DUPONT™

Tyvek®

Arbeiten in der Höhe e-Leitfaden

ERHÖHUNG DER SICHERHEIT: ABSTURZSCHUTZ IN KOMBINATION MIT CHEMIKALIENSCHUTZ

DIESER E-LEITFADEN IST ANKLICKBAR

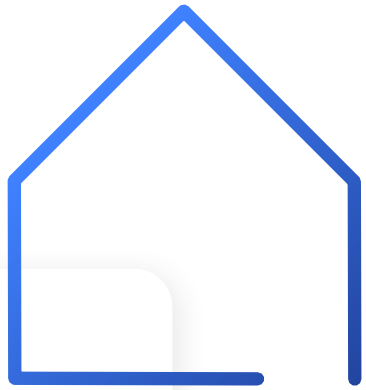
Vorwort

Arbeiten in der Höhe gehören nach wie vor zu den gefährlichsten Tätigkeiten in der Industrie und im Baugewerbe. Neben der Absturzgefahr kann der vertikale Arbeitsplatz auch andere Gefahren bergen: Belastung durch schädliche Chemikalien wie Reinigungsmittel, Farben und Lösungsmittel sowie gefährliche Stäube wie Asbest und polychlorierte Biphenyle (PCB). Die Minderung von Mehrfachrisiken stellt Sicherheitsbeauftragte vor besondere Herausforderungen, da sie mehrere verschiedene Arten von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) spezifizieren müssen, die alle miteinander harmonieren müssen, um die erforderliche Schutzstufe für Arbeitskräfte zu erreichen.

Dieser e-Leitfaden bietet einen umfassenden Überblick über die Komplexität der Auswahl und Verwaltung von PSA für Arbeiten in der Höhe. Er beschreibt die vielfältigen Risiken, die mit Arbeiten in Höhen verbunden sind, die entscheidende Rolle von PSA bei der Minderung dieser Gefahren und die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Sicherheit am Arbeitsplatz. Am Beispiel der Herausforderungen beim Einsatz von Chemikalienschutzanzügen mit Sicherheitsgurten geht der e-Leitfaden auf die Schwierigkeiten bei der Gewährleistung der Kompatibilität von PSA ein und erläutert, wie DuPont diese Probleme durch jüngste Entwicklungen bei der Gestaltung von Schutzkleidung angeht.

Die Publikation ist ein informatives Hilfsmittel für Sicherheitsbeauftragte, Bauleiter und alle, die mit der Spezifikation von PSA betraut sind. Sie liefert die Informationen, die diese Personen benötigen, um Sicherheitsstandards zu erhöhen und allen Arbeitskräften, die in der Höhe arbeiten, optimalen Schutz zu bieten.

Inhaltsübersicht



Risiken bei Arbeiten in der Höhe **01**

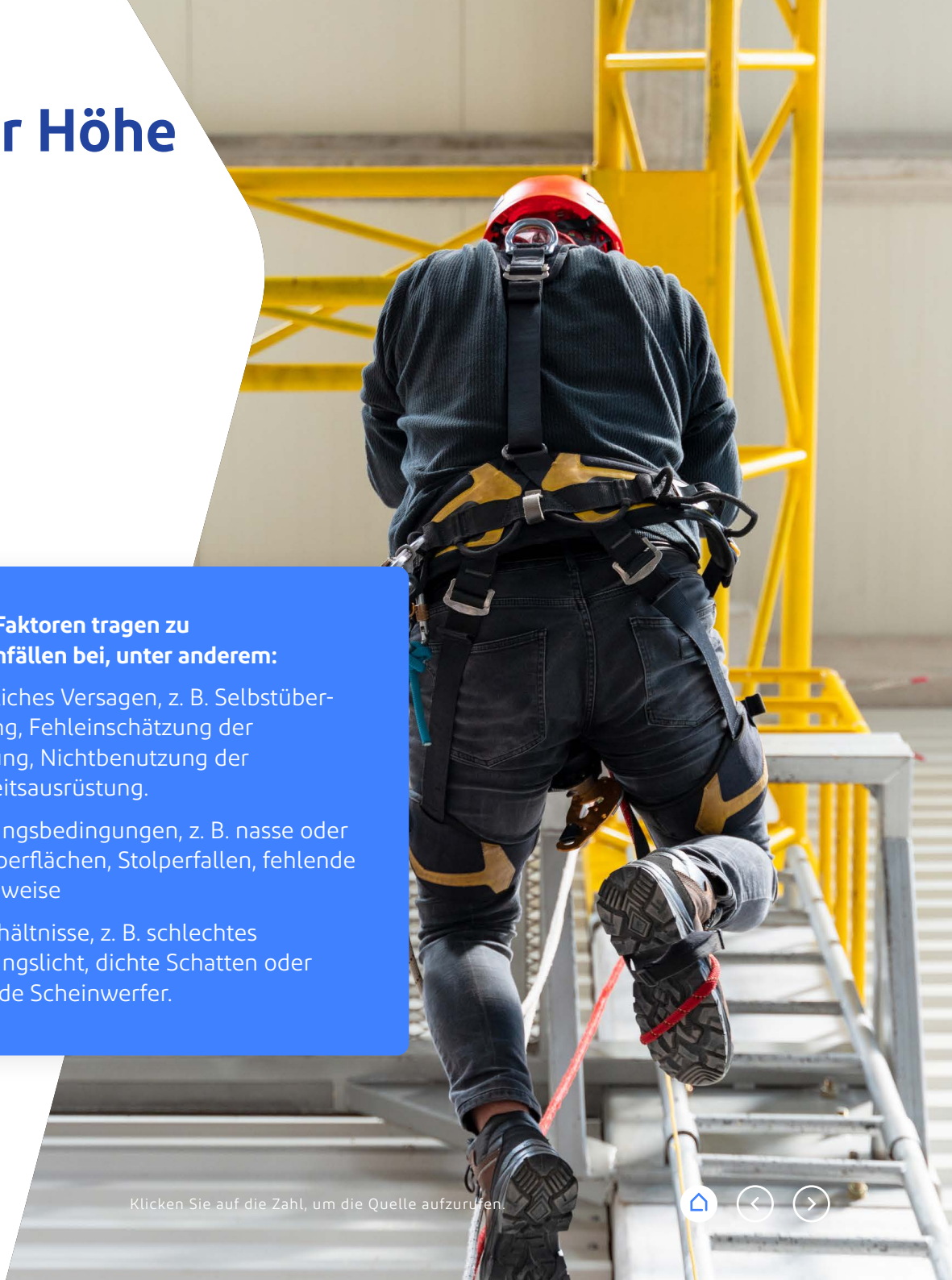
Mehr Sicherheit durch neues Schutzkleidungsdesign **02**

Fazit **03**

1/ Risiken bei Arbeiten in der Höhe

Abstürze sind nach wie vor die häufigste Ursache für Verletzungen am Arbeitsplatz. Das kann alles sein, vom Durchsturz eines Dachfensters bis zum Sturz von der Ladefläche eines Lastwagens. Abstürze führen in der Regel zu Verletzungen wie Verstauchungen und Knochenbrüchen, die zu Produktivitätsverlusten und erheblichen Beschwerden der Betroffenen führen. Manchmal bezahlen Arbeitskräfte mit ihrem Leben. Die neuesten Statistiken der britischen Gesundheits- und Sicherheitsbehörde (Health & Safety Executive) **zeigen, dass mehr als ein Drittel der 138 Todesfälle am Arbeitsplatz im Jahr 2023/24 auf Abstürze zurückzuführen sind[1].**

Einige Berufe sind risikoreicher als andere. Eine große Studie, die auf der Grundlage von Daten aus einem Jahrzehnt gemeldeter Verletzungen am Arbeitsplatz in Spanien durchgeführt wurde, hat gezeigt, dass das höchste Risiko für Sturzverletzungen bei Bauarbeitern, Lkw-Fahrern und Beschäftigten im Großhandel besteht[2].



Mehrere Faktoren tragen zu Absturzunfällen bei, unter anderem:

- Menschliches Versagen, z. B. Selbstüberschätzung, Fehleinschätzung der Entfernung, Nichtbenutzung der Sicherheitsausrüstung.
- Umgebungsbedingungen, z. B. nasse oder glatte Oberflächen, Stolperfallen, fehlende Warnhinweise
- Lichtverhältnisse, z. B. schlechtes Umgebungslicht, dichte Schatten oder blendende Scheinwerfer.

Klicken Sie auf die Zahl, um die Quelle aufzurufen.

1.1 Regulatorische Leitlinien

Gemäß der europäischen Richtlinie 89/656/CEE[3] muss der Arbeitgeber oder das verantwortliche Unternehmen Absturzsicherungsmaßnahmen zum Schutz von Personen, die in der Höhe arbeiten, einrichten. Die Arbeitsplätze müssen so eingerichtet sein, dass die Arbeitskräfte nicht von Überkopfbühnen und erhöhten Arbeitsplätzen, in Löcher oder in Keller fallen können. Die Risiken sollten durch konstruktive oder technische Kontrollen und Maßnahmen zur Verhinderung von Stürzen, wie z. B. Geländer, minimiert werden. Wenn dies nicht möglich ist, müssen andere Schutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden.

Wenn Arbeiten in der Höhe unvermeidlich sind, ist es **wichtig, sicherzustellen, dass die Arbeitskräfte professionell geschult und** mit geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) **ausgestattet** sind, um das Risiko zu minimieren. In der EU-Richtlinie ist eindeutig festgelegt, dass solche PSA:

- in einem angemessenen Verhältnis zu den Risiken steht, ohne selbst zu einem erhöhten Risiko zu führen;
- den bestehenden Bedingungen am Arbeitsplatz entspricht;
- den ergonomischen Erfordernissen und dem Gesundheitszustand des Arbeitnehmers Rechnung trägt;
- nach einer eventuellen Anpassung dem Träger richtig passt.

Angemessener Schutz scheint eine einfache Angelegenheit zu sein, bei der Verwendung von Fallschutzausrüstung: aber die **Bedingungen am Arbeitsplatz können mehr als einen Risikotyp darstellen**, was bedeutet, dass mehr als eine Art von PSA erforderlich ist. Unter diesen Umständen können die **Sicherheitsanforderungen komplexer werden**, und die Sicherheitsbeauftragten können aufgrund von Kompatibilitätsproblemen zwischen verschiedenen Arten von PSA Schwierigkeiten haben, die erforderliche Compliance-Stufe zu erreichen. Ein Beispiel ist die Anforderung, Absturzschutz in Kombination mit Chemikalienschutz bereitzustellen.

Klicken Sie auf die Zahl, um die Quelle aufzurufen.

1.2 Herausforderungen bei der Kombination von Chemikalien- und Absturzschutz

Arbeitsplätze, an denen in großer Höhe gearbeitet wird und an denen potenziell gefährliche chemische Stoffe vorhanden sind, sind häufig. Abbrucharbeiter können Asbest-, Zement- oder Ziegelstaub ausgesetzt werden. Wartungspersonal kann schädliche Chemikalien zum Abbeizen von Farbe oder Reinigen von Fenstern verwenden. Laut OSHA und dem Marktbericht von Frost & Sullivan für 2022, **gehen 36 % der Verletzungen infolge eines Sturzes aus der Höhe auf die Exposition gegenüber Chemikalien oder gefährlichen Stoffen zurück**[4]. Bei Arbeitskräften kann die Exposition gegenüber Chemikalien Schwindel, Augenreizungen, Übelkeit oder Kopfschmerzen verursachen, die zu einem Absturz führen. Außerdem kann der Gurt im Laufe der Zeit durch chemische Einflüsse kontaminiert oder geschwächt werden. Sicherheitsbeauftragte sind daher verpflichtet, für eine angemessene Absturzsicherung und einen geeigneten chemischen Barriereschutz zu sorgen. Es gibt jedoch Kompatibilitätsprobleme, da bei der Entwicklung von Sicherheitsgurten und Schutzanzügen unterschiedliche Prioritäten gesetzt wurden.

Sicherheitsgurte sind so konzipiert, dass sie eng anliegen und stützend wirken. Der Gurt selbst besteht in der Regel aus robusten Materialien wie DuPont™ Kevlar® Fasern, Nylon oder Polyester, die alle eine gute Festigkeit und Wasserbeständigkeit aufweisen. Mehrere Verbindungspunkte sind mit D-Ringen versehen, die sich in der Regel auf der Rückseite und der Vorderseite des Gurtes sowie an den Seiten befinden. Dies ermöglicht es dem Träger nicht nur, sich mit minimaler Beeinträchtigung seiner Aufgabe zu widmen, sondern bedeutet auch, dass der Träger im Falle des Versagens eines D-Rings, eines Verbindungsstücks oder einer Seilbefestigung immer noch an anderen Punkten gesichert ist.

Schutzanzüge sind so konzipiert, dass sie eine physische Barriere zwischen dem Träger und einer chemischen Gefahr bilden, unabhängig davon, ob es sich um ein Aerosol, eine Flüssigkeit oder einen Feststoff handelt. Um diese Aufgabe effektiv zu erfüllen, muss die Schutzkleidung den Körper bedecken und über wirksame Abdichtungen an den Hand- und Fußgelenken, am Hals oder am Kopf sowie über schützende Reißverschlussabdeckungen verfügen, um Leckagen zu verhindern. Diese Schutzkleidung besteht in der Regel aus leichtem, atmungsaktivem Material und verfügt über weite Bereiche, insbesondere im Schritt und unter den Armen, um die Bewegungsfreiheit und den Komfort des Trägers zu verbessern. Diese inhärenten Eigenschaften führen zu Kompatibilitätsproblemen, die es schwierig machen, die beiden Arten von PSA zu kombinieren, ohne die Leistung einer der beiden zu beeinträchtigen.

Klicken Sie auf die Zahl, um die Quelle aufzurufen.

1.3 Kompatibilitätsprobleme

Das offensichtlichste Problem, das besteht, wenn eine Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass sowohl ein Sicherheitsgurt als auch ein Schutzanzug erforderlich sind, ist: **Welcher muss zuerst angelegt werden?**

Das Anlegen des Gurtes über den Schutzanzug erscheint sinnvoll, kann aber dazu führen, dass sich das Material verknotet und der Träger sich unwohl fühlt, und dass der korrekte Sitz und die Funktionalität des Gurtes beeinträchtigt werden. Die D-Ringe und die dazugehörigen Befestigungen können sich leicht im Material des Schutzanzugs verfangen und Abrieb und Risse verursachen, die die chemischen Barriereeigenschaften beeinträchtigen. Wird der Gurt über dem Schutzanzug getragen, kann er zudem leicht kontaminiert oder durch den Kontakt mit schädlichen Chemikalien beschädigt werden, was die Leistung und Lebensdauer beeinträchtigt.

Wird der Gurt zuerst angelegt und der Schutzanzug darüber angezogen, wird eine solche Kontamination vermieden. Aber wie sind dann die D-Ringe erreichbar, um Karabiner und Seile sicher zu befestigen? Der Schutzanzug macht dies unmöglich. Manche Arbeitskräfte gehen nach dem Do-it-yourself-Prinzip vor und schneiden einfach Löcher in den Schutzanzug, um den Zugang zu erleichtern, wodurch die chemischen Schutzeigenschaften vollständig beeinträchtigt werden und die CE-Zertifizierung erlischt.

Beide Szenarien sind aus Gesichtspunkten der Sicherheit nicht akzeptabel. Zwar sind die einzelnen PSA-Bestandteile für sich genommen konform und wirksam, doch in Kombination bieten sie keinen angemessenen Schutz, können ein erhöhtes Risiko darstellen und beeinträchtigen den korrekten Sitz des jeweils anderen.

Um dieses Problem zu lösen, war eine bahnbrechende Zusammenarbeit zwischen PSA- und Absturzschutzspezialisten erforderlich.

2/ Mehr Sicherheit durch neues Schutzkleidungsdesign

DuPont entschied sich für die Zusammenarbeit mit Herstellern von Sicherheitsgurten, um einen Schutzanzug zu entwickeln, der über einem Ganzkörpergurt getragen werden kann und sowohl den Gurt als auch den Träger vor chemischen Gefahren schützt. Der Entwicklungsprozess berücksichtigte die spezifischen Anforderungen von Trägern von Ganzkörpergurten und erkannte die Leistungsunterschiede bei der Entwicklung von Schutzkleidung, die mit solchen Gurten kompatibel ist.

Die Hauptziele des Designs waren:

1. Genaue Ausrichtung der Zugangspunkte für D-Ringe

2. Einfacher Zugang zu allen D-Ringen, ohne dass die Schutzkleidung entfernt oder angepasst werden muss

3. Schutz des Trägers[5]

4. Schutz des Gurtes zur Verlängerung der Nutzungsdauer

Während der Entwicklung wurden sorgfältige Tests mit verschiedenen Gurtmarken und -modellen durchgeführt, um die Kompatibilität und Eignung des vorgeschlagenen Schutzkleidungsdesigns mit unterschiedlichen Gurtmodellen zu ermitteln. Anschließend wurden weitere Tests durchgeführt, einschließlich dynamischer Falltests mit einem Gelenk-Dummy, um sicherzustellen, dass der Schutzanzug die dynamische Falltestleistung des Gurts nicht beeinträchtigt, wenn er unter dieser Schutzkleidung getragen wird. Das endgültige Design der Schutzkleidung wurde nun von einem externen, unabhängigen Prüflabor verifiziert.

Klicken Sie auf die Zahl, um die Quelle aufzurufen.

2.1 Kompatibilität ohne Kompromisse

Das Ergebnis dieser einzigartigen Zusammenarbeit ist der Tyvek® 500 HP, Modell TY178, ein Schutzanzug der Kategorie III, Typ 5/6, der über vier elastische, an der Schutzkleidung befestigte D-Ring-Ärmel mehrere Zugangsmöglichkeiten bietet: eine auf der Vorderseite, eine auf der Rückseite und eine auf beiden Seiten. Ein außermittig angeordneter Reißverschluss beherbergt die vordere D-Ring-Manschette für die vordere D-Ring-Verbindung.

Wie der Name schon sagt, wird dieser neue Chemikalienschutzanzug aus weichem und atmungsaktivem Tyvek® Gewebe hergestellt, das den Tragekomfort über einen längeren Zeitraum verbessert und der Schutzkleidung Flexibilität und Haltbarkeit verleiht. Das bedeutet, dass der Tyvek® 500 HP, Modell TY178, den harten Bedingungen in industriellen Umgebungen standhält und beständigen Schutz und Sicherheit bietet.

Neben den innovativen D-Ring-Ärmeln umfasst das zum Patent angemeldete Schutzkleidungsdesign Nähte ohne Silikonzusatz, elastische Handgelenke, Knöchel, Kapuze und Taille mit Daumenschlaufen und Reißverschlüsse, die ebenfalls aus Tyvek® Material bestehen.

2.2 Mehrere Vorteile

Die Verwendung dieses neuen gurttauglichen Schutzanzugs bringt weitreichende Vorteile mit sich.

Verbesserte Einhaltung der Vorschriften – die Schutzkleidung bietet einen zusätzlichen Schutz gegen chemische Gefahren, ohne die Integrität oder Funktionalität kompatibler Gurte zu beeinträchtigen, was die Compliance verbessert.

Erhöhte Effizienz – der einfache Zugang zu den D-Ringen bei kompatiblen Gurten bedeutet, dass die Einrichtungs- und Nutzungszeit erheblich reduziert werden kann, was den Arbeitskräften hilft, sich ohne Unterbrechung auf ihre Aufgaben zu konzentrieren und die Produktivität zu steigern.

Geringere Kosten – durch die Verlängerung der Lebensdauer von Ganzkörpergurten wird die Häufigkeit des Austauschs und der Wartung verringert, was die langfristigen Kosten senkt.

Höhere Qualität – mit der Sicherheit von DuPont™ Tyvek® 500 HP Schutzkleidung können Träger ermutigt werden, in bessere, haltbarere Gurte zu investieren, die einen verbesserten Absturzschutz und eine höhere Investitionsrendite bieten.

3/ Fazit

Die Notwendigkeit, mehrere Arten von PSA am Arbeitsplatz zu kombinieren, um die Sicherheitsvorschriften zu erfüllen, ist eine stetige Herausforderung. Die erfolgreiche Entwicklung eines Schutzanzugs, der mit einer breiten Palette von Ganzkörpergurten kompatibel ist, stellt daher eine wichtige Entwicklung im Bereich des Arbeitsschutzes dar und findet bereits Anerkennung in der Branche: Der Tyvek® 500 HP, Modell TY178, wurde im Oktober 2024 auf der Preventica Lyon mit dem Innovationspreis in der Kategorie PSA ausgezeichnet. Die Einführung dieser preisgekrönten Schutzkleidung ermöglicht, dass Arbeitsschutzfachleute zum ersten Mal die kombinierten Risiken von Arbeiten in der Höhe und Chemikalienexposition wirksam mindern können, da sie wissen, dass Auffanggurt und Schutzkleidung harmonisch zusammenwirken, um den Arbeitskräften einen angemessenen Schutz vor mehreren Gefahren zu bieten, ohne dass der Komfort oder die Fähigkeit, effizient zu arbeiten, beeinträchtigt werden.

Anhang – Referenzen/ weiterführende Literatur

1. https://www.hse.gov.uk/statistics/fatals.htm
2. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8705043/
3. https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/4
4. Marktbericht von Frost & Sullivan für 2022: North American Fall Protection Growth Opportunities Stringent Regulations and End User Safety Awareness to Foster Product Penetration.
5. Benutzer*innen müssen sich vor der Verwendung vergewissern, dass die Schutzkleidung für die jeweilige chemische Gefahr geeignet ist. Bei der Bestimmung des erforderlichen Schutzniveaus sind die in SafeSPEC™ verfügbaren Daten zur chemischen Permeation und die CE-Zertifizierung zu berücksichtigen.

Klicken Sie auf die Zahl, um die Quelle aufzurufen.

DUPONT™

Tyvek®

Kontakt aufnehmen

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

Kundendienst
mycustomerservice.emea@dupont.com

tyvek.com/ppe **safespec.dupont.de**

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. Die hier dargelegten Informationen spiegeln die Laborwerte von Materialien, nicht von fertiger Schutzkleidung, unter kontrollierten Bedingungen wider. 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, können DUPONT DE NEMOURS, INC. UND SEINE TOCHTERGESELLSCHAFTEN KEINE GEWÄHRLEISTUNG ODER HAFTUNG – SEI ES AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND – IN BEZUG AUF DIE MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECKODER 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.

© 2025 DuPont. Alle Rechte vorbehalten. DuPont™, das DuPont-Oval-Logo sowie alle Produkte, sofern nicht anders angegeben, die mit ™, ℠ oder ® gekennzeichnet sind, sind Marken, Dienstleistungsmarken oder eingetragene Marken von Tochtergesellschaften der DuPont de Nemours, Inc.