

	Schutzbekleidung Schutz gegen Chemikalien Bestimmung des Widerstands von Schutzbekleidungsmaterialien gegen die Permeation von Flüssigkeiten und Gasen (ISO 6529:2001) Deutsche Fassung EN ISO 6529:2001	DIN EN ISO 6529
--	--	---

ICS 13.340.10

Ersatz für
DIN EN 369:1993-04

Protective clothing — Protection against chemicals —
Determination of resistance of protective clothing materials
to permeation by liquids and gases (ISO 6529:2001);
German version EN ISO 6529:2001

Vêtements de protection — Protection contre les produits chimiques —
Détermination de la résistance des matériaux utilisés pour la confection
des vêtements de protection à la perméation par les liquides et les gaz
(ISO 6529:2001);
Version allemande EN ISO 6529:2001

Die Europäische Norm EN ISO 6529:2001 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN ISO 6529:2001 wurde am 4. Oktober 2001 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Der Text des internationalen Schriftstücks ISO/FDIS 6529:2001 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzbekleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 94/SC 13 „Personal safety — Protective clothing and equipment“ erarbeitet.

Für die Deutsche Fassung ist der Arbeitsausschuss NPS 5-3 „Schutzbekleidung gegen Chemikalien“ im Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) verantwortlich.

Für die im Text zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 139 siehe DIN EN 20139
ISO 2286-2 siehe DIN EN ISO 2286-2
ISO 2286-3 siehe DIN EN ISO 2286-3
ISO 5084 siehe DIN EN ISO 5084

Fortsetzung Seite 2
und 36 Seiten EN

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 369:1993 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Die Norm wurde technisch und redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 369: 1993-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 20139:1992, *Textilien — Normalklimate für die Probenvorbereitung und Prüfung (ISO 139:1973)*; Deutsche Fassung EN 20139:1992.

DIN EN ISO 2286-2:1998, *Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien — Bestimmung der Rollencharakteristik — Teil 2: Bestimmung der flächenbezogenen Gesamtmasse, der flächenbezogenen Masse der Beschichtung und der flächenbezogenen Masse des Trägers (ISO 2286-2:1998)*; Deutsche Fassung EN ISO 2286-2:1998.

DIN EN ISO 2286-3:1998, *Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien — Bestimmung der Rollencharakteristik — Teil 3: Bestimmung der Dicke (ISO 2286-3:1998)*; Deutsche Fassung EN ISO 2286-3:1998.

DIN EN ISO 5084:1996, *Textilien — Bestimmung der Dicke von Textilien und textilen Erzeugnissen (ISO 5084:1996)*; Deutsche Fassung EN ISO 5084:1996.

Deutsche Fassung

Schutzkleidung — Schutz gegen Chemikalien —
Bestimmung des Widerstands von Schutzkleidungsmaterialien
gegen die Permeation von Flüssigkeiten und Gasen
(ISO 6529:2001)

Protective clothing — Protection against chemicals —
Determination of resistance of protective clothing materials
to permeation by liquids and gases
(ISO 6529:2001)

Vêtements de protection — Protection contre les produits
chimiques — Détermination de la résistance des matériaux
utilisés pour la confection des vêtements de protection à la
perméation par des liquides et des gaz
(ISO 6529:2001)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Oktober 2001 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Prüfverfahren	9
5 Auswahl der Analysenverfahren und Sammelmedium	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Gasförmiges Sammelmedium.....	10
5.3 Flüssiges Sammelmedium	10
5.4 Weiteres Sammelmedium.....	10
6 Prüfeinrichtung	10
7 Proben	17
7.1 Auswahl der Proben	17
7.2 Vorbereitung der Proben.....	17
7.3 Bestimmung der Probendicke und des Probengewichts	17
8 Durchführung	17
8.1 Kalibrierung	17
8.2 Vorbereitung der Prüfeinrichtung	18
8.3 Verfahren A — Flüssige Chemikalien mit kontinuierlichem Kontakt	19
8.4 Verfahren B — Gasförmige Chemikalien mit kontinuierlichem Kontakt.....	20
8.5 Verfahren C — Flüssige oder gasförmige Chemikalien mit diskontinuierlichem Kontakt.....	22
8.6 Anfertigung von Permeationsdiagrammen	23
8.7 Bestimmung der Durchbruchzeit und der normalisierten Durchbruchzeit	23
8.8 Berechnung der Permeationsgeschwindigkeit und der kumulativen Permeation.....	23
8.9 Beurteilung des physikalischen Zustands der Proben.....	25
8.10 Wiederholungsprüfungen	25
9 Prüfbericht	26
Anhang A (informativ) Empfohlenes Verzeichnis chemischer Stoffe für den Vergleich des Widerstands von Schutzkleidungsmaterialien gegen die Permeation	28
Anhang B (informativ) Information über die Genauigkeit des Prüfverfahrens	29
Anhang C (informativ) Bezugsquellen von Permeationszellen und Teilen für Permeationszellen	30
Anhang D (informativ) Empfohlenes Verfahren zur Messung der Empfindlichkeit eines Permeationsprüfsystems mit einem offenen Leitungssystem	31
Literaturhinweise	34
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	35
Anhang ZB (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	36

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 6529:2001 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 94 „Personal safety — Protective clothing and equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 162 'Schutzbekleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten' erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 369:1993.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten; entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2002 zurückgezogen werden.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZB, der Bestandteil dieser Norm ist.

Anhänge A, B, C und D sind informativ.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 6529:2001 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

Einleitung

Die Arbeiter, die mit Herstellung, Gebrauch, Transport und Notfalleinsatz mit flüssigen und gasförmigen Chemikalien zu tun haben, können einer Vielzahl von Verbindungen ausgesetzt werden, die durch Berührung mit dem menschlichen Körper Verletzungen verursachen können. Die schädlichen Wirkungen dieser chemischen Stoffe können von akutem Trauma, wie beispielsweise Hautreizungen und Verbrennungen, bis zur chronischen Krankheit, z. B. Krebs, führen. Weil technische Kontrollen nicht sämtliche Gefährdungen ausschließen können, wird das Augenmerk häufig auf die Verminderung eines möglichen direkten Kontaktes der Haut durch den Gebrauch von Schutzkleidung, die gegen die Permeation, Durchdringung und Zersetzung beständig ist, gerichtet.

Diese Prüfverfahren werden üblicherweise zur Beurteilung der Wirksamkeit von Sperrschichten von Materialien, die für Schutzkleidungen verwendet werden, und von Proben fertig gestellter Schutzkleidung (siehe Anmerkung 1) gegen die Permeation von entweder flüssigen oder gasförmigen chemischen Stoffen angewendet. Es besteht die Möglichkeit, diese Prüfung unter beiden Bedingungen durchzuführen, sowohl bei kontinuierlichem als auch bei diskontinuierlichem Kontakt mit den Chemikalien.

Diese Prüfverfahren bieten verschiedene Möglichkeiten, um Prüfergebnisse wie Durchbruchzeit, Permeationsgeschwindigkeit und kumulative Permeation anzugeben, damit der Widerstand von Schutzkleidungsmaterial gegen die Permeation verglichen werden kann. Diese Parameter sind Schlüsselmaße der Wirksamkeit eines Schutzmaterials als Sperrschicht gegen die Prüfchemikalie. Derartige Angaben werden beim Vergleich von Schutzmaterialien bei der Auswahl von Kleidung zum Schutz gegen gefährliche chemische Stoffe benutzt. Lange Durchbruchzeiten, lange normalisierte Durchbruchzeiten und niedrige Permeationsgeschwindigkeiten sind Merkmale der besten Sperrschichten.

Der Widerstand gegen die Durchdringung von flüssigen Chemikalien sollte nach ISO 6530 bestimmt werden, während der Widerstand gegen die Durchdringung von flüssigen Chemikalien unter Druck nach ISO 13994 bestimmt werden sollte. Diese Internationalen Normen sind in den Literaturhinweisen aufgelistet.

Bei der Ausarbeitung dieser Internationalen Norm wurde davon ausgegangen, dass die Durchführung der darin enthaltenen Festlegungen entsprechend qualifizierten und erfahrenen Personen übertragen wird, zu deren Anleitung diese Norm erarbeitet wurde, und dass entsprechende Vorkehrungen zur Vermeidung von Gesundheitsschädigungen und Umgebungscontamination getroffen werden.

ANMERKUNG 1 Fertig gestellte Gegenstände aus Schutzkleidung schließen Handschuhe, Armschutz, Schürzen, Kappen, Stiefel und ähnliche Gegenstände mit ein. Die Bezeichnung „Proben aus fertig gestellten Gegenständen“ schließt genähte und sonstige diskontinuierliche Bereiche als auch übliche kontinuierliche Bereiche von Schutzkleidungsgegenständen ein.

ANMERKUNG 2 Gegenwärtig gibt es keine quantitativen Angaben über zulässige Werte bei Hautkontakt. Deshalb können die nach diesem Prüfverfahren erhaltenen Daten nicht verwendet werden, um sichere Grenzwerte abzuleiten.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt Laborprüfverfahren, die eine Bestimmung des Widerstands von Materialien gestattet, die für Schutzkleidung gegen die Permeation von flüssigen oder gasförmigen Chemikalien unter Bedingungen mit kontinuierlichem oder diskontinuierlichem Kontakt verwendet werden.

Verfahren A (8.3) ist anwendbar bei der Prüfung von flüssigen Chemikalien, die entweder flüchtig oder in Wasser löslich sind, wenn ein kontinuierlicher Kontakt des chemischen Stoffes mit dem Schutzkleidungsmaterial besteht.

Verfahren B (8.4) ist anwendbar bei der Prüfung von gasförmigen Chemikalien, wenn ein kontinuierlicher Kontakt des chemischen Stoffes mit dem Schutzkleidungsmaterial besteht.

Verfahren C (8.5) ist anwendbar bei der Prüfung von flüssigen Chemikalien, die entweder flüchtig oder in Wasser oder Gas löslich sind, wenn ein diskontinuierlicher Kontakt des chemischen Stoffes mit dem Schutzkleidungsmaterial besteht.

Diese Prüfverfahren sind nur für die Prüfung luftundurchlässiger Schutzkleidungsmaterialien geeignet. Sie beurteilen den Permeationswiderstand von dem Schutzkleidungsmaterial unter Laborbedingungen in Bezug auf Durchbruchzeit, Permeationsgeschwindigkeit und kumulative Permeation. Diese Prüfverfahren ermöglichen auch das Beobachten der Auswirkungen der Prüfflüssigkeit auf das zu prüfende Schutzkleidungsmaterial.

Diese Prüfverfahren gelten nur für die Gebrauchstauglichkeit von Materialien oder bestimmten Materialaufbauten (z. B. Nähte), die für Schutzkleidung verwendet werden. Diese Prüfverfahren beziehen sich nicht auf Gestaltung, Gesamtaufbau und Bestandteile oder Grenzflächen von Kleidungsstücken oder weitere Faktoren, die den durch die Schutzkleidung gebotenen Gesamtschutz beeinflussen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Prüfung nicht notwendigerweise die Bedingungen wiedergibt, denen die Bekleidungsmaterialien in der Praxis ausgesetzt sind. Die Verwendung von Prüfdaten sollte deshalb auf eine grob vergleichende Beurteilung derartiger Materialien entsprechend ihren Permeationseigenschaften beschränkt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 139, *Textiles — Standard atmospheres for conditioning and testing*.

ISO 2286-2, *Rubber — or plastic-coated fabrics — Determination of roll characteristics — Part 2: Methods for determination of total mass per unit area, mass per unit area of coating and mass per unit area of substrate*.

ISO 2286-3, *Rubber — or plastics-coated fabrics — Determination of roll characteristics — Part 3: Method for determination of thickness*.

ISO 3801, *Textiles — Woven fabrics — Determination of mass per unit length and mass per unit area*.

ISO 5084, *Textiles — Determination of thickness of textiles and textile products*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Analysenverfahren

Verfahren, bei dem die Konzentration eines chemischen Stoffes in einem Sammelmedium quantitativ bestimmt wird

ANMERKUNG Diese Verfahren sind häufig spezifisch für Kombinationen einzelner chemischer Stoffe und Sammelmedien.

BEISPIELE Anwendbare Verfahren können Ultraviolett-(UV-) und Infrarot-(IR-)Spektroskopie, Gas- und Flüssigkeits-chromatografie, pH-Wert-Bestimmung, Ionenchromatographie, Leitfähigkeit, Kolorimetrie, atmosphärisch-analytische Prüfröhrchen und Radionuklidmarkierung/-nachweiszählung einschließen.

3.2

Durchbruchszeit

abgelaufene Zeit, die zwischen dem Beginn der Prüfung und dem Zeitpunkt der Probenahme gemessen wird, der sich dem Zeitpunkt der Probenahme, bei dem die Prüfchemikalie das erste Mal angezeigt wird, sofort anschließt

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG Die Durchbruchszeit ist von der Empfindlichkeit des Verfahrens und der Frequenz der Probenahmen (das Intervall zwischen den Probenahmezeiten) abhängig.

3.3

geschlossenes Leitungssystem

bezieht sich auf einen Prüfmodus, bei dem das Sammelmedium ein konstantes Volumen hat

ANMERKUNG Das Volumen des Sammelmediums kann sich durch die Probenahme leicht verändern, wenn das für die Probe entnommene Sammelmedium nicht ersetzt wird.

3.4

Sammelmedium

Flüssigkeit oder ein Gas, das die gemessene Permeation nicht beeinflusst und in dem die Prüfchemikalie frei löslich ist oder bis zu einer Sättigungskonzentration von mehr als 0,5 % (Massenanteil oder Volumenanteil) adsorbiert wird

3.5

Kontaktzeit

bei einer Prüfung mit diskontinuierlichem Kontakt ist die Kontaktzeit die Zeit bei jedem Zyklus, in der die Expositions-kammer der Permeationszelle die Prüfchemikalie enthält

3.6

kumulative Permeationsmasse

Gesamtmenge des chemischen Stoffes, die durch die Probe in einer festgelegten Zeit von dem Moment dringt, in dem die Bekleidungsmaterialprobe zum ersten Mal die Prüfchemikalie berührt

ANMERKUNG 1 Die Quantifizierung der kumulativen Permeation ermöglicht den Vergleich des Permeationsverhaltens unter verschiedenen Bedingungen mit diskontinuierlichem und kontinuierlichem Kontakt.

ANMERKUNG 2 Die Messung der kumulativen Permeation kann von der Empfindlichkeit des Permeationsprüfsystems abhängen.

3.7

Taktzeit

bei einer Prüfung mit diskontinuierlichem Kontakt das Zeitintervall zwischen dem Beginn einer Kontaktperiode bis zu dem Beginn der nächsten Kontaktperiode

ANMERKUNG Die Durchbruchzeit für eine Empfindlichkeit des Verfahrens von $0,05 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ beträgt 23 min, würde aber nach 20 min festgestellt werden, der letzten Probenahmezeit vor der Prüfung. Die normalisierte Durchbruchzeit bei einer normalisierten Permeationsgeschwindigkeit von $0,1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ beträgt 33 min, würde aber gleichermaßen nach 28 min festgestellt werden, da diese die vorhergehende Probenahmezeit ist. Die Steady-state-Permeationsgeschwindigkeit beträgt ungefähr $0,15 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$.

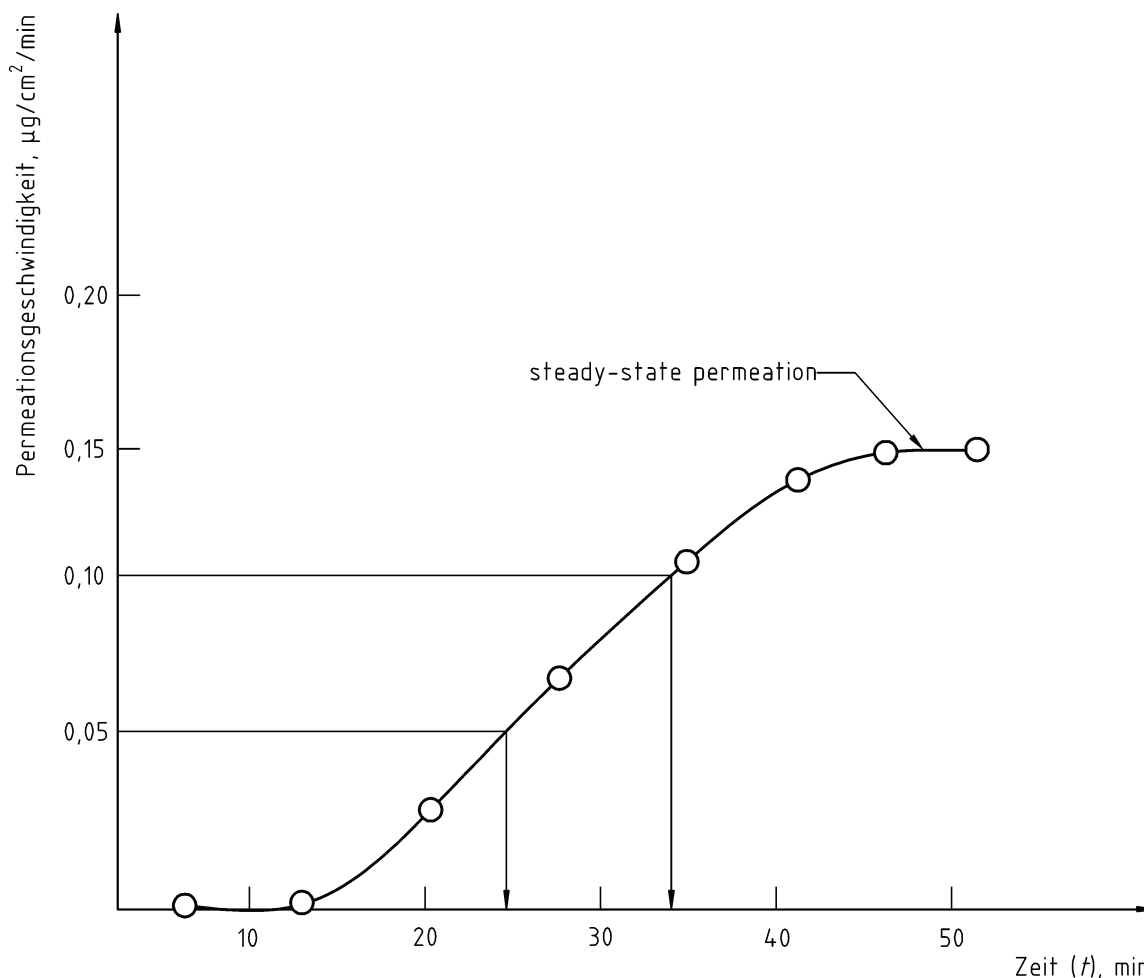


Bild 1 — Durchbruchzeit

3.8

Zersetzung

schädliche Änderung von einer oder mehreren physikalischen Eigenschaften einer Schutzkleidung

3.9

minimal nachweisbare Masse des permeierten Stoffes

kleinste Masse der Prüfchemikalie, die mit dem vollständigen Permeationsprüfsystem nachweisbar ist

ANMERKUNG Dieser Wert ist nicht notwendigerweise die Nachweisgrenze des Analysengeräts.

3.10

minimal nachweisbare Permeationsgeschwindigkeit

kleinste Permeationsgeschwindigkeit, die mit dem vollständigen Permeationsprüfsystem messbar ist

ANMERKUNG Dieser Wert ist nicht notwendigerweise die Nachweisgrenze des Analysengeräts.

3.11

Masse des permeierten Stoffes für die Normalisierung

Masse des permeierten Stoffes, die zur Bestimmung der normalisierten Durchbruchzeit bei einer Permeationsprüfung mit einem geschlossenen Leitungssystem verwendet wird

ANMERKUNG Dieses Prüfverfahren stellt zwei Massen des permeierten Stoffes für die Normalisierung zur Auswahl, $0,25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ oder $2,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$.

3.12

Permeationsgeschwindigkeit für die Normalisierung

Permeationsgeschwindigkeit, die zur Bestimmung der normalisierten Durchbruchzeit bei einer Permeationsprüfung mit einem offenen Leitungssystem verwendet wird

ANMERKUNG Dieses Prüfverfahren stellt zwei Permeationsgeschwindigkeiten für die Normalisierung zur Auswahl, $0,1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ oder $1,0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$.

3.13

normalisierte Durchbruchzeit

<offenes Leitungssystem>

die Zeit, bei der die Permeationsgeschwindigkeit die Permeationsgeschwindigkeit für die Normalisierung erreicht

Siehe Bild 1.

3.14

normalisierte Durchbruchzeit

<geschlossenen Leitungssystem>

die Zeit, bei der die Masse des permeierten Stoffes die Masse des permeierten Stoffes für die Normalisierung erreicht

3.15

offenes Leitungssystem

Prüfmodus, bei dem frisches Sammelmedium kontinuierlich durch die Sammelkammer der Prüfzelle fließt und nicht wiederverwendet oder wiederverwertet wird

3.16

Durchdringung

Fließen eines chemischen Stoffes durch Verschlüsse, poröse Materialien, Nähte und Löcher oder weitere Mängel in einem Schutzkleidungsmaterial auf einer nichtmolekularen Ebene

3.17

Permeation

Prozess, bei dem sich ein chemischer Stoff durch ein Schutzkleidungsmaterial auf molekularer Ebene bewegt

ANMERKUNG Permeation schließt ein

- a) die Sorption der Moleküle des chemischen Stoffes in die Berührungsoberfläche (Außenoberfläche) des Materials,
- b) die Diffusion der sorbierten Moleküle in das Material und
- c) die Desorption der Moleküle von der entgegengesetzten Oberfläche (Innenoberfläche) des Materials in das Sammelmedium.

3.18

Permeationsmasse

Menge von Prüfchemikalien, die innerhalb einer bestimmten Zeit durch das Schutzkleidungsmaterial dringt

3.19

Permeationsgeschwindigkeit

Menge der Prüfchemikalie, die durch das Schutzkleidungsmaterial dringt bei einer bestimmten exponierten Oberfläche je Zeiteinheit

3.20**Schutzkleidungsmaterial**

jedes Material oder jede Kombination von Materialien, die für ein Bekleidungsstück zur Isolation von Körperteilen gegen eine potentielle Gefährdung verwendet werden

3.21**Reinigungszeit**

Prüfung mit einer diskontinuierlichen Kontaktzeit, die sich sofort nach Beendigung der Kontaktzeit anschließt, wenn die Prüfchemikalie aus der Expositionskammer entfernt und Luft oder Stickstoff über die Außenoberfläche des Schutzkleidmaterials geblasen wird

3.22**Steady-state-Permeationsgeschwindigkeit**

konstante Permeationsgeschwindigkeit, die nach dem Durchbruch auftritt, wenn der Kontakt mit dem chemischen Stoff kontinuierlich ist und sämtliche die Permeation beeinflussende Kräfte ein Gleichgewicht erreicht haben

ANMERKUNG Es kann vorkommen, dass während der Durchführung der Permeationsprüfung die Steady-state-Permeation nicht erreicht wird.

3.23**Prüfchemikalie**

Flüssigkeit oder das Gas, das bei der Exposition der Probe aus Schutzkleidungsmaterial verwendet wird

ANMERKUNG Die Flüssigkeit oder das Gas kann entweder aus einer Komponente bestehen (d. h. unverdünnte Flüssigkeit oder Gas) oder verschiedene Komponenten haben (d. h. Gemisch).

4 Prüfverfahren

Die Probe aus Schutzkleidungsmaterial wirkt als Teilung zwischen der einen Kammer der Permeationszelle, die die Prüfchemikalie enthält, und der anderen Kammer, die das Sammelmedium enthält.

Die Prüfchemikalie kann eine Flüssigkeit oder ein Gas sein. Die Probe aus Schutzkleidungsmaterial kann entsprechend der gewählten Methode die Prüfchemikalie kontinuierlich oder diskontinuierlich berühren.

Die Konzentration des chemischen Stoffes im Sammelmedium, das eine Flüssigkeit oder ein Gas sein kann, wird quantitativ bestimmt und damit die Chemikalienmenge, die die Barriere durchdrungen hat, als Funktion der Zeit, nachdem der chemische Stoff zum ersten Mal das Material berührt hat.

In Abhängigkeit von der Auswahl der Prüfchemikalie, des Sammelmediums und der Prüfbedingungen können verschiedene Prüfkfigurationen angewendet werden.

Die Durchbruchzeit, normalisierte Durchbruchzeit, Permeationsgeschwindigkeit und kumulative Permeation der Prüfchemikalie werden durch grafische Darstellung, geeignete Berechnungen oder beides bestimmt.

Eine Gruppe von Chemikalien, die eine Bandbreite chemischer Eigenschaften darstellt, die für den Vergleich des Permeationswiderstandes herangezogen werden kann, ist im Anhang A wiedergegeben.

Ringversuchsdaten für dieses Prüfverfahren sind in Anhang B enthalten.

5 Auswahl der Analysenverfahren und Sammelmedium**5.1 Allgemeines**

Die Kombination aus Analysenverfahren und Sammelmedium muss so ausgewählt werden, dass die Anzeigeempfindlichkeit der Prüfchemikalie maximiert werden kann und tatsächliche Arbeitsbedingungen möglichst genau dargestellt werden können.

5.2 Gasförmiges Sammelmedium

Das gasförmige Sammelmedium muss entweder aus trockener Luft oder trockenem, nicht entflammbarem Inertgas oder sonstigen Gasen bestehen, die die Anzeige der Prüfchemikalie nicht beeinflussen und von ausreichend hoher Reinheit sind, um den Permeationsprozess oder das Analysenverfahren nicht zu beeinflussen.

BEISPIELE Stickstoff oder Helium

ANMERKUNG Dieses Gas wird unter kontinuierlichen Strömungsbedingungen zur Sammlung der permeierten Prüfflüssigkeitsmoleküle verwendet, die in der Lage sind, unter Prüfbedingungen in für die Analyse ausreichenden Mengen zu verdampfen.

5.3 Flüssiges Sammelmedium

Das flüssige Sammelmedium muss entweder aus Wasser oder einer anderen Flüssigkeit, die den Widerstand des Schutzkleidungsmaterials gegen die Permeation nicht beeinflusst, bestehen.

ANMERKUNG Diese Flüssigkeit wird zur Sammlung permeierter Moleküle von niedriger Flüchtigkeit verwendet, die unter Prüfbedingungen in für die Analyse ausreichenden Mengen im Sammelmedium löslich sind.

5.4 Weiteres Sammelmedium

Weitere Sammelmedien, wie z. B. feste Sorbentien, dürfen verwendet werden, wenn entsprechende Sammelwirkungsgrade für die verwendete Prüfchemikalie nachgewiesen werden.

6 Prüfeinrichtung

6.1 Dickenmessgerät, das Dicken auf 0,02 mm messen kann, wie es in ISO 2286-3 oder ISO 5084 festgelegt wurde, zur Bestimmung der Dicke jeder zu prüfenden Probe aus Schutzkleidungsmaterial.

6.2 Analysenwaage, die auf 0,01 g anzeigen kann.

6.3 Permeationszelle, bestehend aus einer Zelle mit zwei Kammern, um die Probe mit der Prüfchemikalie auf der Außenoberfläche in Kontakt (Kleidungsaußenseite) zu bringen, und mit einem Sammelmedium auf der Innenoberfläche der Probe (Kleidungsinnenseite).

ANMERKUNG Permeationszellen dürfen entweder für die Prüfung von flüssigen oder gasförmigen Prüfchemikalien aufgebaut werden.

6.3.1 Permeationszelle für flüssige Prüfchemikalien, die flüssige Chemikalien aufnehmen kann, wird aus zwei Stücken aus geradem Glasrohr aufgebaut, jedes Rohr mit einem Nenndurchmesser von 25 mm oder 51 mm (siehe Bild 2).

Andere Werkstoffe als Glas dürfen für Prüfungen mit Chemikalien verwendet werden, die unverträglich mit Glas sind (z. B. Fluorwasserstoff).

Permeationszellen aus Glas müssen wie folgt aufgebaut sein:

- Von jedem Glasstück muss ein Ende dicht verschlossen sein (z. B. mit einer Glasscheibe, deren Qualität äquivalent der Qualität des Glases der ursprünglichen Stücke ist).
- Das entgegengesetzte Ende jedes Glasstücks muss das aufgekелchte Ende im Herstellungszustand behalten.
- An jedes Glasstück müssen, wie dargestellt, Ein- und Auslässe mit geeigneten Absperrhahnventilen angebracht sein.
- Nachdem sie aufgebaut wurden, müssen die beiden Glasstücke horizontal mit Flanschen verbunden und mit einer Dichtung verwendet werden. Eine zweite Dichtung kann, falls notwendig, auf der anderen Seite der Probe verwendet werden, um eine gute Versiegelung zu erzielen.