

Das Sachgebiet „Stech- und Schnittschutz“ im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen (FB PSA) informiert.

AUTOR: DIPL.-ING. FRANZ-GUSTAV WINKLER

Leiter des Sachgebietes

„Stech- und Schnittschutz“ im FB PSA der DGUV

www.dguv.de/fb-psa

**Wie alles begann;
Ursachen für die Entwicklung
von Schutzausrüstungen**

Begeben wir uns in eine lange zurückliegende Zeit, die Zeit des Altpaläolithikums, der frühen Steinzeit. Dort, ca. 2,5 Millionen bis ca. 300 000 Jahre vor unserer Zeitrechnung, lebten Homo habilis, Homo rudolfensis, Homo ergaster und Homo erectus, der aufrecht gehende Mensch, dessen Nachfolger der heutige Mensch, der Homo sapiens, der denkende Mensch, ist. Bereits in dieser Zeit benutzte der Mensch Werkzeuge. Die ältesten derzeit bekannten Nachweise stammen aus Malaysia, wo 7 Steinbeile, deren Alter auf 1,83 Millionen Jahren geschätzt wird, gefunden wurden, und aus Afrika, wo man am Turkana-See (Kenia) bearbeitete Steine, die wir heute als Faustkeile kennen, entdeckte. Diese Werkzeuge erleichterten es unseren frühesten Vorfahren erlegtes oder gefundenes Wild zu zerlegen (Schneideaufgaben), Fett und Fleischreste von den Häuten zu entfernen (Schabeaufgaben) und diese Werkzeuge am Ende von Prügeln und Stangen anzubringen, um so zunächst Äxte, Beile und dann Speere sowie später Pfeile und Messer zu bauen (Hieb- und Stichaufgaben). Sie dienten sicher zunächst vorrangig dem Nahrungserwerb und der -verarbeitung sowie Aufgaben rund um „Haus und Hof“. Allerdings ist der Schritt vom Werkzeug zur Waffe nicht weit und so erkannte man wohl recht schnell, dass eine Axt, mit der man ein Beutetier erschlagen kann, sich vortrefflich dazu eignet auch gegen Feinde eingesetzt zu werden.

Diese Werkzeuge waren also scharf und spitz. Ernsthaft daran glauben, dass sich niemand beim Umgang mit diesen – zunächst noch einfachen – Werkzeugen verletzt, wird nun auch der größte Optimist nicht. Möglicherweise nahm man diese Unfälle als unabwendbares Schicksal hin – eine Betrachtungsweise, die man selbst heute noch in so manchem Betrieb findet. Vermutlich umwickelte man die Griffflächen recht bald mit Fell-

**Vom Faustkeil zur Ringflechtschürze
Wie Stechschutzausrüstungen das wurden,
was sie heute sind**

oder Lederresten, was die Handhabung vereinfacht haben dürfte und über kurz oder lang zur Entwicklung von Handgriffen für die Feuerstein- oder später die Obsidianklingen führte. Dass es praktisch und wohl auch ungefährlicher war, diese Messer in Behältnisse zu geben und damit auch zu transportieren, zeigt beispielsweise die Bastscheide für das Steinmesser, das bei „Ötzi“, dem „Mann aus dem Eis“ in den Ötztaler Alpen, gefunden wurde.

Das Werkzeug wird zur Waffe

Obwohl die Entwicklung von Werkzeugen und Waffen sicher längere Zeit mehr oder weniger parallel verlief, wurde recht bald bei bewaffneten Auseinandersetzungen klar, dass ein lebender und weitgehend unverletzter Kämpfer wertvoller ist als einer, der getötet oder gar verletzt wurde. Verletzte banden zusätzlich eigene Kräfte, behinderten Truppenbewegungen und waren somit eher lästig. War man der Ansicht, dies beim einfachen Kämpfer noch verschmerzen zu können, wurde bei den Eliten sehr bald wichtig, dass man exponierte Persönlichkeiten, die an Kämpfen teilnahmen, schützen musste. Dazu gab es mehrere Wege: Neben der Leibwache mit mehr oder weniger ausgeprägter Opferbereitschaft entwickelte sich der Schild in unterschiedlichen Größen und Formen als Defensivwaffe gegen Stich, Schnitt und Hieb. Dieser schränkte aber die Aktionsfähigkeit seines Trägers ein und schützte nur unvollkommen. Also mussten Schutzmaterialien entwickelt werden, die mindestens die lebenswichtigen Organe und am besten noch die Extremitäten vor Stichen, Schnitten und Hieben schützen. Dass die Aktionsfähigkeit der Träger dieser Rüstungen weitgehend erhalten bleiben sollte, war Bedingung.

Textile Schutzausrüstungen

Welche Materialien standen zur Verfügung? Da waren zunächst Textilien, dann Holz, Knochen, Leder und letztlich verschiedene Metalle. Holz wurde für Schilde verwendet und zusammen

mit Tierknochen auch für Rüstungen bei einigen Naturvölkern, schied aber für europäische Rüstungen weitgehend aus. Textilien und Leder waren vergleichsweise einfach zu beschaffen und mit vertretbarem Aufwand zu ver-

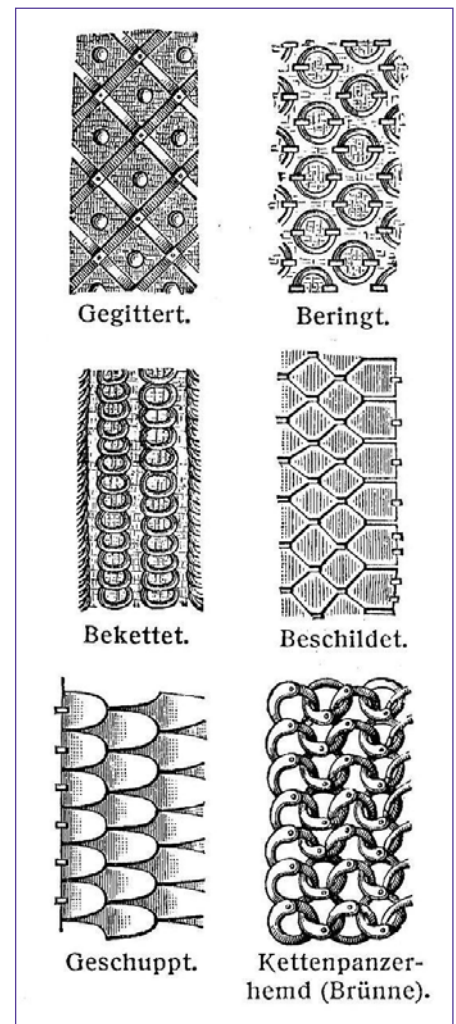


Abb. 1: Verschiedene historische Stech- und Schnittschutz-Materialien © Wikipedia

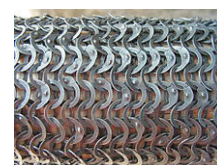


Abb. 2: Detail Kettenpanzerhemd (Brünne). Hier wurde die Ringstabilität durch eine Vernietung geschmiedeter Ringe gewährleistet. Auch damals war diese reine Handarbeit sehr teuer (immerhin musste jeder Ring einzeln geschmiedet und vernietet werden!). © Wikipedia

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2015
Erschienen in: sicher ist sicher - Arbeitsschutz aktuell, Heft 4/2015, Seite 217-221; nur für den direkten persönlichen Gebrauch; Fachbereich PSA



Abb. 3: Keltischer Ringpanzer mit vertikaler Bebänderung. Das Ringgeflecht fand also schon in einem Zeitraum irgendwann zwischen 600-275 vor unserer Zeitrechnung als PSA Verwendung. Schuppenplättchengewebe bereits bei den Ägyptern.
© Wikipedia by Eric Gaba, as username Sting

arbeiten. Textilien schützten aber nur dann, wenn sie mehrlagig und zwischen den Lagen auch noch gepolstert waren oder aus verbundenen gedrehten Seilen bestanden, und auch dann nur bedingt vor Hieben und Schnitten. Gegen einen kräftig geführten Stoß einer Lanze, den Wurf eines Speeres oder gar den Schuss eines Pfeiles war textile Schutzkleidung seinerzeit keine wirkliche Option und wurde letztlich nur von ärmeren Kriegerern genutzt; ganz zu schweigen von der thermischen Isolationswirkung bei anstrengendem körperlichem Einsatz.

ein solcher Recke vom Pferd fiel, lag er zunächst einerseits wegen des Gewichtes der Rüstung, andererseits wegen der eingeschränkten Beweglichkeit wie eine Schildkröte auf dem Rücken.

Exkurs: Schutzausrüstungen für Tiere

Bei vielen kriegerischen Auseinandersetzungen erachtete man es als eher unwichtig, das Heer der einfachen Kämpfer vernünftig zu schützen (erst recht nicht die Zwangsrekrutierten), anders hingegen wertvolle Tiere wie Pferde, Kriegselefanten und Kampfhunde. Diese wurden sehr wohl durch verschiedene Rüstungen geschützt. Auch wertvolle Jagdhunde im Mittelalter, deren Aufgabe es war Wildschweine, Wölfe und Bären zu jagen – Tierarten, die bereits damals der Bevölkerung auf dem Land und in den Tiefen der Wälder das Leben schwer machten –, schützte man durch entsprechende Rüstungen. Eine Entwicklung, die auf Grund der starken Wildschweinvorkommen der letzten 20 Jahre wieder zunehmend Bedeutung erlangt, heute jedoch mit leichteren und effektiveren Materialien.

Schutzausrüstungen aus Leder

Bei Leder sah das schon ein wenig anders aus. Allerdings behinderte ein dicker Lederpanzer die Beweglichkeit doch sehr. Die Lösung schaute man sich aus dem Tierreich ab. Das Zauberwort hier hieß „Schuppen“. Und so wurden auf textile Trägergewebe mit unterschiedlichen Befestigungstechniken (Befestigung lediglich der Schuppenbasis, zusätzliche Befestigung der Schuppenmitte usw.) Lederschuppen aufgenäht (Abb. 1). Ein weiterer Vorteil war neben einem recht brauchbaren Schutz und akzeptabler Beweglichkeit die thermische Erleichterung für den Verwender; Hitzestau unter der Rüstung wurde weniger wahrscheinlich. Dieses Material bot nun auch – mit etwas Glück – begrenzten Schutz gegen Stiche.

Stech- und Schnittschutz in der Neuzeit

Ab Mitte der 60er Jahre des letzten Jahrhunderts war man speziell seitens einer Berufsgenossenschaft, der Fleischerei-BG, nicht mehr gewillt, die in die Tausende gehenden Schnitt- und Stichverletzungen der Fleischer als unabwendbares Schicksal zu akzeptieren. Diese Verletzungen führten zu erheblichen, nur zu oft auch bleibenden Schäden an Händen, Armen oder dem Torso, Körperteilverlusten und nicht eben selten auch zum Tod.

Zu Beginn der Forschung und Entwicklung um Schnitt- und Stechschutz im 20. Jahrhundert (ab ca. 1967) galt der Schwerpunkt noch vorrangig der Verhinderung tödlicher Verletzungen durch Bauch- und Unterleibsstiche. Bei den ersten „Stechschutzschürzen“ befestigte man an einem Ledergurt ein ca. 30 cm langes und 50 cm breites rechteckiges Stück Spiraldrahtgewebe, das – so die Vorstellung der Erfinder – bei Ausbein- und Zerlegearbeiten, bei denen das Messer (Klinge an der Kleinfingerseite aus der Hand ragend) auf den Körper zugeführt wird, schützen sollte (Abb. 6). Die-

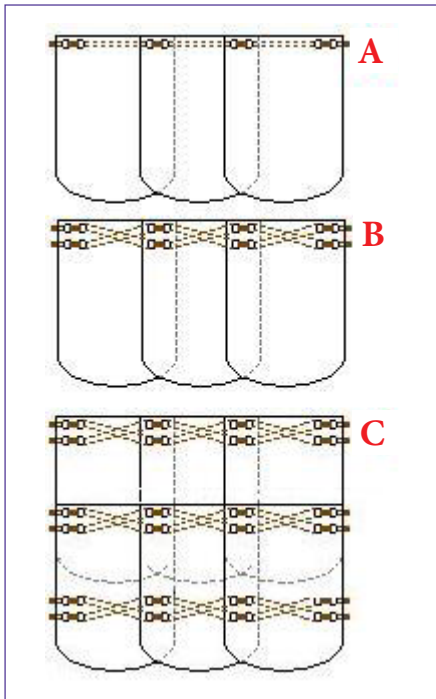


Abb. 4: Macharten historischer Schuppenplättchengewebe. Im Gegensatz zu den ägyptischen Schuppenplättchen die in Vertikal in Reihe angeordnet waren, sind diese Schuppenplättchen bereits überlappend angeordnet.
© Wikipedia



Abb. 6: Stechschutzschürze aus Spiraldraht. Um das deutlich zu erkennende Bestreben des Materials sich zusammenzukrempeln zu verhindern, fügte man bei diesem schon weiterentwickelten Modell Querstege ein.
© F.-J. Morvilius

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2015
Erschienen in: sicher ist sicher - Arbeitsschutz aktuell, Heft 4/2015, Seite 217-221; nur für den direkten persönlichen Gebrauch; Fachbereich PSA



Abb. 10: Zwei moderne Metallringgeflechte aus rostfreien und – auf Wunsch – detektierbarem Edelstahl, weisen bei Markenherstellern fest geschlossene und sauber polierte Schweißnähte auf und erfüllen so problemlos die Vorgaben der Prüfnormen.

© F.-G. Winkler



Abb. 11: Zwei moderne Schuppenplättchengewebe bieten eine sehr gut geschlossene Oberfläche und weisen eine sehr sorgfältige Verarbeitung auf. Bei insgesamt sehr guter Beweglichkeit erreichen sie allerdings nicht die Flexibilität der Ringgeflechte.

© F.-G. Winkler



Abb. 12: Eine aktuelle Stechschutzausrüstung, bei der die aktuellen Stechschutzmateriale miteinander kombiniert wurden und die praktisch vom Hals bis unterhalb des Knies schützt.

© F.-G. Winkler

Kunststoffe gesetzten Erwartungen scheiterten sowohl an den Anforderungen des Durchstichtests als auch an den Verbindungen der Plättchen untereinander und der hohen Steifigkeit

der Schutzflächen (Abb. 7). Vielversprechender verliefen aber die Experimente mit Aluminium-Plättchengewebe, das zunächst noch mit unverschweißten Aluringen zusammengehalten wurde. Dieses Material war lange Zeit das Mittel der Wahl und führte zu den ersten prinzipiell brauchbaren Stechschutzhürzen, die zumindest stellenweise Akzeptanz fanden (Abb. 11). Ab Anfang der 80er Jahre war hier die Firma Ziegler Arbeitsschutz aktiv, die heute zusammen mit den Firmen Friedrich Münch und Schlachthausfreund die einzigen deutschen, aber weltweit agierenden Stechschutz-PSA-Spezialfirmen sind. Zusammen mit den französischen Firmen Manulutex France und Honeywell Safety Products dürften sie wohl den größten Teil des globalen Stechschutzmarktes abdecken. Bereits seit 1970 wurde die Verwendung von Stechschutz-Produkten in der Fleischwirtschaft durch die Unfallverhütungsvorschrift Fleischwirtschaft (VBG 7g) verpflichtend.

Edelstahl- und Titanringe, das Material der Zukunft

Mit der Zeit entwickelten und verfeinerten sich die technologischen Möglichkeiten und es gelang, aus rostfreien Stahldrähten unterschiedlicher Dicken belastbares Metallringgeflecht herzustellen (Abb. 10). Das eröffnete völlig neue Möglichkeiten und schuf einen neuen Industriezweig, der sich nun mit diesen Materialien beschäftigte und sich noch beschäftigt. Die Ringe aus verschiedensten Edelstählen sind heute bei Bedarf mit Metallsuchgeräten detektierbar, in unterschiedlichen Draht- und Ringdurchmessern herstellbar und zu unterschiedlichsten Ausrüstungsteilen zusammenstellbar. Aktuell werden von wenigen Herstellern auch Titanringgeflechte gefertigt, sehr leichte, widerstandsfähige und wenig allergisierende Gewebe, denen neben den vielen Vorteilen auch zwei Nachteile zu eigen sind: Titan ist schwer zu verarbeiten und teuer. Dessen ungeachtet gibt es Einsatzbereiche, wo Titanringgeflecht mangels besserer Alternativen nun mal das Mittel der Wahl ist.

Neue Produkte erobern den Markt

War die klassische Stechschutzhürze aus Plättchen- oder Metallringgeflecht ursprünglich eine reine Fleischer-PSA,

die vor schweren und tödlichen Stichverletzungen schützte, erkannte man recht schnell, dass mit dem Metallringgeflecht auch Schutzhandschuhe gefertigt werden konnten.

Auf Grund der Unfallstatistiken der Fleischerei-BG ergab sich, dass bei den vielfältigen Schneidaufgaben besonders Daumen, Zeige- und Mittelfinger der Material haltenden Hand gefährdet waren. In der Folge entstand der Drei-Finger-Handschuh. Die weitere Beobachtung und Auswertung des Unfallgeschehens zeigte die Richtigkeit der Entscheidung, diesen Handschuh – zur Not auch mit Bußgeldandrohungen bei Nichtbenutzung – einzuführen. Aber sie offenbarte auch, dass es nötig sein würde, den Rest der Hand zu schützen, und in der Folge auch den Unterarm. So entstand fast zwangsläufig der 5-Finger-Metallringgeflechthandschuh mit zunächst zusätzlichem, später dann integriertem Unterarmschutz.

Ohne Prüfvorschriften keine Qualitätssicherung

Existierte die Stechschutzhürze zunächst nur in der Einheitsgröße 550x550 mm, konnte man bei den Handschuhen keine Einheitsgröße anbieten, dazu war die Anatomie der Hände dann doch zu unterschiedlich. Also musste parallel zur Entwicklung ein Größensystem mit Kennzeichnung unterschiedlicher Größen und weit differenzierteren Prüfvorschriften entwickelt werden. Die Basis der Prüfung war ein bg-licher Prüfgrundsatz, der zur Vergabe des GS-Zeichens führte. Daraus entwickelte sich die Normenreihe DIN EN 1082 Teil 1 bis 3, die sich mit Schutzhandschuhen und Armschützern aus Metallringgeflecht und anderen geeigneten Geweben befasst. Dem erweiterten Einsatzspektrum der Stechschutzhandschuhe folgend musste nun auch eine Prüfnorm geschaffen werden, die sich mit deren Einsatz bei der Verwendung angetriebener Messer befasste. Das Ergebnis dieser Bemühungen war und ist derzeit die DIN EN ISO 14328.

Die Stechschutzhürzen wurden zunächst in einem bg-lichen Prüfgrundsatz und später in der DIN EN 412 behandelt, die aber im Jahr 2003 durch die DIN EN ISO 13998 abgelöst und dahingehend erweitert wurde, dass sie nun auch Stechschutzkleidung ganz allge-

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2015
Erschienen in: sicher ist sicher - Arbeitsschutz aktuell, Heft 4/2015, Seite 217-221; nur für den direkten persönlichen Gebrauch; Fachbereich PSA

mein im Titel und in den Prüfvorschriften mit aufnahm und damit das Anwendungsspektrum erweiterte. GS-Prüfungen werden seit Erscheinen der Normen nicht mehr durchgeführt, da die Stech- und Schnittschutz PSA heute der europäischen PSA-Richtlinie unterliegt.

Aktuelle Entwicklungen

Neben den „klassischen“ Stechschutzhürzen und Handschuhen für Fleischer interessieren sich zunehmend auch andere Gewerbegebiete, die mit scharfen, gratigen und spitzen Werkstücken oder Werkzeugen zu tun haben, für den Stechschutz. Als Beispiele können hier die Textil-, Gummi-, Kunststoff-, Gerberei-, Polstermöbel- Papier- und Metallindustrie genannt werden, und so mancher Taucher und Tierarzt verdankt einer PSA aus Metallringgeflecht, dass er möglicherweise zwar blaue Flecken von einem Tierbiss zurückbehielt, es aber nur selten zu einer ernsthaften Verletzung kam. Auch Holzschnitzer, Chirurgen, Jäger, Köche und Fußbodenverleger vertrauen mittlerweile ihrem Stechschutz. Im Bereich der Gewaltprävention ist ein belastbarer Stechschutz ebenfalls nicht mehr wegzudenken. Der Trend geht außerdem zu großflächigerem Schutz, was sich in der Entwicklung von Stechschutzhemden (sog. Boleros oder Kasacks), Stechschutzhemden mit Beinlingen und Stechschutzhosen zeigt (Abb. 12). Wie bereits oben angedeutet müssen auch wertvolle Jagdhunde und ihre Hundeführer vor Übergriffen von verletzten oder verärgerten Wildschweinen geschützt werden. Derzeit läuft ein Forschungsprojekt, an dem das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) zusammen mit der Prüf- und

Zertifizierungsstelle Stech- und Schnittschutz an einem Prüfgrundsatz für entsprechende Materialien arbeitet.

Ausblick

Bei den vorhandenen PSA wird sich der Trend fortsetzen, die Schutzeigenschaften zu verbessern und die Ergonomie der Ausrüstungen zwecks Gewichtseinsparungen, optimierten Passformen und besserer Anpassung an die zu leistenden Aufgaben weiter zu entwickeln (Abb. 13). Es werden sich aber zunehmend weitere Einsatzgebiete für Stech- und Schnittschutzausrüstungen finden. Weltweit ist z.B. das Problem des Schutzes vor ungewollten Stichen von Kanülen medizinischer Geräte und Nadeln noch nicht

gelöst und bittet förmlich um eine geeignete Erfindung. Die Metallringgewebe werden sicher einerseits wegen ihres durchaus ästhetischen Charakters auch den einen oder anderen Designer zu neuen Einrichtungsgegenständen, Raum- und/oder Gebäudedekorationen inspirieren. Denkbar sind auch Schutzvorhänge aus diesen Materialien, die vor umherfliegenden Teilen schützen.

Auf Seite der Hersteller drängen bereits jetzt asiatische Firmen auf den Markt. Teilweise versuchen sie mit Plagiaten europäischer Qualitätsprodukte und Dumpingpreisen Fuß zu fassen, teilweise verfügen sie aber auch bereits über Produkte, die nach ISO- und EN-Normen geprüft wurden. ■

Stechschutz als persönliche Schutzausrüstung (PSA) im 20. Jahrhundert, tabellarische Übersicht

Ab ca. Mitte der fünfziger Jahre des letzten Jahrhunderts:	Stechschutzhürzen aus Spiraldraht und Stahlblechen
1967	Beginn der systematischen Forschung und Entwicklung von Stechschutzhürzen als Persönliche Schutzausrüstung für die Fleischwirtschaft nach speziell dafür verabschiedeten berufsgenossenschaftlichen Prüfgrundsätzen
1970	Stechschutzhürzen werden erstmals in der Unfallverhütungsvorschrift VBG 7g der Fleischerei-Berufsgenossenschaft verbindlich bei Zerlege- und Ausbeintätigkeiten vorgeschrieben
1971	Unterarmschützer, zunächst als Kunststoffstulpe, werden eingeführt
1977	In der Unfallverhütungsvorschrift VBG 1, die für alle gewerblichen Betriebe erlassen wurde, wird erstmalig PSA gegen Sich und Schnitt im Vorschriftentext gefordert
1996	Normenreihe DIN EN 1082, Teil 1 bis 3 „Stechschutzhandschuhe und Armschützer“
1996	Der 3-Finger-Stechschutzhandschuh wird durch den 5-Finger-Handschuh abgelöst
1993	Norm DIN EN 412 „Stechschutzhürzen“
1996	Forschungsbericht der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) „Schnittfestigkeit von Schutzhandschuhen“ (Fb 748)
1997	Titan wird erstmals für Stechschutz-PSA in Großbritannien eingesetzt
1998	BAuA Druckschrift „Technik 14: Schnittfestigkeit von Schutzhandschuhen“
2003	Norm DIN EN ISO 13998 „Stechschutzbekleidung“
2003	BG-Regeln BGR 196 „Benutzung von Stechschutzbekleidung“ und BGR 200 „Benutzung von Stechschutzhandschuhen und Armschützern“
2004	Norm DIN EN ISO 14328 „Schutzhandschuhe und Armschützer zum Schutz vor angetriebenen Messern“
2004	Auch andere Wirtschaftszweige (außerhalb der Nahrungsmittelwirtschaft) erkennen die Bedeutung des Stech- und Schnittschutzes und fordern vom damaligen Fachausschuss PSA Beratungen an
2005-2006	„Aktion Stich- und Schnitt der Fleischerei-BG, mit der über 15.000 Betriebe der Fleischwirtschaft erreicht werden
2010	Erweiterung des „Arbeitskreises Stechschutz“ zum „Sachgebiet Stech- und Schnittschutz“
2011	Aktion „Schneiden ohne Risiko“ der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewebe
2012	Ansteigender Trend zur ergonomischen Optimierung von Stechschutz-PSA
2013	Erste Stechschutzausrüstungen aus Materialkombinationen (Ringgeflecht und Schuppenplättchen) werden geprüft und zertifiziert
Aktuell:	Der Stech- und Schnittschutz hat seinen Weg aus der Fleischwirtschaft in zahlreiche andere Gewerbegebiete gefunden. Die anfänglichen Vorbehalte konnten durch systematische Optimierung und Anpassung an die Anforderungen der Benutzer abgebaut werden. Das Sachgebiet nimmt sich zunehmend auch erweiterter Stechschutz-Aufgaben, die über die Verwendung von Handmessern hinausgehen, an, z. B. Kanülenschutz, Schutz gegen Angreifer.



Abb. 13: Anwendungsbeispiel eines Schnittschutzdaumens, der ursprünglich in Frankreich für spezielle tierärztliche Aufgaben entwickelt wurde und durch die Initiative deutscher Hersteller nun auch in Küchenbetrieben und der Kunststoffindustrie Eingang fand. © F.-G. Winkler

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2015
Erschienen in: sicher ist sicher - Arbeitsschutz aktuell, Heft 4/2015, Seite 217-221; nur für den direkten persönlichen Gebrauch; Fachbereich PSA