

Hinz, Torsten

Normung – Ein Weg zu besserem Schutz des Anwenders von Pflanzenschutzmitteln

Teil 1: Persönliche Schutzausrüstung

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln birgt für die Umwelt, die Öffentlichkeit und den Landwirt selbst ein Risikopotenzial. Mögliche Risiken sind deshalb mit Hilfe von Technik oder Schutzausrüstung wie Fahrerkabinen und persönliche Schutzausrüstung auf ein akzeptables Maß zu minimieren. Seit November 2009 definiert die EN (Europäische Norm) 15695 die Kategorien von Kabinen und Prüfmethode; EN und ISO Normen regeln die Anforderungen an Handschuhe, Atem- und Teilkörperschutz sowie deren Prüfung. Für Anzüge gilt in Deutschland seit 2005 die DIN 32781 international seit April 2011 die ISO 27065, die jedoch von einigen Ländern der CEN (Europäisches Komitee für Normung) kritisch gesehen wird, da wichtige Punkte nicht ihren Anforderungen genügen. Daher entschied die Arbeitsgruppe CEN TC 162 WG3 ein CEN-konformes Papier zu erstellen. Im Fokus des Teil 1 stehen generelle Aussagen zu Expositionsszenarien, zur Risikoabschätzung und zu persönlicher Schutzausrüstung. Kabinenanforderungen und entsprechende Prüfmethode sind Gegenstand von Teil 2 des Beitrages.

Schlüsselwörter

Pflanzenschutzmittel, Risikobewertung, Anwenderschutz, persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Keywords

pesticides, risk management, user protection, personal protective equipment (PPE)

Abstract

Torsten, Hinz

Standardisation – One way for better protection of operators against pesticides

Part 1: Personal protective equipment

Landtechnik 66 (2011), no. 6, pp. 430–435, 2 figure, 5 tables, 22 references

The use of pesticides is possibly connected with risks for the environment and for the bystanders, but also for the farmer himself. All possible risks must be diminished to acceptable levels by active technical means of reduction or ultimately

protective equipment must secure the working conditions. Means of protection are machinery bound cabs or personal protective equipment (PPE). Since November 2009 EN 15695, is in force defining cabs performance and testing. Concerning PPE, there exist EN and ISO standards for performance and testing respirators, gloves and partial body protection. For suits Germany created 2005 the DIN 32781, which was already revised in 2010. Since April 2011 ISO 27065 is in force. Some European countries are still critical because some important details do not follow their requirements sufficiently. Therefore writing an own CEN paper was agreed recently. In part 1, general information about exposure scenarios, risk assessment and protection by personally worn equipment is focused. Cabs performance and testing are in the scope of part 2.

■ Um die menschlichen Ernährung zu sichern und um Verluste zu minimieren, müssen weltweit Kulturpflanzen gegen Krankheiten geschützt werden. Hierfür stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung: beginnend mit der mechanischen Beseitigung von Unkräutern, dem Absammeln von Schädlingen bis hin zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM). Hierbei handelt es sich zumeist um Chemikalien, die

möglicherweise mit einem Risikopotenzial für Mensch und Umwelt behaftet sind. In einem ganzheitlichen Ansatz müssen für alle Kulturarten und Arbeitsgänge alle möglichen Wege der Aufnahme und der Exposition berücksichtigt werden – inhalativ/respiratorisch und dermal.

Alle auftretenden Belastungen müssen durch technische Maßnahmen am Gerät oder durch den Schutz des Anwenders auf ein akzeptables Niveau gemindert werden, um sichere Arbeitsbedingungen zu gewährleisten. Schutzmaßnahmen sind Fahrerinnen auf Schleppern und selbstfahrende Spritz-/Sprühgeräte sowie persönliche Schutzausrüstung (PSA).

Wegen der sehr großen Anzahl von Arbeitsabläufen und der Vielzahl von Pflanzenschutzmitteln ist eine detaillierte Risikoanalyse für jeden einzelnen Arbeitsgang nahezu unmöglich. Die Klassifizierung und die Definition von Schutztypen oder -kategorien ist eine klassische Aufgabe der Normung und hier ein Mittel zum besseren Anwenderschutz.

Die Diskussion über das Tragen eines speziellen Schutzes beim Einsatz von PSM war in der Vergangenheit auf europäischer (CEN) Ebene nicht immer zielgerichtet. Lange Zeit wurde bei etlichen CEN-Mitgliedstaaten kein Bedarf für den Einsatz in der Landwirtschaft gesehen. Daher schaffte Deutschland 2005 mit der DIN 32781 [1] eine nationale Lösung. Diese DIN wurde später von Portugal übernommen. Seither wurde eine Revision durchgeführt, um auch andere, d. h. höhere Expositionen als beim Ackerbau abzudecken.

Um den international formulierten Bedarf nach einer Norm zu befriedigen, wurde ein entsprechendes work item (WI) bei der ISO generiert, das im April 2011 zur ISO 27065 [2] führte. Dieser Standard ist aber in Europa nicht unumstritten, da er einige hier gestellte Anforderungen nicht erfüllt. Inzwischen wurde entschieden, ein CEN-konformes Papier zu erstellen. Generell besteht jedoch Übereinstimmung der Experten, dass das Ergebnis eine CEN ISO Norm ist.

Im Folgenden werden Expositionsszenarien, die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen und der normative Status dargestellt. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem dermalen Schutz des Körpers durch einen Schutzanzug, denn der Schutz durch Atemschutz und Handschuhe ist, von einigen Ausnahmen abgesehen, zufriedenstellend.

Anwenderexposition und Risikobewertung

Der Gebrauch von PSM beinhaltet ein mögliches Risiko für die Gesundheit des Landwirts. Besondere Quellen für Belastungen und Gefahrenmomente können bei den verschiedenen Arbeitsabläufen mit PSM oder anderen Agrar-Chemikalien entstehen. Hier ist zu unterscheiden zwischen unverdünnten Mitteln, Konzentraten, und applikationsfähig verdünnten Spritzbrühen.

Das Anmischen und Beschicken sind die Hauptarbeitsgänge mit Konzentraten. Hiermit sind möglicherweise hohe Expositionen, aber eine kurze Zeitdauer verbunden. Besonders die Hände, das Gesicht und die Augen sind durch Spritzer gefährdet.

Das Spritzen und Sprühen in Feld- und anderen Kulturen führt zu einer geringeren Exposition als der Umgang mit Kon-

Tab. 1

R-Sätze und Gefahrenhinweise bezüglich der Haut, Deutschland 2006
Table 1: Skin related classification of PPP, Germany 2006

R-Sätze Risk phrases	Gefahrenmerkmal – Haut Hazard designation	Anzahl der zugelassenen PSM Number of authorised PPP
R 21	gesundheitsschädlich <i>harmful in contact with skin</i>	17
R 24	giftig/ <i>toxic in contact with skin</i>	1
R 27	sehr giftig/ <i>very toxic in contact with skin</i>	0
R 34	verursacht Verätzungen/ <i>causes burns</i>	2
R 35	verursacht schwere Verätzungen <i>causes serious burns</i>	0
R 38	reizt die Haut/ <i>irritating to skin</i>	81
R 43	Sensibilisierung möglich <i>may cause sensitisation by skin contact</i>	154
R 66	kann zu spröder und rissiger Haut führen <i>repeated exposure may cause skin dryness or cracking</i>	16

zentraten, aber besteht dafür über eine längere Zeit. Hand, Gesicht und der Körper sind der Exposition durch Aerosole mit mehr oder minder kleinen Tropfen ausgesetzt. In einigen Fällen muss die respiratorisch inhalative Belastung berücksichtigt werden.

Als eine hauptsächliche Gefährdungsquelle sind die Pflanzenschutzmittel selbst zu berücksichtigen. Als Chemikalien unterliegen sie der Kennzeichnungspflicht entsprechend ihrer toxikologischen Einstufung. **Tabelle 1** gibt einen Überblick über die Anzahl von Mitteln, die 2006 mit einem Hinweis auf Hautschädigungen gekennzeichnet waren [3].

Diese Klassifizierung bezieht sich bei PSM nur auf das Mittel, die Chemikalie, und nicht notwendigerweise auf die verdünnte Spritzbrühe.

Aus der Risikobewertung können die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen und nötige Anforderungen abgeleitet werden, die an sie zu stellen sind. Die Notwendigkeit ist gegeben, wenn der Expositionswert $E > 1$ wird, wobei E nach der folgenden Formel berechnet wird:

$$E = \frac{D}{D^{tol}} + \frac{I}{I^{tol}} + \left(\frac{O}{O^{tol}} \right) \quad (\text{Gl. 1})$$

D und I sind aktuelle oder erwartete Werte für eine dermale und inhalative Exposition, die ins Verhältnis zu toxikologisch tolerierbaren Werten (tol) gesetzt werden.

Die orale Exposition O resultiert zumeist aus einem Unfallgeschehen und wird im Folgenden nicht berücksichtigt. Eine Risikobewertung oder Abschätzung geschieht schrittweise und soll zu einem angemessenen Schutz führen:

- Quantifizierung des Risikos durch alle möglichen Gefährdungen für alle Expositionsszenarien

- Abgleich mit den gesetzlichen Vorgaben
- Ermittlung der Notwendigkeit einer Schutzmaßnahme

Um vor Chemikalien zu schützen sind folgende Informationen erforderlich:

- spezifische Wirkung der Chemikalie bei unterschiedlicher Aufnahme
- Art der Gefährdung durch Gase, Flüssigkeiten (Strahl oder Spritzer)
- Art der Partikel (fest oder flüssig als Spray)
- Expositionssituation nach Pegel, Dauer, Frequenz, plötzliche Ereignisse oder Langzeitanwendung

Im Fall von dermalen Exposition ist der Schutz von Hand und Körper erforderlich. Dagegen ist im Fall von inhalativer Exposition ein Atemschutz notwendig.

In **Tabelle 2** ist ein Überblick über die häufigsten Expositionsszenarien gegeben, d.h. über Arbeitsabläufe im Pflanzenschutz.

Für die Applikationen nach **Tabelle 2** sind die Fahrerkabine und PSA (Anzüge und Teilkörperschutz) die empfohlenen bzw. vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen.

Um die Darstellung des dermalen Schutzes zu komplettieren, zeigt **Tabelle 3** zusätzliche Arbeitsgänge, die zwar Handschuhe erfordern, jedoch keine Schutzanzüge.

Die große Variation an Parametern und die Anzahl der zugelassenen PSM machen eine durchgängige Risikobewertung und Festlegung geeigneter Schutzmaßnahmen nahezu unmöglich. Zu einem ganzheitlichen Ansatz zu kommen ist auch bei der Normung schwierig, denn die meisten nationalen Normungsinstitute und auch CEN und ISO haben im Bereich Chemikalienschutz separate Normen und Gremien zur Normung für Atemschutz, für Handschuhe und Schutzkleidung. Übergreifende Normen sind nicht gebräuchlich. Lösungsansätze dafür existieren jedoch in nationalen Reporten [4, 5] und in einem CEN Technical Report [6]. Im Pflanzenschutz gibt es den Vorschlag ein spezielles SUCaM Papier zu erstellen (SUCaM = Selection, Use, Care and Maintenance).

Tab. 3

Expositionsszenarien mit hauptsächlichlicher Exposition der Hände
 Table 3: Exposure scenarios with mainly exposure of the hands

Tauchverfahren <i>Dipping</i>	anbringen v. Stäbchen <i>placing sticks</i>	träufeln <i>drizzling</i>	kleben <i>gluing</i>
Sprühen <i>Spreading</i>	auslegen von Ködern <i>laying bait</i>	injizieren <i>injecting</i>	bemalen <i>painting</i>

Tab. 2

Expositionsszenarien für den Umgang mit PSM

Table 2: Exposure scenarios handling PPP

Expositionsszenarien <i>Usual scenarios of exposure</i>	Produkt <i>Product</i>	Gefahren durch Drift Tröpfchen (dp) oder direkten Kontakt (dc) <i>Hazards by drift droplets (dp) or direct contact (dc)</i>	Risikoabschätzung <i>Exposure/risk estimation</i> +, ++, +++	Mögliche Schutzmaßnahmen <i>Proposed means of protection</i>	Kommentar <i>Comments</i>
Spritzen mit Traktor oder Selbstfahrer <i>Spray application tractor bound or self-propelled</i>	Feldkulturen Getreide, Wein, Gemüse, Obst <i>field crops, viniculture, vegetable gardening</i>	dp	+ / ++	Kabine/cab PSA/PPE	Kategorie 4 Gas? <i>depending on the cab category Vapour?</i>
Spritzen mit Traktor oder Selbstfahrer <i>Air-assisted spray application, tractor bound or self-propelled</i>	Raumkulturen, Feldfrüchte, Wein, Gemüse, Obst, Gartenbau <i>bush and tree cultures, field crops, viniculture, gardening, orchard crops</i>	dp	+ / ++	Kabine/cab PSA/ PPE	Kategorie 4 Gas? <i>depending on the cab category Vapour ?</i>
Tragbare Spritzgeräte <i>Spray application hand-held with knapsack lance</i>	Feldkulturen, Gemüse, Gartenbau <i>field crops, vegetable gardening</i>	dp,dc	++	Anzug/ <i>Suit</i> Teilschutz/PB	Durchnässen am Nacken und Rücken <i>wetting especially neck and back</i>
Tragbare Spritzgeräte, Motorrübenspritze <i>Air-assisted spray application hand-held, motorised knapsack mistblowers</i>	Raumkulturen, Wein, Feldkulturen, Gartenbau Obst <i>bush, tree cultures, viniculture, field crops, gardening, orchard crops</i>	dp, dc	++ / +++	Anzug/ <i>Suit</i> Teilschutz/PB	Durchnässen am Nacken und Rücken <i>wetting especially neck and back</i>
Hydraulische Spritzgeräte im Gewächshaus <i>Application in greenhouses with hand-held hydraulic or CDA sprayer</i>	Hohe und niedrige Pflanzen, Gemüse, Obst <i>low and tall plants, vegetables, orchard crops</i>	dp, dc	+ / +++	Anzug/ <i>Suits</i> Teilschutz/PB	Gas? <i>Vapour?</i>
Nachgeordnete Arbeiten <i>Follow-up work with plant contact</i>		dc	+ / ++	Anzug/ <i>Suits</i> Teilschutz/PB	

Abb. 1



Sprühen mit einem Handgerät im Obstbau (Foto: JKI, Braunschweig)
 Fig. 1: Handheld spraying in a fruit garden

Unter Berücksichtigung dieser Fakten werden im Folgenden Normen zum Anwenderschutz vorgestellt, die sich auf Schutzkleidung zum dermalen Körperschutz beziehen. Betroffene Einsatzgebiete finden sich besonders in Expositionsszenarien mit Handgeräten zur Applikation in Raumkulturen sowie im Wein und Obstbau. **Abbildung 1** zeigt eine typische Expositionssituation im Obstbau.

Normung im Anwenderschutz

Die Normung von Atemschutzgeräten [7, 8] und von Schutzhandschuhen [9, 10] deckt die Anforderungen in der Landwirtschaft und dem Gartenbau vollständig ab. In manchen Testverfahren werden andere oder zusätzliche Chemikalien in nationalen Vorschriften festgelegt.

Chemikalienschutzkleidung

Derzeit existieren zur Formulierung eines Anforderungsprofils und für die Prüfung von Schutzanzügen folgende Normen: die DIN 32781 [1], die von Portugal übernommen wurde, und international die ISO 27065:2011 [2]. Grundlage der DIN ist

die frühere Richtlinie BBA 3-3, in der ein universeller Pflanzenschutzanzug definiert wurde, der von einem Einsatz unter Feldbedingungen ausging. Dafür wurde als Prüfmethode der sogenannte „Atomizer Test“ entwickelt und in der EN 14786 festgeschrieben. Die Übernahme dieses Tests durch ISO ist gerade in Vorbereitung. Um höheren Expositionssituationen gerecht werden zu können, wurde die DIN auf Anregung der „Safer Use Initiative Southern Europe“ im Jahr 2010 revidiert und beinhaltet nun zwei Typen von Schutzanzügen. **Tabelle 4** listet die wichtigsten Daten der DIN 32781:2010 [1] auf.

Gegenüber versprühten PSM (Drift) ist ein maximal zulässiger Durchlassgrad von 5 % einzuhalten. Bei der Prüfung nach EN 14786 [11] werden PSM in sprühgerechter Konzentration so zerstäubt, dass ein Tropfenspektrum entsteht, das der Kontamination am ungeschützten Fahrerplatz während des Ausbringens entspricht. Der Anzugtyp für höhere Expositionen – beim direkten Kontakt mit benetzten Pflanzen – muss einem Wasserdruck von mindestens 8 000 Pa standhalten.

Bei der Schutzkleidung hat der Tragekomfort eine große Bedeutung. Thermische Anforderungen und geringe Durchlassgrade sind nicht immer zu berücksichtigen. Dieses führt bei dichten Anzügen zu Tragezeitbegrenzungen, die Bestandteil der Norm sind. An mechanische Eigenschaften werden nur Minimalanforderungen gestellt; geringere Anforderungen an Einweganzüge sollen Beschädigungen schnell sichtbar machen.

Die Intentionen bei der Formulierung der ISO 27065 [16] entsprachen durchaus der zur DIN: Festlegung von angemessenen Schutzanzügen für die Applikation von PSM in der Landwirtschaft und dem Gartenbau.

Es sind vier Schutzstufen vorgesehen, die über die Art der Anzüge definiert werden:

Level 1a-Anzüge sind geeignet, wenn die Exposition relativ niedrig ist. Die Anforderungen an diese Anzüge wurden für niedrige Abdriftraten entwickelt, die von einem Spritzbalken auf den Traktorfahrer gelangen können. Die Leistungsanfor-

Tab. 4

Grunddaten der DIN 32781:2010 [2]

Table 4: Main data of the DIN 32781:2010 [2]

Kriterium Criterion	Messgröße Measurement category	Grenzwert Limit value	Testmethode Test method
Durchlass von Spray (PSM) Penetration of atomised PPP	Durchlassgrad degree of penetration	5 %	EN 14786 [11]
Durchlass von Wasser Penetration of water	Wasserdruck resistance to water penetration	≥ 8000 Pa	DIN EN 20811 [12] (ISO 811)
Festigkeit Strength	Maximale Zugkraft/ <i>maximum tensile load</i> Weiterreißfestigkeit/ <i>tear resistance</i>	500 N (30 N) ¹⁾ 20 N (10 N) ¹⁾	EN ISO 13934-1 [13] EN ISO 9073-4 [14]
Ergonomie Ergonomics	Wasserdampf – Durchgangswiderstand <i>water vapour – volume resistance</i>	$20 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{Pa}}{\text{W}}$	EN 31092 [15]
Akzeptanz Acceptance	Design und Preis <i>design and price</i>	-	-

¹⁾ Die Werte in Klammern gelten für Einwegkleidung/*the values in brackets apply to the disposable suit.*

derungen an einen Level 1b-Anzug wurden auf der Basis von Baumwoll- und Baumwoll-/Polyester-Anzügen weiterentwickelt, die häufig für Expositionsstudien genutzt werden.

Level 2-Anzüge sind geeignet, wenn das Risikopotenzial einer Kontamination höher ist, aber nicht so hoch, dass sie den Einsatz eines flüssigkeitsdichten Materials erfordern.

Level 3-Anzüge sollten eingesetzt werden, wenn das Risikopotenzial einer Kontamination Anzüge aus flüssigkeitsdichtem Material erfordert. Diese Anzüge sind für Szenarien mit sehr hoher Exposition geeignet, bei der sie die Penetration und Permeation von Flüssigkeiten verhindern müssen.

Diese Definitionen basieren auf unterschiedlichen Kriterien und lassen eine logische Zuordnung von Exposition und Grad des Schutzes nicht erkennen. In **Tabelle 5** sind die entsprechenden Prüfmethode und Anforderung an die Anzüge entsprechend der Tabelle 1 der ISO 27065:2011 [16] aufgelistet. Die Grenzwerte und der Test für den Durchlassgrad der Anzüge sind wie folgt definiert:

- Level 1a 5 % Atomizer Test
- Level 1b ≤ 40 % Pipette Test A
- Level 2 5 % Pipette Test B
- Level 3 Anzüge müssen einen Drucktest mit Drücken > 14 k Pa bestehen und sollten für ein PSM eine normalisierte Durchbruchzeit < 30 Min. erreichen (Permeationstest).

Der Vergleich der **Tabellen 4** und **5** zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Normen auf:

- Anzahl und Definition der Schutzstufen
- Unterschiedliche, verfahrensabhängige Grenzwerte für den Durchlassgrad
- Unterschiedliche Testmethoden

Zur Bestimmung des Durchlassgrades werden zwei unterschiedliche Methoden eingesetzt: der Atomizer Test nach EN 14786 [11], dessen Übernahme durch ISO vorbereitet wird und der Pipette Test nach ISO 22608 [17], der derzeit nicht in Europa eingeführt ist. Studien zeigten, dass die Ergebnisse beider Methoden nicht vergleichbar sind [21, 22]. Die Unterschiede sind auf das verwendete PSM, seine Konzentration bei der Applikation und die Art der Applikation zurückzuführen. **Abbildung 2** zeigt beide Prüfmethode schematisch.

Bei der Pipetten-Methode wird ein einzelner Tropfen von 0,2 ml Wasser mit 5 % Prowl® mittels Mikropipette auf eine Textilprobe aufgebracht, die zur Aufnahme der durchgehenden Menge PSM mit einer sorbierenden Unterlage versehen ist. Die penetrierte Wirkstoffmenge wird nach Extraktion aus dem Sorbens mittels chemischer Analyse bestimmt (Methode B). Als vereinfachte Methode A soll die Massenbestimmung durch Wägung erfolgen. In diesem Fall ist aber kein eindeutiger Hinweis auf den Wirkstoff möglich, denn gewogen wird der Anteil der penetrierten Suspension, d.h. der Wasseranteil geht in das Ergebnis ein. Extraktion und Analytik entsprechen bei der Anwendung des Atomizer Tests der Vorgehensweise B des Pipette Tests. Bei der Applikation durch eine 2-Stoffdüse wird ein

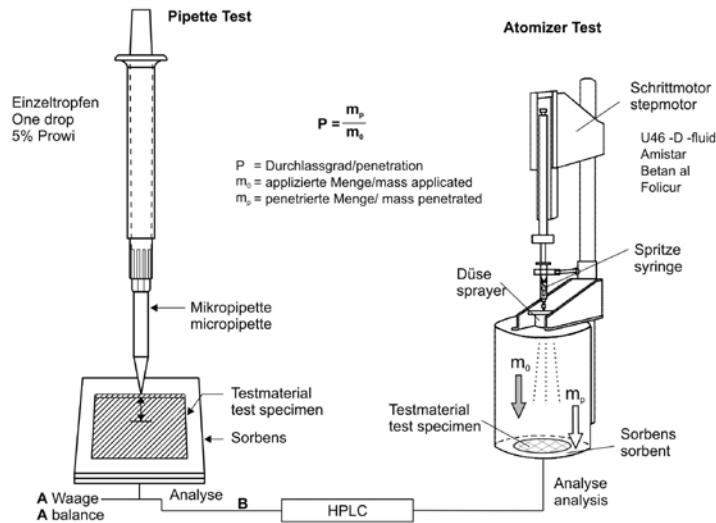
Tab. 5

Prüfanforderungen nach ISO 27065:2011 [16]

Table 5: Testing requirements according to table 1 of ISO 27065:2011 [16]

Anforderungen an Requirements on	Absatz Subclause	Test Specific performance test	Level			
			1a	1b	2	3
Textiles Material Material	5.2.1	Widerstand gegen Penetration von Flüssigkeiten/ <i>liquid penetration resistance</i> (EN 14786, [11])	X			
	5.2.2	Widerstand gegen Penetration von Flüssigkeiten/ <i>liquid penetration resistance</i> (ISO 22608, [17])		X	X	
	5.3	Widerstand gegen Penetration von Flüssigkeiten unter Druck/ <i>resistance to penetration by liquid under pressure</i> (ISO 13994, Methode/method E, [18])				X
	5.3.1	Permeationswiderstand/ <i>resistance to permeation</i> (ISO 6529, Methode/method A, [10])				X
	5.4	bestimmen der Höchstzugkraft/ <i>tensile strength</i> (ISO 13934-1, [13])	X	X	X	X
	5.5	bestimmen der Reißfestigkeit/ <i>tear resistance</i> (ISO 9073-4, [14])	X	X	X	X
Nähte Seam	6.2.1	Widerstand gegen Penetration von versprühten Flüssigkeiten/ <i>seam penetration resistance</i> (EN 14786, [13])	X			
	6.2.2	Widerstand gegen Penetration von versprühten Flüssigkeiten/ <i>seam penetration resistance</i> (ISO 22608, [17])		X	X	
	6.3	Widerstand gegen Penetration von Flüssigkeiten unter Druck/ <i>seam resistance to penetration by liquid under pressure</i> (ISO 13994, Methode/method E, [18])				X
	6.3.1	Widerstand gegen die Permeation von Flüssigkeiten/ <i>seam resistance to permeation</i> (ISO 6529, Methode A und Gase/ <i>method A and gas</i> , [10])				X
	6.4	Bestimmung der Höchstzugkraft von Nähten/ <i>seam tensile strength</i> (ISO 13935-2, [19])	X	X	X	X
Ganzer Anzug Whole garment	7.2	praktischer Eignungstest/ <i>practical performance test</i>	X	X	X	X
	7.3.1	reduzierter Spraytest/ <i>low-level spray test</i> (ISO 17491-4, Methode/method A, [20])			X	
	7.3.2	Spraytest/ <i>high-level spray test</i> (ISO 17491-4, Methode/method B, [20])				X

Abb. 2



Methoden zum Prüfen des Durchlassgrades von Textilien gegenüber PSM

Fig. 2: Methods for testing penetration of liquid and dispersed PPP

Aerosol aus 1 ml Spritzbrühe der Probe appliziert. Das Tropfenspektrum entspricht dabei annähernd den Bedingungen in der Praxis. Im Geltungsbereich der DIN sind für die Prüfung eines textilen Materials vier unterschiedliche Pflanzenschutzmittel vorgeschrieben.

Schlussfolgerungen

Zum Schutz des Landwirtes ist beim Umgang mit PSM eine PSA zu fordern. Gemäß der EU muss die PSA nach CEN-Normen geprüft und zertifiziert werden, bevor sie auf den Markt kommt. Die im Chemikalienschutz für Handschuhe und Atemschutz bestehenden Normen decken auch die Anforderungen der Landwirtschaft ab. Für Schutzanzüge werden dagegen eigene Lösungen bevorzugt. Derzeit sind die DIN 32781 [1] und die ISO 27065 [2], aber keine Europäische Norm in Kraft. Um diese Lücke zu schließen ist von der CEN TC 162 WG3 eine Arbeitsgruppe damit beauftragt, einen eigenen CEN-konformen Normvorschlag zu entwickeln oder eine Revision der ISO unter dem Wiener Agreement (VA) vorzubereiten.

Literatur

- [1] DIN 32781:2010: Protective clothing – Protective clothing against pesticides. www.din.de
- [2] ISO 27065:2011: Protective clothing – Performance requirements for protective clothing worn by operators applying liquid pesticides. www.iso.org
- [3] Hinz, T.; Erdmann-Vourliotis, M. (2007): Protective suits standard in plant production - DIN 32781
- [4] BVL (2006): Personal protective equipment for handling plant protection products. www.bvl.bund.de
- [5] HSE Research Report 351: 2005: Evaluation of field laboratory effectiveness of whole body coveralls. http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr351.pdf, Zugriff am 19.10. 2011
- [6] CEN/TR 15419 (2006): Protective clothing – Guideline for selection, use, care and maintenance of chemical protective clothing. www.beuth.de
- [7] EN 143:2007: Respiratory protective devices – Particle filters – Requirements, testing, marking. www.beuth.de
- [8] EN 14387:2004: Respiratory protective devices – Gas filters and combined filters – Requirements, testing, marking. www.beuth.de
- [9] EN 374-3:2003: Protective gloves against chemicals. Part 3: Determination of resistance to permeation by chemicals. www.beuth.de

- [10] ISO 6529:2003: Protective clothing – Protective clothing against chemicals – Determination of resistance of protective clothing materials to permeation by liquids and gases. www.iso.org
- [11] DIN EN 14786: Schutzkleidung- Bestimmung des Widerstandes gegen Durchdringung von flüssigen gespritzten Chemikalien, Emulsionen und Dispersionen- Spritzverfahren. www.din.de
- [12] DIN EN 20811: Textilien; Bestimmung des Widerstandes gegen das Durchdringen von Wasser; Hydrostatischer Druckversuch (ISO 811:1981); Deutsche Fassung EN 20811:1992. www.din.de
- [13] EN ISO 13943-1: Textiles – Tensile properties of fabrics – Part 1: Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method. www.iso.org
- [14] EN ISO 9073-4: Textiles – Test methods for nonwovens – Part 4: Determination of tear resistance. www.iso.org
- [15] DIN EN 31092/A1: Textiles - Physiological effects - Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded - hotplate test) (ISO 11092:1993/DAM 1:2011); German version EN 31092:1993/prA1:2011. www.din.de
- [16] ISO 27065-2011: Protective clothing against liquid chemicals- Performance requirements for protective clothing worn by operators applying liquid pesticides. www.iso.org
- [17] ISO 22608: Protective clothing- Protection against liquid chemicals- measurements of repellency, retention and penetration of liquid pesticide formulations through protective clothing materials. www.iso.org
- [18] ISO 13994: Clothing for protection against liquid chemicals – Determination of the resistance of protective clothing materials to penetration by liquids under pressure. www.iso.org
- [19] ISO 13935-2: Textiles – Seam tensile properties of fabrics and made-up textile articles – Part 2: Determination of maximum force to seam rupture using the grab method. www.iso.org
- [20] ISO 17491-4: Protective clothing – Test methods for clothing providing protection against chemicals – Part 4: Determination of resistance to penetration by a spray of liquid (spray test). www.iso.org
- [21] Shaw, A.; Cohen, E.; Hinz, T.; Herzog, B. (2001): Laboratory Test Methods to Measure Repellency, Retention, and Penetration of Liquid Pesticides Through Protective Clothing. Part I: Comparison of three Test Methods. Textile Res. J. 71(10), 879-884
- [22] Shaw, A.; Cohen, E.; Hinz, T. (2004): Laboratory Test Methods to Measure Repellency, Retention, and Penetration of Liquid Pesticides through Protective Clothing. Part II: Revision of three Test Methods. Textile Res. J. 71(10), pp. 879-884

Autor

Dr.-Ing Torsten Hinz, wissenschaftlicher Mitarbeiter im von Thünen-Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik (Leiter: **Prof. Dr.-Ing. A. Munack** und **Prof. Dr. K.-D. Vorlop**), 38116 Braunschweig, Bundesallee 50, E-Mail: torsten.hinz@vti.bund.de.