



# For greater



# good™

**Produktkatalog**

DuPont Personal Protection

DU PONT

**Kevlar.** | **Nomex.** | **Tyvek.** | **Tychem.**



# DuPont Personal Protection INHALTSÜBERSICHT

<b>I. Einleitung</b>	
Innovation, die Ihre Anforderungen erfüllt	5
DuPont-Produktpalette	6
Auswahl von Schutzkleidung: eine lebensrettende Entscheidung	8
Der 9-Schritte-Leitfaden von DuPont zur Auswahl von Schutzkleidung	11
Ausbildung, Lagerung und weitere fortlaufende Erwägungen	21
DuPont™ SafeSPEC™ active assistance	21
Empfohlenes An- und Ausziehen	22
Artikelnummern	24
<b>II. Tychem® Schutzkleidung &amp; Zubehör</b>	26
<b>III. Tychem® Handschuhe</b>	40
<b>IV. Tyvek® Schutzkleidung &amp; Zubehör</b>	44
<b>V. Tyvek® IsoClean® Schutzkleidung &amp; Zubehör</b>	60
<b>VI. ProShield® Schutzkleidung</b>	68
<b>VII. DuPont™ Kevlar®</b>	76
<b>VIII. DuPont™ Nomex®</b>	88
<b>IX. Anhang</b>	98
CE-Kennzeichnungen, Europäische Normen und Rechtsrahmen	100
Schutzkleidung - Kategorien, Typen und Klassen	104
Material - Typen und Eigenschaften	109
Materialprüfung	112
Leistungseigenschaften des Gesamtanzugs	119
Überlegungen zum Tragekomfort	123
Ableitung elektrostatischer Aufladungen	125
Anziehen, Ausziehen und Passform von Schutzkleidung	127
Lagerung von Schutzkleidung und erwartete Nutzungsdauer	128
Entsorgung von Schutzkleidung und Optionen am Gebrauchsende	129



## Innovation, die Ihre Anforderungen erfüllt

Wir versorgen Fachkräfte auf der ganzen Welt mit dem zuverlässigen Körperschutz, den sie brauchen - zum Wohle von allen. Seit Jahrzehnten helfen DuPont Innovationen, zahllose Leben zu retten. DuPont Forscher arbeiten unermüdlich daran, neue Materialien zu erfinden, um ein umfangreiches Sortiment an Persönlicher Schutzausrüstung zu entwickeln. Hierzu gehören führende Marken wie etwa Kevlar®, ein Material von Weltrang, das ausgiebig in ballistischen Lebenserhaltungssystemen benutzt wird; Nomex®, das Produkte zum Schutz gegen Flammen und Lichtbögen möglich macht; Tyvek® und Tychem®, die Branchenführer im Bereich der Chemikalienschutzkleidung.

Unsere neueste Innovation, das Sortiment an Tychem® chemischen Handschuhen, wurde konzipiert, um dem Schutzgrad von Tychem® Schutzkleidung zu entsprechen. Die Handschuhe bieten perfekte Kompatibilität mit DuPont Schutzanzügen, um ein Tychem® Trusted Chemical System™ zu erschaffen.

Heute führt DuPont all seine Expertise und Erfahrung unter einem Namen zusammen, um eine leistungsstarke Einzelabteilung zu erschaffen: DuPont Personal Protection. Diese geeinte Abteilung wird es den Helden des Alltags erleichtern, die ideale Lösung für ihre Anforderungen zu finden, und zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, auf das richtige Produkt zurückzugreifen.

Hier bei DuPont verstehen wir, dass es nicht reicht, die richtige Schutzkleidung zu finden, um einzelne Marktbedürfnisse zu befriedigen. Wir haben genau darauf gehört, was der Markt benötigt, und uns wurde

klar, dass wir mehr tun müssen, als lediglich Produkte zu entwickeln. Also schufen wir DuPont™ SafeSPEC™, unser Online-Tool, das unseren Kunden helfen soll, das richtige Schutzprodukt für ihre spezifische Anwendung im Chemikalienschutz zu finden. Das Tool entspricht jeglichen Bedürfnissen, von Ganzkörper-Schutzanzügen bis hin zu Schutzhandschuhen, und stellt sicher, dass jedes Produkt leistungsangepasst ist, um einen schlüssigen und umfassenden Ansatz zum Personenschutz zu gewährleisten.

Für Kunden in den Bereichen der Petrochemie, Öl & Gas sowie der Stromversorgung bietet das Nomex® Knowledge Center, <https://knowledge.nomex.com>, Ratschläge sowie Unterstützung in der Produktauswahl für Arbeiter, die nach Schutzkleidung gegen Hitze, Flammen und Lichtbögen suchen.

Unser Expertenteam in Luxemburg und Genf führt regelmäßige Trainingskurse für unsere Vertriebspartner und Endkunden durch, in denen wir Wissen, Erfahrung und Best Practices vermitteln. Diese Kurse machen auf die Notwendigkeit von persönlicher Schutzkleidung aufmerksam, und helfen, die richtige Entscheidung bei ihrem Kauf zu treffen.

Alles, was wir tun, richtet sich auf ein einziges Ziel: es den Helden des Alltags auf der ganzen Welt leichter zu machen, Außergewöhnliches zu leisten, For Greater Good™.



## Produktangebot von DuPont

### Tychem®

Gasförmige Stoffe	<b>Tychem® 10000 TK</b>	Höchste Schutzwirkung gegen ein breites Spektrum an toxischen, korrosiven Gasen, Flüssigkeiten und Chemikalien	Kat.III, Typ 1a-ET
Kombinierter Schutz gegen Chemikalien, Hitze und Flammen sowie Störlichtbögen	<b>Tychem® 6000 FR ThermoPro</b>	Eine Lage, dreifacher Schutz vor Gefahren (Chemikalien, Hitze und Flammen, Störlichtbögen) für 360°-Rundumschutz	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 6-B EN 14126, EN 1149-5, EN ISO 11612, EN ISO 14116, IEC 61482-2, EN ISO 11611
Höchste Schutzwirkung, kompatibel zu Atemmasken	<b>Tychem® 6000 F FaceSeal</b>	Hohe Dichtigkeit kombiniert mit zuverlässigem Tychem® Schutz	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 5-B, 6-B EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
Barriertechnologie kombiniert mit innovativen Eigenschaften	<b>Tychem® 6000 F Plus</b>	Die bewährte Tychem® F Barriere im neuen, innovativen Design	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126 EN 1073-2, EN 1149-5
Angearbeitete Socken mit neuartiger ableitfähiger Sohle	<b>Tychem® 6000 F mit ableitfähigen Socken</b>	Erdung leicht gemacht durch geeignetes Schuhwerk	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 5-B, 6-B EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
Organische und hochkonzentrierte anorganische Chemikalien	<b>Tychem® 6000 F</b>	Bewährter Schutz gegen zahlreiche Chemikalien und Infektionserreger	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
Anschmiegsamer Schutz gegen eine Vielzahl anorganischer und organischer Chemikalien	<b>Tychem® 4000 S</b>	Eine neue, bequeme Alternative zum Schutz gegen eine Vielzahl anorganischer und organischer Chemikalien	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126 EN 1073-2, EN 1149-5
Konzentrierte anorganische Chemikalien	<b>Tychem® 2000 C</b>	Hoher Tragekomfort, geringes Gewicht. Schützt gegen Infektionserreger und anorganische Chemikalien	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126 EN 1073-2, EN 1149-5

### ProShield®

Begrenzter Schutz gegen Partikel und Flüssigkeiten	<b>ProShield® 60</b>	Besten Schutzanzug seiner Klasse aus Mikroporösem Film zu einem sehr attraktiven Preis	Kat.III, Typ 5, 6 EN 1073-2, EN 1149-5
Flammhemmend, begrenzter Schutz gegen Partikel und Flüssigkeiten	<b>ProShield® 20 SFR</b>	Schützt Sie und die flammbeständige Arbeitskleidung, die Sie darunter tragen	Kat.III, Typ 5, 6, EN 1073-2, EN 1149-5, EN ISO 14116
Begrenzter Schutz gegen Partikel und Flüssigkeiten	<b>ProShield® 20</b>	Basiert auf der SMS-Materialtechnologie, atmungsaktiver, leichter Schutzanzug mit Typ 5 und 6 Schutz der untersten Stufe	Kat.III, Typ 5, 6 EN 1073-2, EN 1149-5
Keine Gefahrenstoffe	<b>ProShield® 8 Proper</b>	Langlebiges, waschbares und bequemes Schutzkleidungsstück, ideal für allgemeine Wartungsarbeiten	Kat.I
	<b>ProShield® 4 Practik</b>	Gut geeignet für Do-It-Yourself-Anwendungen	Kat.I

## Produktangebot von DuPont

### Tyvek®

	<b>Tyvek® 800 J</b>	Der neue atmungsaktive Typ 3 Schutzanzug zum Schutz gegen unter Druck stehende wasserbasierende anorganische Chemikalien	Kat.III, Typ 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 600 Plus</b>	Kombiniert Typ 4 Eigenschaften mit der Haltbarkeit, dem Schutz und Komfort eines Tyvek® Anzugs	Kat.III, Typ 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 500 Labo</b>	Schützt Träger und Prozesse in Laboren und Reinraum-Umgebungen	Kat.III, Typ 5-B, 6-B, EN 1073-2, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 500 Xpert</b>	Setzt neue Standards bei Typ 5 und Typ 6 Anzügen dank weiter verbessertem Schutz und mehr Komfort	Kat.III, Typ 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 500 Xpert (Ecopack)</b>	DuPont™ Tyvek® 500 Xpert ist nun in einer neuen, nachhaltigeren Verpackung erhältlich und ermöglicht im Vergleich zu herkömmlichen Verpackungen eine signifikante Reduktion der Abfallmenge	Kat.III, Typ 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
Hochwirksamer Schutz gegen Partikel und wasserbasierte chemische Spritzer	<b>NEU! Tyvek® 500 HP</b>	Eine Lösung für Träger, die chemische Schutzkleidung für Höhenarbeiten benötigen.	Kat.III, Typ 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 500 Industry</b>	Schutz für Mitarbeiter und ihre Produkte in sensiblen industriellen Umgebungen	Kat.III, Typ 5, 6, EN 1073-2, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 500 HV</b>	All-in-One Lösung: hohe Sichtbarkeit (höchste Sichtbarkeitsklasse) Schutz gegen Chemikalien, Infektionserreger und statische Aufladung in einem einzigen Schutzanzug	Kat.III, Typ 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5, EN ISO 20471, RIS-3279-TOM Issue 1 (ersetzt GO/RT 3279 Issue 8)
	<b>Tyvek® 400 Dual</b>	Schutz und Haltbarkeit dort, wo sie benötigt werden, kombiniert mit hoher Atmungsaktivität	Kat.III, Typ 5, 6, EN 1073-2, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 400 DualFinish</b>	Vorderseite, die bei Kontakt mit klebrigen Substanzen nicht haften bleibt oder delaminiert, Atmungsaktivität auf der Rückseite	Kat.III, Typ 5, 6, EN 1149-5
	<b>Tyvek® 400 DualCombi</b>	Für Umgebungen, in denen Tragekomfort wichtig und die Gefahrstoffexposition auf die Vorderseite begrenzt ist	Kat.III, Typ PB[6]
Guter Schutz gegen Partikel und Spritzer wasserbasierender Chemikalien	<b>Tyvek® 200 EasySafe</b>	Hervorragende Atmungsaktivität und optimierter Schutz für weniger anspruchsvolle Anwendungen	Kat.III, Typ 5, 6 EN 1073-2, EN 1149-5

### Tyvek® IsoClean®

Personen-, Prozess- und Produktschutz für kontrollierte Umgebungen	<b>Tyvek® IsoClean® unter Reinraumbedingungen verarbeitete und sterile Schutzkleidung und Zubehörprodukte</b>	Geeignet für GMP A&DB, ISO 4/5 kontrollierte Umgebungen	Kat.III, Typ 5-B, 6-B EN 1073-2, EN 14126, ISO 11137 SAL
	<b>Tyvek® IsoClean® nicht-steriles Zubehör</b>	Geeignet für GMP C&D, ISO 6/9 kontrollierte Umgebungen	Kat.III, Typ 6-B

## Auswahl von Schutzkleidung: Eine lebensrettende Entscheidung

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Chemikalienschutzanzüge auf dem Markt, und obwohl sie alle das CE-Kennzeichen tragen, gibt es große Leistungsunterschiede zwischen Produkten, die demselben CE-Typ entsprechen. Angesichts einer verwirrend großen Auswahl und der Komplexität der Zertifizierungsinformationen stellt sich die Frage nach den Kriterien zur Auswahl der richtigen Schutzkleidung. Eine kurze Zusammenfassung der europäischen Standards für Chemikalienschutzkleidung und ein Leitfaden zur Auswahl sollen Ihnen bei dieser Aufgabe helfen.

### CE-Kennzeichnung

Um die Auswahl von Schutzkleidung zu vereinfachen, hat die Europäische Union einheitliche Produktstandards für sechs Typklassen innerhalb der Kategorie III, Chemikalienschutzkleidung, festgelegt. Die Einstufung eines Schutzanzugs in eine bestimmte Typklasse gibt an, wie hoch seine Barriere gegen eine bestimmte Art der Exposition ist (Gas, unter Druck stehende Flüssigkeiten, Sprühnebel oder Staub).

Beachten Sie, dass die Zertifizierung nicht bedeutet, dass der Anzug dieser Art der Exposition gegenüber zu 100% dicht ist. Sie bedeutet nur, dass der Anzug die Mindestanforderungen des jeweiligen Produktstandards erfüllt. Der Hersteller ist ebenfalls dazu verpflichtet, die Leistungsanforderungen an Material und Nähte anzugeben, aus denen die Anzüge bestehen; diese sind als Leistungsklassen bekannt.

## Auswahl von Schutzkleidung: Eine lebensrettende Entscheidung



### Chemikalienschutzkleidung, Kategorie III

Piktogramm*	Typ	Definition & Art der Exposition	Norm & Jahr der Veröffentlichung
	TYP 1 TYP 1 - ET	Gasdicht TYP 1 – Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, Sprühnebel und feste Partikel. TYP 1 - ET – Leistungsanforderungen für Rettungsteams.	EN 943-1:2019** EN 943-2:2019
	TYP 2	Nicht gasdicht Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, Sprühnebel und feste Partikel.	EN 943-1:2019**
	TYP 3	Flüssigkeitsdicht Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien. Exposition gegenüber unter Druck stehenden Flüssigkeitsspritzern.	EN 14605:2005/A1:2009
	TYP 4	Spraydicht Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien. Exposition gegenüber nicht unter Druck stehenden Flüssigkeitsspritzern	EN 14605:2005/A1:2009
	TYE 5	Feste Partikel Schutz gegen luftgetragene feste Partikel.	EN ISO 13982-1:2004/A1:2010
	TYP 6	Eingeschränkte Schutzleistung gegen flüssige Chemikalien Potenzielle Exposition gegenüber kleinen Mengen an feinem Flüssigkeitsspray/ -nebel oder gelegentlichen kleinen Flüssigkeitsspritzern, bei denen der Träger im Fall einer Kontamination zeitnah geeignete Maßnahmen einleiten kann.	EN 13034:2005/A1:2009

\* DuPont Piktogramm. \*\* geändert 2005.

### Weitere einschlägige Normen

Piktogramm	Definition	Norm & Jahr*
	Schutzkleidung – elektrostatische Eigenschaften – Leistungsanforderungen an Material und Konstruktionsanforderungen.	EN 1149-5:2018
	Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination.	EN 1073-2 :2002
	Schutz gegen Hitze und Flammen – Materialien, Materialkombinationen und Kleidung mit begrenzter Flammenausbreitung. Es gibt drei verschiedene Schutzklassen. Index 1/0/0: Leistungsklasse Index 1, zur einmaligen Verwendung, kein Waschen oder Reinigen. Index 1 Materialien hemmen zwar die Flammenausbreitung, schmelzen aber und müssen immer über Index 2 oder 3 Anzügen getragen werden.	EN ISO 14116:2008
	Schutzkleidung (Materialien) gegen Infektionserreger (angegeben durch „B“, z. B. Typ 3-B), umfasst mehrere Testmethoden der Schutzleistung des Materials.	EN 14126:2003
	Hochsichtbare Warnkleidung - Prüfverfahren und Anforderungen.	EN ISO 20471:2013

\* Da die Normen ständig überarbeitet werden, kann sich das Jahr der Veröffentlichung ändern.  
\*\* Die antistatische Ausrüstung bei DuPont Schutzkleidung ist nur wirksam in Umgebungen mit > 25% relative Luftfeuchte und bei ordnungsgemäßer Erdung der Kleidung.  
\*\*\* Schützt nicht gegen radioaktive Strahlung.



## Der 9-Schritte-Leitfaden von DuPont zur Auswahl

### von Schutzkleidung

#### WICHTIG:

**Wenn Sie sich zum ersten Mal mit Schutzkleidung befassen und nicht genau wissen, welche Schutzkleidung Sie brauchen, oder wenn Sie zusätzliche Informationen zur Auswahl von Schutzkleidung benötigen, lesen Sie bitte zuerst diesen Abschnitt durch.**

Angesichts der Vielzahl möglicher Gefahren und einer verwirrend großen Auswahl und der Komplexität der Zertifizierungsinformationen stellt sich die Frage nach den Kriterien zur Auswahl der richtigen Schutzkleidung. Dieser Leitfaden zur Auswahl und die folgenden Abschnitte bieten eine Zusammenfassung der Europäischen Normen für Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) sowie zusätzliche Informationen, auf die Sie Ihre Entscheidungen stützen können.

Menschen können bei der Arbeit einer Vielzahl an arbeitsplatz- oder umweltspezifischen Gefährdungen ausgesetzt sein. Dazu gehören Asbest, Dioxine, Öle, Schmiermittel, Farben, Blut und Infektionserreger, radioaktive Substanzen, Pflanzenschutzmittel, organische Chemikalien sowie Hitze und Flammen. Zudem können Faktoren wie Konzentration, Temperatur und Druck einen signifikanten Einfluss auf die Schwere der Gefährdung haben. Zudem können diese Gefährdungen von unterschiedlicher physikalischer Natur sein: flüchtig, gasförmig, Feinstaub, Feststoffpartikel, Fasern, Sprühnebel, Aerosole, Spritzer sowie radioaktive Partikel. In vielen Arbeitsplatzumgebungen gibt es zudem eine Vielzahl an Schutzanforderungen, die zu berücksichtigen sind, und natürlich ist jede Gefahrenumgebung und jede Person, die dieser Gefahr ausgesetzt wird, unterschiedlich. Dies bedeutet, dass bei der Auswahl von Schutzkleidung viele physiologische und psychologische Faktoren berücksichtigt werden müssen, welche Einfluss nehmen können auf die Wirksamkeit und die "Tragbarkeit" der Kleidung in "realen" Expositionsbedingungen.

Die Tatsache, dass alle diese komplizierten und sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren im Zusammenhang betrachtet werden müssen, macht die Auswahl der am besten geeigneten Schutzkleidung zu einer sehr schwierigen und anspruchsvollen Aufgabe. Um sicherzustellen, dass alle entsprechenden Vorkehrungen getroffen worden sind, müssen in regelmäßigen Abständen umfangreiche Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt werden, um kurzfristig die Sicherheit und/oder langfristig den Erhalt von Gesundheit und Wohlergehen der Mitarbeiter zu gewährleisten. Dieser Prozess der Auswahl und regelmäßigen Überprüfung von Sicherheit, Wirksamkeit und Tragekomfort der Schutzkleidung ist eine wichtige Aufgabe, die niemals außer Acht gelassen oder unterbewertet werden sollte. Um die am besten geeignete Schutzkleidung auswählen zu können, sollten im Rahmen einer umfassenden Gefährdungsbeurteilung die auf der nächsten Seite vorgestellten

**9 SCHRITTE** eingehalten werden (in Übereinstimmung mit nationalen Gesetzen/Empfehlungen).

# Der 9-Schritte-Leitfaden von DuPont zur Auswahl von Schutzkleidung

Schritt

1

Identifikation des Gefahrstoffs



Bestimmung der mechanischen Leistungsanforderungen



Schritt

5

Schritt

2

Definition der Mindestschutzanforderungen



Überlegungen zum Tragekomfort



Schritt

6

Schritt

3

Bewertung der Toxizität des Gefahrstoffs



Lieferantenauswahl



Schritt

7

Schritt

4

Bestimmung der Leistungsanforderungen an Material und Nähte



Informieren Sie sich über die korrekte Verwendung des Produkts



Schritt

8

TESTEN SIE SELBST!!

Tragetest

Schritt

9

Einführung

# Der 9-Schritte-Leitfaden von DuPont zur Auswahl von Schutzkleidung

Schritt

1



Der erste Schritt bei der Auswahl von Schutzkleidung als Teil eines umfassenden Programms für Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) ist die Durchführung einer detaillierten Bewertung der betroffenen Arbeitsumgebung(en) sowie der Beschaffenheit der Gefahrstoffe, die vorhanden sind oder vorhanden sein können.

## Identifikation des Gefahrstoffs

Diese Gefährdungsanalyse könnte wie folgt ablaufen:

1. Ermitteln Sie objektiv die möglichen Gefährdungen sowie ihre Ursachen und im Zusammenhang stehende auslösende Ereignisse. Zu diesem Zweck kann ein geeignetes Gefährdungsbeurteilungsformular oder ein Softwarepaket verwendet werden.
2. Identifizieren Sie die Personen, die von einer Gefahrstoffexposition betroffen sein können, und unter welchen Umständen dies passieren kann.
3. Bewerten Sie die Gefährdungen sowie die Maßnahmen, die zu Verhinderung, Abschwächung und Schutz zur Verfügung stehen. Stimmen Sie sich dabei mit den Mitarbeitern und ihren Vertretungsorganen ab.
4. Erfassen Sie die Ergebnisse in einem Formular zur Gefährdungsbeurteilung, das sich gemeinsam nutzen und erweitern lässt.
5. Setzen Sie die Erkenntnisse der Gefährdungsbeurteilung in die Tat um und stellen Sie sicher, dass Sie über Notfallpläne für unerwartete Situationen verfügen.
6. Überprüfen Sie Verfahren, Schulungen und Ausrüstung immer wieder aufs Neue und führen Sie regelmäßig eine formelle Überprüfung der gesamten Gefährdungsanalyse durch.

Die folgenden Fragen helfen bei der Gefährdungsbeurteilung:

- Wie ist die Beschaffenheit des Gefahrstoffs? Ist er gasförmig, flüssig, dampfförmig oder fest?
- Kann der Gefahrstoff bei der Exposition reagieren oder seinen Aggregatzustand ändern?
- Wie hoch ist die Toxizität der betreffenden Substanz?
- Wie groß ist die voraussichtliche Menge der Substanz, die Kontakt mit dem Schutzanzug hat?
- Wie lange sind die Mitarbeiter voraussichtlich der Gefährdung ausgesetzt?
- Welche zusätzliche PSA wird mit dem Schutzanzug verwendet?
- Wie hoch sind Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Arbeitsumgebung?
- In welcher Konzentration liegt die beteiligte Chemikalie oder Substanz vor?
- Welche Tätigkeiten führen die betroffenen Personen aus und wie groß ist das Expositionsrisiko?

### Schritt

# 2



## Definition der Mindestschutzanforderungen

Mit anderen Worten, bestimmen Sie den Grad der Exposition, um den mindestens erforderlichen CE-Typ der Schutzkleidung zu ermitteln. Die Definition von sechs unterschiedlichen Schutztypen innerhalb der Kategorie III Chemikalienschutzkleidung erleichtert die Auswahl der Schutzkleidung in Abhängigkeit von

der Art der Gefährdungsexposition. Die Einstufung in einen bestimmten Schutztyp gibt an, wie dicht die Schutzkleidung gegenüber einer bestimmten Expositionsart ist (gasförmig, flüssig oder staubförmig). Dies heißt jedoch nicht, dass das Produkt zu 100 % dicht gegenüber dieser Expositionsart ist.

### Schritt

# 3



## Bewertung der Toxizität des Gefahrstoffs

Kenntnis der Toxizität oder der Folgen einer kurz- oder langzeitigen Exposition gegenüber einem Gefahrstoff ist unerlässlich. Berücksichtigen Sie vor diesem Hintergrund, ob ein Schutzanzug entsprechend der Norm EN ISO 6529 getestet wurde. Dieser Test dient zur Bestimmung der Chemikalienpermeation und Penetration (Durchdringung) eines Materials, das bis zu 480, mindestens jedoch 10

Minuten mit dem Gefahrstoff beaufschlagt wird. In den DuPont Produkt-Gebrauchsanweisungen finden Sie Permeationsdaten für eine Auswahl von Chemikalien. Detaillierte Permeationsdaten für mehr als 450 Chemikalien können abgerufen werden unter [www.safespec.dupont.de](http://www.safespec.dupont.de)

### Schritt

# 4



## Bestimmung der Leistungsanforderungen an Material und Nähte

### Material

Egal, was der Marken- oder Handelsname ist, fast alle begrenzt benutzbare Schutzkleidungsprodukte können in eine von wenigen allgemeinen Materialkategorien unterteilt werden. Es ist wichtig, die Leistungsattribute des Materials zu verstehen, das für einen bestimmten Zweck verwendet wird. Warum? Nicht alle Materialien, die für chemische Schutzkleidung verwendet werden, sind vergleichbar. Von exklusiven DuPont-Technologien wie etwa DuPont™ Tychem® und DuPont™ Tyvek® bis hin zu SMS und mikroporösem Folienmaterial bietet DuPont eine breite Auswahl an Materialien mit verschiedenen Graden an Komfort, Haltbarkeit, Atmungsaktivität und Schutz für Ihre spezifischen Anforderungen.

Um die passende Schutzkleidung auszuwählen, ist es wichtig zu wissen, wie gut das Schutzkleidungsmaterial, das verwendet wird, vor spezifischen gefährlichen Substanzen schützt. Die Tests für chemische Schutzkleidungsmaterialien können in zwei Hauptkategorien unterteilt werden:

1. Durchdringungstests - für Schutz gegen Teilchen
2. Permeationstests - für Schutz gegen Flüssigkeiten und Gase

Durchdringung findet statt, wenn eine große Menge eines Stoffes durch eine Pore, ein Loch, eine Lücke oder einen Fehler im Gewebe dringt und ist die angemessene Methode, um die Partikelsperre zu beurteilen. Permeation hingegen findet statt, wenn sich eine Stoffmenge auf molekularer Ebene durch das Barrieregewebe bahnt. Eine Flüssigkeit oder ein Dampf kann durchaus durch ein Schutzgewebe dringen, selbst wenn keine sichtbare Öffnung vorliegt. Permeationstests sind eine sensiblere und repräsentativere Art und Weise, die Interaktion von Flüssigkeiten und Gasen mit dem Barriermaterial zu charakterisieren. Permeationstests sind von höchster Wichtigkeit für Materialien, die gefährlichen Flüssigkeiten, Dämpfen oder Gasen ausgesetzt werden.

### Nahtkonstruktion

Nähte sind ein kritischer Bestandteil des Gesamt-Barriereschutzes, der von Schutzkleidung angeboten wird. Es ist unverzichtbar, die passende Nahtform für Ihre Anforderungen auszuwählen, und sicher zu gehen, dass die Schutzkleidung mit robusten, dichten Nähten versehen ist. Ein loser Faden, eine Lücke, und die Barriere zwischen Ihnen und Ihrer Umgebung bricht zusammen – und plötzlich sind Sie verletztlich.“

# Der 9-Schritte-Leitfaden von DuPont zur Auswahl

## von Schutzkleidung

### Schritt 5



#### Bestimmung der mechanischen Leistungsanforderungen

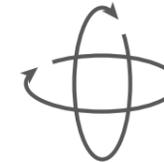
Die Leistungseigenschaften des Materials sind entscheidend, aber für die Schutzwirkung des gesamten Anzugs spielen auch andere Faktoren eine große Rolle. Hohe Barriereigenschaften sind nur von Nutzen, wenn sie während der gesamten Tätigkeit konstant bleiben und den Arbeitsbedingungen Stand halten können. Daher muss bei Schutzkleidung neben den Anforderungen an die Barriereleistung auch die Leistung des gesamten Anzugs betrachtet werden. Dazu gehören Faktoren wie die mechanischen Eigenschaften des Materials, z. B. Festigkeit, Abriebfestigkeit, Reißfestigkeit sowie die Festigkeit der Nähte. Zur Beurteilung dieser Eigenschaften empfiehlt es sich, die in Frage kommende Schutzkleidung Tragetests unter realen Einsatzbedingungen zu unterziehen (siehe Schritt 8).

Zwei wichtige Faktoren, die zum Schutz im Einsatz beitragen (und sich mit den Überlegungen zum Tragekomfort und Benutzerfreundlichkeit überschneiden), sind Größenbestimmung und Passform der Schutzkleidung (siehe die Videos zum Anziehen). Die richtige Größe und die richtige Passform haben erhebliche Auswirkungen auf den Schutz des Trägers und sind entscheidende Faktoren für Tragekomfort und Benutzerfreundlichkeit. Schutzkleidung muss zur Berücksichtigung der verschiedenen physischen und geschlechtlichen Merkmale in vielen Größen verfügbar sein, eine die Bewegungsfreiheit nicht einschränkende ergonomische Passform aufweisen und kompatibel mit anderen PSA-Artikeln sein. Sie darf auch nicht zu voluminös ausfallen und dadurch die Gefahr des Hängenbleibens, Reißens oder Stolperns begünstigen.

# Der 9-Schritte-Leitfaden von DuPont zur Auswahl

## von Schutzkleidung

### Schritt 6



#### Überlegungen zum Tragekomfort

Ebenso wichtig wie die Schutzwirkung ist der Tragekomfort eines Schutzanzugs. Wenn es um die Einhaltung der tagtäglichen Gesundheits- und Sicherheitsvorkehrungen geht, ist das Wohlbefinden eines Mitarbeiters einer der wichtigsten "menschlichen Faktoren", die die korrekte Handhabung von Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) beeinflussen. Die Wichtigkeit des Tragekomforts und die korrekte Passform der Schutzkleidung wird häufig unterschätzt. Ein großer Anteil der Verstöße gegen PSA-Vorschriften ist nicht auf fehlende Schutzausrüstung zurückzuführen, sondern auf Vermeidung, Missachtung oder falscher Verwendung der Schutzausrüstung seitens der Arbeiter. Aber auch, wenn Mitarbeiter die entsprechende Ausrüstung tragen, wird sie häufig falsch ver-

wendet, weil sie nicht passt oder nicht bequem ist. Die Bestimmung der geeigneten Schutzleistung und der mechanischen Eigenschaften sowie die gleichzeitige Maximierung des Tragekomforts sind wichtige Faktoren bei der Auswahl und tragen entscheidend zur korrekten Verwendung des Schutzanzugs bei erhöhter Zufriedenheit und Produktivität des Trägers bei. Wie beim Schutz im Einsatz (siehe Schritt 5) ist es wichtig, dass Prozeduren für das An- und Ausziehen eingeführt und eingeübt (Schritt 8) und dass Trageversuche durch den Benutzer (Schritt 9) durchgeführt werden, um den subjektiven Tragekomfort der ausgewählten Schutzkleidung im Einsatz zu bewerten.

#### Schutzkleidungsart

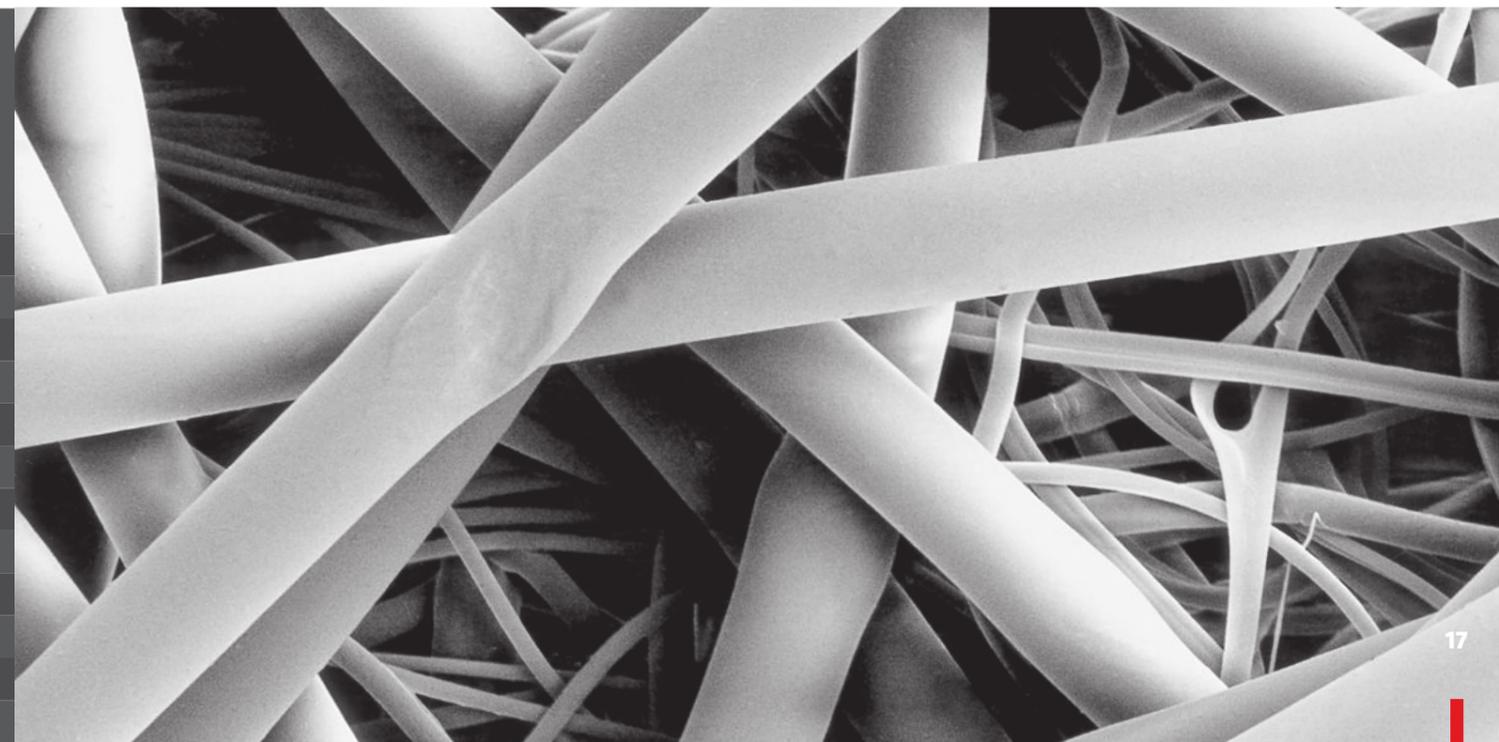
DuPont bietet eine breite Auswahl an Schutzkleidungsarten an — von Kapuzen und Überschuhen bis hin zu Schürzen, Schutzanzügen und Vollschutzanzügen. Vollschutzanzüge sind verfügbar mit Front- oder

Rücköffnung, mit flacher Rückseite für Nutzung in Flugzeugen oder mit erweiterter Rückseite für SCBA-Anwendungen.

#### Körpermaße in cm bzw. Inch



Größe	Brustumfang (cm)	Körpergröße (cm)	Brustumfang (in cm bzw. inch)	Körpergröße (in cm bzw. inch)
XXS	68 - 76	150 - 158	27 - 30	4'11" - 5'2"
XS	76 - 84	156 - 164	30 - 33	5'1" - 5'5"
SM	84 - 92	162 - 170	33 - 36	5'4" - 5'7"
MD	92 - 100	168 - 176	36 - 39	5'6" - 5'9"
LG	100 - 108	174 - 182	39 - 43	5'8" - 6'0"
XL	108 - 116	180 - 188	43 - 46	5'11" - 6'2"
2XL	116 - 124	186 - 194	46 - 49	6'1" - 6'4"
3XL	124 - 132	192 - 200	49 - 52	6'3" - 6'7"
4XL	132 - 140	200 - 208	52 - 55	6'7" - 6'10"
5XL	140 - 148	208 - 216	55 - 58	6'10" - 7'1"
6XL	148 - 156	208 - 216	58 - 61	6'10" - 7'1"
7XL	156 - 162	208 - 216	61 - 64	6'10" - 7'1"



### Schritt

# 7



## Lieferantenauswahl

Bei der Evaluierung von Schutzkleidung, von der die Gesundheit und Sicherheit der Arbeiter abhängt, ist es wichtig, außer den grundlegenden Anforderungen an die Schutzkleidung auch die Faktoren Ansehen, Zulassungen, Stärke der Marke, Referenzen, ethisches Ansehen und Umweltbilanz des jeweiligen Herstellers zu berücksichtigen. Ein exzellenter Hersteller von Schutzkleidung wird sich die Prinzipien von Kundenservice und

unternehmerischer Integrität aktiv zu eigen machen und dafür sorgen, dass diese Kernwerte in allen Bereichen des Unternehmens fest verankert sind. Er wird sich den höchsten Standards in Bezug auf Qualität, Sicherheit, Respekt für den Mitmenschen, Unternehmensführung und Umweltschutz verpflichten und all diese Faktoren in frei zugängliche Leitlinien und Verfahren umsetzen.

### Nachfolgend einige Fragenbeispiele:

- Bietet das Unternehmen Unterstützung für seine Kunden (technische Support-Hotline, kundenorientierte Websites und Tools, Tragetests)?
- Bietet das Unternehmen freien Zugriff auf Produktdaten, kann es z. B. umfassende Permeationsdaten für seine Produkte bereitstellen?
- Kann es modellhafte Fallstudien/Benutzerreferenzen zur Verfügung stellen?
- Wie verläuft der Entwicklungsprozess des Produkts?
- Ist Corporate Social Responsibility (CSR) eines der Kernprinzipien oder Geschäftsziele des Unternehmens? Veröffentlicht das Unternehmen eine CSR Politik oder gibt es regelmäßige CSR-Berichte heraus?

- Verfügt das Unternehmen über eine formale Nachhaltigkeitsstrategie?
- Hat das Unternehmen einen Verhaltens-/Ethikkodex publiziert?
- Ist das Unternehmen nach ISO 14001 für Umweltmanagementsysteme registriert?
- Verfügt das Unternehmen über ein eingeführtes strenges Qualitätsmanagementsystem (QMS) und betreibt es ein Qualitätsmanagementsystem gemäß ISO 9001?
- Wie ist der Geschäftshintergrund des Unternehmens?
- Ist das Unternehmen finanziell abgesichert?
- Wie wird das Unternehmen in den Medien wahrgenommen?

Auf der Produktebene sollte der Hersteller gewährleisten, dass zusätzlich zu den höchsten Qualitätsstandards die Schutzkleidung auch frei von gefährlichen oder verbotenen Bestandteilen sowie frei von SVHC (REACH-konform) ist, keine Gefährdung des Ökosystems darstellt und keine Hautallergene oder -sensibilisatoren enthält. In den Produktionsstätten für Schutzkleidung, ob intern oder ausgelagert, sollten Prinzipien wie Sicherheit, Fürsorge für die Mitarbeiter und soziale Verantwortung selbstverständlich sein, und deren Einhaltung sollte durch regelmäßige Audits überprüft werden.

Der Hersteller sollte sich durch ein hohes Pre- und After-Sales-Serviceniveau auszeichnen und optimalen Support einschließlich Schulungsprogramme, Testdienstleistungen, Auswahlwerkzeuge und einen Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung und Permeationsdaten anbieten.

### Schritt

# 8



## Informieren Sie sich über die korrekte Verwendung des Produkts

Stellen Sie sicher, dass die Mitarbeiter im korrekten An- und Ausziehen und Umgang mit dem Produkt geschult sind und beachten Sie eventuelle Einschränkungen des Produkts. Beachten Sie, dass die gerne missachtete Gebrauchsanweisung nützliche Informationen zum korrekten Umgang mit dem Produkt und eventuellen Anwendungseinschränkungen enthalten kann. Stellen Sie sicher, dass Sie die folgenden Fragen beantworten können, wie zum Beispiel:

- Ist zusätzliches Abkleben erforderlich, z. B. von Arm- und Beinabschlüssen oder Maske?
- Wurden die Erdungsanforderungen für Träger und Schutzanzug berücksichtigt?
- Kann der Träger mit scharfkantigen Oberflächen in Berührung kommen, die die Schutzkleidung beschädigen könnten?
- Kann der Träger mit heißen Oberflächen in Berührung kommen, die zum Schmelzen des Materials oder Öffnen der Nähte führen (z. B. Kontakt mit heißen Rohren oder bei der Dampfreinigung)?
- Ist eine festgelegte Prozedur zum An- und Ausziehen erforderlich und erfordert diese eine Schulung, um eine Kontamination beim An- oder Ablegen der Schutzkleidung zu vermeiden?



## Tragetest

Eine detaillierte Untersuchung der Daten zu den technischen Leistungseigenschaften und der Produktnormen stellt nur den ersten Teil des Produktauswahlprozesses dar. Nachdem ein Produkt ausgewählt wurde, das die erforderlichen Leistungskriterien auf dem Papier erfüllt, ist es wichtig, dass Trageversuche "im Einsatz" durchgeführt werden, um die Leistungsfähigkeit des Produkts in der Praxis prüfen und bewerten zu können. Dazu gehört die Verwendung der Schutzkleidung als Teil eines geeigneten PSA-Systems, um die vollständige Kompatibilität "im Einsatz" unter den erwarteten Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Sorgen Sie dafür, dass bei diesen Trage-

tests so viele Personen wie möglich einbezogen werden, und fordern Sie sie am Ende des Versuchs auf, ein Standard-Bewertungsformular auszufüllen. Um die Leistung der Schutzkleidung unter realen Bedingungen bewerten zu können, kann es je nach Art der Arbeit erforderlich sein, dass sich diese Versuche über mehrere Tage oder sogar Wochen erstrecken. Doch dieser Zeitaufwand lohnt sich, wenn dadurch die korrekte Auswahl des Schutzes ermöglicht wird. Das Ergebnis ist die Auswahl von Schutzkleidung, die in Bezug auf Passform, Funktion, Tragekomfort, Leistung, Langlebigkeit und natürlich Sicherheit all Ihre Erwartungen erfüllt.

### Schritt

# 9



## Schulung, Lagerung und weitere Überlegungen

Die Beschaffung der korrekten PSA ist nur eine Seite der Medaille. Sie muss dann auch gelagert, gewartet, korrekt verwendet, entsorgt und ersetzt werden. Die Nutzungsdauer der PSA muss so berücksichtigt werden, dass die Kartons für einen bestimmten Zeitraum gelagert werden können. Wichtiger ist jedoch, dass die Benutzer hinsichtlich ihrer Verwendung korrekt geschult werden. Arbeitgeber hingegen müssen außer der kontinuierlichen Bewertung von Arbeitsplatzgefahren mögliche technische und gesetzliche Weiterentwicklungen zur Sicherheit am Arbeitsplatz berücksichtigen und gegebenenfalls alle Sicherheitsrichtlinien und -verfahren ändern.



## DuPont™ SafeSPEC™ Active Assistance **NEU!**

DuPont stellt eine Vielzahl an Support-Tools zur Verfügung, die bei der Risikobewertung und bei der Auswahl von Schutzkleidung Unterstützung bieten: Diese reichen von web-basierten Tools und Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung durch Arbeitsschutzspezialisten und Chemikern von DuPont vor Ort bis hin zu Permeationsmessungen für Ihre spezifischen Chemikalien. SafeSPEC™, unser leistungsstarkes Online-Tool, hilft Ihnen dabei, die am besten geeignete Kombination aus Schutzkleidung und Handschuhen aus mehr als 1000 Szenarien auszuwählen!



 YouTube



[www.safespec.dupont.de](http://www.safespec.dupont.de)



# Empfohlene An- & Auszieh-Prozedur von DuPont für

## Chemikalienschutzkleidung

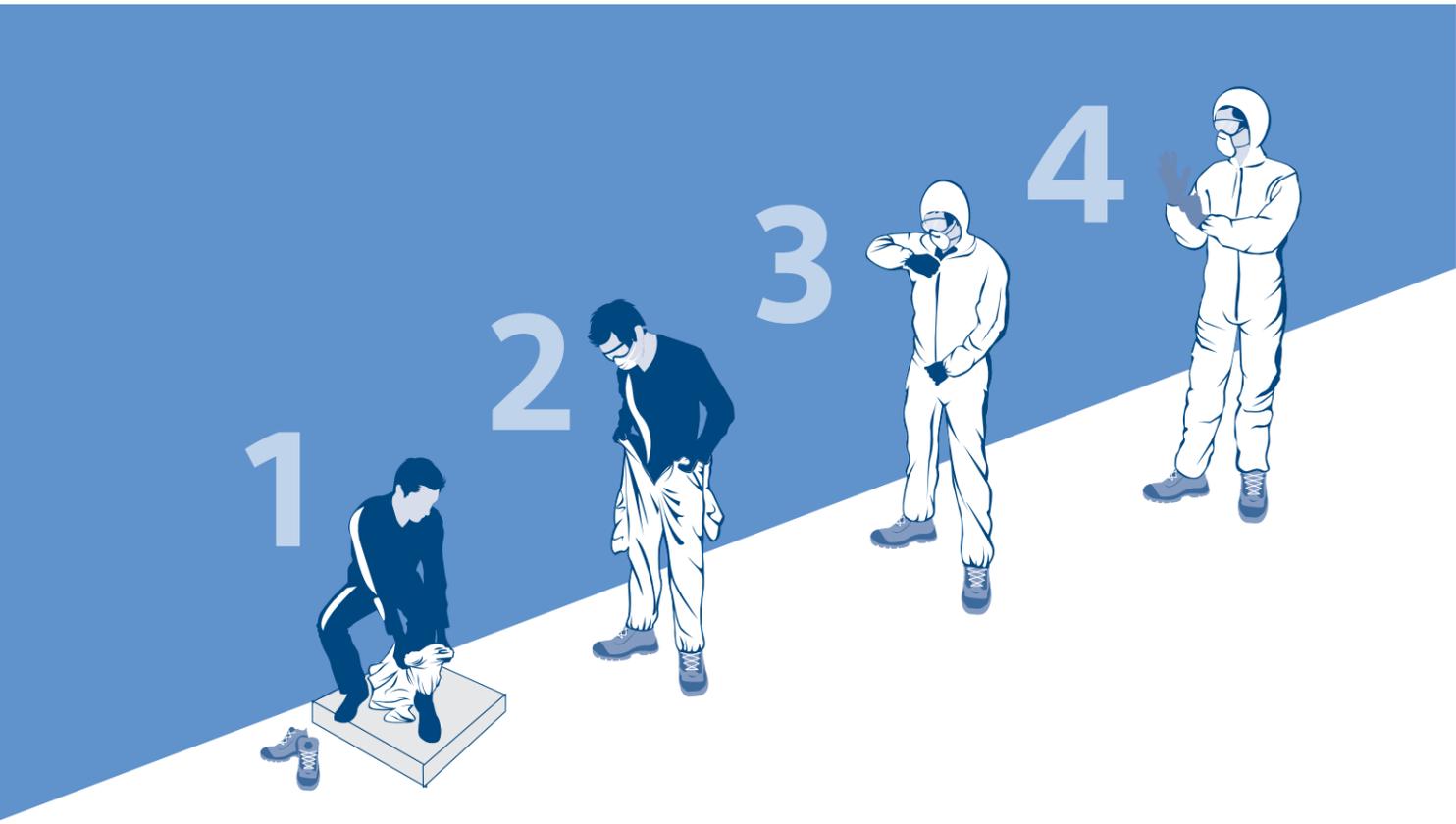
Befolgen Sie die unten beschriebenen Einzelschritte, um sich sicher und einfach an- und auszuziehen, und die Gefahr einer Kontamination nach Arbeit in gefährlichen Umgebungen zu mindern.

Typische Produkte, die dieser Prozedur folgen:  
**Tyvek® 500 Industry, Tyvek® 400 Dual, Tyvek® 500 Xpert, Tyvek® 500 Labo, Tyvek® 600 Plus**

84 - 92	92 - 100	100 - 108	108 - 116	116 - 124	124 - 132	cm	
<b>SM</b>	<b>MD</b>	<b>LG</b>	<b>XL</b>	<b>2XL</b>	<b>3XL</b>	<b>SIZE</b>	
162 - 170	168 - 176	174 - 182	180 - 188	186 - 194	192 - 200	cm	

# Anlegen

# Ablegen



# Produktartikelnummern

Um das Bestell- und Bestand Management zu vereinfachen, haben wir ein einfaches, logisches und einleuchtendes Produktartikelnummerierungssystem entwickelt. Jede

Teilnummer besteht aus nur 16 Buchstaben, wodurch Ihnen alle Informationen zuteil werden, die Sie benötigen.

TY	120	S	WH	LG	0025	00
Gewebe	Stil	Nahtkonstruktion	Farbe	Größe	Behälternummer	Optionen
<p>Die ersten beiden Buchstaben beschreiben die Art des Gewebes.</p> <p><i>Abkürzungen</i></p> <p><b>DuPont™ Tychem®</b></p> <p><b>RF</b> 10000 FR  <b>TK</b> 10000  <b>RC</b> RESPONDER® CSM  <b>BR</b> 9000  <b>TP</b> 6000 FR  <b>TF</b> 6000  <b>TYF</b> 6000  <b>C3</b> 5000  <b>SL</b> 4000  <b>QC</b> 2000  <b>QS</b> 2000 SFR  <b>99</b> Zubehör</p> <p><b>DuPont™ Tyvek®</b></p> <p><b>TJ</b> 800 J  <b>TY</b> 600  <b>TY</b> 500  <b>TY</b> 400  <b>TD</b> 400 D  <b>FC</b> 400 FC</p> <p><b>DuPont™ ProShield®</b></p> <p><b>P3</b> 70  <b>NG</b> 60  <b>NB</b> 50  <b>PB</b> 10  <b>TM</b> 6 SFR</p>	<p>DuPont bietet eine breite Auswahl an Schutzkleidungsstilen an — von Kapuzen, Schürzen und Schutzanzügen bis hin zu Vollschutzanzügen. Jeder Schutzkleidungsstil hat seinen eigenen dreistelligen Code.</p>	<p><i>Abkürzungen</i></p> <p><b>S</b> Versäubert oder Genäht  <b>B</b> Gebunden  <b>T</b> Geklebt oder Doppelt Geklebt</p> <p>Siehe Seite 15 für weitere Details.</p>	<p>Diverse DuPont-Gewebe sind in verschiedenen Farben verfügbar.</p> <p><i>Abkürzungen</i></p> <p><b>BU</b> Blau  <b>GR</b> Grün  <b>GY</b> Grau  <b>LY</b> Zitronengelb  <b>OR</b> Orange  <b>SV</b> Silber  <b>TN</b> Hellbraun  <b>WH</b> Weiß  <b>YL</b> Gelb</p>	<p>Viele DuPont-Schutzkleidungen sind in verschiedenen Größen verfügbar; Details finden Sie in der jeweiligen Katalogbeschreibung.</p> <p><i>Abkürzungen*</i></p> <p><b>SM</b> Small  <b>MD</b> Medium  <b>LG</b> Large  <b>XL</b> Extra large  <b>2X</b> 2 Extra large  <b>3X</b> 3 Extra large  <b>4X</b> 4 Extra large  <b>5X</b> 5 Extra large  <b>6X</b> 6 Extra large  <b>7X</b> 7 Extra large  <b>00</b> Universal</p> <p>Siehe Seite 16 für Größentabellen.</p>	<p>Die Anzahl von Schutzkleidungsstücken pro Behälter.</p>	<p><i>Abkürzungen wie etwa</i></p> <p><b>TV</b> Konformität mit dem Trade Agreement Act  <b>VP</b> Verkaufsverpackt</p> <p>Nicht alle Optionscodes sind für alle Produkte verfügbar; Details finden Sie in der jeweiligen Katalogbeschreibung.</p> <p><i>Abkürzungen finden Sie auf der nächsten Seite.</i></p>

Lagerteile ggü. Maßgefertigte Artikel für ProShield® und Tyvek® Schutzkleidung, die Größen Medium bis Extra groß sind als Lagerteile klassifiziert. Die Größen Klein und Extraklein sowie alles darüber sind maßgefertigt. Gewisse Zubehörartikel sind ebenfalls als maßgefertigt klassifiziert. Die meisten Schutzkleidungsstücke im Sortiment Chemikalienschutz/Gefahrgüter (Tychem® 2000, Tychem® 4000, Tychem® 6000 und Tychem® 10000)

sind als maßgefertigt klassifiziert. Eine kleine Gruppe ist als Lagerteile klassifiziert, gemäß den gleichen Größenbestimmungen wie oben angeführt. Bezeichnungen als Lagerteil/maßgefertigt basieren auf Verkaufsvolumen und Produktionseffizienz. Aus diesem Grund können diese Bezeichnungen ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

# Produktartikelnummern

## Optionscodeabkürzungen

- 00** Standardangebot
- 0B** Lose Verpackung
- 2K** Doppelte Sturmklappe mit Reißverschluss & Klettbandverschluss
- 5C** Showa Best® 892 Außenhandschuh
- 5V** Showa Best® 890
- 7C** MSA Durchführungsverbindung CAMDS (#491335) rechte Seite
- 7M** MSA Doppelfunktion mit Foster-Passform 990060
- 7N** MSA schnell auffüllend mit Schrader-Passform 990190
- 7R** MSA Doppelfunktion #495670 Hansen-Passform (linke vordere Hüfte)
- 7S** Scott® Durchföhrung #803620-01 Hansen-Passform (rechte Seite)
- 7W** Interspiro-Durchföhrung #33689006
- BN** Konformität mit Berry Amendment
- G1** Verringerte Behältermenge
- JF** CPE Ärmelmanschette und Handschuhinsert mit Jam Fit
- LG** 8,25" (21 cm) hoher Schuhüberzieher
- NF** Aus dem NAFTA-Raum bezogen
- NP** Atemgerät-kompatible Kapuze mit Sturmklappe
- NS** Rutschfestes Material
- PI** Einzeln verpackt
- SR** Rutschfest
- TV** Konformität mit dem Trade Agreement Act
- VP** Verkaufsverpackt
- WG** Mit Handschuhen

## Optionscodes für Tyvek® IsoClean® Schutzkleidung\*:

- CS** Rein und steril: unter Reinraumbedingungen verarbeitet, einzeln verpackt und mittels Gammastrahlung sterilisiert
- 00** oder **0B** lose verpackt
- 0C** Rein: unter Reinraumbedingungen verarbeitet, einzeln verpackt
- 0S** Steril: einzeln verpackt und mittels Gammastrahlung sterilisiert
- PI** Einzeln in undurchsichtigem Beutel verpackt

\*Siehe Seiten 60-67 für Tyvek® IsoClean® Schutzkleidung

Tychem<sup>®</sup>



# Tychem® 10000 TK NEU!



Kategorie III



TYP 1a-ET

## Effiziente Barriere gegen 300 Chemikalien zu Ihrer Sicherheit



Speziell entwickelt zum Schutz gegen toxische und korrosive Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe

Material, Innenhandschuh und Nähte besitzen die erforderliche Permeationsbeständigkeit gegen die in EN 943-2 gelisteten Chemikalien

Für 270 der 300 getesteten Chemikalien wurde nach 8-stündiger Exposition kein Durchbruch gemessen

Durchstich- und reißfest



Öl und Gas



Notfalleinsätze



Chemische Industrie



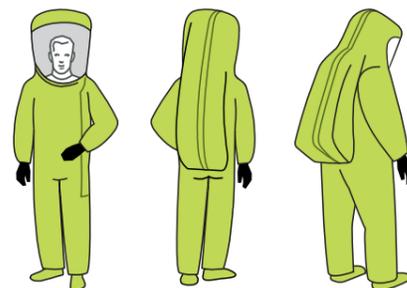
Modell 615T Rückeneinstieg



Angearbeitete Handschuhe



Gasdichter Reißverschluss



<b>Referenz:</b>	TK 0614TLY 00* - TK 0614TLY 5C** TK 0615TLY 00* - TK 0615TLY 5C** TK GEVJTYL 00
<b>Farbe:</b>	Limettengrün
<b>Größe:</b>	XS bis 6XL (auf Bestellung)

\* Butylhandschuhe \*\* Viton™-Handschuhe

# Tychem® 6000 FR ThermoPro



Kategorie III



TYP 3



TYP 4



TYP 6



EN 1149-5



EN ISO 11612



EN ISO 11611



IEC 61482-2



EN ISO 14116  
Index 3

## Eine Lage, dreifacher Schutz (Chemikalien, Hitze/Flammen und Störlichtbögen) - Schutzkleidung und Zubehör für 360° Rundumschutz



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer Tychem® VB870-Handschuhe.

Synergie zweier einzigartiger und bewährter DuPont Technologien: Tychem® zum Schutz gegen Chemikalien und Nomex® zum Schutz gegen Hitze und Flammen und Störlichtbögen

Schutz gegen organische und anorganische Chemikalien. Gegen Permeation von >240 Chemikalien geprüft

An der Thermo-Man-Versuchspuppe von DuPont geprüft: vorhergesagte Brandverletzungen von bis zu 8 % der Körperoberfläche für eine durchschnittliche Überlebenschance von 98 % bei einer Stichflamme

Lichtbogenfestigkeit: ATPV = 15 cal/cm<sup>2</sup>

einlagiges Material ermöglicht hohe Bewegungsfreiheit

Kann wiederverwendet werden, sofern nicht kontaminiert oder beschädigt



Öl und Gas



Notfalleinsätze



Chemische Industrie



Dichter Abschluss der Kapuze zur Atemmaske



Flammhemmende Zugbänder



Armbündchen mit Tunnelgummizügen

<b>Reference:</b>	TP 0198 T OR CE
<b>Farbe:</b>	Anzug, leuchtendes Orange
<b>Größe:</b>	SM bis 4XL (Größe SM und 4XL auf Bestellung)



# Tychem® 6000 FR ThermoPro Combo und Schürze

# Tychem® 6000 F FaceSeal

- Kategorie III
- TYP 3\*
- TYP 4\*
- TYP 6\*
- EN 1149-5
- EN ISO 11612
- IEC 61482-2
- EN ISO 14116 Index 3

- Kategorie III
- TYP 3-B
- TYP 4-B
- TYP 5-B
- TYP 6-B
- EN 1149-5
- EN 1073-2\* Klasse 1
- EN 14126

## Auch als Kombi-Lösung verfügbar: Zweiteilige Kombination aus Jacke und Latzhose ODER eine Ärmelschürze

## Gute Passform kombiniert mit der bewährten Schutzwirkung von Tychem®



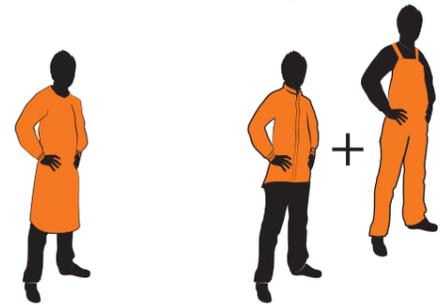
**Kombi-Lösung: Kombination aus Jacke und Latzhose**  
 Kombination aus Jacke mit Kragen und Latzhose, verfügbar in leuchtendem Orange für hohe Sichtbarkeit. Jacke mit Gummizügen an Ärmelenden und Taille. Latzhose mit einstellbaren Gurtbändern mit Verschluss, offene Beinabschlüsse. Jacke ist mit doppelter Reißverschlussabdeckung ausgestattet.



**Ärmelschürze**  
 Ärmelschürze, verfügbar in leuchtendem Orange für hohe Sichtbarkeit. Verstellbare, flammbeständige Rückenverschlüsse auf Höhe von Taille und Schulter. Integrierte Ärmel mit Gummizügen an den Ärmelenden. Genäht mit DuPont™ Nomex® Garn bietet Tychem® 6000 FR ThermoPro Zubehör Teilkörperschutz (Kat. III PB[3]) und muss zusammen mit primärer flammbeständiger Schutzkleidung getragen werden, die für Gefährdungen durch Feuer und Störlichtbögen ausgelegt ist. Typische Anwendungen finden sich beim Einsatz in akademischen und professionellen Labors.



<b>Referenz:</b>	TP 0750 T OR CE (Kombi-Lösung) TP 0275 T OR CE (Ärmelschürze)
<b>Farbe:</b>	Leuchtendes Orange
<b>Größe:</b>	SM bis 4XL (Kombi-Lösung) SM bis 3XL (Ärmelschürze) (auf Bestellung)



Hohe Dichtigkeit durch an der Kapuze befindliche Gummimanschette, die sich eng an die Atemmaske anschmiegt, sowie angearbeitete Handschuhe  
 Kein Abkleben notwendig, ermöglicht schnelleres Anziehen bei Notfalleinsätzen und für industrielle Anwendungen  
 Rückeneinstieg mit doppelter Abdeckung bietet maximalen Schutz des Trägers bei Exposition von vorne  
 Angearbeitete ableitfähige Socken mit Stiefelabdeckung  
 Ermöglicht Erdung des Trägers durch ableitendes Schuhwerk, kein zusätzliches Erdungskabel erforderlich  
 Speziell für Rettungskräfte, die die Schutzanzüge möglicherweise für einen längeren Zeitraum lagern müssen, ist das Herstellungsdatum auf der Verpackung vermerkt

Auf diesem Bild, trägt der Benutzer Tychem® NT570 CT-Handschuhe.



<b>Referenz:</b>	TF 0611 T GY UG
<b>Farbe:</b>	Grau
<b>Größe:</b>	SM bis 5XL (Größen SM, 4XL und 5X auf Bestellung)



\* Tychem® ThermoPro TP275T Ärmelschürze bietet Teilkörperschutz der Kategorie III, Typ PB[3] und erfüllt nicht die Anforderungen an Chemikalienschutzkleidung der Kategorie III, Typ 4 und Typ 6.

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

## Tychem® 6000 F Plus



### Tychem® 6000 F Plus - Schutz in neuem, innovativen Design



Intelligente Design-Merkmale: innovative Kapuze, die sich eng an eine Atemmaske anschmiegt, Doppelärmelsystem, Doppelreißverschluss-System mit doppelter Abdeckung.

Neuer, von den Sicherheitsspezialisten bei DuPont entwickelter ergonomischer Schnitt.

Bietet mehr Bewegungsfreiheit.

Leichtes, exklusiv von DuPont erhältlich Material (ca. 500 g / Anzug).

Strickbündchen am inneren Armabschluss für noch mehr Komfort.

Kann wiederverwendet werden, falls nicht kontaminiert oder beschädigt.



Reinigung von verschütteten Chemikalien



Notfalleinsätze



Petrochemische Anwendungen

Auf diesem Bild, trägt der Benutzer Tychem® VB830-Handschuhe.



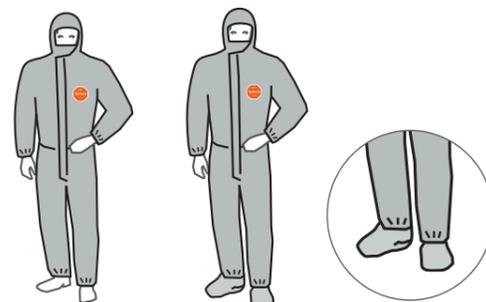
Doppelreißverschluss-System



Selbstklebende Reißverschluss-abdeckung



Daumenschlaufen



Referenz: TF2 CHZ5 T GY 00

Farbe: Grau

Größe: MD bis 3XL

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

Tychem®

## Tychem® 6000 F mit ableitfähigen Socken



### Ableitfähige Socken - diese smarte Lösung ermöglicht in Verbindung mit ableitenden Schuhen eine Erdung des Trägers ohne zusätzliche Erdungskabel. Entspricht EN 1149-5



Ableitfähigkeit in Verbindung mit geeignetem Schuhwerk getestet gemäß EN 61340- 4-5:2014 mit modifizierten Testbedingungen bei einer Umgebungstemperatur von 22±1 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 25±3 % gemäß EN1149-1

Erdung über ableitende Schuhe oder Stiefel als Alternative zu einem Erdungskabel

Schutzanzug mit Kapuze mit angearbeiteten ableitfähigen Socken und Stiefelstulpen. Genähte und heiß überklebte Nähte. Daumenschlaufen. Gummizüge an Ärmelenden, Kapuze und in der Taille. Farbe: Grau.



Reinigung von verschütteten Chemikalien



Notfalleinsätze



Petrochemische Anwendungen



Selbstklebende Reißverschluss- und Kinnabdeckung



Daumenschlaufen



Ableitfähige Socken



Referenz: TF CHA6 T GY 16 (mit Socken)

Farbe: Grau

Größe: SM bis 3XL (Alle Größen auf Bestellung)

Tychem®

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# Tychem® 6000 F



Kategorie III



TYP 3-B



TYP 4-B



TYP 5-B



TYP 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 1



EN 14126

## Bewährter Schutz gegen ein breites Spektrum von Chemikalien und Infektionserregern



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® BT730-Handschuhe**.

Schutz gegen viele toxische, in der Industrie vorkommende organische und hoch konzentrierte anorganische Chemikalien und Infektionserreger. Permeationsdaten für mehr als 250 Chemikalien verfügbar.

Die genähten und mit Barriereband heiß überklebten Nähte bieten dieselbe Schutzwirkung wie das Material selbst

Doppelte selbstklebende Reißverschlussabdeckung für hohe Schutzwirkung

Optional: An den Beinabschluss angearbeitete Socken für das Tragen in Sicherheitstiefeln oder -schuhen mit zusätzlicher kniehocher Stiefelabdeckung für eine hohe Schutzleistung



Reinigung von verschütteten Chemikalien



Notfalleinsätze



Petrochemische Anwendungen



Selbstklebende Reißverschluss- und Kinnabdeckung



Daumenschlaufen



Auch mit Socken erhältlich

<b>Referenz:</b>	TF CHA5 T GY 00 - TF CHA5 T OR 00 TF CHA5 T GY 16 (mit Socken)
<b>Farbe:</b>	Grau oder Orange
<b>Größe:</b>	SM bis 5XL (Gr. SM, 4XL+5XL in grau, 3XL- 5XL in orange auf Bestellung))



# Tychem® 6000 F Zubehör

**Tychem® 6000 F-Zubehör bietet zusätzlichen Schutz für Körperteile, die Gefahrstoffen besonders ausgesetzt sind.**

**Neu!**



### Tychem® 6000 F Kittel

Wadenlanger Kittel mit Stehkragen, Klettverschluss im Nacken und Taillenbänder. Gummizüge an Ärmelenden, doppelte Ärmel mit zusätzlichem Strickbündchen für hohen Komfort.

**Farbe und Größe:** Verfügbar in grau und in den Größen MD und 2XL

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TF 0290 T GY 00



### Tychem® 6000 F Schürze

Wadenlange Schürze mit Bändern in Nacken und Taille.

**Farbe und Größe:** Erhältlich in Grau, Einheitsgröße

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TF PA30 T GY 00



### Tychem® 6000 F Armstulpe

50 cm lang mit breitem Gummizug an Handgelenken und Oberarm.

**Farbe und Größe:** Erhältlich in Grau, Einheitsgröße

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TF PS32 T GY 00



### Tychem® 6000 F Stiefelabdeckung

Kniehocher Stiefelabdeckung mit rutschhemmender Sohle. Fixierbänder. Sohle teilweise genäht: spritzdicht, nicht vollständig flüssigkeitsdicht.

**Farbe und Größe:** Erhältlich in Grau, Einheitsgröße

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TF POBA S GY 00

# Tychem® 4000 S



## Eine neue, bequeme Alternative für den Schutz gegen eine Vielzahl anorganischer und organischer Chemikalien



Bietet eine Barriere gegen die Permeation von mehr als 100 Chemikalien

Doppelreißverschluss mit doppelter Reißverschlussabdeckung ermöglicht mehrfache Verwendung, falls nicht kontaminiert

Doppelärmel-System für gute Kompatibilität mit Handschuhen\*\*\*

Ein komfortabler Schutzanzug mit angenehmen Trageeigenschaften



Öl und Gas



Notfalleinsätze



Industrie

Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NP530-Handschuhe**.



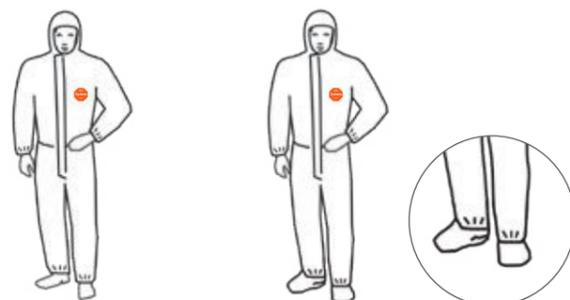
Doppelreißverschluss



Doppelärmel-System



Auch mit Socken erhältlich



**Referenz:** SL CHZ5 T WH 00  
SL CHZ6 T WH 16 (mit Socken)  
**Farbe:** Weiß  
**Größe:** SM bis 3XL

\* Siehe Gebrauchsanweisung. \*\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.  
\*\*\* Ärmelenden sollten für einen zuverlässigen dichten Abschluss mit den Handschuhen verklebt werden..

# Tychem® 2000 C



## Bequemer, leichtgewichtiger Schutz gegen Infektionserreger und zahlreiche anorganische Chemikalien



Schutz gegen zahlreiche konzentrierte anorganische Chemikalien und Infektionserreger

Die genähten und mit Barriereband heiß überklebten Nähte bieten dieselbe Permeationsbarriere wie das Material selbst

Doppelte selbstklebende Reißverschlussabdeckung für eine hohe Schutzwirkung

Optional: Angearbeitete Socken für das Tragen in Sicherheitsstiefeln oder -schuhen mit zusätzlicher knielanger Stiefelabdeckung für hohe Schutzleistung



Lebensmittelverarbeitung



Notfalleinsätze



Industrie

Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT480-Handschuhe**.



Selbstklebende Reißverschluss- und Kinnabdeckung



Daumen-schlaufen



Auch mit Socken erhältlich



**Referenz:** TC CHA5TYL 00  
TC CHA5TYL 16 (mit Socken)  
**Farbe:** Gelb  
**Größe:** SM bis 3XL

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

## Tychem® 2000 C Zubehör

Als ideale Ergänzung zu Chemikalienschutzkleidung kann Tychem® 2000 C Zubehör dazu beitragen, besonders exponierte Körperteile noch besser zu schützen

Neu!



### Tychem® 2000 C Kittel

Wadenlanger Kittel mit Stehkragen, Klettverschluss im Nacken und Taillebänder. Doppelter Ärmel mit Strickbündchen am Innenärmel für optimalen Komfort.

**Farbe und Größe:** Erhältlich in Gelb in den Größen MD und 2XL

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TC PL50 TYL 00



### Tychem® 2000 C Schürze

Wadenlange Schürze mit Bändern in Nacken und Taille.

**Farbe und Größe:** Erhältlich in Grau, Einheitsgröße

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TC PA30 TYL 00



### Tychem® 2000 C Armstulpe

50 cm lang, mit breiten Gummizügen an Handgelenk und Oberarm.

**Farbe und Größe:** Erhältlich in Grau, Einheitsgröße

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TC PS32 TYL 00



### Tychem® 2000 C Stiefelabdeckung

Kniehohe Stiefelabdeckung mit rutschhemmender Sohle. Sohle teilweise genäht: spritzdicht, aber nicht vollständig flüssigkeitsdicht.

**Farbe und Größe:** Erhältlich in Grau, Einheitsgröße

**CE-Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[3]\*

**Referenz:** TC POBA SYL 00



# Tychem® Handschuhe

Unkomplizierter, kompromissloser Schutz



## Tychem® Handschuhsortiment

Bei der Arbeit in jeglicher Industriebranche oder im Notfalleinsatz können Sie bei der Ausübung Ihrer Pflichten mit vielerlei verschiedenen toxischen Chemikalien und biologischen Gefahrstoffen in Kontakt kommen. Hautkontakt birgt eines der größten Gefahrenpotenziale

für einen riesigen Anteil industrieller Chemikalien sowie durch Blut übertragene Pathogene. Darum ist es von größter Wichtigkeit, die richtige Kombination aus Handschuh und Schutzanzug für den größtmöglichen Schutz zu tragen.



### Tychem® PV350

Extrem langlebige PVC-Konstruktion mit Baumwollfutter und rauer Grifffläche. Für den Schutz gegenüber Chemikalien, Ölen und Fetten geeignet.

KAT III, EN ISO 374-1 TYPE B, EN ISO 374-5, EN 388

- Vollbeschichtetes PVC - Baumwolle/Jersey
- Wandstärke: 1,4 mm
- Wandstärke der Beschichtung: 0,51 mm
- Länge: 356 mm
- Schwarz - 10/LG



### Tychem® NT420\*

Schutz gegen Chemikalienspritzer und Öl. Entwickelt für Aufgaben, bei denen Barrierschutz erforderlich ist, der das Tastgefühl nicht beeinträchtigt.

KAT III, EN ISO 374-1 TYPE B, EN ISO 374-5

- 100% Nitril - Ungefüttert
- Wandstärke: 0,2 mm
- Länge: 240 mm
- Blau - von 6-7/SM bis 9-10/XL



### Tychem® NT430\*

Leicht und fühlen sich an wie eine „zweite Haut“. Beständig gegen Öle, Kohlenwasserstoffe und Fette. Fussel- und staubfreier Ärmelaufschlag verhindert, dass Feuchtigkeit und Schmutz in den Handschuh eindringen.

KAT III, EN ISO 374-1 TYPE A, EN ISO 374-5

- 100% Nitril - Ungefüttert
- Wandstärke: 0,23 mm
- Länge: 305 mm
- Blau - von 6/XS bis 11/XXL



### Tychem® NT450\*

Flexibler Dual-Nitrilhandschuh mit Strickfutter. Schützt vor einer Vielzahl an Lösungsmitteln, Ölen und Säuren.

KAT III, EN ISO 374-1 TYPE A, EN ISO 374-5, EN 388

- Doppelt beschichtetes Vollnitril - Baumwolle/Polyester
- Wandstärke: 1,42 mm
- Wandstärke der Beschichtung: 0,33 mm
- Länge: 356 mm
- Blau - von 8/SM bis 11/XL



### Tychem® NT470\*

Beständig gegenüber einer Vielzahl von Lösungsmitteln, Ölen, Kohlenwasserstoffen, tierischen und anderen Fetten und weiteren Chemikalien. Bisque-Oberfläche ermöglicht sicheres Arbeiten unter feuchten und trockenen Bedingungen. Ungefüttert, mit ergonomischem Design für maximalen Tragekomfort.

KAT III, EN ISO 374-1 TYPE A, EN ISO 374-5, EN 388

- 100% Nitril - Ungefüttert
- Wandstärke: 0,38 mm
- Länge: 330 mm
- Grün - von 6/XS bis 11/XXL



### Tychem® NT480\*

Bisque-Oberfläche ermöglicht sicheres Arbeiten unter feuchten und trockenen Bedingungen. Beständig gegenüber einer Vielzahl von Lösungsmitteln, tierischen Fetten und anderen Chemikalien. Baumwollfutter und ergonomisches Design für verbesserten Tragekomfort.

KAT III, EN ISO 374-1 TYPE A, EN ISO 374-5, EN 388

- 100% Nitril - Baumwolle - geflockt
- Wandstärke: 0,38 mm
- Länge: 330 mm
- Grün - von 6/XS bis 11/XXL

## Tychem® Handschuhsortiment



### Tychem® NP530\*

Doppelt kaschiertes Neopren über Naturkautschuk bietet Fingerbeweglichkeit. Beständig gegenüber einer Vielzahl von Chemikalien.

KAT III, EN ISO 374-1 TYP A, EN ISO 374-5, EN 388

- Neopren über Naturkautschuk - Baumwolle - geflockt
- Wandstärke: 0,66 mm
- Länge: 305 mm
- Schwarz/blau - von 7/SM bis 10/XL



### Tychem® NP560

Beständig gegenüber einer Vielzahl von Chemikalien, darunter Säuren, Ätzmittel, Lösungsmittel und Öl. Geeignet für den Schwersteinsatz oder Anwendungszwecke, die den Aufenthalt in der Nähe von Lösungsmitteln erfordern.

KAT III, EN ISO 374-1 TYP A, EN ISO 374-5, EN 388

- Vollbeschichtetes flexibles Neopren - 15-Gauge nahtloses Polyester-Strickfutter
- Wandstärke: 1,39 mm
- Wandstärke der Beschichtung: 0,76 mm
- Länge: 356 mm
- Schwarz - von 8/SM bis 11/XL



### Tychem® NP570 CT

Schutz in Situationen, in denen Chemikalien vorhanden sind und Schnittgefahr besteht. Schnittschutz der ANSI Klasse A5 und Schnittschutzlevel E sowie Schutz gegenüber Säuren, Ätzmitteln, Lösungsmitteln, Fetten und Ölen.

KAT III, EN ISO 374-1 TYP A, EN ISO 374-5, EN 388, ANSI CUT A5

- Neopren - 13 Gauge HPPE Garn
- Wandstärke: 1,73 mm
- Wandstärke der Beschichtung: 0,76 mm
- Länge: 356 mm
- Schwarz - von 8/SM bis 11/XL



### Tychem® BT730

Schutz vor einer Vielzahl an Chemikalien. Bietet Widerstandsfähigkeit gegenüber vielen stark ätzenden Säuren und wurde zur Handhabung von Ketonen und Alkohol entwickelt.

KAT III, EN ISO 374-1 TYPE , EN ISO 374-5, EN 388

- Voll beschichtetes Butyl - Ungefüttert
- Wandstärke: 0,35 mm
- Länge: 356 mm
- Schwarz - von 7/SM bis 11/XXL



### Tychem® BT770

Bietet Schutz vor einer Vielzahl von stark ätzenden Chemikalien, Alkoholen, Ketonen und Estern.

KAT III, EN ISO 374-1 TYP A, EN ISO 374-5, EN 388

- Voll beschichtetes Butyl - Ungefüttert
- Wandstärke: 0,7 mm
- Länge: 356 mm
- Schwarz - von 8/MD bis 11/XXL



### Tychem® VB830\*\*

Bietet Schutz vor einer Vielzahl von chlorhaltigen Lösungsmitteln und aliphatischen oder aromatischen Kohlenwasserstoffen wie z. B. Benzol, Toluol und Xylol.

KAT III, EN ISO 374-1 TYP A, EN ISO 374-5, EN 388

- Vollbeschichtetes Viton™ über Butyl - Ungefüttert
- Wandstärke: 0,30 mm
- Länge: 305 mm
- Schwarz - von 7/SM bis 11/XXL



### Tychem® VB870\*\*

Bietet Schutz vor einer Vielzahl von chlorhaltigen Lösungsmitteln und aliphatischen oder aromatischen Kohlenwasserstoffen wie z. B. Benzol, Toluol und Xylol.

KAT III, EN ISO 374-1 TYP A, EN ISO 374-5, EN 388

- Vollbeschichtetes Viton™ über Butyl - Ungefüttert
- Wandstärke: 0,71 mm
- Länge: 356 mm
- Schwarz - von 9/LG bis 11/XXL

\* Stimmt mit Richtlinie 21 CFR 177.2600 der FDA für den Nahrungsmittelbereich überein  
Lebensmittelkontakt-Zertifikate und -Einschränkungen finden Sie auf [tychemgloves.dupont.com](http://tychemgloves.dupont.com)

\* Stimmt mit Richtlinie 21 CFR 177.2600 der FDA für den Nahrungsmittelbereich überein  
Lebensmittelkontakt-Zertifikate und -Einschränkungen finden Sie auf [tychemgloves.dupont.com](http://tychemgloves.dupont.com).  
\*\* Zertifizierung ausstehend

Schutzkleidung & Zubehör

Tyvek®



# Tyvek® 800 J



## Der neue, atmungsaktive Typ-3-Schutzanzug für den Schutz gegen unter Druck stehende wasserbasierende anorganische Chemikalien



Eine zuverlässige Barriere gegen zahlreiche wasserbasierende anorganische Chemikalien in geringer Konzentration (auch unter Druck) und Gefahrstoffpartikel geringer Größe; ölabweisende Eigenschaften

Auffällige, heiß überklebte Nähte erleichtern die Identifizierung des Trägers

Weiches, leichtes sowie luft- und wasserdampfdurchlässiges Material

Ergonomischer Schnitt, der sich den Bewegungen des Trägers anpasst



<b>Referenz:</b>	TJ 0198 T WH 00
<b>Farbe:</b>	Weiß
<b>Größe:</b>	SM bis 7XL (Größen 4XL bis 7XL auf Bestellung)



# Tyvek® 600 Plus



## Kombiniert Typ-4-Eigenschaften mit der Widerstandsfähigkeit, dem Schutz und dem Tragekomfort eines Tyvek® Anzugs



Kombiniert Typ-4-Schutz mit dem Tragekomfort eines Spinnvlies-Anzugs

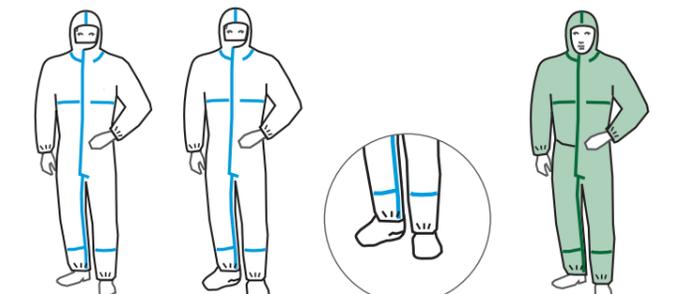
Genähte und heiß überklebte Nähte bieten dieselbe Barriere wie das Material

Kapuzenform und Gummizug ermöglichen einen dichten Abschluss an Atemmasken

Gummizüge (Arm- und Beinabschlüsse sowie Kapuze) verringern das Risiko einer Kontamination



<b>Referenz:</b>	TY CHA5 T WH 00 TY CHA5 T WH 16 (mit Socken) TY CHA5 T GR 16
<b>Farbe:</b>	Weiß oder Grün
<b>Größe:</b>	XS bis 7XL (Größen XS und 4XL - 7XL auf Bestellung)



\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung. \*\* Nicht zutreffend für das grüne Modell.

# Tyvek® 500 Labo



Kategorie III



TYP 5-B



TYP 6-B



EN 1149-5\*



EN 1073-2\*\*  
Klasse 2

## Schützt Träger und Prozesse in Laboren und Reinraumumgebungen



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT430-Handschuhe**.

Schützt Sie und Ihre Prozesse in Laboren und der Pharmaindustrie

Innovativer "Wohlfühl"- Schnitt für mehr Bewegungsfreiheit und Komfort

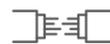
Extrem strenge Vorgaben für die Qualitätskontrolle der Anzugfertigung



Pharmazeutische  
Industrie



Laboratorien,  
Kosmetik



Optik und  
Elektronik



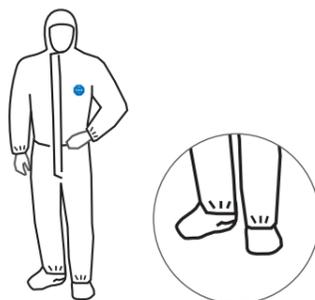
Dreiteilige  
Kapuze



Rutschhem-  
mende Über-  
schuhe



Integrierte  
Socken



**Referenz:** TY CHF7 S WH 00

**Farbe:** Weiß

**Größe:** SM bis 3XL

\* Siehe Gebrauchsanweisung. \*\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# Tyvek® 500 Xpert



Kategorie III



TYP 5-B



TYP 6-B



EN 1149-5\*\*



EN 1073-2\*  
Klasse 2



EN 14126

## Setzt neue Standards bei Typ 5 und 6 Schutzanzügen dank weiter verbessertem Schutz und Tragekomfort



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT430-Handschuhe**.

Hoher Schutz gegen Flüssigkeiten und Partikel

Optimiertes Design für noch mehr Tragekomfort

Hohe Atmungsaktivität dank Luft- und Wasserdampfdurchlässigkeit

Ergonomische Passform für perfekten Sitz und Schutz bei Bewegungen



Öl und Gas



Wartungsarbeiten



Farbspritzen



Pharmazeutische  
Industrie



Chemische  
Prozesse



Guter Sitz der  
Kapuze



Langer  
Schieber am  
Reißverschluss



Ergonomische  
Passform

**Referenz:** TY CHF5 S WH XP  
TY CHF5 S GR 00  
TY CHF5 S BU 00

**Farbe:** Weiß, Grün or Blau

**Größe:** SM bis 3XL  
(Weiß - Eco Pack)  
(Grün or Blau - Größen SM und 3XL auf Bestellung)



\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung. \*\* Nicht zutreffend für das grüne Modell.

# Tyvek® 500 HP NEU!



Kategorie III



TYP 5-B



TYP 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 2



EN 14126

## Eine Lösung für Träger, die chemische Schutzkleidung für Höhenarbeiten benötigen.



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer Tychem® NT480-Handschuhe.

**Fallschutzausrüstung** / Verbindungsmittel wird darunter getragen und schützt gleichzeitig die Person, die ihn trägt, dank seines Durchführungssystems und Klettverschlusses am Ende der Durchführung.

**Schutz des Trägers** dank des eng anliegenden Designs durch versiegelbare Kinn- und Reißverschlussabdeckungen, elastische Ärmelbündchen mit Daumenschlaufen und Schnappverschlussystem für die Durchführung.

Design durch umfangreiche Puppen-Fall-Tests validiert.

**Hoher Grad an Komfort und Beweglichkeit** aufgrund seines extrem niedrigen Gewichts sowie der Atmungsaktivität des Tyvek®-Gewebes.

**Leistungsfähiger Chemikalienschutz und Haltbarkeit** dank des einzigartigen Tyvek®-Gewebes.

**Frei von Silikonen, Öl, Schmierfett, Schad- und Fremdstoffen** sowie Oberflächenunregelmäßigkeiten (geeignet für Lackapplikationen).



**Reinigung in der Höhe**  
(Fassaden, Tanks, Behälter)



**Lackieren in Höhe**  
(Flugzeuge, Züge)



**Wartungsarbeiten in Höhe**  
(Asbestentsorgung, Reinigung)



Zweiteilige Kapuze mit ergonomischer Passform um die Atemschutzmaske



Durchführung



Schnappverschluss für komplette Dichtheit, wenn das Durchführungssystem nicht eingesetzt wird



Klettverschlüsse schließen bei Verbindung mit dem Karabiner



<b>Referenz:</b>	TY 198 S WH HP
<b>Farbe:</b>	Weiß
<b>Größe:</b>	SM bis 3XL (Alle Größen auf Bestellung)

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# Tyvek® 500 Industry



Kategorie III



TYP 5



TYP 6



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 1

## Schutz für Mitarbeiter und Produkte in empfindlichen Industrieumgebungen.



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer Tychem® NT430-Handschuhe.

Ermöglicht den Schutz von Prozessen und Produkten vor einer Verunreinigung durch den Menschen

Tyvek® Reißverschluss und Reißverschlussabdeckung für besseren Schutz von Trägern und Prozessen

Innenliegende gesteppte Nähte für besseren Schutz von Prozessen



**Pharmazeutische Industrie**



**Biotech- und elektronische Einstellungen**



**Mikrobiologische Kontaminationskontrolle**



Kragen



Taille mit Gummizug



Arm- und Beinabschlüsse mit Gummizug



<b>Referenz:</b>	TY CCF5 S WH 00
<b>Farbe:</b>	Weiß
<b>Größe:</b>	SM bis 3XL

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# Tyvek® 500 HV

-   
Kategorie III
-   
EN ISO 20471  
RIS-3279-TOM-1\*
-   
TYP 5-B
-   
TYP 6-B
-   
EN 1149-5
-   
EN 1073-2\*\*  
Klasse 1
-   
EN 14126

## Hohe Sichtbarkeit, die sich nicht auswäscht!



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT420-Handschuhe**.

Hohe Sichtbarkeit, die sich nicht auswäscht: kein Waschen, keine Beeinträchtigung der Farbe, keine Kontrolle erforderlich

All-in-One-Lösung: hohe Sichtbarkeit (in der höchsten Sichtbarkeitsklasse), Schutz gegen Chemikalien, Infektionserreger und statische Aufladung in einem einzigen Schutzanzug

Ersetzt oder schützt Ihre wiederverwendbare Warnschutzkleidung

Langlebigkeit und Atmungsaktivität von Tyvek®

Ideal für Arbeiten in gefährlichen Arbeitsumgebungen, bei Dunkelheit sowie bei schlechten Witterungsverhältnissen

-   
**Hochsicht-  
barkeit**
-   
**Abfallbe-  
handlung**
-   
**Bahnindustrie**
-   
**Konstruktion**



- Kragen
- Fluoreszierendes Orange für Sichtbarkeit bei Tag
- Reflektierende Streifen für Sichtbarkeit bei Nacht



<b>Referenz:</b>	TY 0125 S HV
<b>Farbe:</b>	Fluoreszierendes Orange mit silbergrauen reflektierenden Streifen
<b>Größe:</b>	SM bis 3XL

\* Hochsichtbare Warnkleidung. RIS-3279-TOM Issue 1 (ersetzt GO/RT 3279 Issue 8).

\*\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung..

# Tyvek® 400 Dual

-   
Kategorie III
-   
TYP 5
-   
TYP 6
-   
EN 1149-5
-   
EN 1073-2\*  
Klasse 1

## Schutz und Haltbarkeit dort, wo sie benötigt werden, verbesserte Atmungsaktivität.



Tyvek® Schutz, wo Sie ihn am meisten benötigen

Großflächiger atmungsaktiver SMS-Einsatz an der Rückseite von Kopf bis Fuß für einen verbesserten Komfort

Außenliegende Nähte bieten hohen Schutz gegen das Eindringen von Gefahrstoffen in den Anzug

-   
**Frontexposition bei  
Feueranwendungen,  
Gießerei und  
Schmelzbetrieb**
-   
**Farbspritzen**
-   
**Arbeiten mit  
Verbundwerkstoffen**



- Dreiteilige Kapuze
- Einsatz aus SMS auf der Rückseite
- Taille mit Gummizug



<b>Referenz:</b>	TD CHF5 S WH 00
<b>Farbe:</b>	Weiß
<b>Größe:</b>	SM bis 3XL

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# Tyvek® 400 DualFinish



Kategorie III



TYP 5



TYP 6



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 1

**Vorderseite für reduziertes Verklebe- oder Delaminierungsrisiko bei Kontakt mit klebrigen Harzen, atmungsaktive Rückseite.**



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT420-Handschuhe**.

Gemeinsam mit Endanwendern entwickelt: Sehr hohe Schutzwirkung auf der Vorderseite, Atmungsaktivität und Schutz auf der Rückseite.

Vorderseite bietet sehr hohe Schutzwirkung gegen klebrige Harze, Fasern und viele andere Gefahrstoffe

Großflächiger atmungsaktiver Einsatz aus SMS auf der Rückseite von den Schultern bis zu den Knöcheln; ermöglicht hohe Schutzwirkung sowie die Ableitung von Wärme

Außenliegende Nähte bieten hohen Schutz gegen das Eindringen von Gefahrstoffen in den Anzug



Farbspritzen



Arbeiten mit  
Verbundwerkstoffen



Kapuze



Kein Risiko der  
Delaminierung



Einsatz aus SMS  
auf der Rück-  
seite



**Referenz:** TD 0127S WH 00

**Farbe:** Weiß

**Größe:** SM bis 4XL

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# Tyvek® 400 DualCombi

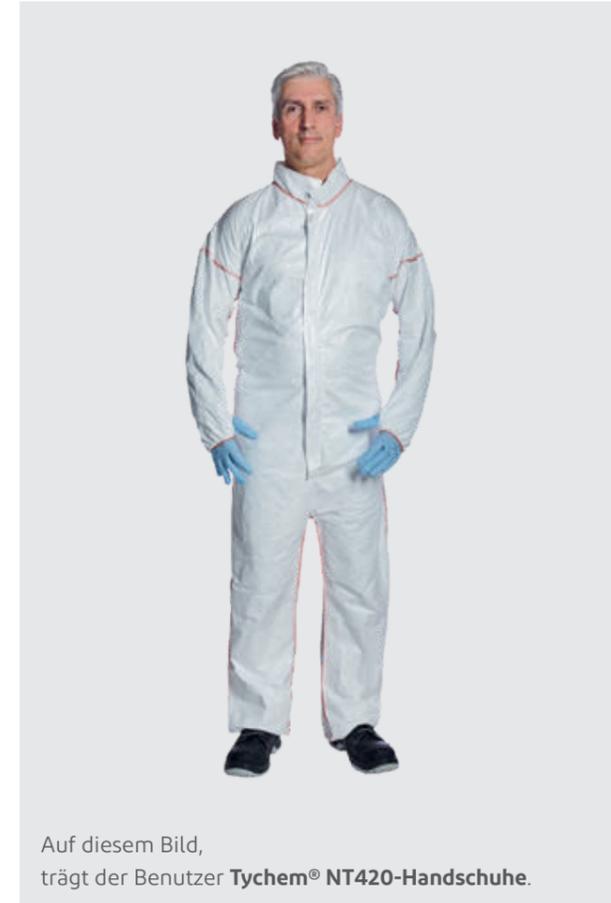


Kategorie III



TYP PB(6)\*

**Für Umgebungen, in denen Tragekomfort wichtig und das Expositionsrisiko auf die Vorderseite begrenzt ist.**



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT420-Handschuhe**.

Gemeinsam mit Endanwendern entwickelt: Sehr hohe Schutzwirkung auf der Vorderseite, Belüftung und Atmungsaktivität auf der Rückseite.

Vorderseite bietet sehr hohe Schutzwirkung gegen klebrige Harze, Fasern und viele andere Gefahrstoffe

Atmungsaktiver Einsatz auf der Rückseite von den Schultern bis zu den Knöcheln; ermöglicht die Ableitung von Wärme und schützt den Träger vor Überhitzung



Farbspritzen



Arbeiten mit  
Verbundwerkstoffen



Kragen



Delami-  
nierungsrisiko



Einsatz aus  
Polypropylen  
auf der  
Rückseite



**Referenz:** TD 0125 S WH 00

**Farbe:** Weiß

**Größe:** SM bis 4XL

\* Teilkörperschutz

# Tyvek® 200 EasySafe



Kategorie III



TYP 5



TYP 6



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 1

## Hervorragende Atmungsaktivität und optimierter Schutz für weniger anspruchsvolle Anwendungen.



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer Tychem® NT420-Handschuhe.

Auf Basis eines neuen optimierten Polyethylen-Spinnvlieses

Weiches Material für höheren Tragekomfort

Optimiertes Design und Verpackung



Wiederherstellung



Industriereinigung  
und allgemeine  
Fertigung



Guter Sitz der Kapuze



gelbe Nähte



Taille mit Gummizug



Referenz: TS CHF5 S WH DE

Farbe: Weiß

Größe: SM bis 3XL



\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

Das eigens für den Einsatz mit Tyvek® Schutzkleidung entwickelte Tyvek® 500 Zubehör kann dazu beitragen, besonders exponierte Körperbereiche, oder Prozesse vor Kontamination zu schützen.



### Tyvek® 500 Laborkittel mit Druckknöpfen und Taschen

Laborkittel mit Kragen, erhältlich in weiß in den Größen M bis XXL. 5 Druckknöpfe. 3 Taschen. Innenliegende Nähte.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PL30 S WH 00



### Tyvek® 500 Laborkittel mit Druckknöpfen

Laborkittel mit Kragen, erhältlich in weiß in den Größen M bis XXL. 5 Druckknöpfe. Ohne Taschen. Gummizüge an Ärmelenden (nicht verdeckt). Innenliegende Nähte.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PL30 S WH NP



### Tyvek® 500 Laborkittel mit Reißverschluss und Taschen

Laborkittel mit Kragen, erhältlich in weiß in den Größen M bis XXL. Reißverschluss. 2 Taschen. Gummizüge an Ärmelenden (nicht verdeckt).

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PL30 S WH 09



### Tyvek® 500 Laborkittel mit Reißverschluss ohne Taschen

Laborkittel mit Kragen, erhältlich in weiß in den Größen M bis XXL. Reißverschluss. Ohne Taschen. Gummizüge an Ärmelenden (getunnelt). Innenliegende Nähte

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PL39 S WH NP



### Tyvek® 500 Schürze

Wadenlange Schürze mit Bändern in Nacken und Rückenbereich. Erhältlich in weiß und in Einheitsgröße mit einer Länge von 108 cm.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PA30 S WH L0



### Tyvek® 500 Jacke mit Kapuze

Jacke mit Kapuze, erhältlich in weiß in den Größen M bis XXL. Reißverschluss. Innenliegende Nähte.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PP33 S WH 00



### Tyvek® 500 Bundhose

Hosen erhältlich in weiß in den Größen M bis XXL. Ohne Taschen. Gummizug am Bund, ohne Gummizüge an den Beinen. Innenliegende Nähte

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PT31 S WH L0



### Tyvek® 500 Haube

Haube mit innenliegenden Nähten. Gummizüge an Hals und Gesichtsoffnung. Großer angesetzter Kragen. Weiß

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PH30 S WH L0



### Tyvek® 500 Armstulpe

50 cm lange Armstulpe. Erhältlich in weiß und in Einheitsgröße. Am Oberarm verstellbar. Innenliegende Nähte. Oberarmnaht in Blau zur besseren Identifizierung.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY PS32 S WH LA



### Tyvek® 500 Stiefelabdeckung

Kniehohe Stiefelabdeckung. Erhältlich in weiß und in Einheitsgröße. Gummizug am oberen Ende, Fixierbänder. Innenliegende Nähte.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY POB0 S WH 00



### Tyvek® 500 Stiefelabdeckung, rutschhemmende Sohle

Kniehohe Stiefelabdeckung. Erhältlich in weiß und in Einheitsgröße. Gummizug am oberen Ende, Fixierbänder. Innenliegende Nähte. Rutschhemmende Sohle.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY POBA S WH 00



### Tyvek® 500 Überschuhe

Erhältlich in weiß und in Einheitsgröße. Gummizug am Knöchel. Innenliegende Nähte.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY POS0 S WH 00



### Tyvek® 500 Überschuhe

Erhältlich in weiß in den Größen 36 bis 42 und 42 bis 46. Gummizug am Knöchel. Innenliegende Nähte. Rutschhemmende Sohle.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** TY POSA S WH 00

Schutzkleidung & Zubehör

Tyvek<sup>®</sup> IsoClean<sup>®</sup>



# Schutzkleidung für Reinräume

Anwender können sich zwischen zahlreichen Produktoptionen entscheiden, wenn es um die Arbeit in kontrollierten Umgebungen geht. Um die optimale Schutzkleidung für die jeweilige Anwendung zu finden, bietet Ihnen dieser Leitfaden einen Überblick über die jeweiligen produktspezifischen Anwendungsbereiche. Unser Ziel ist es, das passende DuPont-Produkt für die jeweilige Umgebung oder Gefahrenquelle bereitzustellen.

## Leistungsmerkmale des Produktes

	Tyvek® IsoClean® flash-gesponnenes Polyolefin, unter Reinraumbedingungen verarbeitet und steril	Tyvek® IsoClean® flash-gesponnenes Polyolefin, steril	Tyvek® IsoClean® flash-gesponnenes Polyolefin, lose
<b>Gewebe</b>			
<b>Steril Verfügbar</b>	Ja, Optionscode CS, MS und DS	Ja, Sterile OS-Option	Nein, Optionscodes 00 und 0B
<b>Partikelbarriere</b>	●	●	●
<b>Ungefährliche Flüssigkeitsbarriere</b>	◐	◐	◐
<b>Komfort</b>	◐	◐	◐
<b>Haltbarkeit</b>	●	●	●
<b>Antistatische Eigenschaften, gereinigt</b>	●	●	●
<b>Abstoßen von Partikeln und Sauberkeit</b>	●	◐	◐
<b>Stärken</b>	Ideale Kombination aus Schutz, Haltbarkeit, Komfort und niedrigen Partikelwerten.	Ideale Kombination aus Schutz, Haltbarkeit, Komfort und Sauberkeit.	Ideale Kombination aus Schutz, Haltbarkeit, Komfort und Sauberkeit.

Vergleich innerhalb des DuPont-Portfolios: ● Beste ◐ Gut (Leer) Nicht empfehlenswert

\* Ableitung von elektrostatischen Aufladungen. Antistatische Eigenschaften können sich bei sterilen Produkten verschlechtern. Barriereigenschaften können durch Gebrauch beeinträchtigt werden.

# Schutzkleidung für Reinräume

	Umgebungen/Gefahrstoffe	Tyvek® IsoClean®			Überlegungen
		Unter Reinraumbedingungen verarbeitet und steril (Optionscodes CS, MS und DS)	Steril (Option-scode OS)	Hauptsächlich unsteril (Optionscodes 00 und 0B)	
<b>Umgebungen</b>	GMP A&B, ISO 4/5, CLASS 10/100 kontrollierte Umgebungen*	●	◐		Tyvek® IsoClean® sterile Schutzkleidung bietet vortreffliche Sauberkeits-, Barriere- und Sterilisierungslevel.
	GMP C&D, ISO 6/9, CLASS 1.000/100.000 kontrollierte Umgebungen*			●	Tyvek® bietet eine inhärente Partikelbarriere sowie große Haltbarkeit, und ist fusselarm. Saubere Verarbeitung und eingebundene Nähte sollten für kritischere Umgebungen erwogen werden.
<b>Gefahrstoffe</b>	Ungefährliche, trockene Partikel	●	●	●	Tyvek® bietet eine inhärente Barriere gegen feine Partikel. Schutzkleidung mit getunnelten Nähten bietet einen höheren Grad an Schutz als Schutzkleidung mit einfachen Nähten.
	Gefährliche Pulver Hinweis: DuPont Schutzkleidung für kontrollierte Umgebungen sollte nicht in Umgebungen verwendet werden, in denen Explosions- oder Feuergefahr besteht.	●	●	●	Benutzen Sie Schutzkleidung mit getunnelten Nähten bei der Arbeit mit gefährlichen Pulvern.
	Toxische Flüssigkeitsspritzer Beispiele: organische Lösemittel, Ätzmittel				Bitte halten Sie sich an unser Tychem®-Produktsortiment für Schutz gegen flüssige und gasförmige Chemikalien.

Vergleich innerhalb des DuPont-Portfolios: ● Beste ◐ Gut (Leer) Nicht empfehlenswert

\* Tyvek® IsoClean® (Optionscodes CS, DS and MS) Schutzkleidung ist hauptsächlich für den Gebrauch in GMP A-B, ISO Class 4-5 vorgesehen. Sie kann jedoch auch in Umgebungen von ISO Class 6 bis 9 benutzt werden, je nach den Erfordernissen einer jeweiligen Anwendung. In allen Fällen hängt die Wahl der Schutzkleidung unter anderem von der Einschätzung des Designs und der Verarbeitung der Kleidung ab, sowie von den Erfordernissen der jeweiligen Anwendung. Unter Reinraumbedingungen verarbeitete Schutzkleidung mit getunnelten Nähten bietet den höchsten Grad an Kontaminationsschutz und sollte bei kritischeren Einsätze verwendet werden. Sterile Schutzkleidung ist verfügbar, falls notwendig. Es liegt in der Verantwortung des Endnutzers, die passende Schutzkleidung für die jeweilige Anwendung zu bestimmen.

## Tyvek® IsoClean® unter Reinraumbedingungen verarbeitete

### und sterile Schutzkleidung

#### Schutzanzug ohne Kapuze.



**Referenz:** Model IC 183 B option DS IC183 B WH DS  
**Farbe:** Weiß  
**Größe:** SM bis 3XL



Sterilisierungsgrad  
 (Sterility Assurance Level, SAL) 10<sup>-6</sup> (ISO 11137).

Steriles Mehrfachverpackungssystem mit Doppelbarriere (Option DS) für Kontaminationskontrolle und Sterilitätsrisikomanagement.

Verpackt in einem nach ISO Class 4 zertifiziertem Reinraum.

Innenliegende eingefasste Nähte, bedeckt mit Schutzkleidungsgewebe, um den Nahtschutz zu erhöhen und das Potenzial für Durchdringung durch Flüssigkeit und Partikel zu verringern.



**Gereinigt und steril**



Eingefasster Halsabschluss



**Herstellung von Medizinprodukten**



Gummizug in der Taille



**Pharmazeutische Produktion**



Mit Tyvek® abgedeckte Daumenschlaufen



Option CS



ISO 11137 SAL

Sterilisierungsgrad  
 (Sterility Assurance Level, SAL) 10<sup>-6</sup> (ISO 11137).

Schutzanzug mit Kapuze und angearbeiteten rutschhemmenden Überschuhen.

Unter Reinraumbedingungen verarbeitet und gammasterilisiert.

Innenliegende Versäuberungsnähte.



**Gereinigt und steril**



Kapuze



**Herstellung von Medizinprodukten**



Gummizüge an Handgelenken, Knöcheln und Gesicht.



**Pharmazeutische Produktion**



Daumenschlaufen

IsoClean®

## Tyvek® IsoClean® unter Reinraumbedingungen verarbeitete

### und sterile Schutzkleidung



#### Tyvek® IsoClean® Laborkittel mit eingefasstem Halsabschluss – Modell IC 270 B Option MS (unter Reinraumbedingungen verarbeitete und sterilisiert)

Laborkittel verfügbar in weiß und in den Größen SM bis 3XL. Eingefasste Nähte. Abgedeckter Gummizug an Handgelenken. Druckknopfverschluss an der Vorderseite für leichtes An- und Ausziehen. Verpackt mit einem überprüften Verpackungssystem mit Doppelbarriere (doppelt verpackt).

**CE Kategorie und Typ:** Kat. I **Referenz:** IC 270 B WH MS



#### Tyvek® IsoClean® Schutzarmstulpen – Modell IC 501 B Option MS (unter Reinraumbedingungen verarbeitet und sterilisiert)

Ärmel verfügbar in weiß und in Einheitsgröße. Eingefasste Nähte. Getunnelte Gummizüge an Handgelenken und Oberarm. Verpackt mit einem überprüften Verpackungssystem mit Doppelbarriere (doppelt verpackt).

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 501 B WH MS



#### Tyvek® IsoClean® Überstiefel – Modell IC 458 B Option MS (unter Reinraumbedingungen verarbeitet und sterilisiert)

Überstiefel verfügbar in weiß und in den Größen SM bis XL. Eingefasste Nähte. Abgedeckter Gummizug an der Beinöffnung. Knöchelbänder. Antirutschsohle Gripper™. Höhe 18" (45,7 cm). Verpackt mit einem überprüften Verpackungssystem mit Doppelbarriere (doppelt verpackt). SM: 10" (25,4 cm) entspricht bis zu Herrenschuhgröße 4,5 (UK)/37 (EU); MD: 12" (30,5 cm) entspricht bis zu Herrenschuhgröße 6,5 (UK)/39,5 (EU); LG: 14" (35,6 cm) entspricht bis zu Herrenschuhgröße 13,5 (UK)/48,5 (EU); XL: 16" (40,6 cm) entspricht bis zu Herrenschuhgröße 18,5 (UK)/53 (EU)

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 458 B WH MS



#### Tyvek® IsoClean® Kapuze mit Bändern – Modell IC 668 B Option MS (unter Reinraumbedingungen verarbeitet und sterilisiert)

Kapuze verfügbar in Weiß und in Einheitsgröße. Eingefasste Nähte. Eingefasste Kapuzenöffnung. Große Gesichtsöffnung. Bänder mit Schlaufen für verstellbare Passform. Verpackt mit einem überprüften Verpackungssystem mit Doppelbarriere (doppelt verpackt).

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 668 B WH MS



#### Tyvek® IsoClean® Kapuze und Gesichtsmaske – Modell IC 982 B Option MS (unter Reinraumbedingungen verarbeitet und sterilisiert)

KAPUZE: Eingefasste innenliegende Nähte. Eingefasste Kopföffnung. Bänder mit Schlaufen für verstellbare Passform. GESICHTSMASKE: Plissiertes Polyethylen außen. 17,5 cm breit. Steril. Blau. Verpackt mit einem überprüften Verpackungssystem mit Doppelbarriere (doppelt verpackt).

**CE Kategorie und Typ:** Kat. I **Referenz:** IC 982 B WH MS



#### Tyvek® IsoClean® Baretthaube – Modell IC 729 B Option MS (unter Reinraumbedingungen verarbeitet und sterilisiert)

Baretthaube verfügbar in weiß und in Einheitsgröße. Kopfband mit Gummizug. Verpackt mit einem überprüften Verpackungssystem mit Doppelbarriere (doppelt verpackt).

**CE Kategorie und Typ:** Kat. I **Referenz:** IC 729 S WH MS



#### Sierra™ Gesichtsmaske – Modell ML 7360 – Option OS (Steril)

Gesichtsmaske verfügbar in weiß und in Einheitsgröße. Eingefasste Bänder aus Tyvek®. Plissiertes Rayon außen. Nasenstück aus Metall.

**CE Kategorie und Typ:** N/A **Referenz:** ML 7360 WH OS

IsoClean®

N/A = nicht zutreffend. \* Teilweiser Körperschutz.

#### Schutzanzug mit Kapuze.



**Referenz:** Model IC 105 S WH CS  
**Farbe:** Weiß  
**Größe:** MD bis 3XL

## Nicht-steriles Tyvek® IsoClean® -Zubehör



### Tyvek® IsoClean® Laborkittel mit eingefasstem Halsabschluss – Modell IC 270 B Option 0B (lose verpackt)

Laborkittel verfügbar in weiß und in den Größen SM bis 3XL. Eingefasste Nähte. Abgedeckter Gummizug an Handgelenken. Druckknopfverschluss an der Vorderseite für leichtes An- und Ausziehen. Weiß.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 270 B WH 0B



### Tyvek® IsoClean® Kittel – Modell IC 702 S Option 00 (lose verpackt)

Kittel verfügbar in weiß und in den Größen SM/MD und LG/2XL. Versäuberungsnähte. Eingefasster Halsabschluss mit Bändern. Strickbündchen. Eingefasste Bänder, angesetzt in der Taillenmitte vorne.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 702 S WH 00



### Tyvek® IsoClean® Schutzarmstulpen – Modell IC 501 B Option 00 (lose verpackt)

Schutzarmstulpen verfügbar in weiß und in Einheitsgröße. Eingefasste Nähte. Abgedeckter Gummizug an beiden Enden. 45 cm lang.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 501 B WH 00



### Tyvek® IsoClean® Überschuh – Modell IC 451 WH Option 00 (lose verpackt)

Überschuh verfügbar in weiß und in den Größen MD und LG. Fixierbänder. Gripper™-Sohle. Gestepte Nähte. MD: 11,75" (29,8 cm) entspricht bis zu Herrensuhgröße 6,5 (UK)/39,5 (EU); LG: 14" (35,6 cm) entspricht bis zu Herrensuhgröße 12,5 (UK)/47 (EU)

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 451 S WH 00



### Tyvek® IsoClean® Überstiefel – Modell IC 458 B WH Option 00 (lose verpackt)

Überstiefel verfügbar in weiß und in den Größen MD und LG. Fixierbänder. Gripper™-Sohle. Eingefasste Nähte. MD: 12" (30,5 cm) entspricht bis zu Herrensuhgröße 6,5 (UK)/39,5 (EU); LG: 14" (35,6 cm) entspricht bis zu Herrensuhgröße 13,5 (UK)/48,5 (EU)

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 458 B WH 00



### Tyvek® IsoClean® Kapuze mit Bändern – Modell IC 668 B Option 00 (lose verpackt)

Kapuze verfügbar in weiß und in Einheitsgröße. Eingefasste Nähte. Eingefasste Kapuzenöffnung. Große Gesichtsoffnung. Bänder mit Schlaufen für verstellbare Passform.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\* **Referenz:** IC 668 B WH 00

## Nicht-steriles Tyvek® IsoClean® -Zubehör



### Tyvek® IsoClean® Baretthaube – Modell IC 729 S Option 00 (lose verpackt)

Baretthaube verfügbar in weiß und in Einheitsgröße. Versäuberungsnähte. Kopfband mit Gummizug. 54 cm Durchmesser.

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB [6]\* **Referenz:** IC 729 S WH 00



### Sierra™ Gesichtsmaske – Modell ML 7360 Option BH (lose verpackt)

Gesichtsmaske verfügbar in weiß und in Einheitsgröße. Eingefasste Bänder aus Tyvek®. Plissiertes Rayon außen. Nasenstück aus Metall.

**CE Kategorie und Typ:** N/A **Referenz:** ML 7360 WH BH

## Neu!



### Tyvek® IsoClean® Zyto-Kittel – Modell IC 703 S Option 00 (lose verpackt)

Ideal für die Handhabung von Zytostatika sowie verschiedenen Labortätigkeiten. Verlängerte Schürze für verbesserten Schutz gegen Gefahrenaussetzung von vorne. Öffnungen am hinteren Verschluss für verbesserte Ergonomie des Trägers – beim Sitzen vor der Sicherheitswerkbank werden die Gefahr und das unangenehme Gefühl des Rutschens vermieden!

**Farbe & Größe:** Verfügbar in weiß und in Größen von XS – 3XL für eine bessere Passform

**CE Kategorie und Typ:** Kat. III - Typ PB[6]\*

**Referenz:** IC 703 S WH 00

Schutzanzüge

ProShield®



# ProShield® 60



Kategorie III



TYP 5



TYP 6



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 1

**Bester Anzug aus Mikroporösem Film seiner Klasse zu einem attraktiven Preis.**



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT420-Handschuhe**.

Neues Design für noch bessere Passform  
Gute flüssigkeitsabweisende Eigenschaften  
Schutz gegen wasserbasierende Chemikalien in mittlerer Konzentration



Allgemeine  
Wartung



Industrie



Arm- und Beinabschlüsse mit Gummizug

Gummizug an der Kapuze, Taille mit Gummizug und Dreiteiliger Zwickel

Reißverschlussabdeckung



<b>Referenz:</b>	P6127SW ProShield® 60
<b>Farbe:</b>	Weiß
<b>Größe:</b>	SM bis 7XL (4XL bis 7XL auf Bestellung)

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# ProShield® 20 SFR



Kategorie III



TYP 5



TYP 6



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 1



EN ISO 14116\*\*  
Index 1

**Schützt den Träger und die darunter getragene flammbeständige Arbeitskleidung.**



Maximaler Tragekomfort durch die offene Struktur des atmungsaktiven SMS-Spinnvliesmaterials

Halogenfrei flammgeschütztes Spinnvlies, frei von besorgniserregenden Stoffen (SVHC) gemäß REACH Verordnung.

Beidseitig antistatisch ausgerüstet\*\*



Petrochemische  
Industrie



Schweiß-, Gas- und  
Metallanwendungen



Eisenbahn



Dreiteilige Kapuze

Armabschlüsse mit Gummizug

Beinabschlüsse mit Gummizug



<b>Referenz:</b>	F1 CHF5 S WH 00
<b>Farbe:</b>	Weiß mit orangefarbenen Nähten***
<b>Größe:</b>	MD bis 3XL

\*\* Gemäß EN ISO 14116:2008 ist eine Zugfestigkeit von >150 N erforderlich. Diese Kleidung hat nur eine Zugfestigkeit von > 30 N  
\*\*\* Tests an bestimmten flammbeständigen Materialien und Anzügen haben gezeigt, dass die antistatischen Eigenschaften im Laufe der Zeit abnehmen. Im Interesse der Sicherheit begrenzen wir die Lagerfähigkeit der antistatischen Eigenschaften von ProShield® FR zunächst auf 18 Monate.

# ProShield® 20



Kategorie III



TYP 5



TYP 6



EN 1149-5



EN 1073-2\*  
Klasse 1

Die auf SMS-Technologie basierenden ProShield® 20 Schutzanzüge sind leicht und atmungsaktiv und bieten Typ 5/6 Basisschutz.



Auf diesem Bild, trägt der Benutzer **Tychem® NT420-Handschuhe**.

Begrenzter Schutz gegen Partikel  
Hoher Tragekomfort: hohe Luft- und Wasserdampfdurchlässigkeit  
Erhältlich in blau und in weiß



Allgemeine  
Wartung



Industrie



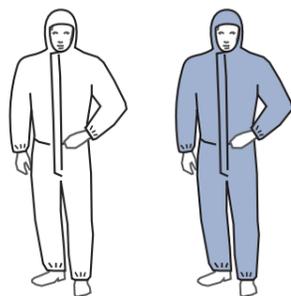
Kapuze mit  
Gummizug



Armabschlüsse  
mit Gummizug



Taille mit  
Gummizug



**Referenz:** PB CHF5 S WH 00  
PB CHF5 S BU 00

**Farbe:** Weiß oder Blau

**Größe:** SM bis 3XL

\* Bietet keinen Schutz gegen radioaktive Strahlung.

# ProShield® 8 Proper



Kategorie I

Langlebiges, waschbares und bequemes Schutzkleidungsstück, ideal für allgemeine Wartungsarbeiten.



Vielseitig einsetzbare, besonders robuste Schutzkleidung für nicht gefährliche Substanzen

Haltbares, dunkel eingefärbtes Polyethylen-Spinnvlies. Auf der Innenseite antistatisch ausgerüstet (für höheren Komfort)

Bis zu 7 Mal waschbar



Do-it-yourself



Allgemeine  
Wartung



Reinigung



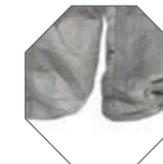
Mehrweg-  
kleidung für  
Besucher



Stehkragen



Taille mit  
Gummizug



Offene Beinenden  
(ohne Gummizug)



**Referenz:** TY CCF5 S GY 00

**Farbe:** Grau

**Größe:** SM bis 2XL



Kategorie I

**Gut geeignet für Do-It-Yourself- Anwendungen.**



Mikroperforiertes Polyethylen-Spinnvlies, ermöglicht den ungehinderten Durchgang von Luft und Wasserdampf. Auf der Innenseite antistatisch ausgerüstet (für höheren Komfort)

Vielseitig einsetzbare Schutzkleidung für nicht gefährliche Substanzen



**Do-it-yourself**



**Allgemeine  
Wartung**



**Reinigung**



**Mehrweg-  
kleidung für  
Besucher**



Kapuze mit Gummizug



Armabschlüsse mit Gummizug



Taille mit Gummizug



**Referenz:** TR CH05 S WH 00

**Farbe:** Weiß

**Größe:** MD bis 2XL



# Kevlar®

Handschuhe aus Kevlar® gewährleisten größeren  
Schutz und höchsten Tragekomfort

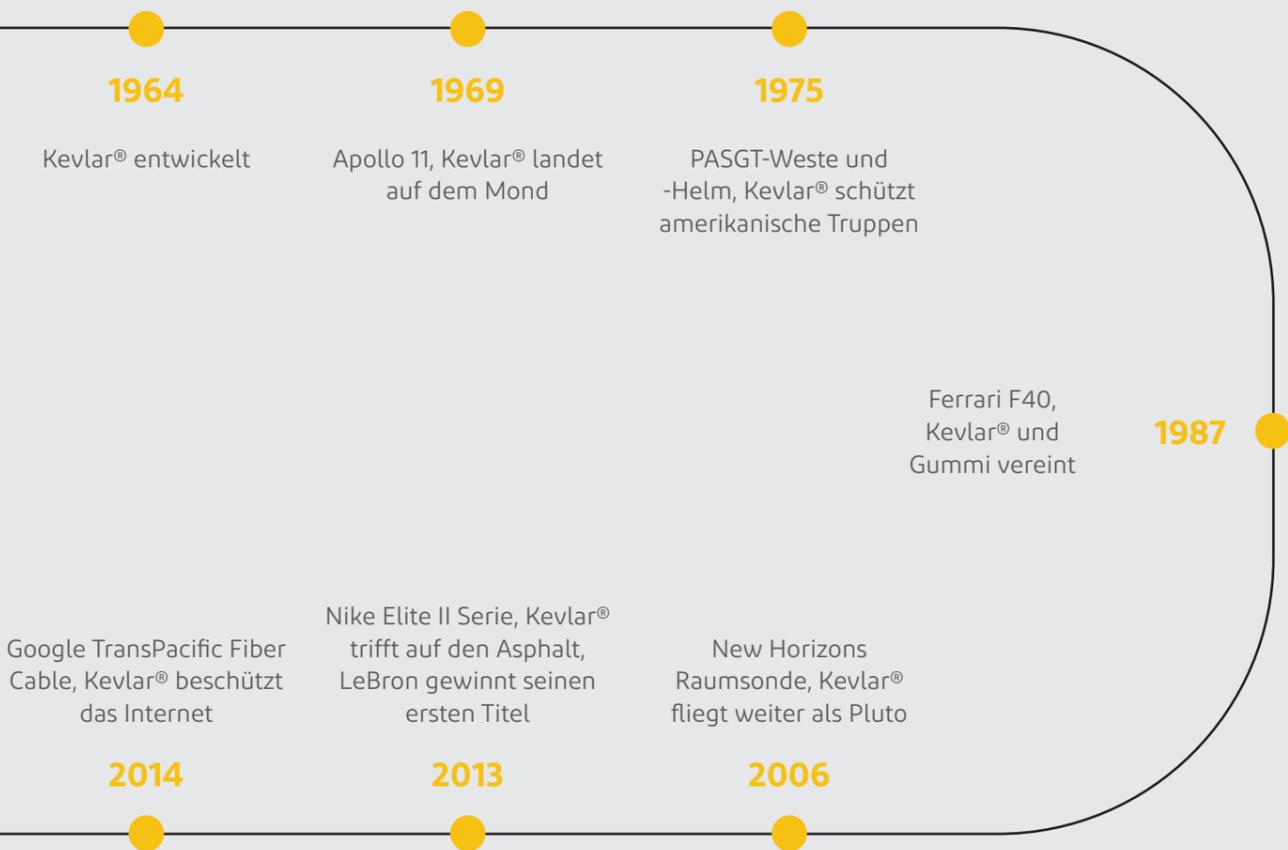


## Was ist Kevlar®?

Stephanie Kwolek entwickelte das erste Flüssigkristallpolymer, auf dessen Basis DuPont™ die Kevlar®-Faser herstellte, eine organische Faser aus der Familie der aromatischen Polyamide. Kevlar® besticht durch seine einzigartige Kombination aus hoher Reißfestigkeit, hohen Spannungswerten, Widerstandsfähigkeit und thermischer Stabilität.

### Ein legendäres Produkt

Seit seiner Erfindung hat Kevlar® sich seinen Weg in die Geschichtsbücher sowie die Popkultur gebahnt. Das ikonische Material hat mehr als 3.000 Leben gerettet und hilft der Menschheit weiterhin dabei, das zu erreichen, was zuvor als unmöglich galt.



## Legendärer Schutz

### Mehr als 5 Millionen

Soldaten und Polizisten werden jedes Jahr durch Kevlar®-Körperschutzanzüge geschützt

### Mehr als 1 Milliarde

Handschuh- und Ärmelpaare beinhalten Kevlar®



Kevlar®-Fasern sind inhärent hitze- und flammresistent



### Der Wert des Schutzes vor mehreren Gefahren

Nur die Kevlar®-Faser ist dazu konzipiert, Arbeiter gegen mehrere Gefahrenquellen während der Arbeit zu beschützen — für größere Sicherheit und mehr innere Ruhe



Schnitt



Durchstich



Abrieb



Elektrisch



Flammen



Große Hitze



Grifffläche



Schweißen

# Ihre Sicherheit ist unser Job

Jeder Handschuh und jeder Ärmel mit Kevlar® ist mehr als nur das Versprechen von Schutz.



### Schutz vor mehreren Gefahren

Branchenführende Schnittfestigkeit mit eingearbeitetem Hitze-, Flamm- und Lichtbogenwiderstand.



### Partnerschaft

Wir arbeiten mit unseren Partnern zusammen, um den richtigen Grad an Schutz für die jeweilige Aufgabe zu gewährleisten.



### Komfort

Leicht, hoch atmungsaktiv und nachgiebiger—Benutzer erhalten den gewünschten Komfort.



### Innere Ruhe

Laborgetestete Leistung und ein funktionsübergreifendes Team, das nur dazu da ist, Sie zu unterstützen.

## Der richtige Schutz macht den Unterschied\*

**70%** aller Handverletzungen kommen daher, dass kein Handschutz getragen wurde

**30%** aller Handverletzungen werden durch das Tragen der falschen Art Handschuh verursacht

**20%** aller unfähig machender Arbeitsunfälle involvieren Hände

# Woraus besteht Handschutz

Der Grad an Schnittschutz, den ein Handschuh erreichen kann, hängt von vielen Variablen ab: das Material, das im Futter verwendet wird, die Bestandteile und Konstruktion des Garns, und die Beschichtung.

## Die Kraft von Kevlar®



### Fasertyp

### Garnkonstruktion

- Flachgarn
- Gesponnenes Garn auf Basis von Stapelfasern
- Texturiertes Garn

### Technische Garne

- Fasermischungen
- Mit Glas und Stahl verstärkt

### Beschichtung

- PU
- Nitril
- PVC
- Latex

## Damit Schutz und Komfort ineinander greifen

Patentierter Kevlar® Technische Garne sind leicht, hoch atmungsaktiv und weniger steif—hierdurch bieten sie marktführenden Komfort und Fingerfertigkeit für die kompliziertesten Aufgaben.



Leicht



Hoch atmungsaktiv



Flexibilität



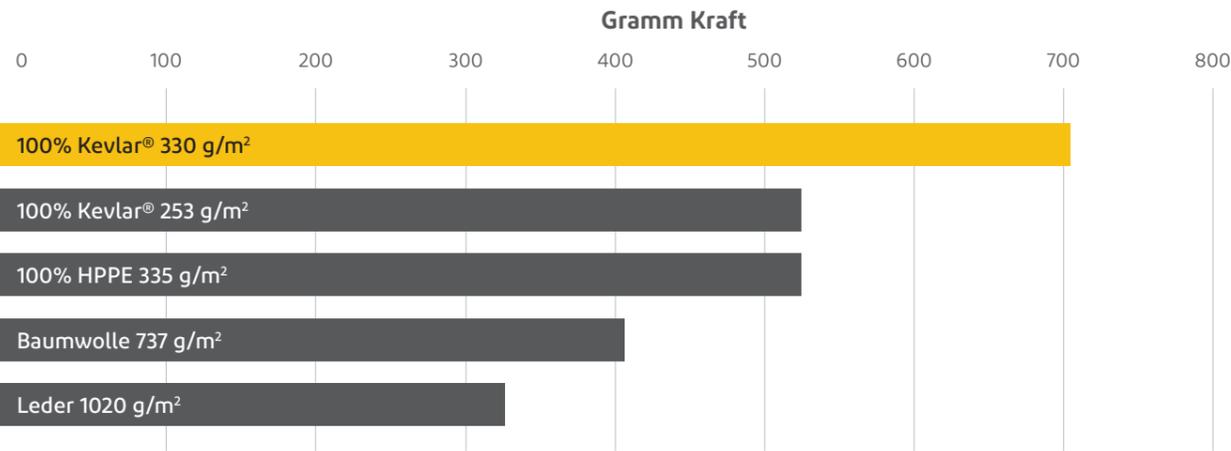
Fingerfertigkeit



\* NSC.org, 2013 Sicherheitsstatistiken für die Bohrindustrie

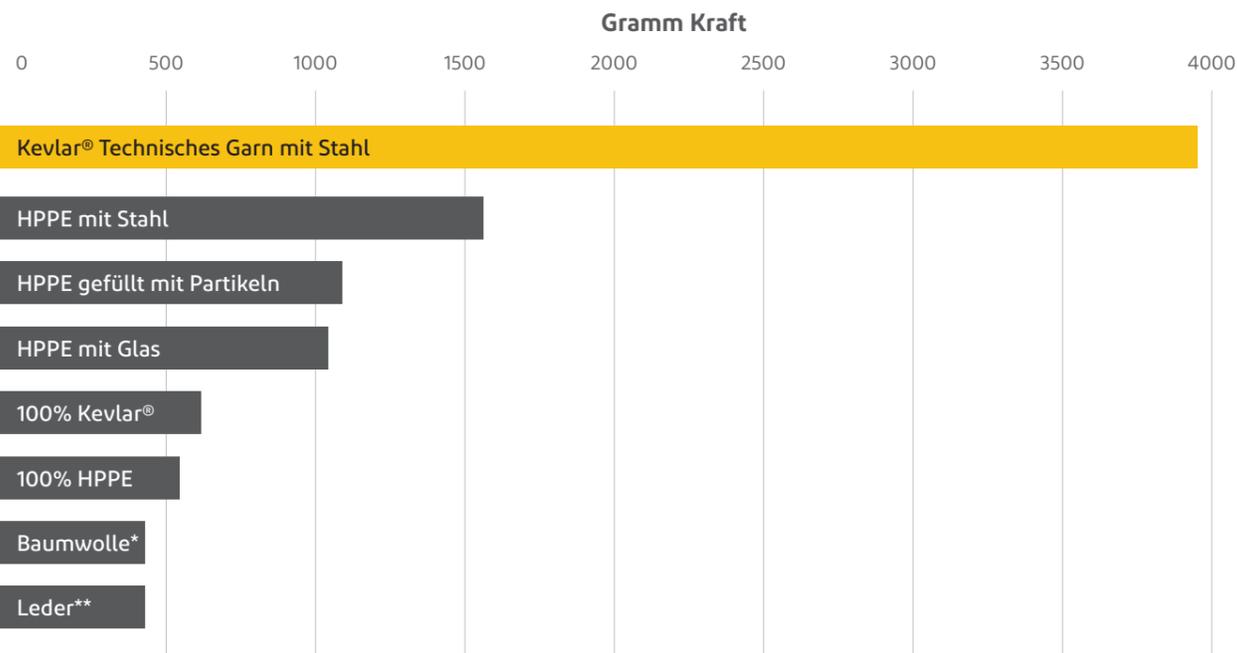
## Schutz auf einer höheren Stufe

Kevlar® bietet mindestens 30% höheren Schnittschutz bei gleichem Gewicht. Kevlar® kann auch 25% leichter sein, und trotzdem den gleichen Grad an Schnittschutz wie seine Wettbewerber gewährleisten, für größeren Benutzerkomfort.



Testmethode: ASTM 2992

Kevlar® Technisches Garn mit Stahl bietet größere Schnittfestigkeit im Vergleich zu den technischen Garnen der Konkurrenz.

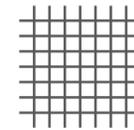


Jeweils gestricktes Handschuhfutter, normalisiert auf 295 g/m², falls nicht anders angegeben

\* Baumwolle 737 g/m² \*\*Leder 1020 g/m²

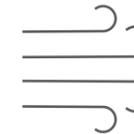
## Schutz ist nur effektiv, wenn er getragen wird

70% aller Arbeitsverletzungen sind auf nicht getragene Handschuhe zurückzuführen; die neuen Kevlar® Technischen Garne bieten höheren Komfort bei gleichbleibendem Schutz—damit die Arbeiter sie nicht werden ablegen wollen.



### 50% geringeres Futtergewicht

Geringere Flächendichte korrespondiert mit geringerem Gewicht und höherem Komfort



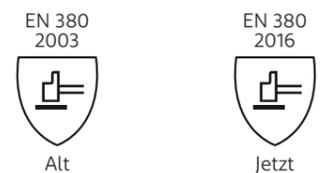
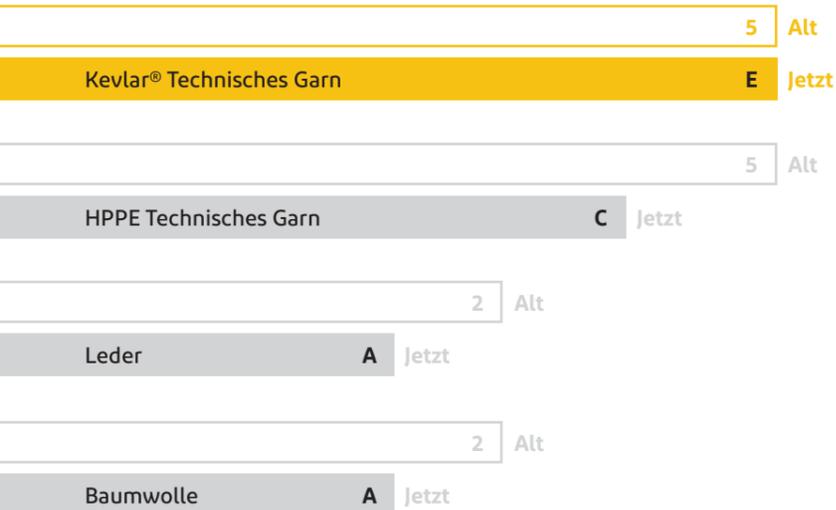
### 2x höhere Luftdurchlässigkeit

Leicht, hoch atmungsaktiv und nachgiebiger—Benutzer erhalten den gewünschten Komfort.



# Neue Normen. Einheitlicher Schutz.

Nur Kevlar® hat seinen Schutz im Rahmen der aktualisierten EN 388—2016 Norm beibehalten oder erhöht.



# Kevlar® widersteht auch Hitze

“100% Kevlar® ist inhärent flammresistent und brennt, schmilzt oder zerfällt nicht unter Hitzebedingungen.

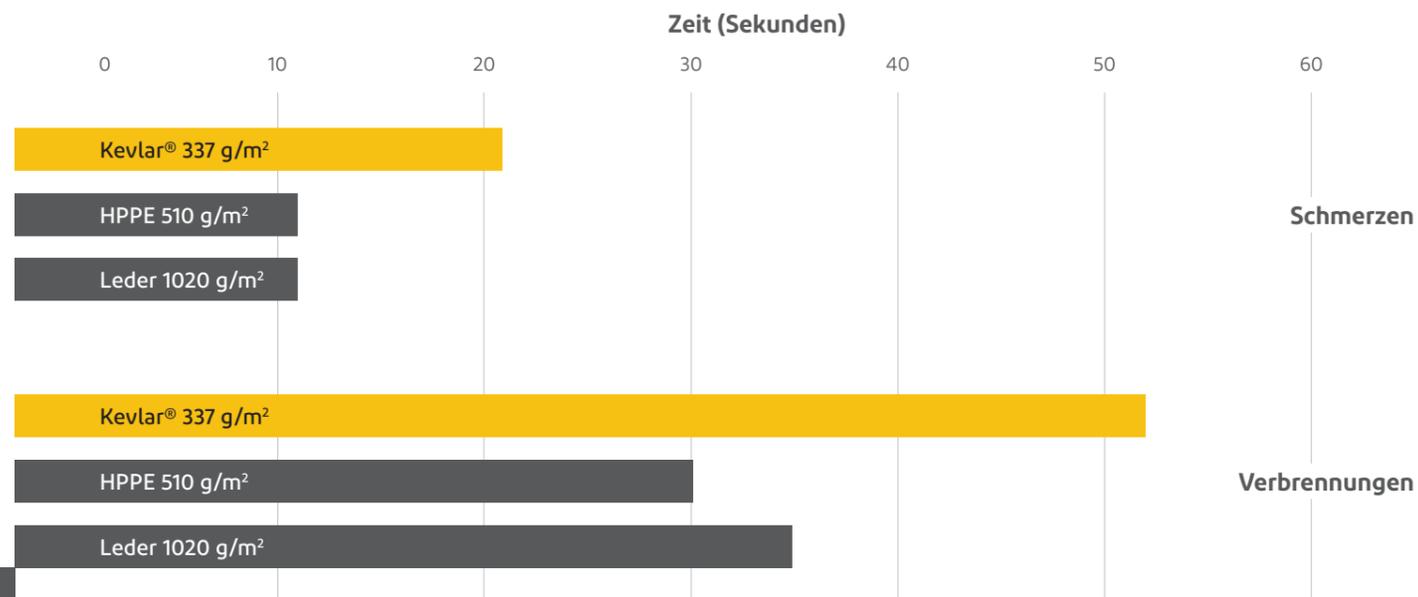
HPPE wird nicht für längeren Gebrauch bei über 70° C empfohlen und hat einen Schmelzpunkt von 130° C.”

	Schmelzpunkt	Zerfall
<b>100% Kevlar®</b>	-	<b>800-900°F (472-482°C)</b>
100% Nomex®	-	700-800°F (371-427°C)
Polyamid 6.6 (PA6.6)	480-500°F (249-260°C)	-
Polyester	470-490°F (243-254°C)	-
Polyamid (PA6)	420-430°F (216-221°C)	-
Rayon	-	325°F (163°C)
HPPE (UHWPE)	280-300°F (138-149°C)	-

# Weil jede Sekunde zählt

Kevlar® bietet im Vergleich zu HPPE eine 70 % längere Zeit, bis Schmerzen und Verbrennungen eintreten, und wiegt dabei 50 % weniger.

## 100° C Kontakttemperatur



Testmethode: ASTM F1060

# Mehrere Gefahrstoffe. Eine Lösung.

Kevlar® bietet den branchenweit größten Schutz vor mehreren Gefahren und erfüllt die Normen für:



## Wir setzen Maßstäbe

ISEA



### ISEA 105/EN388

Mit Kevlar® entwickelte Lösungen sind dazu vorgesehen, eine Reihe von Anforderungen zu erfüllen, von einer geringen bis zur höchsten Schnittfestigkeit—wodurch sie ein breites Spektrum an Angeboten bereitstellen, die sich an die neusten ANSI 105:2016 (A2-A9) und EN388:2016 (B-F) Normen halten.

### NFPA 2112

100 % Kevlar®-Angebote bieten Konformität mit der vor Kurzem aktualisierten 2018er Version der NFPA 2112, derzufolge Handschuhe sich an die Flammresistenznorm halten müssen. Dies beinhaltet ebenfalls Konformität mit den jeweiligen Anti-Schmelz- und -Tropf- sowie Wärmeübertragungs-/Widerstands- und Schrumpfanforderungen.

### ISEA 105/EN407

100 % Kevlar® besitzt einzigartige Produktleistungsfähigkeiten. Es widersteht thermischem Abbau und brennt, schmilzt oder tropft nicht. Erst beim höchsten Grad an Kontakthitze treten Schmerzen oder Verbrennungen zweiten Grades ein. 100 % Kevlar® zerfällt erst bei 472° C.

### NFPA 70E

Dank seiner inhärenten Flamm- und Hitzebeständigkeit kann Kevlar® als Bestandteil sowie Befähiger für das Einhalten von Lichtbogenvorgaben benutzt werden.

## Kevlar® bietet lange anhaltenden Wert

Handschuhe mit Kevlar® behalten ihre Schnittfestigkeit nach dem Waschen, was zu weniger Austausch bei gleich bleibender Leistung führt.

**Handschuhe aus 100 % Kevlar® überstehen bis zu 10 Waschzyklen**



## Der rote Faden ist Innovation

Kevlar® Technische Garne ermöglichen es unseren Partnern, die Grenzen des Möglichen beim Schutz neu abzustecken. Jedes Jahr erhalten die neusten Vorstöße den DuPont™ Kevlar® Innovation Award.



## Die Möglichkeiten sind grenzenlos

Vom Ölfeld bis zum Schlachtfeld führen unsere Partner den Schutz mit Hilfe von Kevlar® Technischen Garnen zu neuen Höhen. Allein in den letzten fünf Jahren gab es 35 Gewinner des Innovation Awards, welche die Grenzen des Schnitt- und Hitzeschutzes sowie der Lichtbogen- und Durchstoßresistenz erweitert haben.



# Nomex®

Mit Nomex® hergestellte Schutzkleidung  
für Flamm- und Lichtbogenschutz



## Was ist Nomex®?

DuPont™ Nomex® ist eine hitze- und flammresistente Meta-Aramidfaser, die für eine Vielzahl verschiedener Anwendungen verwendet wird – am häufigsten kommt sie wohl als Schlüsselbestandteil von Geweben zum Einsatz, aus denen Schutzkleidung hergestellt wird. Dank ihrer einzigartigen Kombination aus Hitze-, Flamm- und Lichtbogenschutz, Haltbarkeit und Komfort genießt die Marke Nomex® das Vertrauen all derer, die unter gefährlichen Bedingungen arbeiten, wie etwa Feuerwehrleute; Militärpiloten und Besatzungen von Gefechtsfahrzeugen; Boxencrews und Streckenpersonal; sowie industrielle Arbeiter, die Stichflammen und Lichtbögen ausgesetzt sind.

Dank seiner inhärenten Flammresistenz bietet Nomex® höchste Reißfestigkeit und Hitzeschutz im Vergleich zu vielen anderen Produkten auf dem Markt. Es schmilzt nicht, tropft nicht, und führt zu keiner Verbrennungsluft. Ein Hauptfaktor in der Schutzwirkung von Nomex® ist sein Verkohlen und Aufquillen bei Exposition gegenüber starker Hitze. Diese typische Reaktion der Fasern

vergrößert die Schutzbarriere zwischen der Hitzequelle und der Haut des Trägers, um Brandverletzungen zu minimieren. Da die Schutzwirkung in die molekulare Struktur der Nomex®-Faser eingewoben ist (im Gegensatz zu chemischer Behandlung) hält die Hitze- und Flammresistenz über die gesamte Lebensdauer des Kleidungsstücks – sie kann weder durch häufiges Waschen noch durch langes Tragen eingeschränkt werden.

### Nomex®: Eine Synthetik-Faser für Schutzanzüge, Handschuhe, Anzüge & mehr

Nomex® PPE-Schutzkleidung wird aus Nomex®-basiertem Gewebe hergestellt, das mit Nomex®-Fäden genäht wird, wodurch dem Träger optimaler Schutz gegen mehrere Gefahren geboten wird. Darunter sind Kleidungsstücke wie: Schutzanzüge, Schutzhandschuhe, Anzüge (mehrschichtige Jacken und Hosen), Sturmhauben, Kapuzen, Hosen, Oberteile und Unterwäsche (nicht-schmelzend).

## Bewährter Schutz

Nomex® Schutzkleidung wird aus Nomex®-basiertem Gewebe hergestellt, das mit Nomex®-Fäden genäht wird, wodurch dem Träger optimaler Schutz gegen mehrere Gefahren geboten wird. Darunter sind Kleidungsstücke wie: Schutzanzüge, Schutzhandschuhe, Anzüge (mehrschichtige Jacken und Hosen), Sturmhauben, Kapuzen, Hosen, Oberteile und Unterwäsche (nicht-schmelzend).

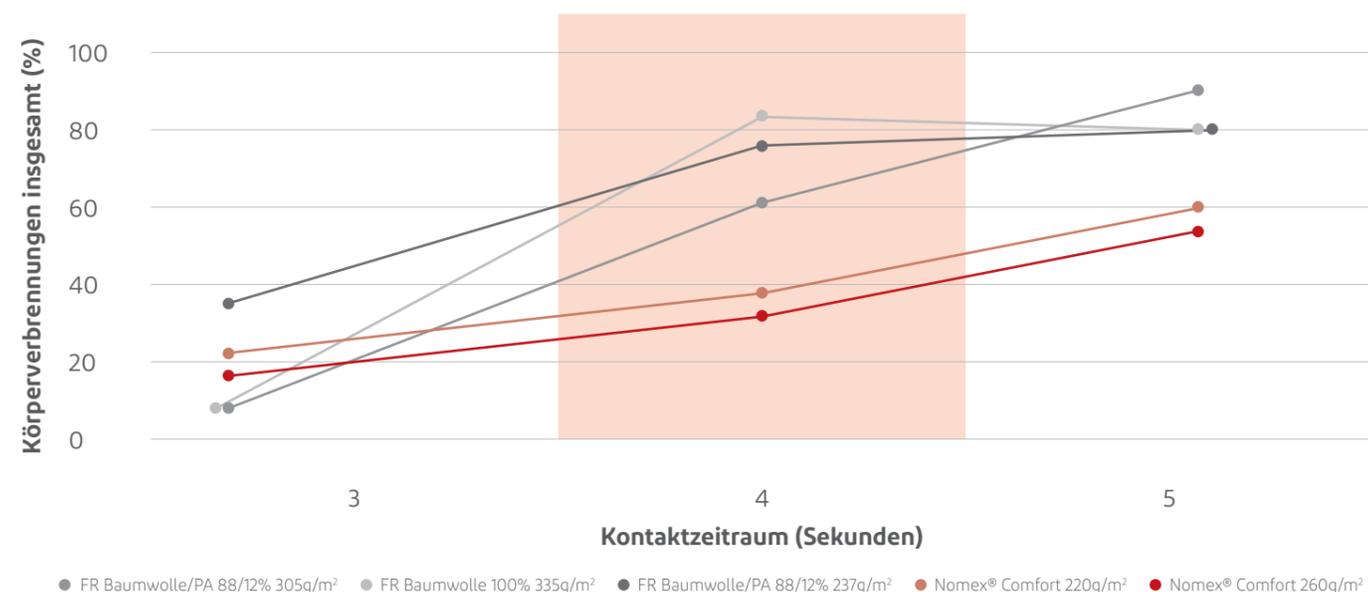
### Hitzeschutzleistung

Nomex® schirmt den Träger vor Hitze und Flammen ab und schützt ihn vor Körperverbrunnungen. In DuPont™ Thermo-Man®-Tests zeigt typischerweise leichtere Nomex®-Schutzkleidung bis zu 35 % weniger Körperverbrunnungen zweiten und dritten Grades als typischerweise schwerere Baumwollkleidung, die mit Flammschutzmittel behandelt wurde, nach 4 Sekunden Feuerkontakt gemäß EN ISO 11612. Das Tragen von Schutzkleidung aus DuPont™ Nomex® führt zu einer beträchtlichen Erhöhung der Überlebenschancen des Opfers.

Darüberhinaus zeigen die neusten Nomex® innovativen Lösungen ähnliche oder sogar noch bessere Lichtbogenschutzwerte als schwerere Flammschutzbaumwollen, was zu einem exzellenten Gewicht/Leistungsverhältnis für einzel- und mehrschichtige Schutzkleidung führt.

## Bewährter Schutz

### Hitzeschutzleistung



Die Tests werden nach ISO 13506 an Standard-Schutzanzügen durchgeführt (derselbe Stil und dieselbe Größe zusammen mit standardmäßiger kurzärmeliger Unterwäsche), die einem Hitzeenergieniveau von 84 kW/m² ausgesetzt werden.

### Nach 4-sekündigem Thermo-Man®-Kontakt



Nomex® Comfort 220g/m²

Nomex® Comfort 260g/m²

FR Baumwolle/PA 88/12% 237g/m²

FR Baumwolle/PA 88/12% 305g/m²

FR Baumwolle 100% 335g/m²

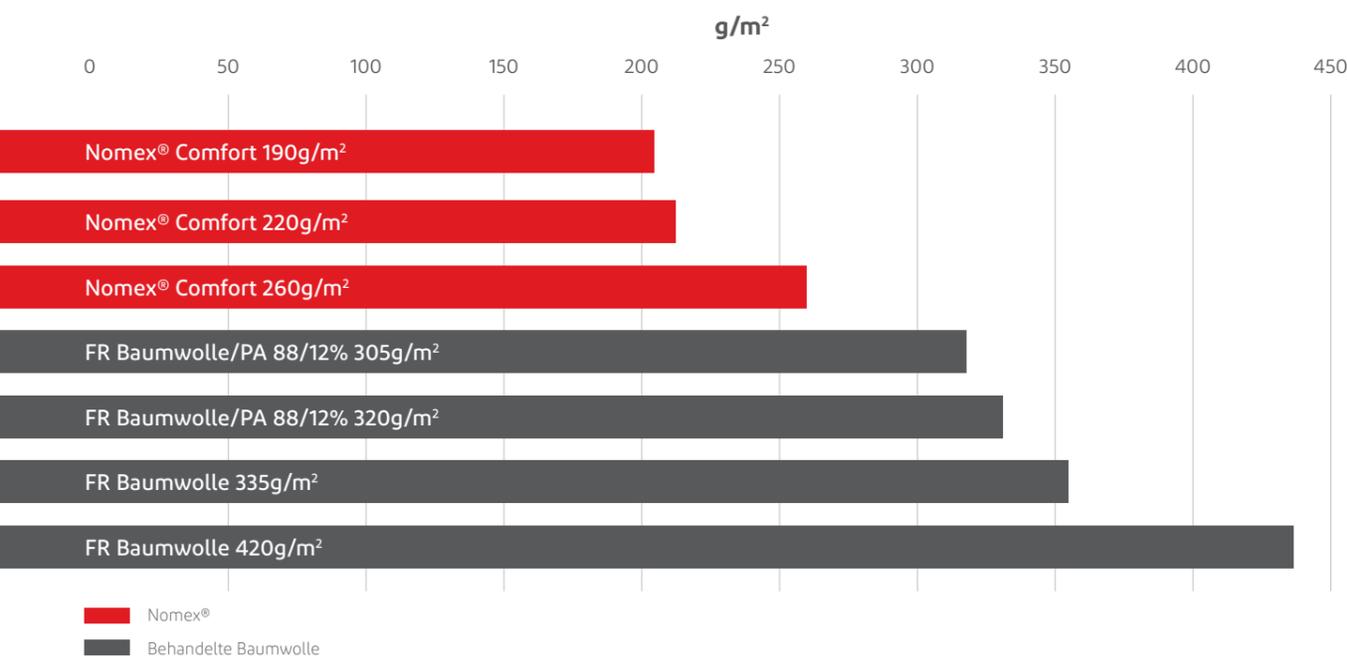
# Tragekomfort

Was sich komfortabel anfühlt kann von Person zu Person anders sein, doch eins ist gewiss: Wenn ein Kleidungsstück unkomfortabel ist, beeinträchtigt es die Fähigkeit des Trägers, effizient zu arbeiten, oder kann überhaupt nicht getragen werden.

Daher werden DuPont™ Nomex® innovative Gewebe und Schutzkleidungen von Experten in diesem Sinne designt.

## Gewebegewicht

Basisgewicht von industriellen Schutzkleidungsgeweben



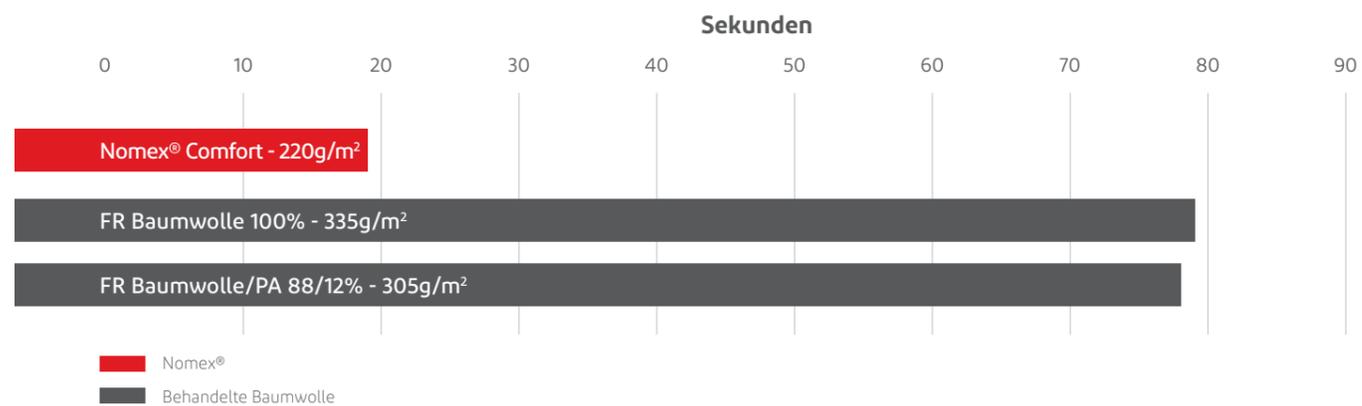
Bei einem Gewicht von zwischen 150 und 265g/m² sind typische Nomex®-Lösungen bis zu 40 % leichter als flammresistente Baumwoll- und Baumwollmischgewebe, was sie viel bequemer macht.

# Tragekomfort

DuPont™ Nomex® Gewebe und Schutzkleidung ermöglicht Lösungen, die sich durch ihr geringes Gewicht und hervorragendes Feuchtigkeitsmanagement auszeichnen.

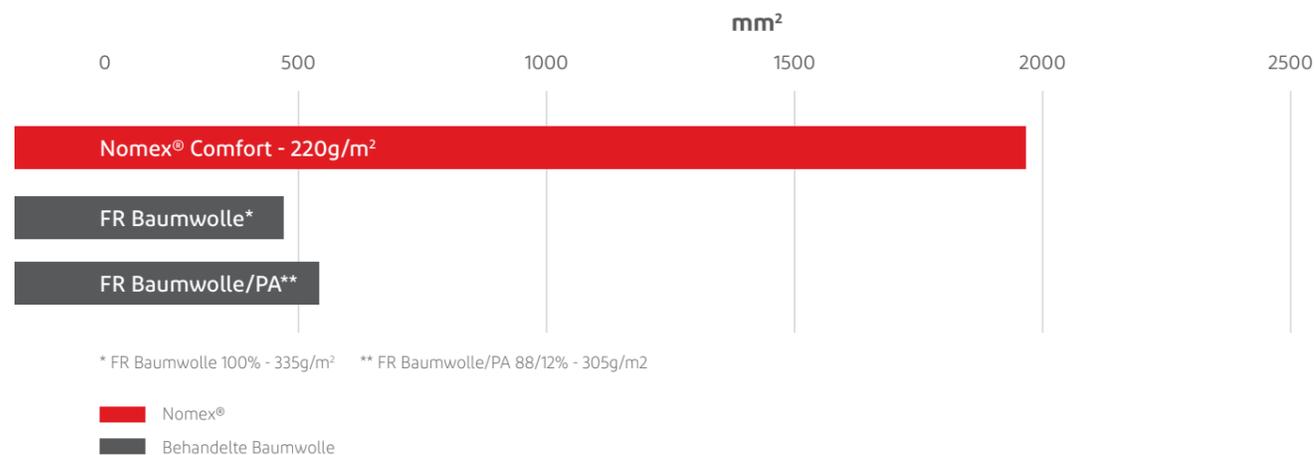
## Feuchtigkeitsmanagement

Abtransport von Schweiß



## Feuchtigkeitsmanagement

Schweißabtransport bezogen auf die Oberfläche nach 1 Minute



Innovative Nomex®-Gewebe lassen Schweiß viel schneller als andere Lösungen entweichen, damit sich der Träger trocken und wohler fühlt.

# Wirtschaftlichkeit

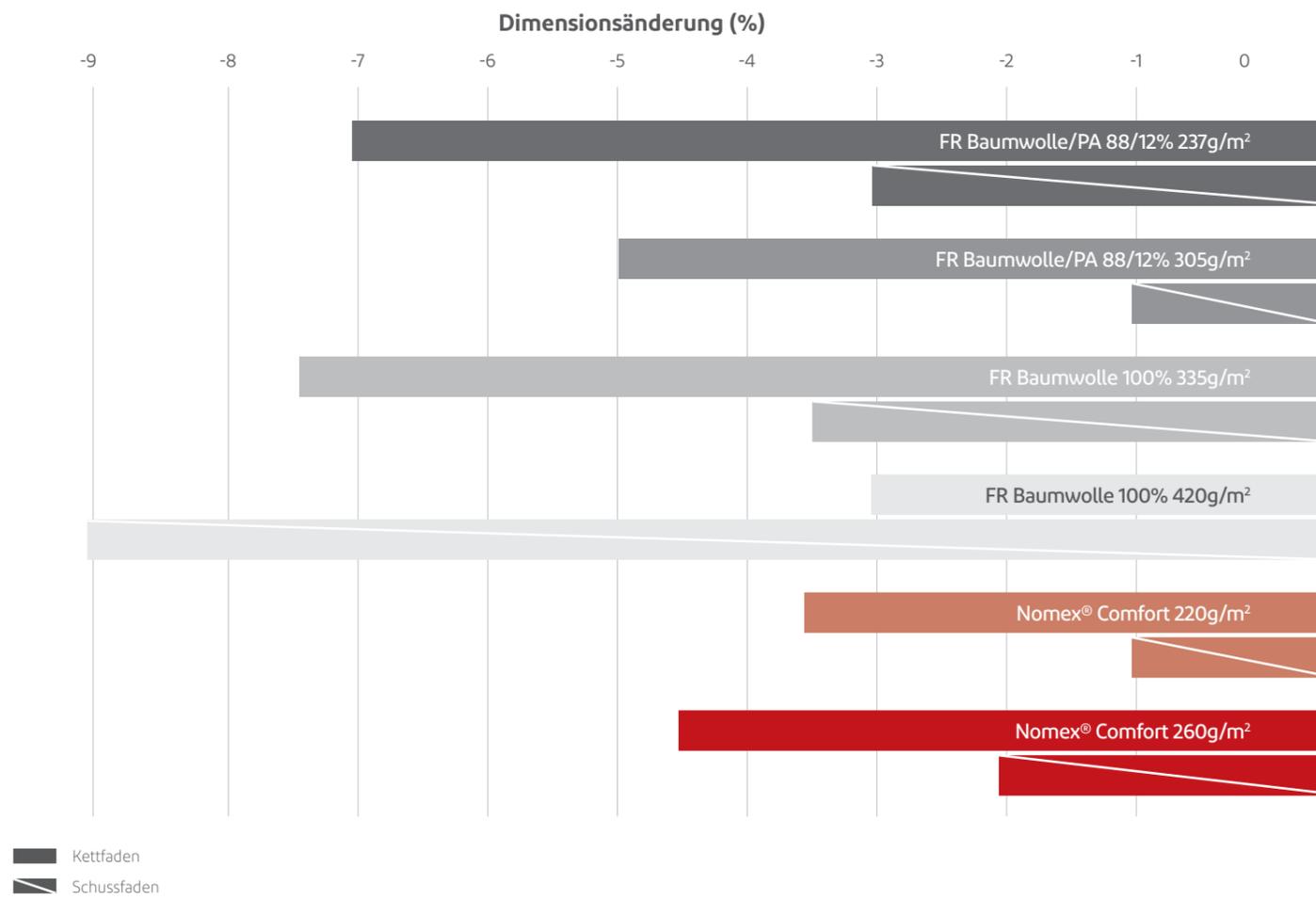
Dank seiner außerordentlich hohen Haltbarkeit ist DuPont™ Nomex® eine äußerst kosteneffiziente Lösung hinsichtlich Anschaffungspreis und Lebensdauer.

Nomex®-Schutzkleidung ist im Vergleich zu flammresistenter Baumwolle deutlich strapazierfähiger und schrumpft nach dem Waschen und Trocknen weniger. Dadurch überzeugt die Kleidung auch über einen längeren Zeitraum durch ihr professionelles Aussehen.

Nomex®-Schutzkleidung kann in Haushalts- oder Industriewaschmaschinen gewaschen werden. Dabei haben häufige Waschgänge keinerlei Auswirkungen auf die inhärenten Schutzeigenschaften der Fasern, die über die gesamte Lebensdauer hinweg das gleiche Maß an Schutz garantieren.

## Weniger Schrumpfung

Dimensionsänderung nach 50 Waschzyklen



Nomex®-Schutzkleidung schrumpft im Vergleich zu flammresistenter Baumwolle deutlich weniger und ist dadurch viel haltbarer.



## Innere Ruhe

### Unterstützt von einem vertrauenswürdigen Namen:

Nomex® wird von DuPont hergestellt, einem anerkannten Unternehmen im Bereich der Sicherheit, mit mehr als 40 Jahren Erfahrung auf dem Markt für Schutzkleidung.

In Europa werden DuPont™ Nomex®-Lösungen im Europäischen Technikzentrum des Unternehmens in der Schweiz getestet und überprüft.

### Das Nomex®-Qualitätsversprechen:

Die Produktion von Schutzkleidung mit Nomex® Label unterliegt den höchsten technischen Standards. Sie bestehen aus Geweben, die von DuPont geprüft wurden und gelten als integraler Bestandteil beim Schutz von Arbeitern. Der Anwender erkennt zertifizierte Nomex®-Gewebe am markanten Nomex®-Labelprogramm:



Da der Gewebeaufbau und das Design der Schutzkleidung eine ausschlaggebende Rolle für ihre Schutzwirkung spielen, arbeitet DuPont im Rahmen des DuPont™ Nomex® Partner Program mit sorgfältig ausgewählten europäischen Partnern zusammen, um sie dabei zu unterstützen, Nomex® Lösungen höchster Qualität herzustellen, die maximalen Schutz und innere Ruhe gewährleisten. Dieses Qualitätsversprechen für Produkte aus Nomex® basierenden Geweben sowie die starke Kundenorientierung wird durch das Nomex® Partner-Label innerhalb der Kleidungsstücke repräsentiert.



## DuPont™ Nomex®:

### Hauptvorteile für Schutzkleidung



- Inhärent flammbeständig, tropft oder schmilzt nicht
- Enthält keinerlei chemische Behandlung, Halogene oder Schwermetalle
- Hohe Hitzeschutzbarriere
- Hohe mechanische Reißfestigkeit
- Leicht und komfortabel
- Trockenheitsgefühl
- Permanente antistatische Eigenschaften
- Professionelleres Aussehen nach dem Waschen über die gesamte Lebensdauer
- Unterstützt von anerkanntem Testlabor
- Qualitätssicherung mit ausgewählten Partnern in der gesamten Wertschöpfungskette

# Anhang



## CE-Kennzeichnungen, Europäische Normen und Rechtsrahmen

### Fürsorgepflicht

Arbeitgeber haben ihren Mitarbeitern gegenüber eine Fürsorgepflicht und müssen alle vertretbaren und praktikablen Maßnahmen ergreifen, um die Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeiter am Arbeitsplatz zu gewährleisten. Daher reicht es nicht aus, lediglich die einschlägigen grundlegenden gesetzlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften einzuhalten, denn diese können unpassend, unzureichend oder einfach veraltet sein. Arbeitgeber sind verpflichtet, ihr Wissen und ihre Technologien ständig auf dem neuesten Stand zu halten und alle möglichen Gefährdungen am Arbeitsplatz zu kennen. Beachten Sie, dass die Nichteinhaltung der gesetzlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften eine Straftat darstellen kann und dass insbesondere einzelne Geschäftsführer und lei-

tende Angestellte des Unternehmens nach nationalen Gesetzen wie dem UK Health and Safety at Work Act von 1974 (Gesetz für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz) unter Umständen eine persönliche Verantwortung und Haftung übernehmen müssen. Verordnungen bedingen oft die unumgehbare Verpflichtung für Arbeitgeber, spezifische Sicherheitsmaßnahmen einzuführen oder bestimmte Gefährdungen zu vermeiden. Als Folge sind Arbeitgeber verpflichtet, ein Managementsystem für die Identifizierung und den Umgang mit Gefahrstoffexpositionen oder möglichen Gefahrstoffexpositionen einzuführen. Dies bedeutet in der Praxis, dass angemessene Gefährdungsbeurteilungen regelmäßig durchgeführt werden müssen.

### Technische normen und ihre Grenzen

Insbesondere internationale Normen spielen eine entscheidende Rolle bei der Einhaltung gewisser Mindeststandards hinsichtlich Qualität, Kompatibilität und Leistungseigenschaften. Dies dient dazu, sowohl den Kunden als auch die Umwelt zu schützen und den Handel mit Produkten und Technologien zu erleichtern. Obwohl Normen bei der Spezifikation von Schutzkleidung und anderer Sicherheitsausrüstung sehr wichtig sind, ist es trotzdem nicht möglich, sich bei der Auswahl von Schutzkleidung für eine bestimmte Gefährdungssituation einfach auf industrieweite Standards und Zertifizierungen zu verlassen. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass es hinsichtlich Qualität und Leistung sehr große Spielräume geben kann und diese zulässigen Spannen zu großen Unterschieden in Bezug auf die Fähigkeiten des Produkts führen können.

So gibt es eine Vielzahl von Schutzanzügen auf dem Markt, und obwohl alle vielleicht das europaweite CE-Kennzeichen besitzen, können Schutzanzüge desselben Schutztyps sehr unterschiedliche Leistungseigenschaften aufweisen. Für Typ 5 zum Beispiel muss die durchschnittliche nach innen gerichtete Leckage bei 80% der Proben niedriger als 15% sein. Dasselbe gilt für die verschiedenen "Klassen" von Schutzkleidung gegen radioaktive Partikel. Hier lassen die sehr breiten Leistungsspannen der drei Klassen lediglich eine grobe Einschätzung der relativen Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Schutzanzüge zu (siehe Anhang 5, nomineller Schutzfaktor). Daraus lässt sich leicht erkennen, dass die Zuordnung eines Anzugs zu einem bestimmten Schutztyp nicht zwangsläufig bedeutet dass alle Anzüge dieses Typs den gleichen Schutz bieten. Es ist auch wichtig, zu verstehen, dass die CE-Kennzeichnung an sich keinerlei "Zulassung" bedeutet. Die zugrunde liegende EU-Gesetzgebung in Form von Richtlinie 89/686/EWG sowie

der neuen Europäischen PSA-Verordnung 2016/425 stellen diese Beschränkungen mit eigenen Worten eindeutig klar: "Diese Richtlinie regelt lediglich die grundlegenden Anforderungen, die die Persönlichen Schutzausrüstungen erfüllen müssen." Anders gesagt, stellt sie also das absolute Minimum und nicht die ideale oder bevorzugte Schutznorm dar. Solche Normen entsprechen daher nur einem absoluten "Mindestmaß" für die Leistungsfähigkeit der Schutzkleidung und stellen lediglich einen Ausgangspunkt für die angemessene Auswahl von Schutzkleidung dar. Es gibt noch weitere Einschränkungen im Zusammenhang mit Normen, die ebenfalls verstanden werden müssen. Dazu zählen:

- Normen und insbesondere internationale Normen benötigen für ihre Entwicklung, Annahme und Harmonisierung einen langen Zeitraum. Auch die langwierige Konsultationsphase trägt zum Problem bei. Das Gleiche trifft auch auf die nachfolgende Überprüfung und Überarbeitung zu. Dies bedeutet, dass Normen rasch veraltet sind und technische Entwicklungen, moderne Sicherheitskriterien und die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht mehr angemessen berücksichtigen.
- Obwohl einige Normen eher leistungs- als spezifikationsorientiert sind und den Anspruch erheben, ausreichend flexibel und daher unabhängig vom technischen Fortschritt zu sein, kann der Effekt des "kleinsten gemeinsamen Nenners" von Normen in der Praxis zu einer Minderung von Innovation und Kreativität führen. Der präskriptive Charakter von Normen zwingt die Hersteller, entlang vorgegebener Wege zu gehen, obwohl es auch andere Optionen oder Lösungen geben kann, die mindestens genau so gut sind wie diejenigen, die von einer bindenden Norm diktiert werden.

## CE-Kennzeichnungen, Europäische Normen und Rechtsrahmen

- Die Einhaltung einer Norm und somit eines allgemeinen Mindeststandards kann dazu führen, dass Produkte und Firmen als zuverlässig erscheinen, die in der Regel keinen guten Ruf besitzen. Zum Beispiel ist ein ISO-Zertifikat an sich keine Garantie dafür, dass ein Unternehmen hochwertige Qualitätsprodukte herstellt. Es steht lediglich für die Einhaltung bestimmter Abläufe, und dies kann sich als ein irreführender Indikator erweisen.
- Das blinde Vertrauen in Normen kann dazu führen, dass der "gesunde Menschenverstand" in Situationen, in denen er besser geeignet wäre, gar nicht zur Anwendung kommt.
- Aufgrund ihrer Allgemeingültigkeit können internationale Normen auf unterschiedliche Weise ausgelegt werden, da sie in vielen Ländern erlassen werden (bei der CE-Kennzeichnung zum Beispiel gelten die entsprechenden Normen in allen 31 Mitgliedsstaaten des Europäischen Wirtschaftsraums).
- Die internationale Harmonisierung führt zu einer "Angleichung" der bestehenden nationalen Rechtsvorschriften und kann zu einer Verwässerung einiger nationaler Normen führen, die sich nachteilig auf das allgemeine Sicherheitsniveau auswirkt.
- Übermäßiges Vertrauen in die veröffentlichten technischen Normen kann Endanwender und Sicherheitsverantwortliche in falscher Sicherheit wiegen. Die Anwendung von Standards kann durch ein übermäßiges Vertrauen in die vermeintlichen Sicherheitsmerkmale "zertifizierter" Produkte zum "Aussetzen von Entscheidungen" und "Übertragen der Verantwortung" führen.
- Die Einhaltung von Normen, insbesondere von solchen, die eine unmäßig große Papierarbeit oder hohe finanzielle Vorleistungen erfordern, kann Ressourcen abziehen, die zur Verbesserung echter Qualitäts- und Sicherheitsprobleme besser aufgehoben wären.
- Aufgrund praktischer Notwendigkeit sind Normen tendenziell datengesteuert und basieren auf "anerkannten Prüfverfahren", also Labortests und -simulationen. Sie berücksichtigen also nicht zwangsläufig die praxisnahen Aspekte der Produktverwendung im realen Leben.

- Genauso basieren viele Normen auf einer zwangsläufig begrenzten Anzahl an Daten und Risikoszenarien, wodurch ihre Anwendbarkeit auf alle Gefährdungssituationen eingeschränkt wird.
- Normen können daher als Ergänzung zu einer umfassenden Beurteilung der Gefährdungen und der verfügbaren Schutzoptionen angesehen werden, sie können diese jedoch nicht ersetzen. Durch diese Anmerkungen soll jedoch nicht die Bedeutung von Normen abgewertet werden. Sie sind absolut unverzichtbare Instrumente zur Festlegung eines Mindestmaßes an Sicherheit und Qualität, zur Sicherstellung der Produkt- und Prozesskonsistenz sowie zur Etablierung einer branchen- und marktübergreifenden Kompatibilität. Es ist jedoch wesentlich, ihre Grenzen zu erkennen und sie nicht als Entschuldigung für die Nichtdurchführung einer angemessenen Bewertung von Schutzbekleidung oder anderen PSA-Artikeln gelten zu lassen.

## CE-Kennzeichnungen, Europäische Normen und Rechtsrahmen

### Verbindliche Normen

EU-Richtlinien wie z. B. die Richtlinie 89/686/EWG<sup>1</sup> des Rates sowie die neue Europäische PSA-Verordnung 2016/425 für auf dem Markt befindliche Persönliche Schutzausrüstungen müssen von den EU-Mitgliedstaaten und EWG-Mitgliedsunternehmen angenommen und in nationales Recht überführt werden. Eine solche Gesetzgebung soll den freien Warenverkehr in der Gemeinschaft erleichtern und sicherstellen, dass bestimmte grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen zum Schutz des Endnutzers eingehalten

### ISO

Eine EN-Norm ist im Wesentlichen eine europäische Norm. Europäische Normen (mit Präfix EN) werden jedoch in zunehmenden Maße durch internationale Normen (mit Präfix ISO) ersetzt bzw. zusammengefasst oder harmonisiert. ISO ist die internationale Organisation für

### CEN

CEN (Comité Européen de Normalisation) ist das Europäische Komitee für Normung und die gemeinnützige Einrichtung, die seitens der EU mit der Entwicklung von länderübergreifenden EN-Normen und -Spezifikationen offiziell betraut ist. Das Komitee arbeitet neben dem

### Nationale Normen

Dies sind Normen wie z. B. British Standards (mit Präfix BS), Normen des Deutschen Instituts für Normung (mit Präfix DIN) oder Norme Française NF, die in einzelnen Ländern gelten. In zunehmenden Maße werden diese Normen durch ihre europäischen Äquivalente ersetzt. Sie werden

### Proprietäre Normen

Wie wir gesehen haben, sind gesetzgeberische Normen trotz ihrer Beschränkungen ein wirksames Mittel, um die Einhaltung von Mindeststandards in Bezug auf Sicherheit, Qualität und Einheitlichkeit zu gewährleisten. Clevere, kundenorientierte Unternehmen werden sich jedoch stets bemühen, technische Spezifikationen, ethisches Ver-

### Hinweise

Informationen zu EU-ATEX-Richtlinien (explosionsgefährdete Bereiche) finden Sie in Anhang 7. Eine Zusammenfassung der europäischen Normen für Schutzkleidung finden Sie in Anhang 7 der British Standards<sup>1</sup>.

werden (die "wichtigsten Anforderungen"). Der allgemeine Anwendungsbereich von EU-Richtlinien wie dieser ist in der Regel sehr breit gehalten und im Falle der Richtlinie 89/686/EWG erstreckt er sich von Bekleidung und Atemschutzmasken bis zu Sicherheitsschuhen und Absturzsicherungen. Es gibt nur wenige Ausnahmen, die von dieser Richtlinie nicht erfasst werden, und diese beziehen sich in der Regel auf Sonderausrüstung, die bereits von der EU-Gesetzgebung geregelt ist.

Normung, die Normen auf internationaler Ebene entwickelt und übersetzt. Es gibt eine enge Zusammenarbeit und gegenseitige Übernahme zwischen ISO und der EU, und die gemeinsam angenommenen Normen weisen das Präfix EN-ISO auf.

Europäischen Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC) und dem Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) an der Förderung und Realisierung von harmonisierten Normen.

dann mit BS-EN oder DIN-EN usw. bezeichnet. Entsprechend bezieht sich eine Norm mit dem Präfix BS-EN-ISO auf eine Norm, die in allen Fällen die gleichen Kerninformationen enthält und über die Grenzen aller drei Gebiete angenommen wurde – eine wirklich internationale Norm.

halten und ein Maß an Kundenbetreuung anzustreben, die weit über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen. So können sie sich von anderen Lieferanten abheben, die die Anforderungen "gerade so" erfüllen, und damit ihre Überlegenheit demonstrieren.

## CE-Kennzeichnungen, Europäische Normen und Rechtsrahmen

### Interpretation von Gebrauchsanweisung und Kleidungsetiketten

Die sechs Schutztypen innerhalb der Kategorie III, Chemikalienschutzkleidung, sollen die Auswahl der Kleidungsstücke in Abhängigkeit von der Art der Gefährdung erleichtern. Die Einstufung in einen bestimmten Schutztyp steht für die Dichtigkeit des Anzugs gegenüber einer bestimmten Form der Exposition (Gas, Flüssigkeit oder Staub). Dies bedeutet jedoch nicht, dass der Anzug 100% undurchdringlich für einen gegebenen Expositionstyp ist. Bei Typ-Tests des Ganzanzugs wird lediglich eine maximal zulässige Menge an Test-Flüssigkeit, -Aerosolen oder -Partikeln festgelegt, die in die Schutzkleidung eindringen darf. Für Typ 5 zum Beispiel muss die durchschnittliche

### Qualitätskontrolle

CE-zertifizierte Schutzkleidung besitzt eine Kennzeichnung (z. B. Produktetikett) und wird mit einem Informationsblatt des Herstellers (z. B. einer Gebrauchsanweisung) ausgeliefert. Der Inhalt dieser beiden Beschreibungen wird von der akkreditierten Zertifizierungsstelle geprüft und freigegeben, die die CE-Kennzeichnung für das Produkt ausgegeben hat, und daher

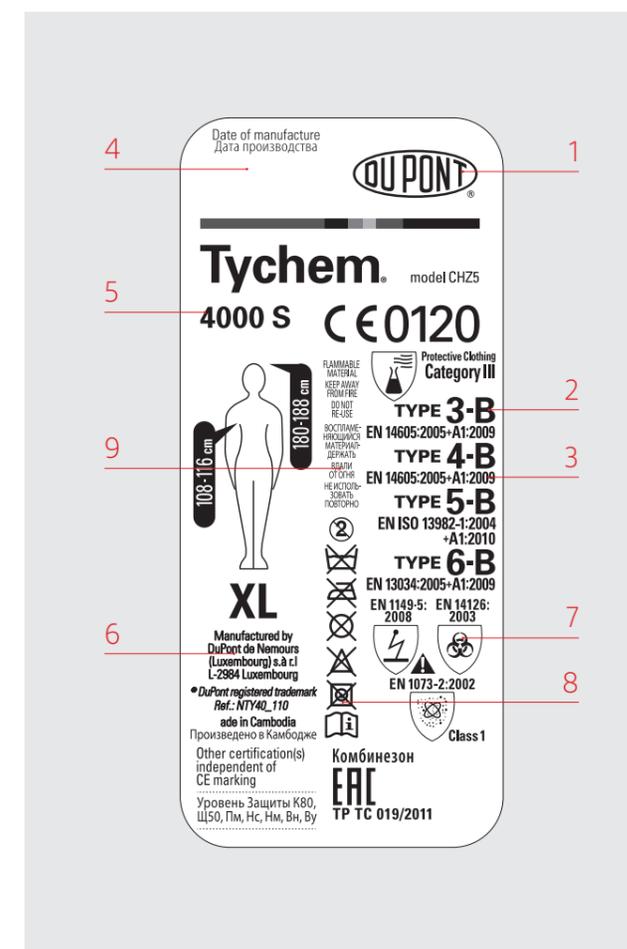
### An der Kleidung angebrachte Kennzeichnung/Etiketten

Chemikalienschutzkleidung muss mindestens mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung muss deutlich sichtbar und über die gesamte Lebensdauer der Kleidung beständig sein (siehe ein Beispielticket).

1. Name, Handelsname oder andere Formen zur Identifikation des Herstellers;
2. Typ-Klassifizierung, z. B. Typ 6 - begrenzter Schutz gegen flüssige Chemikalien;
3. Nummer und Veröffentlichungsdatum der europäischen Norm für den Typ;
4. Herstellungsdatum;
5. Typ, Kennzeichnung oder Modellnummer des Herstellers;
6. Größe (gemäß EN 340);
7. ein Piktogramm, das angibt, gegen welche verschiedenen Gefahrstoffe die Kleidung schützt (hier: Schutz gegen Infektionserreger);
8. ein Piktogramm, das zum Lesen der Gebrauchsanweisung sowie weiterer vom Hersteller zur Verfügung gestellten Informationen auffordert;
9. wiederverwendbare PSA ist mit Pflege-Piktogrammen gemäß ISO 3758 zu kennzeichnen. PSA mit begrenzter Lebensdauer ist mit dem Warnhinweis "Nicht wiederverwenden" gekennzeichnet (siehe dazu auch EN 340).

che nach innen gerichtete Leckage bei 80% der Proben niedriger als 15% sein. Die Einstufung in einen bestimmten Schutztyp lässt daher keine Rückschlüsse zu, dass alle Schutzanzüge dieses Typs die gleichen Barriereigenschaften aufweisen. Vielmehr kann die Schutzwirkung verschiedener Typ 5 Anzüge in Bezug auf die tatsächliche Partikelbarriere große Unterschiede aufweisen, die von den Faktoren Anzugsmaterial, Nahtkonstruktion, Design oder von der Frage abhängen, ob die Prüfung mit zusätzlichen Barrieren wie z. B. durch Abkleben von Arm- und Beinabschlüssen oder Kapuze/Maske ausgeführt wurde.

sind diese Beschreibungen als offizielle Dokumente zu betrachten. Der Hersteller ist verpflichtet, die regelmäßige Überwachung der Leistungseigenschaften von Material und Schutzkleidung gegenüber den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Richtlinie durch seine etablierte Qualitätskontrolle zu gewährleisten.



## Schutzkleidung - Kategorien, Typen und Klassen

### Gebrauchsanweisung - Vom Hersteller bereitgestellte Informationen

Diese Informationen müssen jedem Artikel von Chemikalienschutzkleidung oder jeder einzelnen gewerblichen Verpackungseinheit beigefügt werden. Zweck dieser Informationen ist die Unterrichtung des Trägers anhand dieser Anweisungen vor der Verwendung.

Die Informationen müssen mindestens in der (den) offiziellen Sprache(n) des Landes oder der Zielregion abgefasst sein. Sie müssen eindeutig sein und es können Illustrationen, Teilenummern, Kennzeichnungen aufgenommen werden, sofern dies als hilfreich erachtet wird. Sofern angemessen, können auch Warnungen vor möglicherweise auftretenden Problemen angegeben werden.

Die Anweisungen zusammen mit den Informationen auf der Kennzeichnung müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Name, Handelsname, Adresse oder andere Formen zur Identifikation des Herstellers bzw. seines autorisierten Vertreters mit Sitz in der Europäischen Union oder in dem Land, in dem das Produkt auf den Markt gebracht wird;
- die Referenznummer der Europäischen Norm für den Typ;
- der Typ, z. B. Typ 6 für begrenzt spraydichte Schutzzanzüge;
- gegebenenfalls weitere Artikel persönlicher Schutzausrüstung, die zur Gewährleistung des Schutzniveaus getragen werden müssen, sowie Angaben zu deren Anbringung;
- Typ, Kennzeichnung oder Modellnummer des Herstellers;
- Größe (gemäß EN 340);
- die Namen der Chemikalien und der chemischen Produkte (einschließlich der Namen und die ungefähre Konzentrationen der Bestandteile), auf welche die Schutzkleidung geprüft wurde. Dies umfasst auch die ermittelten Leistungsklassen für Flüssigkeitsabweisung und Penetration für jede geprüfte Chemikalie. Falls weitere Informationen verfügbar sind, sollte zusätzlich eine Referenz angegeben werden, wo diese Informationen erhältlich sind (z. B. Telefon-, Faxnummer oder Website des Herstellers);
- alle anderen Leistungsklassen entsprechend den Angaben in der Norm, die den Typ definiert, vorzugsweise in Tabellenform;
- eine Erklärung, dass die Chemikalienschutzkleidung einem Ganzanzugtest unterzogen wurde;
- für wiederverwendbare Artikel: die Erklärung von Pflege-Piktogrammen gemäß ISO 3758 und zusätzliche Informationen zur Reinigung und Desinfektion (siehe auch EN 340, 5.4);
- die voraussichtliche Lagerfähigkeit der Schutzkleidung, falls Alterung möglich ist;
- erforderliche Informationen für geschulte Personen über:
  - Anwendung, Einsatzbeschränkungen (Temperaturbereich, antistatische Eigenschaften usw.)
  - Tests, die vom Träger vor einem Einsatz durchzuführen sind (falls erforderlich)
  - Passform
  - Einsatz
  - Entsorgung
  - Wartung und Reinigung (einschließlich Leitlinien für Dekontamination und Desinfektion)
  - Lagerung
- gegebenenfalls eine Erklärung zur Unterrichtung, dass längeres Tragen von Chemikalienschutzkleidung Hitzestress verursachen kann.



## Schutzkleidung - Kategorien, Typen und Klassen

Gemäß der europäischen Richtlinie 89/656/EWG bzw. der neuen Europäischen PSA-Verordnung 2016/425 ist der Arbeitgeber für die Festlegung von Mindestanforderungen in Bezug auf Bewertung, Auswahl und korrekter Verwendung Persön-

licher Schutzausrüstungen verantwortlich. Die kollektiven Schutzmaßnahmen müssen Vorrang haben. In der folgenden Tabelle wird eine Faustregel für die Bewertung des Risikos beim Auswahlprozess von Schutzkleidung angegeben:

**Tabelle 1 Die Gefährdungsbeurteilung bestimmt die erforderlichen Leistungseigenschaften von Schutzkleidung.**

Expositionsgrad	→	Typ der Schutzkleidung* - siehe Anhang 5
Gefahrstoff/Toxizität	→	Barriere-Eigenschaften des Materials* - siehe Anhang 3
Expositionsgrad	→	Mechanische Eigenschaften des Materials* - siehe Anhang 3

### Die Beziehung zwischen Kategorien, Typen und Klassen von Schutzkleidung

#### Kategorien der Schutzkleidung

Die europäische PSA-Richtlinie 89/686/EWG bzw. die neue Europäische PSA-Verordnung 2016/425 legt drei PSA-Kategorien fest, siehe Tabelle 3. Sie dienen dem Nachweis, dass der Hersteller des betreffenden Produkts die relevanten Leistungsanforderungen eingehalten hat. Bezüglich der Angabe zum Schutz geben diese Kategorien Auskunft zu den Schutzeigenschaften der gesamten Schutzkleidung, wobei Kategorie I den niedrigsten Schutz und Kategorie III den höchsten Schutz bietet. Bei Schutzkleidung der Kategorie III muss der Hersteller zusätzlich zur grundlegenden CE-Zertifizierung (gemäß Artikel 10 der PSARichtlinie) sicherstellen, dass

das Produkt auch zukünftig den in der Gebrauchsanweisung angegebenen EU-Leistungsklassen genügt und diese einhält. Anders als PSA der Kategorie I und II unterliegt Schutzkleidung der Kategorie III einem jährlichen Audit durch eine akkreditierte Zertifizierungsstelle, die eine dauerhafte Konformität bestätigt und ein "Qualitätsüberwachungszertifikat" gemäß Artikel 11 der PSA-Richtlinie ausgibt. Beachten Sie, dass sämtliche PSA der Kategorie III mit dem am CE-Zeichen angefügten Zifferncode der akkreditierten Zertifizierungsstelle gekennzeichnet sein muss.

**Tabelle 2 Categories of PPE and compliance with garment performance requirements.**

PSA-Kategorie (Europäische PSA-Verordnung 2016/425)	Definition	Logo	EG-Baumusterprüfung durch eine akkreditierte Zertifizierungsstelle (Artikel 10*)	EG-Konformitätserklärung des Herstellers (Artikel 12*)	Jährliche Überwachung der Qualitätssicherung durch eine akkreditierte Zertifizierungsstelle (Artikel 11*)
Kategorie III (komplexe PSA)	Schutz vor hohen Risiken, bei denen der Arbeitnehmer Elementen ausgesetzt sein kann, die lebensgefährlich sein können wie z. B. Exposition gegenüber flüssigen Chemikalien, Asbest oder ähnlichen Gefahrstoffen.	CE XXXX*	Erforderlich	Ja	Ja
Kategorie II (weder einfache noch komplexe PSA)	Schutz vor moderaten Risiken, wo das Produkt nur auf einen Wert geprüft wird, z. B. Handschuhe oder Reflexstreifen für Schutzkleidung.	CE XXXX*	Erforderlich	Ja	Überwachungszertifizierung alle 5 Jahre oder bei einer Produktänderung erforderlich
Kategorie I (einfache PSA)	Schutz vor geringfügigen Risiken, Selbstzertifizierung von Produkten, Exposition gegenüber Schmutz und Dreck z. B. Gartenhandschuhe, Besucherlaborkittel.	CE	Nicht erforderlich	Ja	Nicht erforderlich

<sup>1</sup> OSHA online, Richtlinie 89/656/EWG des Rates über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung Persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitnehmer bei der Arbeit, (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TX/?qid=1443083031987&uri=CELEX:31989L0656>).

<sup>2</sup> Europäische Kommission online, Richtlinie des Rates 89/686/EWG zu Persönlichen Schutzausrüstungen (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX:31989L0686>).

\* Garment Type is linked to fabric barrier properties. \*\* Steht für den 4-stelligen Code der akkreditierten Zertifizierungsstelle.

## Schutzkleidung - Kategorien, Typen und Klassen

### Schutzanzugtypen

Um die Wahl von Schutzkleidung zu erleichtern, wurden sechs Schutztypen definiert. Jeder Schutztyp ist einem bestimmten Expositionsgrad zugeordnet. Typ 1 steht für die höchste Schutzklasse bis hinunter zu Typ 6, der in der Regel den niedrigsten Schutz bietet. Die sechs Expositionsgrade sind so ausgelegt, dass sie unterschiedlichen Arten von Exposition gegenüber zunehmend größeren Gefahren entsprechen, und bei der Spezifikation von Schutzanzügen wird häufig auf sie verwiesen.

Bei der Auswahl oder Spezifikation von Schutzkleidung der Kategorie III wird häufig anhand ihrer CE- Typen-Zertifizierung darauf Bezug genommen. Für eine angemessene Auswahl von Schutzkleidung ist diese Bezugnahme jedoch nicht ausreichend. Unterschiedliche Schutzkleidungen, die allesamt die Normen erfüllen, bieten nicht zwangsläufig die gleiche Schutzleistung (siehe Anhang 3). Produkte, die entsprechend den Anforderungen eines spezifischen CE- Typs hergestellt sind, können sehr unterschiedliche Eigenschaften in Bezug auf Schutz, Haltbarkeit und Tragekomfort aufweisen. Die CE- Typen-Bezeichnung sagt lediglich aus, dass der Anzug einen oder mehrere Ganzanzugtests bestanden und die Mindestanforderungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit und Dichtigkeit erfüllt hat.

**Tabelle 3** Schutztypen in Kategorie III, Chemikalienschutzkleidung.

 <b>Chemikalienschutzkleidung, Kategorie III</b>		
Typ und Piktogramm*	Definition und Expositionsgrad	Produktnorm und Jahr der Veröffentlichung
 <b>TYP 1</b> <b>TYP 1- ET</b>	Gasdicht TYP 1 – Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel. TYP 1- ET – Leistungsanforderungen für Notfallteams.	EN 943-1:2002** EN 943-2:2002
 <b>TYP 2</b>	Nicht gasdicht Schutzkleidung gegen flüssige und gasförmige Chemikalien, einschließlich Flüssigkeitsaerosole und feste Partikel.	EN 943-1:2002**
 <b>TYP 3</b>	Flüssigkeitsdicht Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien. Exposition gegenüber unter Druck stehenden Flüssigkeitsspritzern.	EN 14605:2005/A1:2009
 <b>TYP 4</b>	Spraydicht Schutzkleidung gegen flüssige Chemikalien. Exposition gegenüber nicht unter Druck stehenden Flüssigkeitsspritzern.	EN 14605:2005/A1:2009
 <b>TYP 5</b>	Feste Partikel Schutz gegen feste fliegende Partikel.	EN ISO 13982-1:2004/A1:2010
 <b>TYP 6</b>	Begrenzter Schutz gegen flüssige Chemikalien Potenzielle Exposition gegenüber kleinen Mengen an feinem Flüssigkeitsspray/-nebel oder gelegentlichen kleinen Flüssigkeitsspritzern, bei denen der Träger im Fall einer Kontamination zeitnah geeignete Maßnahmen einleiten kann.	EN 13034:2005/A1:2009

## Schutzkleidung - Kategorien, Typen und Klassen

### Weitere relevante normen

Es gibt eine Reihe weiterer relevanter PSA-Normen, die für bestimmte Anwendungen oder Expositionsgefahren gelten.

**Tabelle 4** Weitere relevante Normen.

Weitere relevante Normen		
Piktogramm	Definition	Norm und Jahr*
 **	Schutzkleidung - elektrostatische Eigenschaften. Leistungsanforderungen an Material und Konstruktionsanforderungen.	EN 1149-5:2008
 ***	Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination.	EN 1073-2 :2002
	Schutz gegen Hitze und Flammen – Materialien, Materialkombinationen und Kleidung mit begrenzter Flammenausbreitung.  Es sind drei verschiedene Schutzindexe (Klassen) definiert. Index 1/0/0 Leistungsklasse Index 1, zur einmaligen Verwendung, kein Waschen oder Reinigen. Index-1-Materialien hemmen zwar die Flammenausbreitung, schmelzen aber und müssen immer über Index 2 oder 3 Schutzkleidung getragen werden.	EN ISO 14116:2008
	Schutzkleidung (Materialien) gegen Infektionserreger (angegeben durch ein „B“, z. B. Typ 3-B), umfasst mehrere Prüfverfahren der Schutzleistung des Materials.	EN 14126:2003

### Hinweise

Weitere Informationen zum Schutz gegen radioaktive Partikel finden Sie in Anhang 5.

### Fabric 'Classes'

Zusätzlich zur Gesamtschutzleistung der Schutzkleidung gibt die europäische Norm für jeden Schutzkleidungs-Typ auch mehrere Mindestleistungsanforderungen an, die als Leistungsklasse für die Komponenten Material und Nähte bezeichnet werden. Die Leistungseigenschaften schließen technische Attribute wie Abriebfestigkeit, Durchstichfestigkeit, Zugfestigkeit und chemische Permeation und Penetration ein (siehe Anhang 4). Jede Materialeigenschaft hat in der Regel zwischen 1 und 6 Leistungsklassen, wobei sich Klasse 6 auf die höchste Leistungsanforderung und Klasse 1 auf die niedrigste Leistungsanforderung bezieht. Dieses Klassifizierungssystem für das Material hilft Planern, zwischen unterschiedlichen funktionalen Eigenschaften zu differenzieren.

Diese mechanischen Eigenschaften sind ein wichtiger Faktor für die Schutzwirkung, denn sie lassen Rückschlüsse auf die Haltbarkeit und Langlebigkeit der Barriereleistung zu. Da die Barriertests des Materials an brandneuer Schutzkleidung und unter statischen Bedingungen durchgeführt werden, geben sie keinen Hinweis darauf, ob die Barriere auch unter realen Arbeitsbedingungen dauerhaft Bestand hat. Schutzkleidung muss ab dem Moment, an dem sie angezogen wird, bis zum Moment, an dem sie ausgezogen wird, wirksam schützen. In einer Einsatzumgebung kann sie jedoch Beanspruchungen ausgesetzt sein, die die Schutzleistung z. B. durch Abrieb oder Reißen verringern.

# Schutzkleidung - Kategorien, Typen und Klassen

**Tabelle 5** Tabelle 5. Prüfungen der mechanischen Eigenschaften.

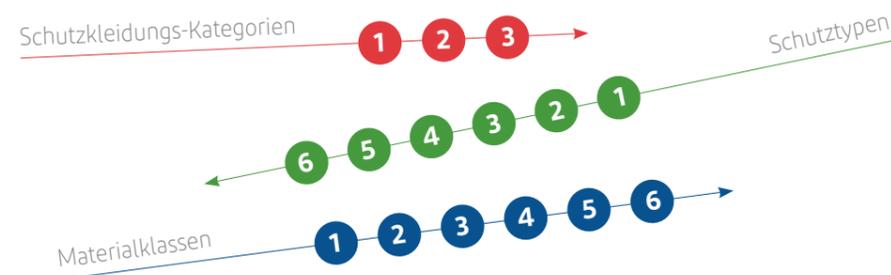
	Prüfverfahren	Norm	Anwendungsbereich/Prinzip
Haltbarkeit	Abriebfestigkeit	EN 530 Methode 2	Abrieb ist die physikalische Zerstörung von Fasern, Garnen oder Materialien, die durch das Schleifen der Materialoberfläche auf einem Schleifpapier herbeigeführt wird. Dieser Vorgang beeinträchtigt letztlich das Erscheinungsbild des Materials und führt nach einigen Zyklen zu einem Verlust von Leistungseigenschaften.
	Biegerissfestigkeit	EN ISO 7854 Methode B	Beim Biegerisstest wird das wiederholte Biegen und Falten des Materials simuliert. Es wird die Anzahl der bis zum Versagen durchlaufenen Zyklen aufgezeichnet, das durch Risse und Löcher angezeigt wird.
	Reißfestigkeit	EN ISO 9073-3	Bei der Bestimmung der Reißfestigkeit wird die Weiterreißfestigkeit an trapezförmigen Proben eines Vliesstoffs ermittelt, indem das Material einer kontinuierlich zunehmenden Dehnung ausgesetzt wird, bis sich quer über die Breite ein Riss bildet.
	Zugfestigkeit	EN ISO 13934-1	Bei der Zugfestigkeitsprüfung wird die maximale Kraft und die Dehnung eines Materials bei maximaler Kraft bestimmt. Das Material wird mit einer konstanten Geschwindigkeit gedehnt, bis es reißt.
	Durchstichfestigkeit	EN 863	Bei der Ermittlung der Durchstichfestigkeit wird die maximale Kraft aufgezeichnet, die zum Drücken einer Nadel durch ein Material bei gleichmäßigem Vorschub erforderlich ist.
	Nahtstärke	EN ISO 13935-2	Bei der Prüfung der Nahtfestigkeit wird die Maximalkraft von genähten Nähten bestimmt, indem eine Kraft senkrecht auf die Naht ausgeübt wird, die gedehnt wird, bis sie reißt.
Schutz	Penetration von Flüssigkeiten	EN ISO 6530	Beim Dachrinnentest werden die Kennzahlen für Penetration, Abweisung und Absorption bestimmt, indem ein feiner Strahl einer Prüflüssigkeit auf die Oberfläche eines Schutzkleidungsmaterials gerichtet wird, das in einer geneigten Rinne ausgelegt ist.
	Permeation von Flüssigkeiten	EN ISO 6529 Methode A	Beim Permeationstest wird die Durchbruchzeit bei normalisierter Permeationsrate sowie die kumulierte Permeationsmasse ermittelt. Dazu wird eine quantitative Analyse der chemischen Konzentration durchgeführt, die nach anfänglichem kontinuierlichem Kontakt mit der Chemikalie das Material durchdrungen hat.
	Oberflächenwiderstand	EN 1149-1	Die Prüfung der Antistatikeigenschaften betrifft Materialien für elektrostatisch dissipative Schutzkleidung, die dazu beiträgt, die Bildung von Zündfunken zu vermeiden. Dazu wird an eine Elektrodenanordnung auf dem auf einer isolierenden Grundplatte befindlichen Material eine Spannung angelegt und der Widerstand gemessen. Je geringer der Widerstand, desto höher die elektrostatische Ableitfähigkeit des Materials.

**Bitte beachten sie**

Zwischen den drei Klassifizierungen ist eine gewisse Inkonsistenz ersichtlich, da bei den EN-Kategorien für Schutzkleidung und den Materialklassen eine Bewertungsskala verwendet wird, bei der die Ebene 1 den niedrigsten Schutzgrad und die höchste Zahl den höchsten Schutzgrad darstellt. Paradoxerweise funktioniert die

Bewertungsskala für den Schutzkleidungs-Typ anders herum, d. h. die niedrigste Zahl bezieht sich auf den höchsten Schutztyp! Diese Anomalie kann für Sicherheitsverantwortliche und Endanwender sehr verwirrend sein, und es kann zur Vermeidung von Fehlern hilfreich sein, eine Art visuelle Gedächtnisstütze zu verwenden.

**Abbildung 1** Visuelle Gedächtnisstütze für Kategorien, Schutztypen und Materialklassen von Schutzkleidung, Quelle: DuPont



# Material - Typen und Eigenschaften

Einige der physikalischen Eigenschaften von Schutzanzugsmaterialien sind entsprechend den in Anhang 2 erwähnten Material-Klassen kategorisiert. Die Leistungseigenschaften des Gesamtanzuges werden in Anhang 5 behandelt. Informationen zu Material-Prüfverfahren finden Sie in Anhang 4.

**Unterschiedliche materialeigenschaften**

Unabhängig von Marke oder Handelsname können die meisten Schutzkleidungsprodukte mit begrenzter Einsatzdauer in eine kleine Anzahl unterschiedlicher Materialtechnologien eingestuft werden. Obwohl sie gleich aussehen können, ist es in der Praxis sehr wichtig, sich klarzumachen, dass diese unterschiedlichen Technologien sehr unterschiedliche Leistungseigenschaften aufweisen. Daher müssen Sicherheitsverantwortliche und Träger von Schutzkleidung über umfassende Kenntnisse der technischen Eigenschaften der verschiedenen Materialien verfügen, die für eine gegebene Anwendung in Betracht kommen können.

Einige Schutzmaterialien wie z. B. DuPont™ Tychem® und DuPont™ Tyvek® verwenden fortschrittliche unternehmenseigene Technologien, die speziell dazu entwickelt wurden, ein breites Spektrum an Leistungs- und Komfortoptionen anzubieten, die auf unterschiedliche Bedürfnisse zugeschnitten sind. Andere Materialien

sind typischerweise auf Basis von SMS-Vliesstoffen und Mikroporösem Film aufgebaut. Für die Auswahl geeigneter Schutzkleidung ist es insbesondere wichtig, das Vermögen eines bestimmten Materials als Barriere gegenüber spezifischen Gefahrstoffen zu verstehen. Detaillierte Angaben zur Prüfung von Penetration und Permeation finden Sie in Anhang 4. Um die physikalischen Attribute von Kategorie-III-Schutzkleidung des Typs 3, 4, 5 oder 6 vergleichen zu können, werden in der folgenden Tabelle die Mindestanforderungen für CE-Eigenschaften der Schutz-Typen sowie weitere Eigenschaften angegeben.

Weitere Eigenschaften		
Basisgewicht	EN ISO 536	g/m <sup>2</sup>
Dicke	EN ISO 534	µm
Widerstand gegen das Durchdringen von Wasser	EN 20811	cm H <sub>2</sub> O
Berstfestigkeit	ISO 2758	kPa
Luftdurchlässigkeit (Gurley)	ISO 5636-5	s
Wasserdampfdurchlässigkeit, RET	EN 31092	m <sup>2</sup> .Pa/W

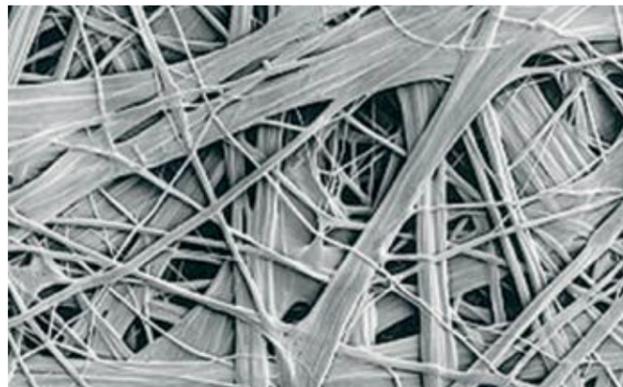
**Tabelle 6** Mindestanforderungen für CE-Eigenschaften vs. Typ und weitere Eigenschaften.

	Test method	Norm	Einheit	Typ 6	Typ 5	Typ 4	Typ 3
Haltbarkeit	Abriebfestigkeit	EN 530 Method 2	Zyklen	Klasse 1 >10 Zyklen	Klasse 1 >10 Zyklen	Klasse 1 >10 Zyklen	Klasse 1 >10 Zyklen
	Biegerissfestigkeit	EN ISO 7854 Methode B	Zyklen	X	Klasse 1 >1000 Zyklen	Klasse 1 >1000 Zyklen	Klasse 1 >1000 Zyklen
	Reißfestigkeit	EN ISO 9073-3	N	Klasse 1>10 N	Klasse 1>10 N	Klasse 1>10 N	Klasse 1>10 N
	Zugfestigkeit	EN ISO 13934-1	N	Klasse 1>30 N	X	Klasse 1>30 N	Klasse 1>30 N
	Durchstichfestigkeit	EN 863	N	Klasse 1>5 N	Klasse 1>5 N	Klasse 1>5 N	Klasse 1>5 N
	Nahtstärke	EN ISO 13935-2	N	Klasse 1>30 N	Klasse 1>30 N	Klasse 1>30 N	Klasse 1>30 N
Schutz	Penetration von Flüssigkeiten	EN ISO 6530	%	Klasse 2<5%	X	X	X
	Permeation von Flüssigkeiten	EN ISO 6530	%	Klasse 3>95%	X	X	X
	Permeation von Flüssigkeiten	EN ISO 6529 Methode A	min	X	X	Klasse 1>10 min	Klasse 1>10 min
	Oberflächenwiderstand	EN 1149-1	Ω	<2.5E+09 optional	<2.5E+09 optional	<2.5E+09 optional	<2.5E+09 optional

## Material - Typen und Eigenschaften

### DuPont™ Tyvek®

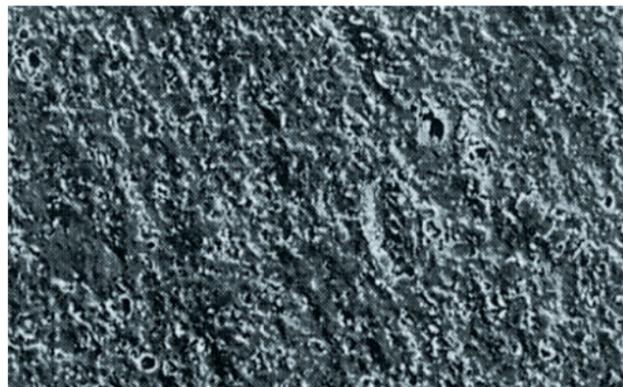
Tyvek® Material wird in einem Flash-Spinnprozess hergestellt und besteht aus hochfesten Endlofasern aus Polyethylen hoher Dichte. Die Fasern werden thermisch zu einem dichten, homogenen und weichen Material verdichtet, das atmungsaktiv und fusselfrei ist und inhärente Barriereigenschaften besitzt, d. h. es muss keine dünne Beschichtung oder zusätzliche Schicht aufgebracht werden. Diese einzigartige Kombination aus Barrierschutz und inhärenter Atmungsaktivität machen Tyvek® zu einem optimalen Material für ein breites Spektrum an Schutzanwendungen.



1:500 Quelle: DuPont.

### Mikroporöser Film (MPF)

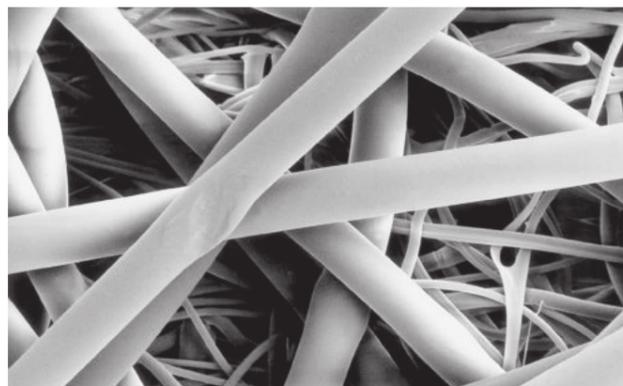
MPF-Material ist ein zweilagiges Material, das aus einem dünnen mikroporösen Film besteht, der auf ein Polypropylen-Spinnvlies aufgebracht ist. Diese Materialien bieten nur eine begrenzte Haltbarkeit, da bei einem Abrieb der schützenden Filmschicht sämtlicher Barrierschutz eingebüßt wird. Außerdem sind sie aufgrund ihrer geringen Luftdurchlässigkeit weniger atmungsaktiv als andere Materialien. Dieser Faktor kann eine geringere Wärmeregulierung und somit einen geringeren Tragekomfort zur Folge haben.



1:500 Quelle: DuPont.

### Spunbound/Melt blown/Spunbound (SMS)

Die Schutzleistung von SMS-Material beruht auf einer "meltblown" Polypropylenschicht zwischen zwei offenen Schichten PP-Spinnvlies. Die innere Polypropylenschicht dient als Hauptfilter für Partikel. Aufgrund ihrer offenen Faserstruktur weisen SMS-Materialien jedoch nur eine begrenzte Haltbarkeit und eine relativ schwache Barriereleistung auf. Außerdem werden die Barriereigenschaften des Materials durch die hohe Luftdurchlässigkeit in hohem Maße eingeschränkt, wodurch sich das Material nur für einen Basisschutz und als Schutz gegen Verschmutzungen eignet.



1:500 Quelle: DuPont.

## Material - Typen und Eigenschaften

### Haltbarkeit von SMS, MPF und Tyvek® material

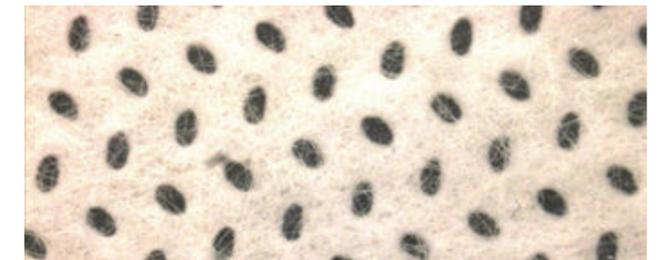
In der Abbildung wird die Haltbarkeit des Materials nach 10 Abriebzyklen gezeigt. Auf den ersten Blick scheint das SMS-Material unverändert, die Leistung hat sich allerdings verringert. Die MPF-Schutzbarriere ist beschädigt. Der Film wird sehr leicht abgerieben, und es sind Löcher im Film zu erkennen. Lediglich Tyvek® bleibt unverändert und weist den höchsten Schutzgrad auf.

### Fusselneigung

Fusselneigung beschreibt die Tendenz einiger Arten von gesponnenen und geschichteten Fasermaterialien, winzige Partikel in die Atmosphäre abzugeben. Diese Faserabgabe ist wesentlich stärker ausgeprägt, wenn die Materialien wie beim Arbeiten in einem Schutzanzug bewegt oder anderen Einwirkungen ausgesetzt werden. In diesem Fall können die Flusen bei Anwendungen wie dem Spritzlackieren bis hin zu hygieneempfindlichen Reinraumprozessen eine Hauptquelle der Kontamination sein. Andererseits weist das aus Endlofasern hergestellte Material Tyvek® eine sehr geringe Fusselneigung auf und ist für medizinische, Hygieneanwendungen, Farbenwendungen und andere partikelsensitive Anwendungen bestens geeignet.

### Nach 10 Abriebzyklen

#### SMS



#### MIKROPÖROSER FILM (MPF)



#### DuPont™ TYVEK®

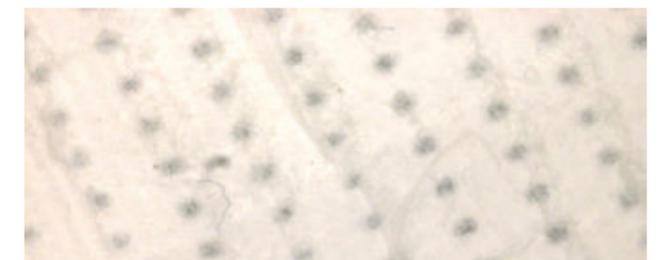


Abbildung 1 Abrieb: Simulation von Verschleiß und Abnutzung im alltäglichen Gebrauch, Quelle: DuPont

## Materialprüfung

### Vorgeschriebene Tests

Eine CE-Kennzeichnung bedeutet, dass die Chemikalienschutzkleidung bestimmte Mindestanforderungen erfüllt (siehe Anhang 1). Sie bedeutet jedoch nicht, dass Chemikalienanzüge des gleichen Typs den gleichen Grad an Schutzleistung bieten. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, die Ergebnisse der Prüfungen zu überprüfen, die an den einzelnen Materialien der Schutzkleidung durchgeführt wurden. Als Teil der CE-Anforderungen sind mehrere vorgeschriebene Materialprüfungen erforderlich, und für jeden Typ werden diese von Klasse 1 (niedrigste) bis Klasse 6 (höchste) eingestuft. Für weitere Informationen siehe Anhang 2.

Nachfolgend werden die vorgeschriebenen Prüfungen der mechanischen Leistungsfähigkeit aufgeführt, die an einem Material durchgeführt werden müssen.

**Tabelle 7** Vorgeschriebene Prüfungen der mechanischen Leistungsfähigkeit.

	Prüfverfahren	Norm	Anwendungsbereich/Prinzip
Haltbarkeit	Abriebfestigkeit	EN 530 Methode 2	Abrieb ist die physikalische Zerstörung von Fasern, Garnen oder Materialien, die durch das Schleifen der Materialoberfläche auf einem Schleifpapier herbeigeführt wird. Dieser Vorgang beeinträchtigt letztlich das Erscheinungsbild des Materials und führt nach einigen Zyklen zu einem Verlust von Leistungseigenschaften.
	Biegerissfestigkeit	EN ISO 7854 Methode B	Beim Biegerisstest wird das wiederholte Biegen und Falten des Materials simuliert. Es wird die Zahl der bis zum Versagen durchlaufenen Zyklen aufgezeichnet, das durch Risse und Löcher angezeigt wird.
	Reißfestigkeit	EN ISO 9073-3	Bei der Bestimmung der Reißfestigkeit wird die Weiterreißfestigkeit an trapezförmigen Proben eines Vliesstoffs ermittelt, indem das Material einer kontinuierlich zunehmenden Dehnung ausgesetzt wird, bis sich quer über die Breite ein Riss bildet.
	Zugfestigkeit	EN ISO 13934-1	Bei der Zugfestigkeitsprüfung wird die maximale Kraft und die Dehnung eines Materials bei maximaler Kraft bestimmt. Das Material wird mit einer konstanten Geschwindigkeit gedehnt, bis es reißt.
	Durchstichfestigkeit	EN 863	Bei der Ermittlung der Durchstichfestigkeit wird die maximale Kraft aufgezeichnet, die zum Drücken einer Nadel durch ein Material bei gleichmäßigem Vorschub erforderlich ist.
	Nahtstärke	EN ISO 13935-2	Bei der Prüfung der Nahtfestigkeit wird die Maximalkraft von genähten Nähten bestimmt, indem eine Kraft senkrecht auf die Naht ausgeübt wird, die bis zum Reißen gedehnt wird.

## Materialprüfung

### Penetration vs. Permeation

**Penetration** ist der physikalische Vorgang, bei dem Flüssigkeit, Dampf oder Gas über "Poren" oder "Löcher" durch das Material dringt. Sie spielt eine größere Rolle, wenn es um die Partikeldurchdringung eines Materials oder des Ganzanzugs geht. Es ist wichtig zu verstehen, dass die Daten bei der Prüfung der Penetration und Abweisung von Flüssigkeiten bei einer Prüfdauer von lediglich 60 Sekunden erstellt werden. Im Auswahlprozess können die Ergebnisse folglich nur dazu verwendet werden, diejenigen Materialien auszuschließen, die das sofortige Eindringen von Chemikalien ermöglichen. Um feststellen zu können, ob ein Material den Träger für längere Zeiträume als 60 Sekunden schützt, müssen die Permeationsdaten berücksichtigt werden.

#### Hinweise:

Die verwendeten Materialien in Schutzkleidung des Typs 6 sind in der Regel nur auf Penetration und Abweisung von Flüssigkeiten geprüft. Aus diesem Grund ist Schutzkleidung des Typs 6 für Anwendungen vorgesehen mit "potenzieller Exposition gegenüber kleinen Mengen an feinem Flüssigkeitsspray/-nebel oder gelegentlichen kleinen Flüssigkeitsspritzern, bei denen der Träger im Fall einer Kontamination zeitnah geeignete Maßnahmen einleiten kann." Daher sollten auch die Permea-

**Permeation** ist der Prozess, bei dem sich eine Chemikalie in fester, flüssiger oder gasförmiger Form auf molekularer Ebene durch das Schutzkleidungsmaterial bewegt, und dieses "molekulare Kriechen" kann ohne sichtbare Spuren erfolgen. Dies bedeutet, dass eine Flüssigkeit oder ein gasförmiger Stoff ein Material durchdringen kann, obwohl keine Risse oder Perforationen im Material zu erkennen sind. Der Permeationsprozess verläuft in drei Schritten: Die Substanz wird zunächst von der Außenoberfläche des Materials absorbiert, die Moleküle der Substanz diffundieren dann durch das Material hindurch und treten im letzten Schritt an der entgegengesetzten (inneren) Seite aus. Die Standard-Testdauer für Permeation beträgt bis zu 8 Stunden oder bis die Permeation nachgewiesen wurde.

tionsdaten des Materials für Schutzkleidung des Typs 6 geprüft werden.

Permeation und Penetration dürfen nicht verwechselt werden. Viele "mikroporöse" Materialien, die gute Flüssigkeitsabweisungseigenschaften, also niedrige Penetrationseigenschaften zeigen, weisen hohe Permeationsraten auf, und dies bedeutet, dass in der Praxis die Flüssigkeiten das Material schnell durchdringen.

**Tabelle 8** Gemäß Typ 6 zertifizierte Schutzkleidung – Tests.

	Testmethode	Norm	Anwendungsbereich/Prinzip
Schutz	Durchdringung von Flüssigkeiten	EN ISO 6530	Beim Dachrinnentest werden die Kennzahlen für Durchdringung, Abweisung und Absorption bestimmt, indem ein feiner Strahl einer Prüfflüssigkeit auf die Oberfläche eines Schutzkleidungsmaterials gerichtet wird, das in einer geneigten Rinne ausgelegt ist.
	Permeation von Flüssigkeiten	EN ISO 6529 Methode A	Beim Permeationstest wird die Durchbruchzeit bei normalisierter Permeationsrate sowie die kumulierte Permeationsmasse ermittelt. Dazu wird eine quantitative Analyse der chemischen Konzentration durchgeführt, die nach anfänglichem kontinuierlichem Kontakt mit der Chemikalie das Material durchdrungen hat.
	Oberflächenwiderstand	EN 1149-1	Die Prüfung der Antistatikeigenschaften betrifft Materialien für elektrostatisch dissipative Schutzkleidung, die dazu beiträgt, die Bildung von Zündfunken zu vermeiden. Dazu wird an eine Elektrodenanordnung auf dem auf einer isolierenden Grundplatte befindlichen Material eine Spannung angelegt und der Widerstand gemessen. Je geringer der Widerstand, desto höher die elektrostatische Ableitfähigkeit des Materials.

## Materialprüfung

### Chemikalien-Permeationstest

Die chemische Permeation eines Materials wird gemäß der europäischen Norm EN ISO 6529 geprüft. Der Widerstand des Materials einer Schutzkleidung gegen Durchbruch einer potenziell gefährlichen Substanz wird durch die Bestimmung der Durchbruchzeit bei vorgegebener Permeationsrate beschrieben.

- 1 Sorption von Flüssigkeitsmolekülen in die (äußere) Oberfläche.
- 2 Diffusion der sorbierten Moleküle durch das Material.
- 3 Desorption der Moleküle aus der gegenüberliegenden (inneren) Oberfläche.

#### Die permeationstestzelle

Die Permeationstestzelle besteht aus zwei Kammern, die durch das zu prüfende Material getrennt sind. Die äußere Oberfläche des Prüfmaterials wird auf der Expositionsseite der Messzelle kontinuierlich dem Prüfmedium (flüssige oder gasförmige Substanz) ausgesetzt. Der Durchbruch der Substanz wird durch Messung der Konzentration der Substanz bestimmt, die pro Zeiteinheit die Sammelkammer erreicht.

#### Permeationsrate

Dies ist die Geschwindigkeit, mit der die Prüfsubstanz das Prüfmaterial durchdringt. Die Permeationsrate ist die Masse der Prüfsubstanz ( $\mu\text{g}$ ) die pro Zeiteinheit (min) das Material durchdringt ( $\text{cm}^2$ ) fließt.

#### Permeationsrate im Gleichgewicht (SSPR)

Die SSPR ist der Pegel, bei dem die Permeationsrate ihr Maximum erreicht und dieses einhält. Dies ist der Zustand, bei dem sich zwischen allen wirkenden Kräften bei der Permeation ein Gleichgewicht einstellt.

#### Niedrigste nachweisbare Permeationsrate (MDPR)

Dies ist die kleinste Permeationsrate, die im Test nachgewiesen werden kann. Die MDPR ist eine Funktion der Empfindlichkeit der analytischen Messtechnik, dem Volumen, in dem die eingedrungene Chemikalie nachgewiesen wird, und der Messdauer.

Die kleinste nachweisbare Permeationsrate kann in Einzelfällen bei Werten von  $0,001 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$  liegen.

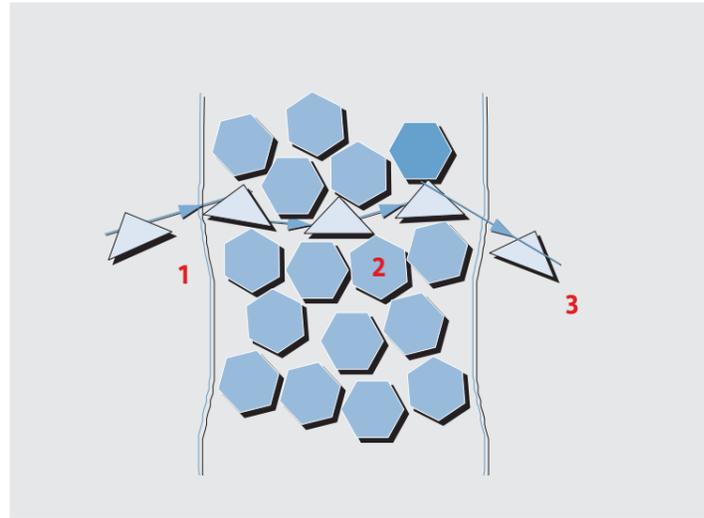


Abbildung 3 Permeation, Quelle: DuPont

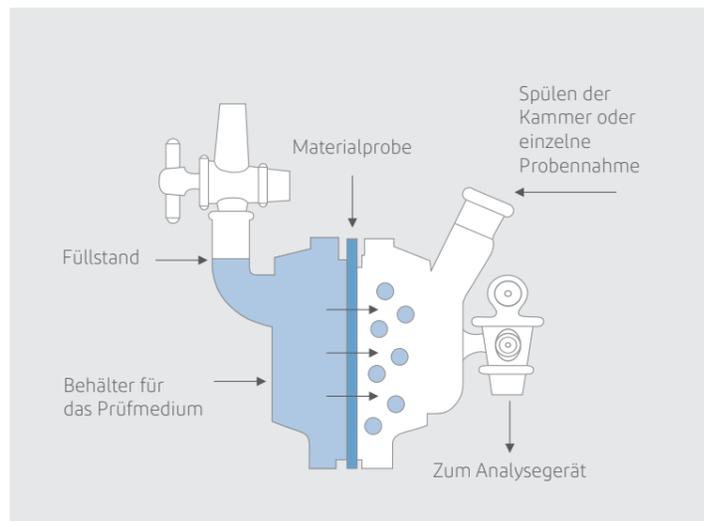


Abbildung 4 Permeationstestzelle, Quelle: DuPont

## Materialprüfung

### Chemikaliendurchbruch

Die Barriere (oder "Stopp"-Eigenschaften) eines Materials wird in Bezug auf die Durchbruchzeit gemessen. Dies ist die Zeit, die eine Chemikalie oder gefährliche Substanz benötigt, um vollständig durch ein Material zu dringen.

#### Normalisierte durchbruchzeit

Die Klassifizierung von Permeationsdaten – entsprechend der Definition von EN 14325<sup>1</sup> – basiert auf der normalisierten Durchbruchzeit, die gemäß EN ISO 6529<sup>2</sup> bei  $1,0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$  gemessen wird.

Die normalisierte Durchbruchzeit ist die durchschnittlich verstrichene Zeit zwischen dem ersten Auftreffen der Substanz auf der Außenseite des Schutzmaterials und dem ersten Nachweis der Substanz auf der Innenseite des Materials bei vorgegebener Permeationsrate. Die Durchbruchzeit ist "normalisiert", da sie von der Empfindlichkeit des Messgeräts unabhängig ist. Eine normalisierte Durchbruchzeit von  $> 8$  Stunden bedeutet, dass die durchschnittliche Permeationsrate nie die gemäß EN ISO 6529 definierte Rate ( $0,1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$  oder  $1,0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ ) erreicht hat. Trotzdem könnte die Substanz durchgebrochen sein.

#### Tatsächlicher durchbruch

Die tatsächliche Durchbruchzeit ist die durchschnittlich verstrichene Zeit zwischen dem ersten Auftreffen der Chemikalie auf der Außenseite des Schutzmaterials und dem Nachweis der Substanz auf der Innenseite des Materials durch ein Messgerät.

Die Permeationsrate "ND" (nicht detektiert) bedeutet nicht zwangsläufig, dass der Durchbruch nicht stattfinden kann oder nicht bereits stattgefunden hat. Dies bedeutet lediglich, dass die Permeation nach einer Beobachtungszeit von acht Stunden nicht erkannt wurde. Es ist möglich, dass eine Permeation tatsächlich stattgefunden hat, jedoch nur mit einer Permeationsrate, die kleiner als die niedrigste nachweisbare Permeationsrate (MDPR) ist. Die MDPR kann je nach Empfindlichkeit des Analysegeräts für die gegebene Substanz variieren.

Tabelle 9 Normalisierte Durchbruchzeit und EN-Klasse.

Normalisierte Durchbruchzeit bei einer Permeationsrate von $1,0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ in Minuten	EN Klasse*
$> 10$	1
$> 30$	2
$> 60$	3
$> 120$	4
$> 240$	5
$> 480$	6

#### Hinweise:

Die Durchbruchzeit alleine reicht nicht aus, um zu entscheiden, wie lange eine Schutzkleidung nach einer Kontamination getragen werden kann. Die sichere Tragezeit kann je nach Permeationsverhalten der Substanz, deren Toxizität und den Expositions- und Arbeitsbedingungen länger oder kürzer als die Durchbruchzeit sein. Bei Gemischen wird die Permeation für die giftigste Substanz gemessen, da die Permeation für chemische Gemische

nicht gemessen werden kann. Es muss die Tatsache berücksichtigt werden, dass es zwischen den Permeationseigenschaften von Gemischen und dem Verhalten der einzelnen Chemikalien oftmals große Abweichungen geben kann. Außerdem sind Permeationsraten temperaturabhängig und erhöhen sich bei einem Temperaturanstieg in der Regel stark.

## Materialprüfung

### Prüfung der penetration und abweisung von flüssigkeiten

Die Prüfung der Penetration und Abweisung von Flüssigkeiten wird gemäß EN ISO 6530<sup>1</sup> (ersetzt EN 368) durchgeführt; diese Prüfung wird häufig auch als ‚Dachrinnentest‘ bezeichnet.

#### Schematische ansicht der testanordnung

Bei dieser Prüfung wird das zu prüfende Schutzmaterial in eine geneigte Rinne (45°) gelegt, die mit einem absorbierenden Detektormaterial ausgekleidet ist. Innerhalb von 10 Sekunden werden über eine Spritzdüse 10 ml der Flüssigkeit auf die Oberfläche des Prüfmaterials gespritzt.

#### Penetrationsindex

Sämtliche Flüssigkeit, die in einer Minute durch die Poren des Prüfmaterials dringt, wird vom Detektormaterial absorbiert und als Prozentsatz der Originalmenge ausgegeben. Dies ist ein Maß für die Penetration des Materials.

#### Abweisungsindex

Die Menge der nach 1 Minute im Becherglas gesammelten Flüssigkeit wird als Prozentsatz der ursprünglichen Menge ausgedrückt und ist ein Maß für die Abweisung des Materials. Beachten Sie, dass gemäß EN ISO 6530 nur vier Chemikalien geprüft werden müssen. Die Penetrationsergebnisse müssen mit Vorsicht interpretiert werden, da die Prüfung lediglich die Exposition gegenüber kleinen Mengen an Chemikalien (10 ml) und nur für einen kurzen Zeitraum (1 Minute) simuliert. Bei flüchtigen Chemikalien sollte zudem berücksichtigt werden, dass einige der Prüfsubstanzen im Verlauf der Prüfung möglicherweise verdampft sind, und dies kann zur Ermittlung falscher Penetrationsdaten führen. Daher wird in EN ISO 6530 festgelegt, dass flüchtige Substanzen (und ihre Ergebnisse) als solche gekennzeichnet werden müssen. Ein Schutzkleidungsmaterial mit ausgezeichneten Ergebnissen im

### Chemikaliengemische

Das Permeationsverhalten eines Chemikaliengemischs kann sich signifikant vom Permeationsverhalten der einzelnen Chemikalien unterscheiden. Falls Sie einen

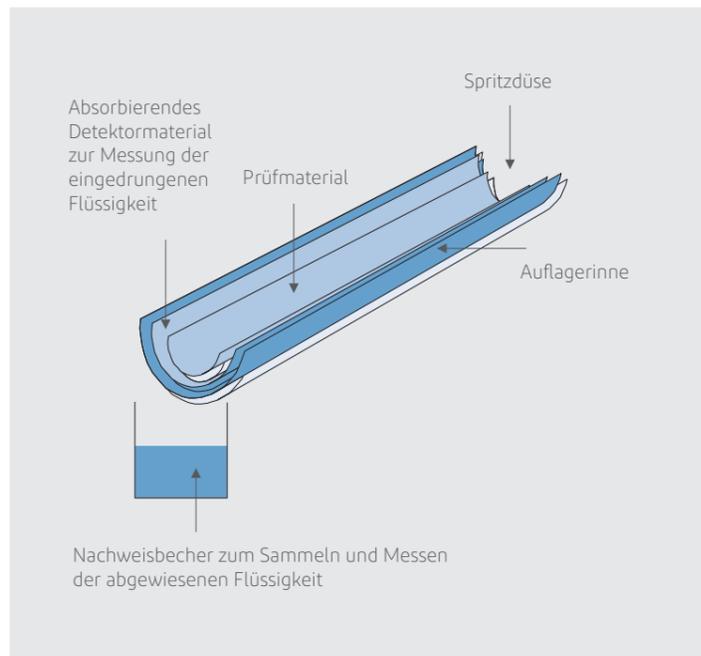


Abbildung 5 Dachrinnentest, Quelle: DuPont

Penetrationstest kann bei einer Exposition gegenüber der gleichen Chemikalie in größerer Menge oder für längere Zeiträume möglicherweise nur einen schwachen Schutz bieten. Um bestimmen zu können, ob ein Schutzkleidungsmaterial mit niedrigem Penetrationsindex tatsächlich Schutz gegen eine spezifische flüssige Chemikalie bietet, müssen die Permeationsdaten berücksichtigt werden.

#### Keine chemischen permeationsdaten für ihre chemikalie verfügbar?

DuPont kann einen unabhängigen Permeationstest mit DuPont Schutzanzugmaterialien für Ihre spezielle Chemikalie oder Chemikaliengemische veranlassen.

Schutz gegenüber einem Gemisch von gefährlichen Chemikalien benötigen, empfehlen wir, dass Sie sich für fachkundige Beratung zuerst an den Hersteller wenden.

## Materialprüfung

### Die auswirkungen von abrieb

#### Die auswirkungen von abrieb auf die widerstandsfähigkeit eines materials gegen permeation und penetration

Materialabrieb kann die Schutzwirkung eines Materials erheblich beeinträchtigen. Zum Beispiel können Materialien, deren Barriere auf einer dünnen Schicht basiert (siehe Anhang 3, oder die eine inhärent schwache physikalische Struktur aufweisen, unter Einsatzbedingungen schnell und einfach ihren Widerstand gegenüber Penetration verlieren. Dieser Verlust an Schutz ist besonders gefährlich, da sich die Beschädigung nicht so leicht erkennen lässt oder erst nach erfolgter Exposition erkannt wird. Die Empfindlichkeit einiger Materialien gegenüber einer gravierenden Verschlechterung des Penetrationswiderstands lässt sich im folgenden hydrostatischen Druckversuch erkennen. Die Wassersäule ist ein Indikator für der Leistung der Flüssigkeitsbarriere. Sie bestimmt den Widerstand eines Stoffs gegen Durchdringung von Wasser unter leichtem Druck. Vor dem Abriebtest bietet Mikroporöser Film den besten Schutz gegen Flüssigkeitsdruck, doch bereits nach 10 Abriebzyklen tritt ein außerordentlicher Leistungsabfall auf. SMS weist zwar geringere Auswirkungen auf, startet jedoch auf einem niedrigeren Leistungsniveau. Tyvek® hingegen bietet weiterhin Schutz. Nach Abrieb bietet Tyvek® die höchste Schutzleistung gegenüber Penetration.

#### Die auswirkungen von abrieb auf die widerstandsfähigkeit eines materials gegen permeation

Die Grafiken verdeutlichen, wie die homogene Struktur eines Materials wie Tyvek®, bei dem die Barriereeigenschaften eine Funktion des inhärent robusten Materials an sich und nicht der dünnen Beschichtung oder zusätzlichen Schicht sind, im Vergleich mit ähnlichen Produkten einen viel höheren und zuverlässigeren Permeationswiderstand unter Arbeitsbedingungen und bei längeren Tragezeiten aufweist.

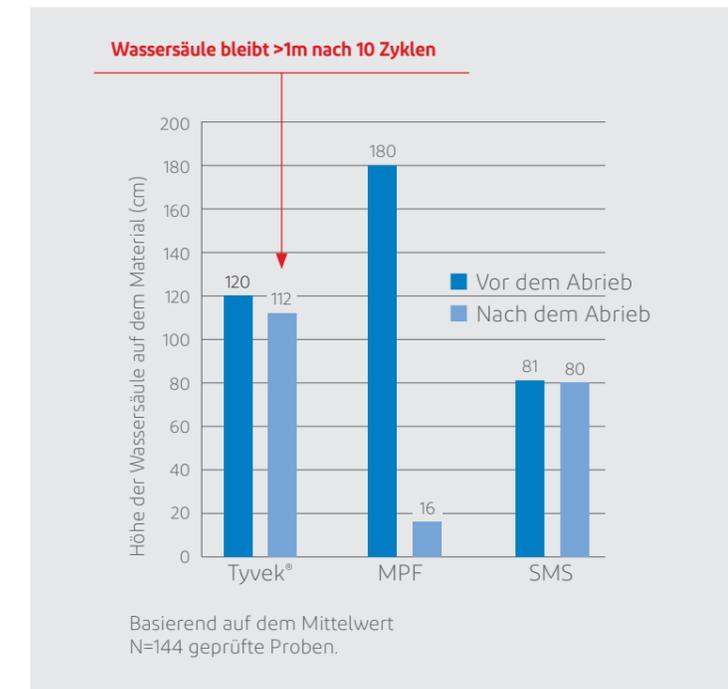


Abbildung 6 Leistung der Flüssigkeitsbarriere. Wassersäule: EN 20811. Vor und nach 10 Abriebzyklen (EN 530 - Methode 2), Quelle: Unabhängiges Institut

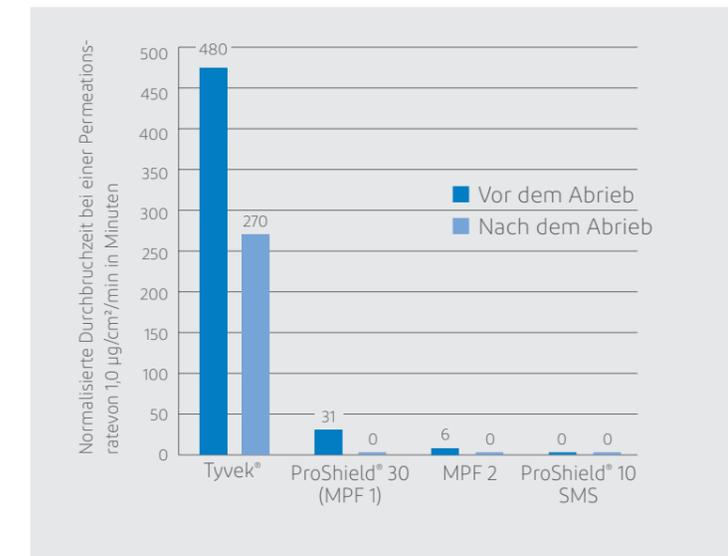


Abbildung 7 Permeationswiderstand gegenüber 18%-iger Schwefelsäure, Quelle: Unabhängiges Institut

# Materialprüfung

## Schutzkleidung gegen Infektionserreger

Schutzkleidung gegen Infektionserreger muss den Kontakt von Infektionserregern mit der Haut und die Verbreitung von Infektionserregern zu anderen Personen oder bei anderen Situationen verhindern, z. B. beim Essen und Trinken, nachdem die Schutzkleidung ausgezogen wurde. Die europäische Norm EN 14126 legt

die Anforderungen an die Bekleidungsmaterialien fest, die Schutz gegen Infektionserreger bieten. Die Prüfverfahren, die in dieser Norm spezifiziert sind, konzentrieren sich auf das Medium, das die Mikroorganismen enthält, wie z. B. Flüssigkeiten, Aerosole oder feste Staubpartikel. EN 14126 umfasst die folgenden Materialprüfungen:

**Tabelle 10** Schutz gegen Infektionserreger (EN 14126) Prüfverfahren.

Prüfverfahren	Norm	Anwendungsbereich/Prinzip
Widerstand gegen Durchdringung von Blut und Körperflüssigkeiten - Prüfverfahren bei der Benutzung synthetischen Bluts	ISO 16603	Das Material wird für eine bestimmte Zeitdauer und Drucksequenz einem Simulationsmittel von Körperflüssigkeit (synthetisches Blut) ausgesetzt. Es wird eine visuelle Beobachtung durchgeführt, um das Auftreten der Penetration zu bestimmen. Der höchste Druck ohne sichtbare Penetration des synthetischen Bluts wird aufgezeichnet.
Widerstand gegen Durchdringung von Krankheitskeimen, die durch Blut übertragen werden - Prüfverfahren bei der Benutzung von Bakterium Phi-X-174	ISO 16604	Das Material wird für eine bestimmte Zeitdauer und Drucksequenz einer Nährflüssigkeit ausgesetzt, in der ein Virus enthalten ist. Die visuelle Erfassung wird durch ein Testverfahren ergänzt, bei dem lebensfähige Viren ermittelt werden, die das Material auch dann durchdringen, wenn die Flüssigkeitspenetration nicht sichtbar ist.
Widerstand gegen Penetration durch kontaminierte Flüssigkeiten	EN ISO 22610	Bei diesem Prüfverfahren wird bakterienhaltiges Donator-Material (Staphylococcus aureus) auf das Testmaterial aufgebracht und auf diesem gerieben. Aufgrund des kombinierten Effekts der Reibung und der Flüssigkeitsmigration können sich Bakterien vom Donator durch das Testmaterial hindurch bis zur Agaroberfläche ausbreiten.
Widerstand gegen Penetration durch kontaminierte Aerosole	ISO/DIS 22611	Bei diesem Prüfverfahren wird das Aerosol einer bakterienhaltigen Lösung (Staphylococcus aureus) parallel auf einen ungeschützten und einen mit dem Testmaterial bedeckten Filter aufgesprüht. Das Verhältnis der Bakterien, die auf dem geschützten Filter (durchgedrungene Bakterien) und auf dem ungeschützten Filter (Bakterien-Hintergrundzählung) ermittelt wurden, wird zur Bewertung der Barriereigenschaften des Testmaterials verwendet.
Widerstand gegen Penetration durch kontaminierte Feststoffpartikel	ISO 22612	Eine Portion mit Bacillus-subtilis-Sporen kontaminiertes Talkum wird auf das Material geschüttet und nach 30-minütigen Schütteln auf einem Sedimentationsteller (Petrischale) erfasst. Nach 24-stündiger Inkubation des Sedimentationstellers wird die Anzahl der produzierten Kolonien gezählt.

Biobarriere

Schutzanzüge, die aus EN 14126-konformen Materialien gefertigt sind, müssen auch die Anforderungen an den Gesamtanzug erfüllen, die in der relevanten Typ-Norm der Chemikalienschutzkleidung angegeben sind.

Sie müssen das CE-Kennzeichen als Kategorie III tragen und mit dem Piktogramm für Infektionserreger gekennzeichnet sein. Die Typen der Schutzkleidung zum Schutz gegen Infektionserreger sind wie folgt unterteilt:

**Tabelle 11** Typen von Schutzkleidung gemäß EN 14126:2003.

Typ	Beschreibung	Relevante Norm
1a-B, 1b-B, 1c-B	Gasdicht	EN 943-1:2002, EN 943-2:2002
2-B	Nicht gasdicht	EN 943-1:2002, EN 943-2:2002
3-B	Schutz gegen unter Druck stehende flüssige Chemikalien.	EN 14605:2005 +A1:2009
4-B	Schutz gegen Flüssigkeitsaerosole (spraydicht)	EN 14605:2005 +A1:2009
5-B	Schutz gegen luftgetragene Feststoffteilchen	EN ISO 13982-1:2004 +A1:2010
6-B	Begrenzter Schutz gegen flüssige Chemikalien (leichter Sprühnebel)	EN 13034:2005 +A1:2009

DuPont Personal Protection bietet Schutzanzüge, die alle vier Riskogruppen sowie die Typen 3 bis 6 abdecken. Je nach Form des Infektionserregers, der Expositionsgrade, der Art der Tätigkeit und des Infektionsrisikos muss die Barriereleistung des Materials gegenüber den relevanten Infektionserregern berücksichtigt werden.

Auch der Nahttyp und die mechanische Festigkeit des Materials müssen berücksichtigt werden. Bei Viren wie z. B. Ebola ist die Leistung in Bezug auf den Widerstand gegen Durchdringung von Krankheitskeimen, die durch Blut übertragen werden (ISO 16604), von Bedeutung.

# Leistungseigenschaften des Gesamtanzugs

“Eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied“ ist ein Prinzip, das in besonderer Weise für Schutzkleidung gilt. Ein Barrierematerial erster Güte verliert seinen Wert, wenn es Teil eines Schutzanzugs mit schwachen Nähten, unzuverlässigen Verschlüssen oder schlechter Ergonomie ist. Aus diesem Grund ist die Durchführung von Ganzanzugtests wichtig, um die Schutzleistung und die Tragbarkeit im Einsatz nachzuweisen. Das Vorhandensein eines CE-Zeichens auf einem Schutzanzug zeigt an, dass das Kleidungsstück die Sicherheitsanforderungen der europäischen PSA-Richtlinien erfüllt. Im Falle eines Anzugs der Kategorie III ist die Registriernummer der akkreditierten Zertifizierungsstelle in der Form “CE- - -” zur Bestätigung der dauerhaften Einhaltung angegeben.

## Typ-prüfung

Gemäß den CE-Anforderungen der EU (siehe Anhang 1) ist Chemikalienschutzkleidung (Kategorie III) in sechs Schutz-Typen unterteilt (siehe Anhang 2), die jeweils ein Typ-Test-Zertifikat aufweisen, das sich auf Prüfungen verschiedener Arten und Grade der Gefahrstoffexposition bezieht. Um als Typ zertifiziert zu werden, der einen definierten Schutz bietet, müssen die physikalischen

## Ein Wort zur Vorsicht

Für EN-Typ-Tests des Gesamtanzugs (siehe Anhang 3) wird eine maximal zulässige Menge an Test-Flüssigkeiten, -Aerosolen oder -Partikeln festgelegt, die in die Schutzkleidung eindringen darf.

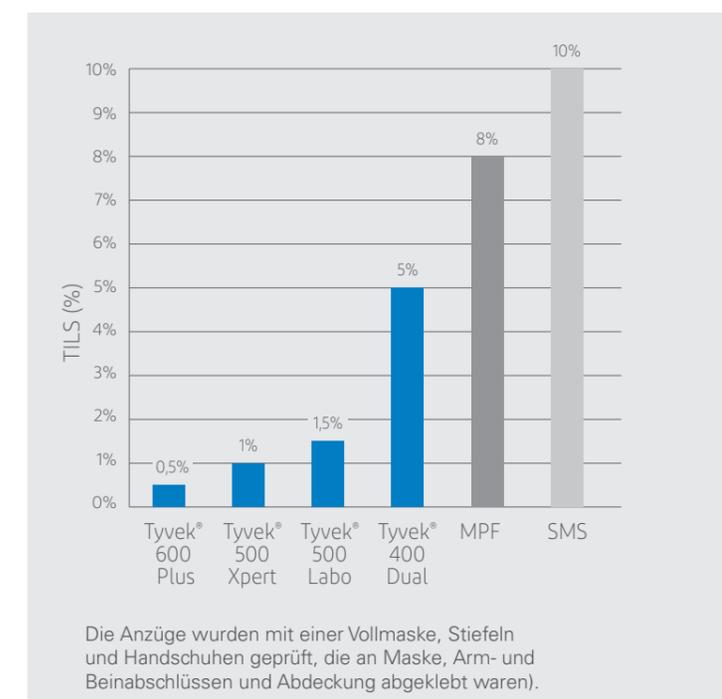
## Beispiel

Für Typ 5 zum Beispiel muss die durchschnittliche nach innen gerichtete Leckage bei 80% der Proben niedriger als 15% sein. Für den Sprühtest mit geringer Intensität des Typs 6 sind Penetrationsflecken der Prüfflüssigkeit bis zu einer Größe von 3 cm<sup>2</sup> auf der Unterbekleidung zulässig.

Anders ausgedrückt, die Zuordnung zu einem bestimmten Schutztyp bedeutet nicht, dass alle Schutzanzüge dieses Typs die gleichen Barriereigenschaften besitzen. Vielmehr kann der von Anzügen des Typs 5 gebotene Schutz in Bezug auf die tatsächliche Partikelbarriere große Unterschiede aufweisen, die von den Faktoren Anzugsmaterial, Nahtkonstruktion, Design und auch von der Frage abhängen, ob bei der Prüfung z. B. Arm- und Beinabschlüsse oder Kapuze/Maske zusätzlich abgeklebt waren. Der Benutzer kann nur durch eine Überprüfung der detaillierten Ergebnisse Schlüsse in Bezug auf die tatsächlichen Barriere- und Impermeabilitätseigenschaften eines gegebenen Anzugs eines bestimmten Typs ziehen.



Eigenschaften und die Barriereigenschaften eines Materials bestimmte Mindestleistungsanforderungen (siehe Anhang 3) erfüllen, und für die Typen 3, 4, 5 und 6 muss der Gesamtanzug mindestens einem der Gesamtanzug-Typ-Tests unterzogen werden und einen dynamischen Bewegungstest bestehen.



Die Anzüge wurden mit einer Vollmaske, Stiefeln und Handschuhen geprüft, die an Maske, Arm- und Beinabschlüssen und Abdeckung abgeklebt waren.

**Abbildung 8** 8. Nach innen gerichtete Leckage (TILS): Durchschnitt der 10 Anzüge und aller Aktivitäten gemäß EN ISO 13982 - (1 und 2). Trockenpartikel Natriumchlorid NaCl 0,6 µm, **Quelle:** Unabhängiges Institut

## Leistungseigenschaften des Gesamtanzugs

### Ganzanzugtests

Eine zusammenfassende Beschreibung der Typen Tests des Ganzanzugs finden Sie in Anhang 2 – Die Beziehung zwischen Kategorien, Typen und Klassen von Schutzkleidung.

### Schutz gegen radioaktive partikel

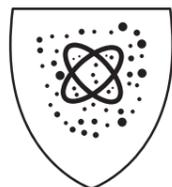
Radioaktive Feststoffteilchen sind Staub und sehr feine Partikel, die ionisierender radioaktiver Strahlung ausgesetzt wurden. Ohne entsprechende Schutzmaßnahmen sind diese kontaminierten Partikel nicht nur eine ernsthafte Gesundheitsgefahr für in der Nähe befindliche Personen, sie können auch versehentlich an andere

Orte verschleppt werden, z. B. in ungeschützte Arbeitsumgebungen. Solche mikroskopisch kleine radioaktive Partikel können an Kleidung, Schuhen, Werkzeugen oder anderen Gegenständen in der Expositionszone anhaften und so unbemerkt in "sichere" Umgebungen eingeschleppt werden.

### Norm EN 1073

Die Norm EN 1073-2 wurde für die Nuklearindustrie erstellt und betrifft die Barriereigenschaften von Schutzanzügen gegen kontaminierte Feststoffpartikel. Sie gilt nicht für den Schutz gegen radioaktive Strahlung. Die Norm EN 1073-2 basiert auf einem anerkannten Prüfverfahren (EN ISO 13982-2) zur Bestimmung der nach innen gerichteten Leckage und der Wirksamkeit der Barriere der Kleidung unter kontrollierten Bedingungen. Die Schutzkleidung, die dieser Prüfung unterzogen wurde, wird in drei Leistungsklassen eingeteilt, wobei die sehr breiten Leistungsspannen dieser drei Bereiche sie – bestenfalls – zu einem groben Instrument zur Bewertung der relativen Leistung unterschiedlicher Schutzanzüge machen. Dieselben EN-Prüfergebnisse können jedoch als "Nennschutzfaktor" (NPF) angegeben werden, wodurch dem gebotenen Schutz ein konkreter Zahlenwert zugeordnet wird. Dies ermöglicht den Vergleich von Anzügen innerhalb derselben Klasse. So kann zum Beispiel ein Anzug am unteren Ende von Klasse 2 mit einem Anzug am oberen Ende von Klasse 2 mit einem Anzug am oberen Ende verglichen werden.

- Klasse 1:** Niedrigste Partikelbarriere NPF 5 bis 49.
- Klasse 2:** Mittlere Partikelbarriere NPF 50 bis 499.
- Klasse 3:** Höchste Partikelbarriere NPF >500.



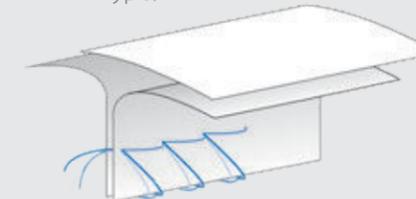
## Leistungseigenschaften des Gesamtanzugs

### Nahtkonstruktion und -eigenschaften

Auslegung und Qualität der Nähte eines Schutzanzugs spielen eine wichtige Rolle. Alle Schutzanzüge besitzen Nähte, und es muss besonders darauf geachtet und sichergestellt werden, dass die verwendete Nahttechnik dem geforderten Standard entspricht. Es reicht nicht aus, einen Schutzanzug unter Verwendung des besten Barrierematerials herzustellen, wenn die Nähte schwach oder undicht sind. Es gibt unterschiedliche Nahtkonfigurationen und Verbindungssysteme, durch die die erforderliche Festigkeit und Undurchlässigkeit für verschiedene Gefährdungs- und Einsatzsituationen erreicht wird. Dasselbe gilt auch für Verschlusssysteme wie Reißverschlüsse und Abdeckungen sowie die Abschlüsse im Nacken, an der Kapuze, den Arm- und Beinenden.

Chemikalienschutzkleidung der Kategorie III muss einer Prüfung zur Nahtfestigkeit sowie dem Test zur Bestimmung der nach innen gerichteten Leckage des 'Ganzanzugs' unterzogen werden. Dichte, zuverlässige Nähte sind ein absolut wichtiger Faktor für die Gesamtbarriereleistung der Schutzkleidung, und bei der Auswahl eines Anzugs, ist es sehr wichtig, zusätzlich zur Materialleistung auch die Nahtleistung zu prüfen. Die Tatsache, dass eine Naht dicht ist, bedeutet nicht zwangsläufig, dass sie undurchlässig ist und umgekehrt. Gestepte Nähte können zum Beispiel nie so vollständig dicht sein, dass ein Gas oder Partikel sie nicht durchdringen kann. Durch das korrekte Überkleben einer gesteppten Naht kann sie jedoch dieselbe Dichtigkeit und Festigkeit wie das Anzugmaterial erhalten.

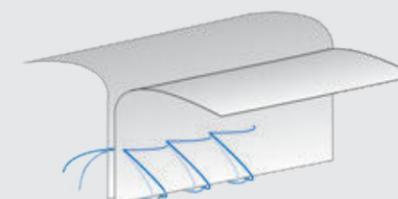
Typ 3/4



#### Gestepte und heiß überklebte Nähte

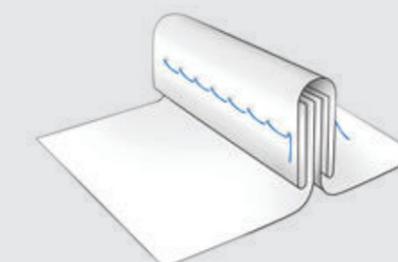
Nähte können gesteppt und heiß überklebt werden. Die für DuPont Produkte verwendeten Bänder mit diesem Nahttyp bieten die gleiche Barriere wie das Grundmaterial.

Typ 5/6



#### Gestepte Nähte

Nähen bietet ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Nahtfestigkeit und Nahtbarriere.

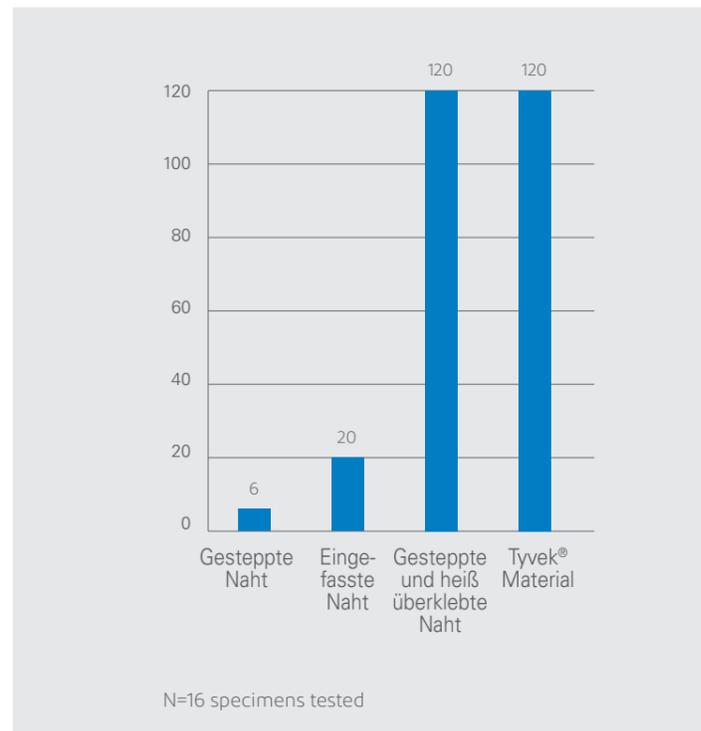


#### Eingefasste Nähte

## Leistungseigenschaften des Gesamtanzugs

### Widerstand bei einer Exposition unter Druck

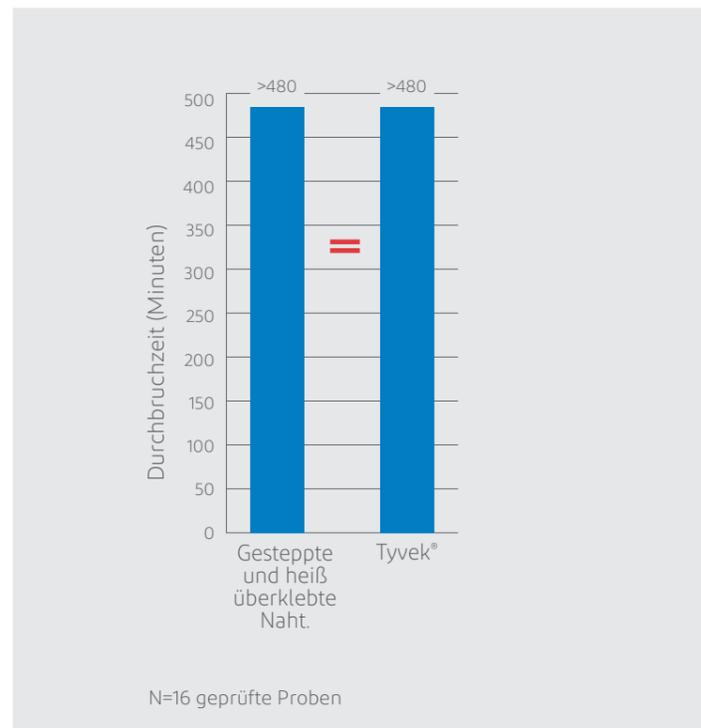
Die Wassersäule ist ein Maß für den Widerstand bei einer Exposition unter Druck. Die Prüfung basiert auf dem Wassersäulentest, genähte und überklebte Nähte sind dicht und bieten die gleiche Barriere wie das Material selbst.



**Abbildung 10** Widerstand bei einer Exposition unter Druck. Wassersäule DIN EN 20811 (Zentimeter H<sub>2</sub>O), Quelle: DuPont™

### Permeationsergebnisse

Die Prüfung basiert auf dem Permeationstest, gesteppte und heiß überklebte Nähte sind dicht und bieten dieselbe Barriere wie das Material selbst.



**Abbildung 11** Permeation EN ISO 6529 mit Natriumhydroxid NaOH 10 % (BT 1,0 normalisierte Durchbruchzeit bei 1,0 µg/cm<sup>2</sup>/min.), Quelle: Unabhängiges Labor

## Überlegungen zum Tragekomfort

### Schlüsselfaktoren für den tragekomfort

Tragekomfort ist ein subjektives und persönliches Empfinden, doch einige Schlüsselfaktoren für den Tragekomfort, die häufig bei Trageversuchen genannt werden, sind:

- Design der Kleidung: ausreichende Bewegungsfreiheit beim Bücken/Strecken.
- Atmungsaktivität: Fähigkeit der Schutzkleidung, Schweiß nach außen zu transportieren und für Feuchtigkeit durchlässig zu sein.
- Empfinden auf der Haut, Weichheit.
- Gewicht der Kleidung.

### Tragekomfort ist wichtig

Wenn es um die Einhaltung der tagtäglichen Gesundheits- und Sicherheitsvorkehrungen geht, ist das Wohlbefinden des Mitarbeiters einer der "menschlichen" Schlüsselfaktoren, die die korrekte Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) bestimmen. Die Bedeutung des Tragekomforts und der korrekten Passform der Schutzkleidung kann nicht stark genug betont werden. Ein großer Anteil der Verstöße gegen

- Tragen von schweißabsorbierender Unterbekleidung aus z. B. Baumwolle verbessert das Gefühl auf der Haut.
- Tragen von Unterbekleidung mit langen Ärmeln und Hosen.

Luft- und feuchtigkeitsdurchlässige Bekleidung ist bequemer zu tragen als nicht atmungsaktives Material und beschichtete Materialien – dies geht jedoch häufig zulasten der Barriereigenschaften gegenüber Partikeln und Chemikalien.

PSA-Vorschriften ist nicht auf fehlende Schutzausrüstung zurückzuführen, sondern auf Vermeidung, Missachtung oder falscher Verwendung der Schutzausrüstung seitens der Mitarbeiter. Aber auch, wenn Mitarbeiter die entsprechende Ausrüstung tragen, wird sie häufig falsch verwendet, weil sie nicht richtig passt oder unbequem ist<sup>1</sup>.

### Preis der Unbehaglichkeit

Während das Tragen von PSA (Persönliche Schutzausrüstungen) den erforderlichen Schutz für den Träger bietet, wird dies unweigerlich auch als Behinderung in Bezug auf Arbeitsleistung, Kommunikation und Komfort empfunden. In manchen Fällen bedeutet die Bereitstellung von PSA einen hohen Verzicht in Bezug auf das Wohlbefinden und die Effizienz des Mitarbeiters; und

entsprechende Konflikte – sofern nicht aufmerksam und sorgfältig geregelt – führen dazu, dass vor Ort Tätige weiteren Risiken ausgesetzt werden, da sie dazu neigen, die ansonsten wirksame Schutzkleidung wegzulassen, falsch zu verwenden oder unzulässige Änderungen daran auszuführen.

### Das optimale Verhältnis finden

Eine falsche Verwendung der PSA ist möglicherweise nur auf eine momentane Unachtsamkeit zurückzuführen, aber das reicht schon aus, um einen weiteren Unglücksfall in die Statistik der Unfälle am Arbeitsplatz aufnehmen zu müssen. Müdigkeit, eingeschränkte Bewegungsfreiheit, eingeschränkte Fingerfertigkeit und Sicht und geringes Tastempfinden sind nur einige Gründe, warum Mitarbeiter ihre persönliche Schutzausrüstung scheuen, weglassen oder falsch verwenden. Die Erfolgsformel besteht darin, das optimale Verhältnis zwischen Tragekomfort und Schutz, Sicherheit und Produktivität, Passform

und Funktionalität zu ermitteln. Leistungsstarke Schutzausrüstung bietet zwar effizienten Schutz gegen Chemikalien, kann jedoch auch neue Risiken bergen, die auf physiologische und psychische Belastungen zurückzuführen sind. Die psychische Beeinträchtigung durch einschränkende, wuchtige und manchmal als einengend empfundene Arbeitskleidung ist vielleicht weniger bekannt, aber dennoch ebenfalls Realität. Alles, was das Urteilsvermögen eines Mitarbeiters in einer hochgefährlichen und anspruchsvollen Umgebung beeinflusst, muss sehr ernst genommen werden.

<sup>1</sup> Health and Safety Laboratory for the Health and Safety Executive, Human factors that lead to non-compliance with standard operating procedures, 2012. (Gesundheits- und Sicherheitslabor für die Gesundheits- und Sicherheitsbehörde, Humanfaktoren, die zur Nichteinhaltung von Standardbetriebsverfahren führen, 2012).

## Überlegungen zum Tragekomfort

### Die richtige gröse zählt

Tragekomfort, Sicherheit und Produktivität sind teilweise abhängig von Größe und Passform der Bekleidung. Ein vollständiger Satz an Anzugsgrößen ist eine absolute Notwendigkeit, da es bei Schutzanzügen eine eindeutige Beziehung zwischen Passform und Funktion gibt. Es kann zum Beispiel nicht davon ausgegangen werden, dass eine Einheitsgröße für Schuhe oder Handschuhe der gesamten Belegschaft passt. Zu große oder zu kleine Schutzanzüge verursachen unnötige Gefährdungen. Lose, nicht atmungsaktive Schutzanzugsmaterialien können zu

einem "Blasebalg- Effekt" beitragen, der einen nicht gewollten Luftaustausch zwischen dem Arbeitenden und seiner Umgebung verursachen kann. Zu große Schutzkleidung kann das Hängenbleiben der Kleidung begünstigen, den Tragekomfort herabsetzen und die Sicht des Trägers einschränken. Sehr eng anliegende, körperbetonte Schutzanzüge können Arme und Beine entblößen und werden bei Biege- und Streckbewegungen gefährlich beansprucht. Sie schränken die Bewegungsfreiheit stark ein und sind unbequem zu tragen.

### Schnitt der schutzkleidung

Beachten Sie, dass bei kostengünstigen Schutzanzügen häufig beim Schnitt gespart wird, um den Materialeinsatz zu reduzieren. Dies kann jedoch unannehmbare Folgen haben. Zu enge Kleidung zwickt und drückt und das Material wird übermäßig beansprucht. Solche Kleidung ist unbequem zu tragen und kann die Bewegungsfrei-

heit einschränken, aber auch die Nähte können sich zu stark dehnen, reißen oder sich öffnen und ihre Wirksamkeit verlieren. Es geht jedoch nicht nur um Tragekomfort und Effizienz, auch die Gesundheit und Sicherheit des Mitarbeiters wird unnötigerweise aufs Spiel gesetzt.

**Tyvek® von DuPont basiert auf einer unternehmenseigenen Vliesstofftechnologie und ergibt ein Schutzkleidungsmaterial, durch das Feuchtigkeit und Dampf nach außen dringen können.**

**Das Material besteht aus ultrafeinen (Durchmesser ca. 1/150 eines menschlichen Haares) Fasern aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD), die zu einem robusten, leichten, homogenen Spinnvlies verdichtet werden, das dank seiner mikroskopischen Gitterstruktur inhärente atmungsaktive Eigenschaften besitzt.**

**Diese inhärente Fähigkeit zur Ableitung von Körperfeuchtigkeit nach außen ermöglicht deutlich verbesserte Trageigenschaften für Typ 4, 5 und 6 Schutzanzüge.**

### Feuchtigkeit zwischen unterbekleidung und schutzkleidung

Dank seiner offenen Struktur leitet ein SMS-Overall die Feuchtigkeit bei weitem besser nach außen als Mikroporöser Film. Tyvek® erzielt recht gute Leistungen beim Schwitzen. Mikroporöser Film braucht am längsten, bis die Feuchtigkeit nach außen transportiert ist.

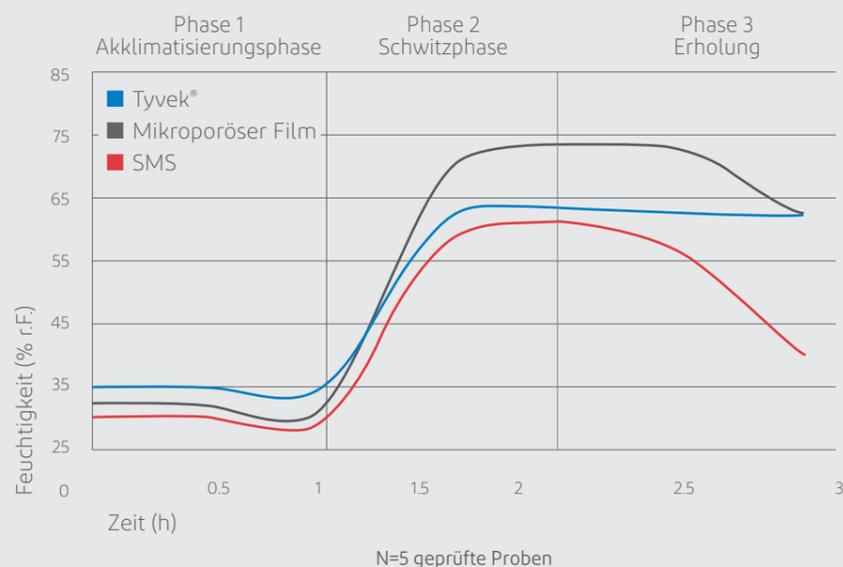


Abbildung 12 Feuchtigkeit zwischen Unterbekleidung und Schutzkleidung, Quelle: Unabhängiges Institut

## Ableitung elektrostatischer Aufladungen

### Die elektrostatischen eigenschaften von schutzkleidung

Das Reiben eines synthetischen Materials auf der Haut oder Unterbekleidung reicht aus, damit sich elektrische Ladungen auf der Oberfläche der Schutzkleidung ansammeln. Diese triboelektrischen Effekte eines Materials können mehrere Tausend Volt erzeugen, und die

Ableitung einer elektrischen Ladung über einen winzigen Funken von einem Schutzanzug auf eine Oberfläche mit entgegengesetztem elektrischem Potenzial in einer feuergefährdeten, gasförmigen oder staubbeladenen Atmosphäre kann zu einer gigantischen Explosion führen.

### Sicherheit in explosionsgefährdeten umgebungen

In Unternehmen aus den Bereichen Chemie und Pharma, Industrielacke und Gasversorgung kann es beim Umgang mit brennbaren Materialien zur Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre kommen. Diese so

genannten Ex-Schutz-Zonen oder "Ex-Zonen" sind in Abhängigkeit von der Häufigkeit und Zeitdauer des Vorhandenseins der Gefährdung in verschiedene Kategorien unterteilt.

Tabelle 12 Kategorien von Ex-Zonen.

Ex-Schutz-Zonen für Gase, Dämpfe und Nebel		Ex-Schutz-Zonen für Staub	
Zone 0	Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.	Zone 20	Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
Zone 1	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.	Zone 21	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub bilden kann.
Zone 2	Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht und aber nur kurzzeitig auftritt.	Zone 22	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub normalerweise nicht und aber nur kurzzeitig auftritt.

Quelle: Richtlinie 99/92/EC

Brennbare Gase und Dämpfe sind entsprechend der zur Zündung erforderlichen Energiemenge in drei Explosions-

gruppen (IIA, IIB and IIC) eingeteilt. Die Gruppe mit den am leichtesten entzündbaren Elementen ist die Klasse IIC.

Tabelle 13 Beispiel für Explosionsgruppen

IIA	IIB	IIC
Azeton Benzol Toluon	Ethylen Ethylenoxid Diethylether	Acetylen, Wasserstoff Schwefelkohlenstoff

Quelle: TRBS 2153 – Technische Regel für Betriebssicherheit, Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen – www.baua.de

### Antistatische eigenschaften von schutzkleidung

Antistatische Ausrüstungen für Schutzanzüge mit begrenzter Einsatzdauer nutzen die vorhandene Luftfeuchtigkeit, um eine leitfähige Schicht auf der Oberfläche zu erzeugen. Dies bedeutet, dass die antistatische Ausrüstung nur funktionieren kann, wenn

die Luftfeuchtigkeit hoch genug ist - in der Regel mehr als 25% r. F. Liegt die Luftfeuchtigkeit dagegen unter 25% r. F., ist die antistatische Ausrüstung entweder nur begrenzt oder überhaupt nicht wirksam, abhängig von der Höhe der Luftfeuchtigkeit.

## Ableitung elektrostatischer Aufladungen

### Erdung

Um die Bildung von Funken (die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden oder das Wohlbefinden des Mitarbeiters beeinträchtigen können) zu vermeiden, müssen die Schutzkleidung und der Träger ordnungsgemäß geerdet sein. Dies bedeutet, dass sowohl Kleidung als auch Träger ständig geerdet sein müssen. Dabei muss sichergestellt werden, dass in den Fällen, in denen der antistatische Schutz auf eine Seite begrenzt ist, die richtige Materialseite (innen oder außen) geerdet ist. Besondere Aufmerksamkeit muss auch Schutzkleidung mit angearbeiteten Socken oder Überschuhen beigemessen werden. Es gibt

### Einseitig vs. Beidseitig

Einige Materialien, insbesondere mehrlagige, beschichtete und farbige Materialien, sind gegebenenfalls nur auf einer Seite des Materials antistatisch ausgerüstet. Eine antistatische Ausrüstung auf beiden Seiten eines Schutzanzugs trägt dazu bei, die statische Aufladung und die Anziehung von Partikeln zu verringern. Weder einseitige noch doppelseitige Beschichtungen können jedoch die Gefahr einer Entzündung unter hochexplosiven

### Atex-richtlinien

Für Standard-Chemikalienschutzkleidung ist eine antistatische Ausrüstung oder das Vorhandensein antistatischer Eigenschaften keine obligatorische Voraussetzung. Aufgrund der Häufigkeit von Tätigkeiten und Anwendungen unter ATEX-Anforderungen ist dies jedoch ein häufig nachgefragtes Merkmal. Unternehmen in der EU müssen die ATEX<sup>1</sup>-Richtlinien einhalten, um Arbeitnehmer zu schützen, die durch explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können.

### Antistatik-zertifizierungen

Um die antistatischen Eigenschaften von Chemikalienschutzkleidung auf einem standardisierten Niveau zu vergleichen, gibt es mehrere Normen, die der Hersteller verwenden kann. Mit solchen Normen können der Oberflächenwiderstand und die Ableiteigenschaften von Materialien gemessen und/oder bewertet werden. Der Oberflächenwiderstand fällt unter die Norm EN 1149-1 und die Ableiteigenschaften werden in EN 1149-3 behandelt. EN 1149-1 wird hauptsächlich

### Hinweise

Die antistatischen Leistungsdaten zu einem bestimmten Produkt entnehmen Sie bitte den entsprechenden technischen Daten.

einige wesentliche Vorschriften für die sichere Ableitung elektrostatischer Aufladungen:

- Sowohl der Träger als auch die Schutzkleidung müssen durch antistatisches Schuhwerk, einem ableitfähigen Bodenbelag oder durch ein Erdungskabel ordnungsgemäß und ständig geerdet sein.
- Elektrostatische Ladungen können sich auch auf zusätzlichen Ausrüstungen aufbauen. Daher sollten solche Geräte wie Atemschutzgeräte und andere Gegenstände zusätzlich geerdet werden, wenn sie in Verbindung mit Schutzanzügen benutzt werden.

Bedingungen wie Wasserstoffatmosphären und mit Sauerstoff angereicherter Luft verhindern. Wenden Sie sich in diesen Fällen an den Hersteller der Schutzkleidung. In allen Situationen muss die Schutzkleidung ausreichend geerdet sein. Bei einseitig ausgerüsteter Schutzkleidung muss darauf geachtet werden, dass diejenige Oberfläche der Schutzkleidung geerdet wird, die antistatisch ausgerüstet ist.

Es gibt zwei ATEX-Richtlinien:

- Die neue ATEX-Richtlinie 2014/34 / EU<sup>2</sup> gilt für Gerätehersteller und umfasst Geräte und Schutzsysteme für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Die Arbeitsplatzrichtlinie 99/92 / EG<sup>3</sup> "ATEX 137" enthält Mindestanforderungen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von Arbeitnehmern, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können.

für antistatisch ausgerüstete Materialien verwendet, während EN 1149-3 zum Einsatz kommt, wenn der Oberflächenwiderstand nicht verwendet werden kann, da die Ableitung von Ladungen auf Induktion beruht. Außer diesen Normen mit Prüfverfahren gibt es noch eine weitere Norm, EN 1149-5:2008<sup>4</sup>, in der Leistungsanforderungen für antistatische PSA aufgeführt sind.

<sup>1</sup> ATEX - die Abkürzung ist von „ATmosphères EXplosibles“ abgeleitet.

<sup>2</sup> ATEX Directive 2014/34/EU für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

<sup>3</sup> Richtlinie 99/92/EG Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können.

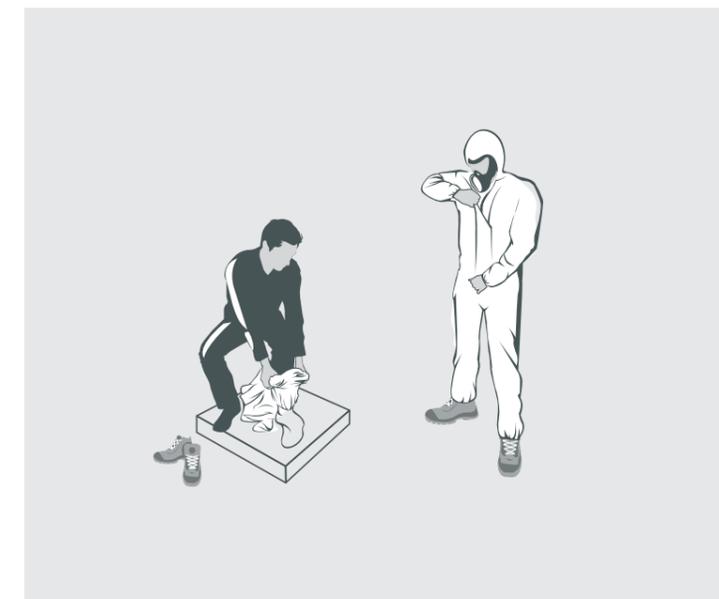
<sup>4</sup> EN 1149 - 5:2008 Schutzkleidung - Elektrostatische Eigenschaften.

## Anziehen, Ausziehen und Passform von Schutzkleidung

### Richtige größe und verwendung der schutzkleidun

Die Wahl der richtigen Größe beeinflusst nicht nur die Schutzwirkung, sondern auch den Tragekomfort. Eine falsche Größe kann ernste Konsequenzen haben: Ist der Anzug zu groß, kann er in Produktionsanlagen gezogen und eingeklemmt werden; ist er dagegen zu klein, kann er die Bewegungsfreiheit des Trägers stark einschränken oder er kann sogar reißen. Daher ist es wichtig, einen Schutzanzug zu verwenden, der nicht nur den erforderlichen Schutz bietet, sondern auch die richtige Größe und Passform für den Träger aufweist.

Fragen Sie Ihren Händler nach einer Anleitung für das An- und Ausziehen oder sehen Sie sich unsere entsprechenden Videos im Internet an.



### Schulung

Das theoretische Wissen, wie Schutzkleidung an- und ausgezogen wird, stellt keinen Ersatz für die Praxis dar. Es ist wichtig, zu berücksichtigen, dass ausschließlich Personen, die eine spezielle Schulung durchlaufen haben, für das Tragen, Ablegen und Entsorgen von kontaminierter Schutzkleidung berechtigt sein sollten.

## Lagerung von Schutzkleidung und erwartete Nutzungsdauer

Ein gute Lagerung und Instandhaltung stellt sicher, dass die Schutzkleidung zum Zeitpunkt, an dem sie gebraucht wird, auch ordnungsgemäß funktioniert. Sachgemäße Lagerung ist ein wesentlicher Bestandteil jedes PSA-Programms, gleichgültig ob die Artikel täglich benutzt oder für die künftige Verwendung oder Verwendung im Notfall

### Lagerfähigkeit von Schutzkleidung

Die Lagerfähigkeit einer Schutzkleidung bezieht sich auf die erwartete Lebensdauer unter empfohlenen Lagerbedingungen. Es ist die Zeitspanne, in der das Produkt bei noch intakter Funktionsfähigkeit benutzt werden kann. Unterschiedliche Produkte und Marken können eine unterschiedliche Lagerfähigkeit besitzen, wobei einige der Produkte eine sehr begrenzte Lagerfähigkeit haben und andere von Lieferanten stammen, die keine genauen Daten zur Langlebigkeit des Produkts zur Verfügung stellen. Dies ist jedoch sehr wichtig, da für ein Produkt mit

### Lagerung und Instandhaltung von Schutzkleidung

Sowohl gelagerte Schutzkleidung als auch Schutzkleidung in Gebrauch muss entsprechend den Empfehlungen des Herstellers gelagert werden. In der Regel erfordert dies die Aufbewahrung unter trockenen, sicheren Bedingungen bei Temperaturen zwischen 10 und 25 °C vorzugsweise in einem speziellen Behälter oder abschließbaren Schrank, um das Risiko eines unbefugten Zugriffs, der unbefugten Nutzung oder einer versehentlichen Beschädigung zu minimieren. Direkte Sonneneinstrahlung für längere Zeiträume ist zu vermeiden, und die Schutzkleidung muss vor dem Tragen stets visuell auf Schäden überprüft werden. Es wird empfohlen, einer benannten Person die Zuständig-

gelagert werden. Unzureichende oder unangemessen lange Lagerbedingungen können die Funktionsfähigkeit eines Produkts unmittelbar beeinträchtigen. Daher müssen entsprechende Maßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass Regelungen zur Lagerung und Erneuerung existieren und eingehalten werden.

abgelaufener Lagerfähigkeit nicht sichergestellt werden kann, dass es die angegebene Sicherheit für den Träger bietet, und seine Verwendung könnte dazu führen, dass das Personal nicht ausreichend geschützt ist. Es gibt keine offizielle Norm, die festlegt, wie die Lagerfähigkeit von PSA zu bestimmen ist, und daher müssen Sicherheitsverantwortliche und Endanwender IMMER PRÜFEN, welche Herstellertests durchgeführt wurden und welche Daten verfügbar sind, die die Angaben in Bezug auf die voraussichtliche Lagerfähigkeit des Produkts stützen.

keit für die Lagerung und Instandhaltung zu übertragen, um sicherzustellen, dass die Verantwortlichkeit nicht außer Acht gelassen oder unsachgemäß gehandhabt wird. Mitarbeiter müssen in der korrekten Anwendung sämtlicher PSA geschult sein und verpflichtet werden, jeden Verlust, Fehler oder Schaden zu berichten. Es liegt in der Verantwortung der Arbeitgeber, dass die Verfügbarkeit der PSA für die Mitarbeiter jederzeit sichergestellt ist. Es ist wichtig, dass ein Überprüfungs-, Rotations- und Austauschprogramm für die PSA eingeführt ist, um prüfen zu können, ob eine bestimmte Schutzausrüstung verfügbar ist und innerhalb der angegebenen Lagerfähigkeit liegt.

Bei Tyvek® und Tychem® Produkten basieren die Empfehlungen von DuPont für die betriebliche Lagerfähigkeit auf beschleunigten Alterungsprüfungen zu den Zugfestigkeitseigenschaften des Materials. Verschiedene Materialien wurden einem Alterungsprozess gemäß dem ASTM 572-88 Test unterzogen, dessen Vorgaben auf höhere Temperaturen (100°C anstatt 70°C) und höhere Drücke (300 psi anstatt 100 psi) geändert wurden, um eine noch strengere Bewertung zu erhalten. Die Ergebnisse dieser Bewertung zeigen, dass Tyvek® und Tychem® Materialien ihre physikalische Festigkeit und ihre Barriereigenschaften für folgenden Zeitraum (Jahre) erhalten:

Fabric Type	Expected fabric shelf life (years)
Tyvek®	10
Tyvek® 800 J	5
Tychem® 2000 C	10
Tychem® 6000 F	10
Tychem® TK	10
Tychem® 4000 S	5

### Regelmässige prüfung von Schutzkleidung

Bei gasdichten Schutzanzügen wird empfohlen, dass im Verlauf der angegebenen Produktlebensdauer regelmäßig, mindestens einmal jährlich, Drucktests durch-

geführt werden. Dies gilt unabhängig davon, ob die Produkte in Gebrauch sind oder gelagert werden.

## Entsorgung von Schutzkleidung und Optionen am Gebrauchsende

### Entsorgung und recycling

Aus Umwelt- und Sicherheitsgründen ist es wichtig, dass Benutzer von Schutzkleidung über ein Entsorgungs- und Recycling-Programm für Schutzkleidung verfügen. Viele Typen nicht kontaminierter oder nicht verwendeter Schutzkleidung können in normalen Recyclinganlagen der Wiederverwertung zugeführt werden. Kontaminierte Schutzanzüge müssen wie Sondermüll behandelt und je nach Art der Kontamination und in Übereinstimmung mit nationalen und lokalen Vorschriften entsorgt werden.

Dies bedeutet in der Regel die Verbrennung oder eine andere zugelassene Methode. Tyvek® ist ein Vliesstoff, der aus 100% Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) besteht. Er wird von DuPont de Nemours Luxembourg S.à r.l. gemäß Umweltrichtlinien hergestellt, die nach ISO 140011 verifiziert sind. DuPont ist der effizienten Nutzung der Wiederverwendung von Ressourcen verpflichtet und arbeitet mit Entwicklern, Verarbeitern, Herstellern und anderen Beteiligten zusammen, um diese bei der Umsetzung ihrer Nachhaltigkeitsziele zu unterstützen.

#### Beste option

1

Reines, pigmentfreies Tyvek® kann wieder in ein 100% gleichwertiges Qualitätsprodukt ohne Verlust von Eigenschaften oder Funktionalität aufbereitet werden. DuPont führt diesen Recyclingprozess bereits seit mehreren Jahrzehnten in seinen Fertigungsstätten durch.

2

Bei Verwendung der richtigen Vorbehandlungs- und Verarbeitungsausrüstung kann Tyvek® auch in Einrichtungen recycelt werden, die PE-HD der Klasse 2 annehmen. Das aufbereitete Material kann für die Herstellung neuer Qualitätsprodukte wie z. B. Gartenmöbel, Getränkekisten, Wandverkleidungen Spielzeug, Abfallbehälter und Abflussrohre wiederverwendet werden.

3

Kontaminiertes Tyvek® kann gemäß regionalen Vorschriften sicher verbrannt werden und setzt unter optimalen Bedingungen lediglich Wasser und Kohlendioxid frei und hinterlässt keine signifikanten Rückstände. Es kann sogar als Kraftstoff verwendet werden, der mehr als den doppelten Energiewert von Kohle erzielt und gemäß BTU-Bewertung genau so viel Energie wie Öl liefert.

4

Falls Recycling oder Verbrennen keine Optionen darstellen, kann Tyvek® auch sicher auf Deponien gelagert werden. Da Tyvek® chemisch inert ist und keine Füllstoffe, Bindemittel oder Zusatzstoffe enthält, versickert es nicht ins Grundwasser und setzt keine Schadstoffe im Erdboden frei.

#### Schlechteste option

Abbildung 13 Optionen am Lebensdauerende für Tyvek® Produkte, Quelle: DuPont™

#### Hinweise

Aus Sicherheitsgründen empfiehlt DuPont die Verwendung von wiederverwendbarer und waschbarer Schutzkleidung nicht, wenn Schutzkleidung mit begrenzter Einsatzdauer der gleichen oder höherer Leistung verfügbar ist.



DuPont™ SafeSPEC™ - Wir sind für Sie da



Unser leistungsstarkes Web-Tool kann Ihnen bei der Suche nach der richtigen DuPont-Schutzkleidung für chemische Umgebungen oder Reinnräume helfen.

[safespec.dupont.de](https://safespec.dupont.de)



#### DuPont Personal Protection

DuPont de Nemours (Luxembourg) S.à r.l.  
Contern - L-2984 Luxembourg

#### Kundendienst

T. +352 3666 5111  
[mycustomerservice.emea@dupont.com](mailto:mycustomerservice.emea@dupont.com)



Folgen Sie uns:



[www.ipp.dupont.com](https://www.ipp.dupont.com)

Diese Informationen beruhen auf technischen Daten, die DuPont für zuverlässig hält. Diese Informationen können jederzeit geändert werden, wenn neue Erkenntnisse und Erfahrungen vorliegen. DuPont garantiert nicht für Resultate und übernimmt keinerlei Verpflichtung oder Haftung in Verbindung mit diesen Informationen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, den Grad an Toxizität und die geeignete persönliche Schutzausrüstung zu ermitteln. Diese Informationen sind für Personen mit entsprechendem Fachwissen vorgesehen, die damit eine Bewertung gemäß ihren eigenen spezifischen Einsatzbedingungen nach eigenem Ermessen und auf eigenes Risiko vornehmen können. Jeder, der diese Informationen nutzen möchte, sollte zunächst prüfen, ob die ausgewählte Schutzkleidung für den beabsichtigten Einsatz geeignet ist. Um eine potenzielle chemische Belastung zu vermeiden, darf die Schutzkleidung nicht länger benutzt werden, wenn das Material Risse, Abrieb oder Löcher aufweist. Da die Anwendungsbedingungen außerhalb unseres Einflussbereichs liegen, können wir keine Gewährleistung oder Haftung – sei es ausdrücklich oder stillschweigend – in Bezug auf die Marktgängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck oder eine Haftung im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Informationen übernehmen. Diese Informationen dürfen nicht als Lizenzierung zur Verwendung oder Empfehlung zur Verletzung von Patentrechten oder technischen Informationen von DuPont oder Dritten in Bezug auf die hier erwähnten Materialien oder deren Verwendung betrachtet werden. DuPont behält sich das Recht vor, geringfügige Änderungen der in diesem Flyer aufgeführten Produkte vorzunehmen.

DuPont™, das DuPont-Oval-Logo sowie alle Produkte, sofern nicht anders angegeben, die mit ™, sm oder ® gekennzeichnet sind, sind Marken, Dienstleistungsmarken oder eingetragene Marken von Konzerngesellschaften der DuPont de Nemours, Inc. © 2019 DuPont. 10/2019. L - 30020-DE