis
 S Spezifikationsbereich

LSL festgelegter unterer Grenzwert
 USL festgelegter oberer Grenzwert
 U Messunsicherheit

Bild C.3 — Ergebnis: „Nicht bestanden“

Anhang D (informativ)

Wesentliche technische Änderungen in dieser Europäischen Norm gegenüber der Vorgängerausgabe

Die folgende Liste enthält die wesentlichen technischen Änderungen in dieser Europäischen Norm gegenüber der Vorgängerausgabe EN 421:1994:

- a) Struktur der Norm bezüglich Handschuhe/Handschuhe für Umschließungen klarer gefasst;
- b) zusätzliche Anforderungen für spezifisches Zubehör für Handschuhe für Umschließungen (Stützring, Ärmel) aufgenommen;
- c) die Wasserdampfdurchlässigkeit ist als wahlfreie Prüfung enthalten;
- d) das Prüfverfahren für die Bestimmung der äquivalenten Bleidicke und Homogenität der Verteilung wurde aktualisiert (neue Nachweisverfahren wurden aufgenommen).

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 89/686/EWG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption EG-Richtlinie 89/686/EWG bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der EG-Richtlinie 89/686/EWG von PSA

Abschnitte/ Unterabschnitte dieser Europäischen Norm	Grundlegende Anforderungen der Richtlinie	Erläuterungen/ Anmerkungen
4.7.2.3.2; 4.7.4	1.3.2 Leichtigkeit und Festigkeit der Konstruktion	
4.7.2.3.2	1.3.3 Erforderliche Kompatibilität von PSA, die vom Benutzer gleichzeitig getragen werden sollen	
7	1.4 Informationsbroschüre des Herstellers	
4.7.2.3.1; 4.7.2.3.2	2.10 An einen äußeren Apparat anschließbare PSA	
4.6; 6	2.12 PSA mit einer oder mehreren direkt oder indirekt gesundheits- und sicherheitsrelevanten Markierungen oder Kennzeichnungen	
4.5; 4.7.1	3.3 Schutz gegen oberflächliche mechanische Verletzungen (Abschürfungen, Stiche, Schnitte, Bisse)	
4.4; 4.7.1; 4.7.3	3.9.2.1 Schutz gegen radioaktive Kontamination von außen	
4.3; 4.7.1	3.9.2.2 Begrenzter Schutz gegen äußere Strahlung	

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

Literaturhinweise

- [1] EN 374-2:2003, *Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen — Teil 2: Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration*
- [2] ISO 4648, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of dimensions of test pieces and products for test purposes*