

Praxisnahe Auswahl von Chemikalien-Schutzhandschuhen – ein neuer Ansatz

O. Polanz, P. Paszkiewicz

1 Einleitung

Eine stetig zunehmende Anzahl auf dem Markt verfügbarer Chemieprodukte stellt immer neue Herausforderungen an die Auswahl der für den Hautschutz notwendigen und geeigneten persönlichen Schutzausrüstung.

Die EU-Richtlinie 2001/58/EG „Sicherheitsdatenblatt“ [1] fordert erstmals detaillierte Angaben zu Schutzhandschuhen durch die Hersteller von Chemikalien. Es müssen Handschuhmaterial und Materialdicke angegeben werden sowie – unter Berücksichtigung der Exposition – die Durchdringungszeit. Der Hersteller der Chemikalie soll dabei die Exposition berücksichtigen, die bei der vorgesehenen Verwendung vorliegt. Die Anwendungsentwickler sind im Rahmen der Testphase gegen die potenziellen Gefahren, die von dem Produkt ausgehen, ohnehin zu schützen. Demnach sind Schutzmaßnahmen bereits bekannt und können zum Schutz der Anwender als Empfehlung in das Sicherheitsdatenblatt aufgenommen werden.

Die nach [1] geforderte „Durchdringungszeit“ ist eine Angabe, die in der Praxis wenig Relevanz besitzt. Der Begriff ist angelehnt an den aus der Norm DIN EN 374-3 [2] stammenden Prüfeterminus „Durchbruchzeit“ und wird dort nicht als Tragezeit für die Praxis verstanden, sondern lediglich als Vergleichsgröße für die Beständigkeit gegen die Durchdringung von Chemikalien für unterschiedliche Handschuhmaterialien. Hierauf weist die Norm im Vorwort deutlich hin: „Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dieses Verfahren nicht die Bedingungen repräsentiert, wie sie in der Praxis angetroffen werden. Die Prüfergebnisse sollten deshalb hauptsächlich dazu verwendet werden, Materialien aufgrund der Durchbruchzeit zu vergleichen“.

Die Vorgaben der EU-Richtlinie wurden durch die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 220 „Sicherheitsdatenblatt“ in nationales Recht umgesetzt – und darüber hinaus wurde die Forderung der Richtlinie präzisiert. In der TRGS 220 heißt es unter Absatz 6.8.2.1.2 „Handschutz“:

„Anzugeben ist die Art der bei der Handhabung des Stoffes oder der Zubereitung erforderlichen Schutzhandschuhe, einschließlich:

- Handschuhmaterial,
- Durchdringungszeit (darunter ist die Tragedauer zu verstehen) des Handschuhmaterials in Abhängigkeit von Stärke und Dauer der Hautexposition. Hilfreich sind dabei Angaben z. B.
 - zu eigenen Erkenntnissen bzgl. Handschuhfabrikaten und deren maximale Tragedauer unter Praxisbedingungen oder
 - zum Handschuhmaterial sowie die mindestens erforderliche Materialstärke und die maximale Tragedauer unter Praxisbedingungen.“

Damit wird deutlich, dass mit der Durchdringungszeit nicht der Wert entsprechend DIN EN 374-3 zu verstehen ist, sondern eine praxisbezogene Zeitangabe. Im zweiten Teil des Absatzes 6.8.2.1.2 wird die TRGS 220 noch deutlicher. Sie empfiehlt den Herstellern von Chemikalien, die für eine bestimmte Verwendung vorgesehen sind – und nur für solche Produkte ist diese Empfehlung sinnvoll – konkrete Handschuhfabrikate anzugeben. Zumindest müssen aber das Handschuhmaterial, dessen Dicke und die maximale Tragedauer unter Praxisbedingungen bekannt sein.

2 TRGS „Hautgefährdung“

Hauterkrankungen gehören zu den häufigsten Berufskrankheiten. Wesentliche Präventivmaßnahmen sind immer noch Schutzhandschuhe bzw. Hautschutz- und Hautpflegemittel. Anwendungsfragen zu Schutzmaßnahmen sind bislang immer noch ungeklärt. Neue Anforderungen an Chemieprodukte bedingen, dass stetig neue Produkte entwickelt werden. Üblicherweise werden Produkte mit teilweise neuen Gefährdungen mit traditionellen Techniken verarbeitet. So werden Produkte mit einem hohen sensibilisierenden Potenzial, wie epoxidharzhaltige Estriche und Knetmassen, sogar überwiegend ohne Hautschutz verwendet.

Die große Relevanz der dermalen Aufnahme von Gefahrstoffen neben der inhalativen ist der Grund dafür, dass der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) sich diesem Thema widmet. Die Arbeiten an einer entsprechenden TRGS, die nach Fertigstellung vermutlich „Hautgefährdung“ heißen wird, sind weitgehend abgeschlossen.

3 Praxisnahe Auswahl von Schutzhandschuhen

Bei den Arbeiten an der TRGS „Hautgefährdung“ stellte sich auch die Frage nach der Auswahl wirksamer Schutzhandschuhe. Die TRGS soll dem Arbeitgeber nicht nur aufzeigen, wie er am einfachsten zu geeigneten Schutzhandschuhen kommt, sondern auch helfen, bei fehlenden Informationen die notwendigen Angaben zu ermitteln.

Zur Lösung der noch offenen Fragen wurde eine Arbeitsgruppe installiert, deren Ergebnisse direkt in die TRGS „Hautgefährdung“ einfließen und im Folgenden dargestellt werden. Mit den Firmen Comasec, KCL, Rex Gummitechnik, Mapa, Profas und Ansell Edmont waren am Markt bedeutende Hersteller von Schutzhandschuhen in der Arbeitsgruppe vertreten. Zudem waren Vertreter von Berufsgenossenschaften und Fachleute kommerzieller und unabhängiger Prüfinstitute beteiligt, schließlich Vertreter des Fachausschusses „Persönliche Schutzausrüstungen“ (FA „PSA“).

Eilvernehmlich geklärt wurden u. a. die praxisrelevanten Fragen zur realistischen Handschuh-Innentemperatur, zu Schutzhandschuhen als Spritzschutz und zur Wiederverwend-

Dr. Oliver Polanz,
Obmann Sachgebiet Schutzkleidung im Fachausschuss PSA.
Dr. rer. nat. Peter Paszkiewicz,
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BIA, Sankt Augustin.

barkeit von Schutzhandschuhen. Grundlage für alle im Folgenden dargestellten Ergebnisse sind die Prüfungen nach DIN EN 374-3. Hierin wird die Permeationsprüfung (chemische Durchdringung) des Handschuhmaterials durch eine Chemikalie bei 23 °C unter standardisierten Bedingungen beschrieben. Die Schutzhandschuhe müssen den Kriterien dieser Norm entsprechen. Da diese Norm aber zu Ergebnissen führt, die nicht die Bedingungen der Praxis widerspiegeln, sind bei der Auswahl von Schutzhandschuhen für konkrete Arbeitsplätze weitere Aspekte zu berücksichtigen.

3.1 Praxisnahe Prüfbedingungen

Eine der auffälligsten Unterschiede zwischen Norm und Praxis ist die Temperatur im Handschuh. Für die Prüfungen nach DIN EN 374-3 sind 23 °C vorgeschrieben, in jedem Handschuh liegen die Temperaturen beim Tragen natürlich deutlich höher. Mit dem Hinweis auf die Literatur [3] und mit den von der Fa. KCL und dem Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitsschutz – BIA durchgeführten Messungen zur Handschuh-Innentemperatur im kritischen Handinnenflächenbereich wird eine Permeationsprüftemperatur von 33 ± 1 °C als angemessen angesehen.

Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass z. T. sogar Temperaturen bis zu 35 °C gemessen werden, andererseits aber der Temperaturgradient über die Handschuhmembran berücksichtigt werden muss. Die mit ± 1 °C recht eng angesetzte Temperaturtoleranz beruht auf Erkenntnissen von Rundversuchen im europäischen Erfahrungsaustauschkreis der Prüflaboratorien für Schutzkleidung. Hier konnte eine signifikant verbesserte Übereinstimmung der Messergebnisse unterschiedlicher Laboratorien nach Begrenzung auf die o. g. Temperaturschwankung gefunden werden, das zeigt die Empfindlichkeit der Permeationsmessung gegenüber der Temperatur. Aus Gründen prüftechnischer Vereinfachung einigte man sich innerhalb der Arbeitsgruppe, beide Seiten der Permeationszelle gleichermaßen zu temperieren. Die unter den beschriebenen Randbedingungen ermittelten Durchbruchzeiten sollen dann als Orientierungswert für die Tragedauer eines Handschuhs herangezogen werden. Es ist vereinbart worden, bei auftretenden Problemen hierüber erneut ein Gespräch aufzunehmen.

Die Verwendung eines Konversionsfaktor für die Übertragung der Ergebnisse der Normprüfungen (23 °C) auf die Anforderungen der Praxis (33 °C) wurde intensiv diskutiert. Damit könnte die Vielzahl der vorhandenen „Altdaten“ auf die neue Temperaturkonvention umgerechnet werden. Untersuchungen der Fa. KCL und des BIA sowie die Ergebnisse aus dem vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) geförderten Projekt „Chemikalienschutzhandschuhe – Entwicklung, Erprobung und Dokumentation eines praxisgerechten und kostengünstigen Verfahrens“ [4] zeigen, dass typische Werte für einen solchen Faktor im Bereich von 0,25 bis 1 liegen. Die Festlegung auf einen Wert als „den“ Konversionsfaktor erscheint angesichts dieser Spanne aus wissenschaftlichen wie auch aus sicherheitstechnischen Erwägungen nicht haltbar.

Als Konsequenz hieraus folgt die Notwendigkeit, für die Ermittlung der Tragedauer unter praxisnahen Bedingungen Messungen der Permeation bei 33 °C durchzuführen, nicht aber auf vorhandene, bei 23 °C ermittelte Messergebnisse zurückgreifen zu können. Zum Schutz gegen Missbrauch wird auf die Festlegung eines Konversionsfaktor verzichtet. Eine

Umwandlung von Daten kann lediglich in Eigenverantwortung der Hersteller auf Basis fundierter Erkenntnisse über das Verhalten ihrer Produkte erfolgen. Im Allgemeinen gilt, dass das Permeationsverhalten von Chemikaliengemischen sich nicht aus dem der Einzelstoffe ableiten lässt. Insofern ist auch die Messung für Gemische bei 33 °C bzw. einer ggf. höheren Verarbeitungstemperatur unabdingbar.

Eine weitere Einflussgröße auf die Tragedauer – wenn auch gegenüber dem Temperatureffekt weniger bedeutsam – ist die mechanische Belastung eines Handschuhs durch zeitweilige Dehnung des Materials. Mit der prüftechnischen Konvention einer Prüftemperatur von 33 °C bei Dauerkontakt der Handschuhprobe mit der Chemikalie als Worst-case-Szenario ist nach Auffassung der Arbeitsgruppe der Dehnungseffekt mit abgedeckt. Die Umsetzung der Dehnung im Testverfahren würde nach Erfahrungen der Prüfinstitute die Permeationsprüfung unnötig kompliziert gestalten und zu einer ungenügenden Reproduzierbarkeit führen.

3.2 Schutzhandschuhe zum Einsatz als Spritzschutz

Spritzschutz-Handschuhe werden definiert als „Chemikalien-Schutzhandschuhe für den nicht beabsichtigten Kontakt mit Chemikalien, wobei die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Kontaktes sehr gering ist.“

Nach erfolgtem Kontakt ist der Handschuh sofort abzulegen, spätestens jedoch innerhalb von zehn Minuten. Eine Wiederverwendung ist ausgeschlossen. Der Chemikalien-Spritzschutzhandschuh hat nach Prüfung in Anlehnung an DIN EN 374-3 (bei 33 °C) mindestens die Leistungsstufe 1 (**also 10 Minuten Tragezeit**) für die vorgeschriebene Chemikalie zu erfüllen.

3.3 Wiederverwendbarkeit von Chemikalien-Schutzhandschuhen

Die Wiederverwendung von Chemikalien-Schutzhandschuhen wird sehr kritisch gesehen. Empfehlungen für die Wiederverwendbarkeit von Chemikalien-Schutzhandschuhen dürfen ausschließlich in Verantwortung des Handschuh-Herstellers ausgesprochen werden. Sie sind daher, sofern zutreffend, in der Benutzerinformation für die betreffenden Chemikalien-Schutzhandschuhe anzugeben und sollten lediglich für Handschuhe zugelassen werden, deren unter praxisnahen Bedingungen ermittelte Tragedauer oberhalb von 480 min liegt. Dieses Thema wird im Arbeitskreis „Schutzkleidung“ des FA „PSA“ noch weiter bearbeitet werden.

3.4 Formulierungen zu Chemikalien-Schutzhandschuhen in Sicherheitsdatenblättern

Aus Sicht der Arbeitsgruppe ist die Nennung von konkreten Handschuhtypen im Sicherheitsdatenblatt unverzichtbar, weil die Festlegung einer Durchdringungszeit als Tragedauer selbst für gleichlautende Materialien bei identischen Schichtdicken nicht möglich ist, da nicht selten Unterschiede in deren Zusammensetzungen bestehen („Nitril“ des Herstellers A ist nicht vergleichbar mit „Nitril“ des Herstellers B).

Als Ergebnis der Diskussion zu Formulierungsempfehlungen für Sicherheitsdatenblätter ist ein Vorschlag (siehe **Bild**) als Musterformulierung für die Rubrik „Hautschutz“ unter Punkt 8 „Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung“ erarbeitet worden.

Dieser Vorschlag erfüllt die Anforderung der TRGS 220 „Sicherheitsdatenblatt“, die in ihrer Ausgabe vom April 2002

Handschutz

Geeigneter Chemikalienschutzhandschuh (zertifiziert nach PSA-Richtlinie) bei vorgesehener Verwendung des Produktes gemäß Abschnitt 1:

- Produktname 1 (Nitril 0,3 mm), Fa. A, Höchsttragedauer* 120 min
- Produktname 2 (Nitril 0,3 mm), Fa. B, Höchsttragedauer* 180 min
-

*) Orientierungswert aus Permeationsmessungen bei 33 °C, Vollkontakt in Anlehnung an EN 364-3

Es können auch gleichwertige Produkte anderer Hersteller verwendet werden.

Herstellerinformationen sowie die Regelungen zur Benutzung von Schutzhandschuhen (BGR 195) sind zu beachten.

Vorschlag als Musterformulierung für die Rubrik „Handschutz“.

unter Kapitel 6.8.2.1.2 „Handschutz“ die Angabe von konkreten Informationen zu Schutzhandschuhmaterial und Tragedauer (Durchbruchzeit unter Tragebedingungen) auf den im Sicherheitsdatenblatt bezogenen Stoff verlangt.

3.5 Einsatz von Chemikalien-Schutzhandschuhen bei Kurzzeit- und Dauerkontakt

Kurzzeit- und Dauerkontakt sind gleich zu behandeln, da die Chemikalie selbst nach kurzzeitigem Kontakt auf dem Handschuh verbleibt und auf diesen weiter einwirkt. Maßgeblich für die Verwendungsdauer ist der erstmalige Eintritt eines Chemikalienkontaktes. Selbst Zeiten, in denen der Handschuh nicht getragen wird (z. B. Pause), müssen für die Tragedauer vollständig berücksichtigt werden. Diese Betrachtungen gelten unabhängig von der exponierten Fläche des Handschuhs.

Es kann in Einzelfällen hiervon abgewichen werden, sofern durch geeignete Untersuchungen unter den gegebenen Einsatzbedingungen eine Wiederverwendung bzw. verlängerte Weiterbenutzung von einer kompetenten Stelle nachgewiesen

werden kann. Diese Untersuchungen sollen unter standardisierten Bedingungen durchgeführt werden, die auf Initiative der Handschuh-Hersteller in Zusammenarbeit mit den Prüfstellen unter Mitwirkung des FA „PSA“ festgelegt werden.

4 Ausblick

Die beschriebenen neuen Erkenntnisse werden in der TRGS „Hautgefährdung“ berücksichtigt. Insbesondere die in verschiedenen europäischen Staaten angesiedelten Hersteller der Handschuhe sind daran interessiert, die erarbeiteten Kompromisse in die Normung einzubringen. Die Vorstellung des Standes der Diskussion in Deutschland zu diesem Thema hat bereits im Kreise der am europäischen Erfahrungsaustausch beteiligten Prüf- und Zertifizierungsstellen – auch diese sind aktiv bei der Gestaltung der europäischen Normen beteiligt – große Zustimmung gefunden. Offensichtlich wird in anderen Staaten der EU in die gleiche Richtung gedacht. Da die europaweite Umsetzung sicherlich noch einige Zeit dauern wird, besteht Einigkeit darüber, in Deutschland bereits entsprechend der beschriebenen Vorgehensweisen zu verfahren.

Literatur

- [1] Richtlinie 2001/58/EG der Kommission vom 27. Juli 2001 zur zweiten Änderung der Richtlinie 91/155/EWG zur Festlegung der Einzelheiten eines besonderen Informationssystems für gefährliche Zubereitungen gemäß Artikel 14 der Richtlinie 1999/45/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und für gefährliche Stoffe gemäß Artikel 27 der Richtlinie 67/548/EWG des Rates (Sicherheitsdatenblätter). ABL. EG Nr. L 212 (2001), S. 24-33.
- [2] DIN EN 374-3: Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen; Teil 3: Bestimmung des Widerstandes gegen Permeation von Chemikalien (Ausgabe 4/94). Berlin: Beuth 1994.
- [3] Evans, P. G.; McAliden, J. J.; Griffin, P.: Personal protective equipment and dermal exposure. Appl. Occup. Environ. Hyg. 16 (2001) Nr. 2, S. 334-337.
- [4] Oppl, R.: Forschungsbericht „Chemikalienschutzhandschuhe“. Entwicklung, Erprobung und Dokumentation eines praxisgerechten und kostengünstigen Verfahrens zur Ermittlung der Durchlässigkeit (Permeation) von Schutzhandschuhen für gefährliche Zubereitungen. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2000.

Technik und Recht

Schriftliche Anfrage E-2716/02 von **Cristina Muscardini (UEN)** an die Kommission

Mit ihrer Anfrage vom 26. September 2002 begehrt die Abgeordnete **Cristina Muscardini** von der Kommission Auskunft über die Gefährdung durch Nickelbelastung von Euro-Münzen, die in einer Studie der Universität Zürich festgestellt wurde und die von der Zeitschrift „Nature“ veröffentlicht wurde. Danach enthalten die Ein- und Zwei-Euro-Münzen Nickel in einer Konzentration, die um das 240- bis 320-fache über den in der Richtlinie 94/27/EG zur Änderung der EG-Beschränkungs-Richtlinie 76/769/EWG (Nickelrichtlinie) festgelegten Grenzwerte liegen kann.

In ihrer Antwort vom 25. Oktober 2002 bezeichnet die Kommission die von den Autoren gezogene Schlussfolgerung

als irreführend, da sich die Nickelrichtlinie auf Gegenstände bezieht, die unmittelbar und länger mit der Haut in Berührung kommen, wie Schmuck oder Armbanduhren. Den Schlussfolgerungen der Veröffentlichung wurden Ergebnisse eines Experiments zugrunde gelegt, bei dem Nickel-Allergikern 48 bis 72 Stunden lang Ein- und Zwei-Euro-Münzen auf die Haut geklebt wurden; nach diesem Zeitraum zeigten sie eine allergische Reaktion. Da diese Bedingungen nach Auffassung der Kommission eindeutig nicht die normale Verwendung von Euro-Münzen widerspiegelt, sieht die Kommission keine Notwendigkeit für Maßnahmen, die die Euro-Münzen oder die Nickelrichtlinie zum Gegenstand hätten.

ABL. EU Nr. C 155 E vom 3. Juli 2003, S. 45.

Dr. rer. nat. **Ulrich Welzbacher**,
Berufsgenossenschaftliche Zentrale für Sicherheit und Gesundheit – BGZ,
Sankt Augustin.