

Prüfmethode für Schnittschutzhandschuhe in der Kritik

EN 388 - zeitgemäß und geeignet?

Frank Zuther

Die Prüfung der Schnittresistenz von Handschuhen nach der in der EN 388 beschriebenen Methode ist mit der Verwendung von Hybridgarnen, die anorganische Beimischungen oder Bestandteile enthalten, an ihre Grenzen gestoßen. Mit diesen Bauarten werden entsprechend der Prüfmethode nach EN 388 zu hohe Schnittschutzlevel ermittelt – und das bei einer unakzeptablen Reproduzierbarkeit!

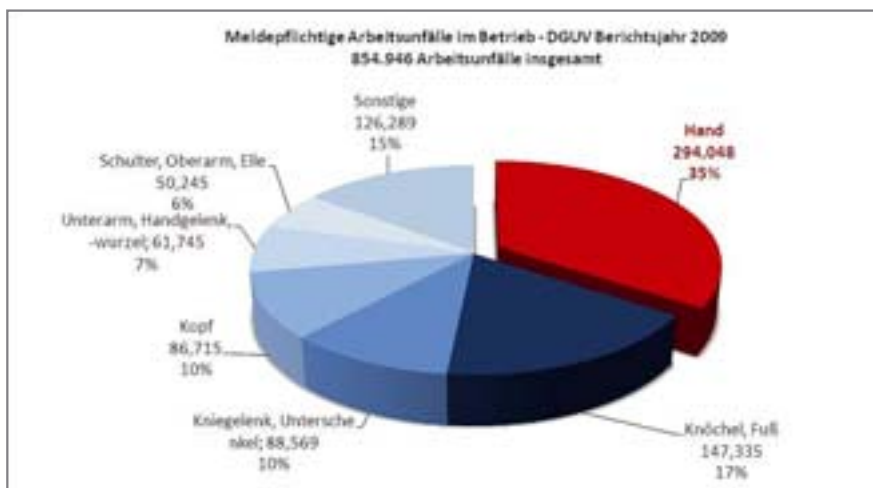


Abb. 1: Meldepflichtige Arbeitsunfälle 2009 Quelle: DGUV

Die Handschuhe schützen damit nicht in dem Maße, wie Anwender es entsprechend dem zugewiesenen Schutzlevel erwarten sollten, und es könnte in der Anwendung zu unangenehmen Folgen, z.B. Schnittverletzungen kommen.

Tatsache ist, dass derzeit keine offiziell praktizierte Prüfmethode existiert, nach der die Schnittresistenz dieser Bauarten geeignet, gut reproduzierbar und vergleichbar bestimmt werden kann. Insgesamt wird die Prüfmethode offensichtlich nicht normgerecht durchgeführt. Hersteller sollten die Schnittschutzleistung eines Schutzhandschuhes aus Hybridgarnen daher mit einer geeigneten Untersuchung belegen.

Gemäß Statistik der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) han-

delt es sich bei fast jedem zweiten Arbeitsunfall um eine Verletzung der Hand und des Handgelenks. Nach Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass jede dritte Hand- und Handgelenksverletzung durch Schnitte entstanden ist, d.h. jeder siebte Arbeitsunfall ist auf eine Schnittverletzung der Hände und des Handgelenks zurückzuführen.

Experten sind sich einig

Häufigkeit und Schwere der Schnittverletzungen könnten deutlich reduziert werden, wenn nach der Gefährdungsermittlung geeignete Schutzhandschuhe entsprechend der potenziellen Gefährdung (in Art, Umfang und Ausmaß), gegen die diese schützen sollen, getragen werden. Schnittschutzhandschuhe gibt es für nahe-

zu jede auszuführende Tätigkeit und deren spezifische mechanische Gefährdungen in geeigneten Ausführungen mit unterschiedlichen Eigenschaften in Komfort, Schutzniveau und Resistenz. Die Auswahl des geeigneten Schutzhandschuhs setzt viel Know-how hinsichtlich der Möglichkeiten, die die Produkte heute bieten, voraus.

Die Herstellerinformation stellt ein wichtiges Informationsmedium zur Beurteilung von Produkteigenschaften dar. Wesentliche Inhalte der Herstellerinformation sind in der Herstellerrichtlinie 89/686/EWG (national umgesetzt in der 8. GPSGV) verankert und werden in der Europäischen Norm DIN EN 420 konkretisiert. Danach sollte die Herstellerinformation nähere Informationen zur Schutzleistung und Anwendung eines Handschuhs liefern. Leider sind jedoch die Angaben darin oftmals nicht ausreichend, um ein geeignetes Produkt sicher auszuwählen. Um eine qualifizierte Gefährdungsbeurteilung als Grundlage zur Auswahl der zum Einsatz kommenden geeigneten Schutzhandschuhe durchführen zu können, scheint eine fachkundige Beratung durch erfahrene Experten unverzichtbar.

Bedeutung von Normen bei der Auswahl von Schutzhandschuhen

PSA-Hersteller sind verpflichtet, die Konformität mit den Forderungen der Europäischen Richtlinien zu erklären. Die Produktleistungen sind (theoretisch) so

darzustellen, dass die PSA entsprechend der Tätigkeit und Gefährdung geeignet ausgewählt und optimal eingesetzt werden kann.

In der Beschreibung der Schutzleistungen finden Hersteller Unterstützung in den Normen. Sie beschreiben Prüfmethode zur Bestätigung der in den europäischen Richtlinien beschriebenen Mindestanforderungen für PSA. Es handelt sich dabei um eindeutige, anerkannte Festlegungen insbesondere für die Gestaltung, die Herstellung, die Spezifikationen und die Methoden für die Erprobung der PSA nach dem Stand der Technik.

Normen bilden einen Maßstab für einwandfreies technisches Verhalten, haben aber aus sich heraus keinen Rechtscharakter. Man kann sie anwenden, jedoch können Hersteller auch gleichwertige (von Experten anerkannte) Nachweise zur Einhaltung der Richtlinienkonformität anwenden.

Normen wurden geschaffen, um Handelshemmnisse zu vermeiden und spezifische Produktleistungen vergleichend darstellen zu können. Um letzteres zu erreichen, werden die in den Normen beschriebenen Prüfmethode unter Standardbedingungen durchgeführt. Dies wird oft kritisiert, da Standardbedingungen nie die Praxis widerspiegeln können und sich die realen Produktleistungen in den täglichen Anwendungen meist anders darstellen. Hier sei nochmals betont, dass das auch nicht Ziel einer Norm ist. Sie dient allein der vergleichenden Leistungsdarstellung.

Fachkundige nutzen die Ergebnisse der Normenprüfungen, um nach der Gefährdungsermittlung eine Vorauswahl für die Gefährdungsbeurteilung zu treffen und letztendlich unter praxisorientierten Kriterien geeignete Schutzprodukte auszuwählen.

Normen sollen allen Beteiligten helfen, die Leistungen von Schutzhandschuhen zu bewerten, sie untereinander zu vergleichen und die Auswahl eines geeigneten Schutzhandshuhs zu erleichtern. Im Fall von Schnittschutzhandschuhen muss „höchster Schnittschutzlevel“ dagegen nicht unbedingt „bester Schutz gegen Schnitte in der geplanten Anwendung“ bedeuten. Ge-

spräche mit Anwendern und Verantwortlichen für die Auswahl und die korrekte Verwendung geeigneter Schutzprodukte belegen, dass ein hoher Schnittschutzlevel unter Umständen nur eine trügerische Sicherheit in der Praxis bietet und nie allein eine Auswahl begründen kann und darf! Ein Handschuh mit Schnittschutzlevel 3 (mit der Methode nach EN 388 ermittelt) kann in der Praxis einen gleichwertigen oder sogar effizienteren Schutz bieten, als ein anderer mit Level 5.

Die scheinbaren Differenzen zwischen Theorie und Praxis liegen – wie bereits erwähnt – unter anderem daran, dass es sich bei der normenkonformen Prüfung auf Schnittfestigkeit nach der in Europa praktizierten DIN EN 388 um ein Standardverfahren handelt, das zur vergleichenden Leistungsbeschreibung von Schutzhandschuhen dienen soll und nicht die Begebenheiten in der Praxis wiedergeben kann.

Im betrieblichen Alltag sind die Anforderungen an Schnittschutzhandschuhe u.a. von der Art der Schnittgefährdung abhängig. Es ist ein Unterschied, ob beim Schneiden der scharfe Gegenstand über die Handoberfläche geführt (z.B. Abrutschen eines gehaltenen Bleches) oder die Hand über den scharfen Gegenstand gezogen wird (z.B. Entnahme von Blechen aus einem Blechstapel). Zudem differieren die Anforderungen an Schnittschutzhandschuhe bei glatten Schnitten und Sägeschnitten. Es ist also exakt zu prüfen, wogegen der Handschuh schützen soll.

Ein Mehr an brauchbaren Informationen (Testergebnissen) an Fallbeispielen aus der Praxis sowie eine direkte Vergleichsprüfung verschiedener Schutzhandschuhe wären neben ausgewerteter Erfahrungen für die Beurteilung der realen Schutzleistung sehr hilfreich.

Die praktische Eignung der Methode zur Bestimmung der Schnittfestigkeit nach EN 388 muss aus heutiger Sicht in Frage gestellt werden, denn sie führt – wie aktuell praktiziert – offensichtlich nicht mehr in allen Fällen zu gut vergleichbaren und reproduzierbaren Ergebnissen. Dies war jedoch das Ziel der Experten, die diese Methode 1994 in der EN 388 fixierten.

EN 388: Bestimmung der Schnittfestigkeit – Methode und Grenzen

Die EN 388 legt die Anforderungen, Prüfverfahren und Kennzeichnung für Schutzhandschuhe gegen die mechanischen Risiken Abrieb, Schnitt, Weiterreißen und Durchstich fest.

Für die Bestimmung der Schnittfestigkeit werden vorbereitete Prüflinge aus der Handschuhinnenfläche mit einer kreisförmig rotierenden Klinge (Rundklinge) geschnitten. Bei der Prüfung bewegt sich die Rundklinge unter festgelegter Belastung auf dem Prüfling hin- und her und dreht sich gleichzeitig entgegen dieser Bewegung. Sobald der Prüfling von der Klinge zerschnitten wird, ist die Prüfung beendet. Der Schnittschutzlevel wird basierend auf der Anzahl der Zyklen, die zum Zerschneiden des Prüflings notwendig waren, errechnet.

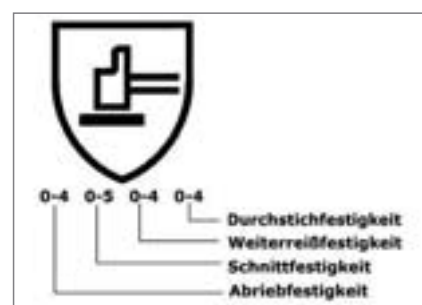


Abb. 2: Leistungslevel nach EN 388



Abb. 3: Apparatur zur Prüfung der Schnittfestigkeit nach EN 388

Als Kontrollmaterial soll gemäß EN 388 eine genau spezifizierte Baumwoll-Gewebeprobe (Canvas) verwendet werden. An dieser Stelle ergibt sich die erste Unsicherheit, denn es stellt sich die Frage, ob tatsächlich alle Prüfinstitute eine von der Leistung gleiche Referenzprobe benutzen. Eine weitere Unsicherheit der Methode liegt in der verwendeten Prüfapparatur.

Hinweis

Die Prüfung der Schnittfestigkeit nach EN 388 machte (offensichtlich) lange Zeit den Leistungsvergleich schnittfester Handschuhmaterialien möglich. Mit den Jahren haben sich jedoch zahlreiche Neuentwicklungen/Möglichkeiten auf dem Gebiet der Bauarten und Fasern, die für die Herstellung von Schnittschutzhandschuhen Anwendung finden, etabliert. Heute existieren etliche Faserkonstruktionen (Hybride), mit denen die Eigenschaften und die Leistung des gestrickten Handschuhs in gewissem Maße gelenkt werden können.

Die Anforderungen sind zwar in der EN 388 definiert, aber derartige Geräte werden eigens im Auftrag gefertigt. Dabei stellt sich die Frage, ob und wie sich Unterschiede in den Apparaturen auf die Prüfwerte auswirken können.

Zudem liefert die Methode zur Bestimmung der Schnittfestigkeit nach EN 388 für harte Fasern (anorganische Fasern, z.B. Glas, Metall) und Fasern mit derartigen Bestandteilen ganz offensichtlich keine reproduzierbaren Werte. Sie können nicht vergleichend mit der Methode nach EN 388 geprüft werden.

Harte anorganische Faserbestandteile bewirken, dass die Faser, bzw. das Gestrick steifer und unelastischer wird. Trifft das nach EN 388 definierte Rundmesser auf derart harte Faserbestandteile, kommt es zur drastischen Veränderung der Schneidewirkung. Die zum Einsatz kommende Klinge wird stumpf, so dass mehr Zyklen notwendig sind, um Probe- und Referenzmaterial zu durchschneiden.

In Summe wird bei Geweben mit anorganischen Bestandteilen ein schlechter reproduzierbarer Schnittschutzlevel mit einer in der Regel deutlich höheren Schnittresistenz (Level 4 anstelle 2 oder 3!) festgestellt, als bei rein organischen polymeren Fasern.

Das eingesetzte Rundmesser scheint für Gewebe mit anorganischen Faser-

bestandteilen, bzw. Gestriken nicht geeignet zu sein, da es rasch stumpf wird und nur schlecht reproduzierbare Ergebnisse liefert.

Zudem kommt es derzeit zu erheblichen Differenzen in den Prüfergebnissen, da die Beschaffung der bisher verwendeten Rundmesser in vorgegebener Qualität (weitestgehend gleich von Bauart, Härte, Schnitteigenschaften) nicht mehr gewährleistet scheint.

Fakt ist: Ausreichend gleiche und geeignete Rundmesser, wie in der Norm beschrieben, können von den Prüflaboratorien nicht (oder nicht mehr) beschafft werden. Untersuchungen belegen, dass es offensichtlich untragbar große Unterschiede in der Schärfe bei den für die EN 388 bestellten Rundmessern gibt. Damit ist die Methode nicht zuverlässig reproduzierbar anzuwenden.

Schlussfolgerung: Werden in Prüfinstituten andere als die in der EN 388 definierten Rundmesser zur Bestimmung der Schnittfestigkeit verwendet, sind die Bedingungen dieser Norm nicht erfüllt. Aufgrund der geringen Reproduzierbarkeit sollte die Höhe der Schnittschutzlevel niemals das alleinige oder hauptsächliche Kriterium bei der Auswahl von Schnittschutzhandschuhen sein. Das gilt insbesondere für Gestricke mit anorganischen Faserbestandteilen.

Der Hersteller ist verpflichtet, sein Produkt geeignet für die vorgesehenen Anwendungen zu beschreiben oder vor Anwendungen abzuraten. Dazu kann er eine Norm zu Hilfe ziehen, er muss es aber nicht. Dem Hersteller steht es frei, sein Produkt durch eine andere geeignete Leistungsbeschreibung, bzw. den Nachweis der spezifischen Schutzleistung (hier

Die Methode zur Bestimmung der Schnittfestigkeit nach EN 388 hat mit der Zeit an Aussagekraft verloren. Dies gilt speziell für Fasern mit anorganischen Bestandteilen (Glas, Metall, Hybridfasern) und ist somit nur bedingt geeignet, um verschiedene Fasertypen in ihrer Schnittfestigkeit zu vergleichen.



Abb. 4: Vorbereitung des Prüflings: Der Prüfling wird mit doppelseitigem Klebeband am Probenträger befestigt, wobei zwischen Prüfling und Probenträger ein Stück elektrisch leitendes Kupferband angebracht wird.



Abb. 5: Klingen für die Prüfung der Schnittfestigkeit nach ISO 13997 (links) und EN 388 (rechts)

z.B. mechanische Gefährdungen) in den optimalen Einsatz zu bringen. Das Anbringen des Piktogramms und die Angabe eines Leistungslevels nach EN 388 sind dann jedoch nicht akzeptabel.

Gibt es eine Alternative?

Schnittschutzhandschuhe aus Hybridfasern, d.h. aus harten, anorganischen Materialien, bzw. mit entsprechenden Beimischungen (z.B. Glas oder Metall) brauchen zur Bestimmung der Schnittfestigkeit offensichtlich eine andere Methode als in der EN 388 derzeit beschrieben, um die Schutzleistung gegen scharfe Klingen (Gegenstände) ausreichend reproduzierbar zu beurteilen.

Eine Option wäre die Methode nach ISO 13997 (*Schutzkleidung – Mechanische Eigenschaften – Bestimmung des Widerstandes gegen Schnitte mit scharfen Gegenständen*).

Im Unterschied zur Prüfmethode nach EN 388, nach der die Anzahl der Zyklen bestimmt wird, bis eine Rundklinge nach wiederholtem Aufbringen auf den Prüfling das Gewebe durchgeschnitten hat, wird gemäß ISO 13997 die Kraft bestimmt

(durch Berechnung aus den Werten der Prüfungen), mit der nach Aufbringen der Normklinge nach 20 mm Führung des Messers über das Gewebe der Durchschnit beginnt.

Im Unterschied zur Methode nach EN 388 wird die Klinge nicht wiederholt über den Prüfling bewegt, so dass sich der Störeinfluss einer je nach Härte und Fasermaterial stumpf werdenden Klinge weniger stark auswirkt. Insofern scheint diese Methode im oberen Schnitlevel-Segment (Level 4 und 5) bessere Vergleichswerte, insbesondere bei Hybridfasern mit anorganischen Bestandteilen, zu liefern. Zudem sind die zum Einsatz kommenden Messer offensichtlich besser geeignet, als die in der EN 388 beschriebenen, bzw. derzeit in Prüfung befindlichen Messer, da sie mit ausreichend gleichen Eigenschaften beschaffbar sind.

Das Problem ist, dass sich die Methode nach EN 388 in Europa etabliert hat und die beiden Prüfmethode nicht miteinander vergleichbar sind. Dies betrifft auch die Leistungslevel, die zwar bei beiden Methoden von 1 bis 5 reichen, aber keine Relation zueinander haben.

Fakt ist, dass bei Hybridfasern mit anorganischen Bestandteilen eine von der EN 388 abweichende Prüfmethode notwendig ist,

um akzeptable reproduzierbare Werte zur vergleichenden Beurteilung des Widerstandes gegen scharfe Klingen zu gewährleisten.

Empfehlung:

In der aktuellen Situation gehen die Ergebnisse der Prüfungen nach EN 388 insbesondere hinsichtlich Abriebfestigkeit und Schniterschutz nicht mit dem eigentlichen Ziel der (freiwillig durchzuführen) Norm konform. Sie entsprechen damit nicht der Forderung des Gesetzgebers und den Forderungen von Experten nach geeigneter Leistungsbeschreibung, um den Schutzhandschuh in eine geeignete Anwendung zu bringen.

Diskussionsgrundlage

Es wurde deutlich:

Die EN 388 kann den vorgesehenen Zweck nicht für alle schnittfesten Gestricke erfüllen. Sie sollte daher dringend überarbeitet werden. Aktivitäten dazu gibt es bereits seit Jahren, jedoch ohne wesentliche Fortschritte.

Die Ergebnisse der Prüfmethode zur Bestimmung der Schnitresistenz nach EN 388 und ISO 13997 sind nicht vergleichbar. Beide Prüfmethode lassen keine Rückschlüsse auf die reale Schnitresistenz bei Tätigkeiten zu.

Für eine vergleichende Leistungsbeschreibung von Schutzhandschuhen aus rein organischem Material (ohne anorganische Bestandteile) ist die etablierte Prüfmethode zur Bestimmung der Schnitfestigkeit nach EN 388 durchaus geeignet – sofern alle Prüfinstitute die gleiche Prüfmethode und das gleiche Schneidwerkzeug mit identischen Eigenschaften (Rundmesser) verwenden, wie in der Norm beschrieben und die Prüfung gleichsam qualifiziert und im Sinne der Normanwendung durchgeführt wird. Die meisten Handschuhe werden nach der Methode der EN 388 getestet und bewertet. Damit bleibt der Vergleich bis zur mittleren Schnitfestigkeit (Level 3).

Wie in der EN 388 jedoch bereits vermerkt ist, ist die Methode nicht für Fasern mit Anteilen aus Glas oder Metall (Stahl) anzuwenden, da das aktuell zum Einsatz kommende Rundmesser schon nach kurzem Kontakt stumpf wird. Das Ergebnis der Schnitfestigkeitsprüfung nach EN 388 mit einem ausschließlich aus organischen polymeren Fasern bestehenden Gestrick kann nicht mit dem Ergebnis verglichen werden, das mit einem aus Hybridfasern bestehenden Gestricks erhalten wird.

Sinnvoll wäre eine Studie, die klärt, ob Ge-



Spannende Neuerungen beim Innenleben von Arbeitshandschuhen mit hoher Schutzwirkung.

Dyneema® und Dyneema™, die stärkste Faser der Welt sind Marken von Royal DSM. Die Verwendung dieser Marken ohne ausdrückliche Genehmigung ist verboten.

Dyneema® Innovationen ermöglichen eine weitere Steigerung der Schutzwirkung und bieten neue Gestaltungsmöglichkeiten.

Um zu verstehen, welche revolutionären Änderungen sich derzeit bei schnittfesten Handschuhen vollziehen, sollte man sich etwas näher mit den Einzelheiten befassen. Bereits bewährte ebenso wie neu entwickelte Dyneema® Technologien bieten den Herstellern eine unübertroffene Auswahl für Design und Fertigung von weiter verbesserter, kosteneffizienter Schutzkleidung, die nicht nur überragende Schnitresistenz bietet, sondern sich zugleich auch bequemer und angenehmer trägt als je zuvor.

Erfahren Sie mehr über die aktuell verfügbare Auswahl an Filamentgarnen, Stapelfasergarnen und Hybridgarnen unter:
www.handschuhe.dyneema.de/technologie

a DSM Brand

Dyneema®
With you when it matters



Abb. 6: Prüfapparatur nach ISO 13997



Abb. 7: Vorbereitung des Prüflings nach EN 388

stricke mit anorganischen Faserbestandteilen in praktischen Gefährdungssituationen tatsächlich eine derart geeignetere und bessere Schnittresistenz bieten, als dass sie die Einbußen im Tragekomfort rechtfertigen. Harte Faserbestandteile machen ein Gestrick steifer. Eine schlechtere Fingerbeweglichkeit und eine raschere Handermüdung sind die Folgen.

Es sollte weiterhin eine Methode gefunden und beschrieben werden, mit der eine vergleichende Bewertung der Schnittresistenz von Handschuhen möglich ist. Zweifelsohne kann dies nur eine grundlegend neue Methode sein.



Abb. 8: Prüfung der Schnittfestigkeit nach ISO 13997: Der Schnitt des Prüflings erfolgt vertikal, wobei der Prüfling mit unterschiedlicher Kraft belastet wird. Die Detektion des Durchschneitens erfolgt durch den elektrischen Kontakt der Klinge mit dem Probenträger.

Für Gewebe mit harten anorganischen Bestandteilen (Hybridgarne) könnte eine Methode in Anlehnung an die ISO 13997 reproduzier- und vergleichbare Ergebnisse liefern. Auch hier gilt: Weder die Methodik noch die Prüfergebnisse können mit denen, die aus der EN 388 ermittelt werden, verglichen werden. Ein „Umrechnungsfaktor“ existiert bisher nicht.

Um eine Brücke zwischen den beiden standardisierten Prüfverfahren zu bilden, könnte für die ISO 13997 als Referenz ein schnittfestes organisches Gewebe (Aramid, z.B. Kevlar oder ultrahochmolekulares Polyethylen, z.B. Dyneema) mit Schnittschutzlevel 3 verwendet werden. Die Klinge sollte sehr hart sein und ihre eindeutig festgelegte Schärfe während der Testung nicht merklich verändert werden können (z.B. +/- 5%). Dazu sollte die Klingenschärfe vor und nach der Prüfung ermittelt und die Werte

verglichen werden. Ist die Abweichung zu groß, kann die Methode zur Ermittlung der Schnittresistenz nicht angewendet werden. Die Prüfparameter, wie Art und Beschaffenheit des Schneidwerkzeugs, Kraft des Aufbringens und Geschwindigkeit beim Schnittablauf müssten diskutiert und geeignet angepasst werden.

Es ist an der Zeit, dass basierend auf den vermittelten Fakten zeitnah eine brauchbare Prüfmethode erarbeitet wird, deren Prüfbedingungen und Ergebnisse vor Experten standhält. Darüber sollten sich alle einig sein und Prüflaboratorien die EN 388 nur unter genannten Bedingungen anwenden.

Empfehlung:

Wenn Sie aktuell Schnittschutzhandschuhe benötigen, dann wenden Sie sich an qualifizierte Hersteller und den Vertrieb, die die Möglichkeit haben, durch geeignete Angaben zur Schutzleistung ihrer Produkte gleichzeitig auch einen Praxisbezug schaffen, vor Ort qualifiziert beraten und Sie bei der Auswahl des geeigneten Schutzhandschuhs unterstützen. Verantwortungsvolle Hersteller fördern und begleiten auch qualifiziert den Praxistest, der die Wahl des Schutzhandschuhs immer bestätigen sollte.

Autor

Frank Zuther

E-Mail:
zuther@six-senses.de



Bundesverband Handschutz (BVH) e.V.
Geschäftsführung Frank Zuther
Skagerrakstr. 72
46149 Oberhausen
Tel.: 02 08 – 625 01 82
Fax: 02 08 – 625 01 81
geschaeftsstelle@bvh.de
www.bvh.de