

Leipzig-Halle. Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung (Germany) **6**, 3–4.
 SENGUTTA, U., 1993: Adsorption von Blei und Cadmium an Tonen. Z. Umwelt-chem. Ökotox. **5**, 72–76.
 TRAULSEN, B.-D., 1992: Ermittlung der Pflanzenverfügbarkeit von Metallen im Boden. Kongreßband: Biologische Sanierung schwermetallkontaminierter Böden. FGU Berlin, UTECH 1992, Referat 9.
 TRAULSEN, B.-D., 1993: Beschaffenheit von Böden, Waschsanden und Substraten aus Bodenwaschanlagen. Tagungsband: „Biologische Bodensanierung“, FGU Berlin, UTECH 1993, S. 114–119.
 TRAULSEN, B.-D., G. SCHÖNHARD, 1995: Schwermetalle in Böden von Ballungsgebieten. Forschungsreport Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft **11**, 23–25.
 TRAULSEN, B.-D., G. SCHÖNHARD, 1995: Verfügbarkeitsstudien über Schwermetalle und Nährstoffe im Boden. Tagungsband 2. Arbeitstagung, BBA und ZALF, Müncheberg, ZALF-Bericht Nr. 22, S. 20–24.
 TRAULSEN, B.-D., G. SCHÖNHARD, W. PESTEMER, 1997: Erfassung, Beur-

teilung und Sanierung schadstoffbelasteter Böden in Ballungsräumen. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin, Heft **328**, 193–198.
 WENZEL, W. W., W. E. H. BLUM, A. BRANDSTETTER, F. JOCKWER, A. KÖCHL, M. OBERFORSTER, H. E. OBERLÄNDER, C. RIEDLER, K. ROTH, I. VLADEVA, 1996: Einfluß von Bodeneigenschaften und Sorte auf die Cadmiumaufnahme in Weizenkorn. Z. Pflanzenern. Bodenk. **159**, 609–614.
 ZERULLA, W., H. MARSCHNER, 1986: Artspezifische Unterschiede bei Futterpflanzen in den Gehalten an Nährstoffen und Schwermetallen. Landwirtsch. Forsch. **39**, 39–47.

Kontaktanschrift: Dr. Berndt-Dieter Traulsen, Dr. Thomas Strumpf, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für ökologische Chemie, Arbeitsgruppe „Nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten“, Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **50** (10), S. 267–269, 1998, ISSN 0027-7479.
 © Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Fachgruppe Chemische Mittelprüfung, Braunschweig

Hinweise in der Gebrauchsanleitung zum Schutz von Personen bei Nachfolgearbeiten in mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Kulturen (worker re-entry)

Von Eberhard Hoernicke, Hans-Gerd Nolting (BBA), Dieter Westphal (BgVV),
 Fachausschuß Anwenderschutz (IVA)

1 Vorwort

Pflanzenschutzmittel sind gemäß § 20 Pflanzenschutzgesetz (1) und – sofern sie als gefährliche Zubereitungen anzusehen sind – nach Gefahrstoffverordnung (2) zu kennzeichnen (siehe auch BBA-Richtlinie Teil I 3-2 (3)).

Zum Zwecke des vorbeugenden Gesundheitsschutzes ist es erforderlich, in der Gebrauchsanleitung von Pflanzenschutzmitteln „spezifische Hinweise“ zu geben, die die aufgrund der Vorschriften der Gefahrstoffverordnung anzugebenden Sicherheitsratschläge (S-Sätze) präzisieren und ergänzen.

Die Ermittlung der spezifischen Hinweise für den Anwender von Pflanzenschutzmitteln wird durch die BBA-Richtlinie Teil I 3-3 (4) geregelt. Sie weist auf den notwendigen Schutz weiterer Personengruppen hin und enthält bereits spezifische Hinweise zum Schutz bei Kontakt mit behandeltem Pflanzenmaterial. Die Ableitung aus der Risikoabschätzung für den Anwender ist aber nur indirekt und unvollkommen möglich. Diese Mitteilung regelt in Ergänzung zur Richtlinie Teil I 3-3 (4) das Ermittlungsverfahren für die Exposition bei notwendigem Wiederbetreten und bei Nachfolgearbeiten in mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Beständen. Für die Ableitung der mit der Gebrauchsanleitung mitzuteilenden spezifischen Hinweise für den Gesundheitsschutz bei dieser Expositionsart ist diese Mitteilung anzuwenden.

2 Re-entry-Exposition

Bei der Behandlung von Pflanzen mit Pflanzenschutzmitteln bleiben über einen unterschiedlichen Zeitraum und in unterschiedlicher Höhe Rückstände auf den Pflanzenoberflächen zurück. Diese können abstreifbar sein und somit bei Wiederbetreten und nachfolgenden Arbeiten in den Beständen zu einer Kontamination der dort Beschäftigten führen.

Die Höhe der Exposition ist, neben anderem, in starkem Maße von der Art der Tätigkeit und der zu bearbeitenden Kulturen abhängig. Aus arbeitshygienischen Erwägungen sollen daher Pflege-, Schnitt- und Erntearbeiten in Pflanzenbeständen, die frisch mit Pflanzenschutzmitteln behandelt worden sind, grundsätzlich erst nach einer Wartezeit durchgeführt werden. Die Wartezeit berücksichtigt zum einen die gefahrstoffrechtliche Einstufung der Mittel, zum anderen die Ergebnisse aus einer Risikoabschätzung. Bei Arbeiten in geschlossenen Räumen ist darüber hinaus für eine bestimmte Zeit nach der Behandlung mit einer Belastung der Luft mit schwebfähigen oder verdampften Anteilen des ausgebrachten Pflanzenschutzmittels zu rechnen. Auch hierfür sind Schutzmaßnahmen vor Wiederbetreten der Räume für Nachfolgearbeiten vorzusehen.

3 Ermittlung der zu erwartenden Re-entry-Exposition

Durch den Antragsteller ist zu ermitteln, ob nach Anwendung des Pflanzenschutzmittels eine Re-entry-Exposition vorliegen oder ausgeschlossen werden kann. Die Gründe für einen Ausschluß sind mit dem Zulassungsantrag mitzuteilen.

Die Re-entry-Exposition kann in erster Linie zu einer dermalen Belastung führen. Untersuchungsergebnisse belegen, daß eine inhalative Exposition in der Regel nur während einer relativ kurzen Periode nach der Applikation besteht, das heißt während der Antrocknungszeit des ausgebrachten Mittels, dabei im Gewächshaus in starker Abhängigkeit von der Belüftung. Eine spezifische Risikoabschätzung erscheint unter diesen Gegebenheiten für die inhalative Re-entry-Exposition nur in besonderen Fällen, zum Beispiel bei gasförmigen oder sehr leicht flüchtigen Wirkstoffen, erforderlich. Wenn eine Re-entry-Exposition gegeben ist, so wird für jedes Pflanzenschutzmittel eine Risikoabschätzung für das Wiederbetreten behandelter Pflanzenbestände/Kulturen, insbesondere zur Ausführung typischer Pflege-, Schnitt- und Erntearbeiten durchgeführt. Beispiele für relevante Szenarien werden in Tabelle 1 aufgeführt. Als Leitfaden soll – bis eine EU-verbindliche Verfahrensweise festgelegt wird – in erster Annäherung die „worst-case“-Betrachtung herangezogen werden, wie sie in der gemeinsamen Publikation von BBA, BgVV und IVA „Krebs et al.; Uniform Principles for Safeguarding the Health of Workers Re-entering Crop Growing Areas after Application of Plant Protection Products“ (5) dargelegt wird.

Hierbei handelt es sich im wesentlichen um folgende Annahmen:

- abstreifbare Rückstände auf Blättern (doppelseitig)
dislodgeable foliar residues (DFR) : 1 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2 \times \text{kg a.i./ha}$)¹⁾
- Transferfaktor²⁾ (TF), doppelseitig : 30.000 ($\text{cm}^2/\text{Person} \times \text{h}$)
- Arbeitszeit pro Tag (A) : 8 (h/Tag)
- Penetration durch Schutzanzug und Schutzhandschuhe (P) : 0,05³⁾ (5 %)
- Applikationsrate (R) : variabel (kg a.i./ha)

Für die Berechnung der dermalen Exposition ergibt sich folgende Formel:

Dermale Exposition ohne/bei Berücksichtigung persönlicher Schutzausrüstung (PSA): ($D, D_{\text{PSA}} = \text{DFR} \times \text{TF} \times A \times (P) \times R$)
Beispielrechnung für $R = 1 \text{ kg a.i./ha}$:

- a) Ohne Berücksichtigung persönlicher Schutzausrüstung
- | | |
|----------------------------------|---|
| Dermale Exposition (D) | : $\text{DFR} \times \text{TF} \times A \times R$ |
| D | : $1 \times 30.000 \times 8 \times 1$ |
| D ($R = 1 \text{ kg a.i./ha}$) | : $240 \text{ mg/Person} \times \text{Tag}$ |

- b) Bei Berücksichtigung persönlicher Schutzausrüstung
- | | |
|---|--|
| Dermale Exposition (D_{PSA}) | : $D \times P$ |
| D_{PSA} | : $240 \times 0,05$ |
| $D_{\text{PSA}} (R = 1 \text{ kg a.i./ha})$ | : $12 \text{ mg/Person} \times \text{Tag}$ |

Der so erhaltene Expositionswert stellt ein Maß für die Hautexposition mit oder ohne Berücksichtigung von Persönlicher Schutzausrüstung dar und kann direkt im Vergleich mit relevanten Toxizitätsstudien bei der Risikobewertung im Hinblick auf die dermale Route verwandt werden. Dabei wird das Körpergewicht mit 70 kg/Person angenommen.

¹⁾ a. i. = Wirkstoff (active ingredient)

²⁾ Faktor, der den Übergang der Rückstände von Pflanzenoberflächen auf exponierte Personen berücksichtigt.

³⁾ Reduktionsfaktor bei Tragen von Schutzkleidung entspr. BBA-Richtlinie Teil I 3-3(4).

4 Ermittlung der tolerierbaren Exposition und Vergleich mit der zu erwartenden Re-entry-Exposition

Bis zur Festlegung einheitlicher Kriterien auf EU-Ebene soll der Antragsteller eine eigenständige Risikoabschätzung vornehmen. Die Ableitung der tolerierbaren dermalen und inhalativen Exposition kann in Anlehnung an die Vorgehensweise bei der Risikoabschätzung für den Anwender entsprechend BBA-Richtlinie Teil I 3-3 (4) erfolgen.

Sofern ein AOEL-Wert (Acceptable Operator Exposure Level) auf EU-Ebene festgelegt ist, wird dieser Wert für die Risikoabschätzung verwendet.

5 Ableitung spezifischer Hinweise und Festlegung von Maßnahmen zur Senkung der Exposition

Bleibt bei der Risikoabschätzung unter „worst-case“-Annahmen die abgeschätzte Exposition auch ohne spezifische Hautschutzmaßnahmen unter der tolerierbaren Exposition, so ist lediglich der spezifische Hinweis unter 5.1 in die Gebrauchsanleitung aufzunehmen.

Ergeben sich aus der Einstufung und der Kennzeichnung des Mittels bzw. aus der „worst-case“-Abschätzung Hinweise, daß ein Körperschutz erforderlich ist und die Exposition durch spezifische Schutzmaßnahmen auf ein tolerierbares Maß gesenkt werden kann, so sind die unter 5.2 aufgeführten spezifischen Hinweise zu verwenden.

Die „worst-case“-Abschätzung kann zu einer Überschätzung des Risikos führen. Daher sollten sich folgende Überlegungen anschließen:

- Gibt es kulturspezifische Untersuchungen oder Untersuchungen mit vergleichbaren Kulturen oder Tätigkeiten mit einem niedrigeren Transferfaktor, die eine genauere Risikoabschätzung zulassen?
- Gibt es kulturspezifische Untersuchungen über abstreifbare Rückstände auf Pflanzenteilen, die eine genauere Risikoabschätzung zulassen?

Berechnungen auf dieser Grundlage sind mit dem Zulassungsantrag einzureichen.

Zeichnet sich im Zuge der Risikoabschätzung ab, daß die Verwendung von Persönlicher Schutzausrüstung bei Nachfolgearbeiten länger als 48 Stunden nach der Anwendung des Pflanzenschutzmittels erforderlich ist, soll diese Zeit anhand von Daten zum Abbau des Wirkstoffes berechnet und mitgeteilt werden. Die Möglichkeit von Anreicherungen auf den Pflanzenoberflächen bei wiederholter Anwendung des Pflanzenschutzmittels ist besonders zu berücksichtigen.

5.1 Hinweise für Pflanzenschutzmittel ohne besonderes Risiko einer Re-entry-Exposition

Sofern sich keine weiteren Hinweise nach 5.2/5.3 ergeben, ist der folgende spezifische Hinweis in die Gebrauchsanleitung aufzunehmen:

Behandelte Flächen/Kulturen dürfen grundsätzlich erst nach dem Abtrocknen des Spritzbelages wieder betreten werden.

5.2 Hinweise in der Gebrauchsanleitung für Pflanzenschutzmittel mit besonderem Risiko einer Re-entry-Exposition

Pflanzenschutzmittel mit folgenden Gefahrenkennzeichnungen können ein besonderes Risiko darstellen:

- R 21 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut
- R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut
- R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
- R 34 Verursacht Verätzungen

Tab. 1. Beispiele für Wiederbetretungssituationen in Europa

No.	Kultur/-gruppe	Anbau unter Glas (G) Freiland (F)		Arbeiten nach der Applikation			
				Ausdünnen	Beschneiden	Ernten	Arbeiten nach der Ernte
1	Zitrusfrüchte (Orangen)	F	F	–	–	+	Sortieren, Verpacken
2	Kernobst (Äpfel)	F	F	+	–	+	Sortieren, Verpacken
3	Steinobst	F	F	+	+	+	Sortieren, Verpacken
4	Wein	F	F	–	+	+	Verpacken
5	Erdbeeren	G	F	–	–	+	–
6	Fruchtgemüse (Tomaten, Gurken, etc.)	G	F	–	+	+	Sortieren, Verpacken
7	Strauchbeeren (Johannisbeeren)	F	F	–	–	+	–
8	Kopfkohl/Kopfsalat	G	F	–	–	+	–
9	Zierpflanzen/Topfpflanzen	G	F	–	+	+	Sortieren, Verpacken
10	Tabak	F	F	–	–	+	–

+ = relevante Szenarien nach Punkt 3

- R 35 Verursacht schwere Verätzungen
- R 38 Reizt die Haut
- R 40 Irreversibler Schaden möglich
- R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich
- R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
- R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen
- R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen

Für Pflanzenschutzmittel, bei denen die Risikoabschätzung nach 4. eine Gefährdung nicht ausschließt, ist folgender spezifischer Hinweis in die Gebrauchsanleitung aufzunehmen (dabei ist die zeitliche Begrenzung für das Tragen der PSA bei Nachfolgearbeiten zu ändern, sofern dies aufgrund der Risikoabschätzung erforderlich ist):

Das Wiederbetreten der behandelten Flächen/Kulturen ist am Tage der Applikation nur mit der Persönlichen Schutzausrüstung möglich, die für das Ausbringen des Mittels vorgegeben ist.

Nachfolgearbeiten auf/in behandelten Flächen/Kulturen dürfen grundsätzlich erst 24 Stunden nach der Ausbringung des Mittels durchgeführt werden. Innerhalb 48 Stunden sind dabei der Standard-Schutzanzug (Pflanzenschutz) und Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz) zu tragen.

5.3 Anwendungen in Gewächshäusern/geschlossenen Räumen

- Bei Pflanzenschutzmitteln mit
 - einer Inhalationstoxizität (LC50, 4h) unter 20 mg/l Luft
 - der Kennzeichnung R42 (Sensibilisierung durch Einatmen möglich)
 - den Anwendungsformen Verdampfen, Vernebeln, Räuchern
 - vorgegebenen Atemschutzmaßnahmen bei der Ausbringung ist mindestens der folgende spezifische Hinweis zusätzlich in die Gebrauchsanleitung aufzunehmen:

Gewächshäuser/geschlossene Räume sind vor dem Wiederbetreten gründlich zu lüften.

6 Quellenverzeichnis

- (1) Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998 (BGBl. I, S. 971, 1527).
- (2) Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26. Oktober 1993, BGBl. I, S. 1782
- (3) Kennzeichnung nach Gefahrstoffverordnung – Richtlinien der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln, Teil I, 3-2, 1988, Saphir Verlag, 3171 Ribbesbüttel.
- (4) Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln – Gesundheitsschutz – Hinweise in der Gebrauchsanleitung zum Schutz des Anwenders u. a.

– Richtlinien der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln, Teil I, 3-3, 1993, Saphir Verlag, 3171 Ribbesbüttel.

- (5) KREBS et al.: Uniform Principles for Safeguarding the Health of Workers Re-entering Crop Growing Areas after Application of Plant Protection Products (in Vorbereitung).

MITTEILUNGEN

Die Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der Biologischen Bundesanstalt gibt bekannt:

Anforderungen an Analysemethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Rahmen des Zulassungsverfahrens

Zu den Unterlagen nach § 12 Abs. 3 des Pflanzenschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998 (BGBl. I S. 971, 1527), die dem Antrag auf Zulassung eines Pflanzenschutzmittels beizufügen sind, gehören unter anderem Analysemethoden zur Bestimmung von Rückständen in Lebensmitteln, Boden, Wasser und Luft, die bei Kontrollen nach der Zulassung und zu Überwachungszwecken benötigt werden.

In der Leitlinie „Rückstandsanalysemethoden für die Überwachung“ vom 21. Juli 1998 sind Auslegungen der Anforderungen an die nach Anhang II, Teil A Nr. 4.2 und Anhang III, Teil A Nr. 5.2 der Richtlinie 91/414/EWG des Rates vorzulegenden Analysemethoden zur Bestimmung von Rückständen gegeben. Sie wird von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, herausgegeben (im Internet unter <http://www.bba.de/analytik/zulassung.htm>).

Die Vorgaben des zur Zeit noch nicht verabschiedeten „Guidance document on residue analytical methods, 8064/VI/97“ der Europäischen Kommission wurden in die Leitlinie übernommen. Informationen zum genannten Guidance document werden unter der erwähnten Internetadresse zur Verfügung gestellt.

Die genannte Leitlinie ist für Zulassungsanträge nach § 12 des Pflanzenschutzgesetzes, die ab dem 1. Februar 1999 gestellt werden, verbindlich. Die bisherigen Vorgaben der Biologischen Bundesanstalt zum Prüfbereich „Rückstandsanalytik“ werden somit durch die neue Leitlinie ersetzt. Diese Bekanntmachungen läßt Unterlagenforderungen einschließlich eventueller Vorlage-