



DUPONT PERSONAL PROTECTION

**TECHNISCHES DOKUMENT
RADIOAKTIVE RISIKEN**



SCHUTZ VOR GEFAHREN DURCH RADIOAKTIV KONTAMINIERTE PARTIKEL ODER FLÜSSIGKEITEN

Der Schutz vor radioaktiven Gefahren kann in zwei Hauptbereiche unterteilt werden: Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung und Schutz vor Gefahren durch radioaktive Partikel oder Flüssigkeiten.

Die in Schutzkleidung zur Einmalnutzung verwendeten Materialien bieten keine Barrierewirkung vor **ionisierender Strahlung** (z. B. Gammastrahlen, Röntgenstrahlen oder radioaktive Alpha- oder Beta-Teilchen). Das Standardprotokoll zur Verringerung der Strahlenbelastung umfasst Zeit, Abstand und Abschirmung. Bei Kleidungsstücken kann eine begrenzte Abschirmung durch spezielle Kleidungsstücke erreicht werden, die bleihaltige Materialien enthalten. DuPont bietet keine speziellen Kleidungsstücke, die Schutz vor **ionisierender Strahlung** bieten.

Für Gefahren im Zusammenhang mit **radioaktiv kontaminierten** Partikeln oder Flüssigkeiten blockieren geeignete Kleidungsstücke nicht die Strahlung selbst, sondern sind so konzipiert, dass sie das Eindringen radioaktiver Stoffe minimieren und dadurch auch den Kontakt mit der Haut und der darunter getragenen Kleidung auf ein Minimum beschränken. Diese Kleidungsstücke sind so konzipiert, dass sie in einem potenziell betroffenen Gebiet getragen und dann umgehend entfernt und entsorgt werden können, sodass die langfristige Exposition gegenüber dem radioaktiv kontaminierten Material nach Verlassen des potenziell betroffenen Gebiets minimiert und eine Kontamination anderer Bereiche vermieden wird.

Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination und Norm EN 1073-2

Chemikalienschutzkleidung ist für den Einmalgebrauch vorgesehen, sodass das Risiko einer Kreuzkontamination mit radioaktiven Partikeln auf ein Minimum reduziert werden kann.

DuPont bietet speziell entwickelte Schutzkleidung an, die vor radioaktiven Partikeln und Flüssigkeiten schützt. Spezifische Gewebetypen, Nahtkonfigurationen und Kleidungsdesigns sollten entsprechend der Gefährdung spezifiziert werden.

Im Allgemeinen ist eine größere Körperabdeckung besser:

Schutzanzüge mit Kapuze (mit angearbeiteten Socken) tragen dazu bei, dass der gesamte Körper frei von radioaktiven Stoffen bleibt.

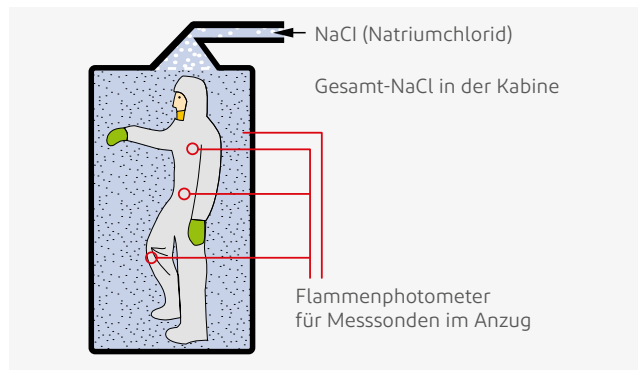
DuPont™ Tyvek® 500 Xpert, Tyvek® 600 Plus, Tyvek® 800 J, Tychem® 2000 C Standard sowie Tychem® 6000 F Standard-Kleidungsstücke werden geprüft nach **EN 1073-2** als Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination.

Prüfverfahren zur Bestimmung der nach innen gerichteten Leckage bei Schutzanzügen

Die Norm EN 1073-2 wurde mit Blick auf die Nuklearindustrie entwickelt, gilt aber nicht für den Schutz vor ionisierender Strahlung. Die Norm 1073-2 selbst ist der Norm für Chemikalienschutzkleidung Typ 5 (EN ISO 13982-1) sehr ähnlich.

In Bezug auf den Partikelschutz von Vollschutzanzügen verweisen beide Normen auf das Prüfprotokoll „Schutzkleidung zur Verwendung gegen feste Partikel – Prüfverfahren zur Bestimmung des Eindringens von Aerosolen aus feinen Partikeln in Anzüge“ (EN ISO 13982-2). Bei dieser Prüfung wird im Wesentlichen die Barrierewirkung des Schutzanzugs bestimmt, wenn er mit Natriumchloridpartikeln einer bestimmten Größenverteilung beaufschlagt wird. Die Ergebnisse werden dann verwendet, um sowohl eine **Leistungsklassifizierung** als auch einen „**nominellen Schutzfaktor**“ analog zu den Atemwegsnormen zu bestimmen.

Abb. 1 – Prüfverfahren zur Bestimmung der nach innen gerichteten Leckage bei Schutzanzügen



Für EN 1073-2 werden bei der Prüfung nach EN 13982-2 sechs Anzüge getestet. Die Ergebnisse der Gesamtleckage nach innen (TIL) werden als Verhältnis (in %) der Prüfpartikelkonzentration im Anzug und in der Prüfkammer angegeben:

$$\text{Gesamtleckage nach innen (TIL)} = \frac{\text{Konzentration der Testpartikel (im Anzug)}}{\text{Konzentration der Testpartikel in der Kammer}}$$

Nennschutzfaktor und Leistungsklasse (EN 1073-2/EN 13982-2)

Es gibt drei Arten von Leistungsklassen, die das Partikelschutzniveau des Anzugs beschreiben:

Klasse 1 = Geringste Partikelbarriere | Klasse 3 = Höchste Partikelbarriere

$$\text{Nennschutzfaktor} = \frac{100}{\text{Durchschn. Leckage nach Innen insg.}}$$

Mit anderen Worten: Ein Anzug, der den **höchsten Schutz** vor den Feinpartikeln bietet, hat **eine NIEDRIGE Leckage nach innen** und damit einen **HOHEN Nennschutzfaktor**.

Ein Anzug mit einem niedrigen Nennschutzfaktor, z. B. „5“, bedeutet, dass er durchschnittlich 20 % Leckage nach innen aufweist.

Um die Leistungsklasse zu bestimmen, wird der durchschnittliche Gesamtwert der Leckage nach innen pro Aktivität (Stehen, Gehen und Hocken) berechnet (TILE). Dieser Wert und auch der Nennschutzfaktor werden berücksichtigt, um zu bestimmen, welche Leistungsklasse dem Anzug zugeordnet wird. **Siehe Tabelle 1.**

Tabelle 1

Klasse	Mittelwert der nach innen gerichteten Leckage an den drei Probenahmestellen im Anzug während der Ausübung		Nennschutzfaktor*
	Eine Aktivität (TILE) %	Alle Aktivitäten (TILA) %	
3	0,3	0,2	500
2	3	2	50
1	30	20	5

* Nennschutzfaktor = 100 / TILA.

Eine Leistungsklasse von 3, also die „höchste“ Leistungsklasse, kann wie folgt verstanden werden: Der höchste Wert für die gemessene Leckage nach innen für jede der drei Tätigkeiten (TILE) liegt unter 0,3 % und auch die durchschnittliche Leckage nach innen insgesamt (TILA) liegt unter 0,2 %.

Kontamination durch radioaktive Partikel in trockener Umgebung

Für Gefahren durch trockene radioaktive Partikel werden **DuPont™ Tyvek® Schutzanzüge mit Kapuze** empfohlen. Ob überklebte Nähte erforderlich sind oder nicht, hängt von der erwarteten Expositionsintensität ab. Kleidungsstücke mit überklebten Nähten bieten einen höheren Gesamtschutz gegen Partikel als Kleidungsstücke mit genähten Nähten und sollten idealerweise bevorzugt werden.

Gemischt trockene und feuchte Umgebungen, Kontamination durch radioaktive Partikel und Flüssigkeiten

Bei Flüssigkeiten, die durch Strahlung kontaminiert wurden, können Tychem® 2000 C & 6000 F Schutzanzüge mit Kapuze den Träger vor der chemischen Gefahr, nicht aber vor ionisierender Strahlung schützen.

Anhand der Daten über die chemische Permeation können Sie das Gewebe auswählen, das eine angemessene chemische Barriere bietet. Um auf die Permeationsdaten für die DuPont™ SafeSPEC™ Gewebe zuzugreifen, besuchen Sie [DuPont™ SafeSPEC™](#) oder [Kontaktieren Sie uns](#).

Die nachstehende **Tabelle** zeigt die Leistung einiger der verschiedenen DuPont Schutzanzüge in Bezug auf den Nennschutzfaktor wie auch die entsprechende Leistungsklasse (gemäß 1073-2) und gibt die bevorzugten sowie angemessenen Lösungen für den Fall einer gemischten Kontamination durch Partikel und Flüssigkeiten an. Je nach der Risikobewertung der Anwendung können jedoch andere Lösungen erforderlich sein. [Kontakt](#) für technische Unterstützung bei der Auswahl geeigneter Kleidungsstücke.

Bezeichnung der Schutzkleidung von DuPont	Materialbeschreibung	Art der Naht	Zertifizierungstypen	NPF*	Klasse	Radioaktive Gefahren – Beschreibungen und Beispiele			
						Trockene Kontamination	Gemischte trockene und feuchte Kontamination		
						Radioaktive Partikel	Radioaktive Partikel, Flüssigkeitsnebel und Aerosole	Radioaktive Partikel und schwere Flüssigkeitsbesprühung mit konzentrierten anorganischen Chemikalien**	Radioaktive Partikel und schwere Flüssigkeitsbesprühung mit einer Reihe von organischen Chemikalien**
ProShield® 20 & 20 SFR	SMS	genäht	5 & 6	>5	1/3	●	●	●	●
ProShield® 60	Mikroporöse Folie	genäht	5 & 6	>5	1/3	●	●	●	●
Tyvek® 400 Dual	Tyvek® – Vorderseite, SMS – Rückseite	genäht	5 & 6	>5	1/3	●	●	●	●
Tyvek® 500 Xpert	Tyvek® 500	genäht	5-B & 6-B	>50	2/3	○	○	●	●
Tyvek® 600 Plus (mit angearbeiteten Socken)	Tyvek® 600	genäht und überklebt	4-B, 5-B & 6-B	>50	2/3	●	●	●	●
Tyvek® 800 J	Tyvek® 800	genäht und überklebt	3-B, 4-B, 5-B & 6-B	>50	2/3	●	●	●	●
Tychem® 2000 C (andere Modelloptionen verfügbar)	Tychem® 2000	genäht und überklebt	3-B, 4-B, 5-B & 6-B	>5***	1/3***	○	●	●	●
Tychem® 4000 S & 6000 F (andere Modelloptionen verfügbar)	Tychem® 4000 & 6000	genäht und überklebt	3-B, 4-B, 5-B & 6-B	>5***	1/3***	○	○	○	●

Warnung: Die Kleidungsstücke bieten keinen Schutz vor ionisierender Strahlung

*NPF=Nennschutzfaktor **Überprüfen Sie die Daten zur chemischen Permeation.

*** Da die Prüfung des Typs 5 (EN ISO 13982-2) mit Natriumchloridpartikeln durchgeführt wird, die im Inneren des Schutzanzugs gemessen werden, sind die Ergebnisse der Leckage nach innen bei nicht atmungsaktiven Materialien (wie Tychem®) in der Regel höher als bei atmungsaktiven Materialien (wie Tyvek®).

● Nicht empfehlenswert ○ Angemessen ● Bevorzugt ○ Möglicherweise überspezifiziert

Zusätzlich sollte – entsprechend der Risikobewertung – weitere PSA wie Atemschutzmasken, Schutzbrillen, Schutzhandschuhe und Schuhe mit der Schutzkleidung kombiniert werden.

Das An- und Ausziehen sowie die Entsorgung von radioaktiv kontaminierter Kleidung sollte nur von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.*

HINWEIS: Produkte, die SMS- oder mikroporöse Foliensubstrate verwenden (z. B. DuPont™ ProShield® 10 [SMS] und DuPont™ ProShield® 30 [mikroporöse Folie]), sind für den Partikelschutz geeignet, jedoch sollte die Verwendung von Produkten, die SMS- oder mikroporöse Foliensubstrate verwenden, für Katastropheneinsätze sorgfältig abgewogen werden. Gründe: 1. Stoffe mit mikroporösen Beschichtungen können leicht abgerieben und die Barrierschicht kann leicht abgenutzt werden. 2. SMS-Stoffe tendieren zu einer vergleichsweise offenen Struktur, was zu einer niedrigen Resistenz gegenüber Trockenpartikeln in Bezug auf Feinpartikel führt.



DuPont Personal Protection

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

Kundendienst

T. +352 3666 5111
mycustomerservice.emea@dupont.com

Zusätzliche Ressourcen

[Schulungs-Webinar](#) für zusätzliche Anleitungen zum richtigen An- und Ausziehen von Schutzanzügen

[Fallstudie](#) mit der United Kingdom Atomic Energy Authority (UKAEA)

[DuPont Personal Protection](#), Webseite für Schutzausrüstung in der Nuklearindustrie

dpp.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. Es liegt in der Verantwortlichkeit 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 mehr benutzt werden, wenn das Material Risse, Abrieb oder Löcher aufweist. Da die Anwendungsbedingungen außerhalb unseres Einflussbereichs liegen, KANN DUPONT 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 Verletzung von Patentrechten oder technischen Informationen von DuPont oder Dritten in Bezug auf die hier erwähnten Materialien oder deren Verwendung betrachtet werden.

© 2022 DuPont. Alle Rechte vorbehalten. 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. Darf nicht ohne Genehmigung von DuPont verwendet werden. 05/2022.

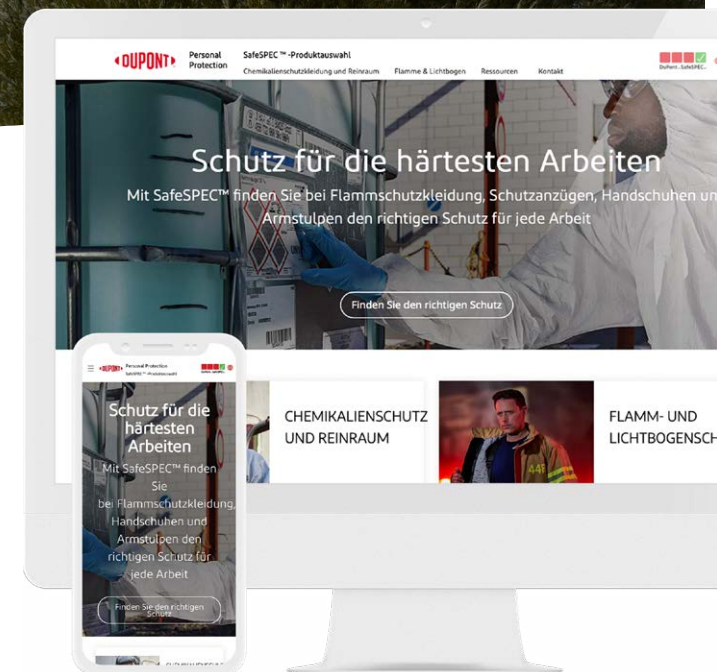


DuPont™ SafeSPEC™

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 Reinräume helfen.

safespec.dupont.de



Folgen Sie uns:   