

**Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem**



**Einheitliche Grundsätze zur Sicherung des
Gesundheitsschutzes für den Anwender von
Pflanzenschutzmitteln
(Einheitliche Grundsätze Anwenderschutz)**

Uniform Principles for Safeguarding the
Health of Applicators of Plant Protection Products
(Uniform Principles for Operator Protection)

von

Jörg-Rainer Lundehn

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig

Dieter Westphal

Bundesgesundheitsamt, Berlin

Heinz Kieczka, Berthold Krebs

Sabine Löcher-Bolz, Wolfram Maasfeld

Ernst-Dieter Pick

Industrieverband Agrar e.V., Frankfurt

Heft 277

Berlin 1992

Herausgegeben

*von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem*

Kommissionsverlag **Paul Parey**, Berlin und Hamburg
Seelbuschring 9-17, D-1000 Berlin 42

ISSN 0067-5849

ISBN 3-489-27700-7

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Einheitliche Grundsätze zur Sicherung des Gesundheitsschutzes für den Anwender von Pflanzenschutzmitteln:
(Einheitliche Grundsätze Anwenderschutz) = Uniform principles for safeguarding the health of applicators of plant protection products / hrsg. von der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Von Jörg-Rainer Lunde...- Berlin ; Hamburg : Parey, [in Komm.], 1992
(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 277)
ISBN 3-489-27700-7
NE: Lunde... Jörg-Rainer; Einheitliche Grundsätze Anwenderschutz; PT; Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft <Berlin - Braunschweig > : Mitteilungen aus der ...

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungs- pflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1992 Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Seelbuschring 9-17, D-1000 Berlin 42
Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, 1000 Berlin 62

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

T A B L E O F C O N T E N T S

Seite/Page

Vorwort.....	6
Preface.....	61
1. Zusammenfassung.....	7
Summary.....	62
2. Grundzüge des Anwenderschutzkonzeptes.....	8
Principles of the concept of operator protection.....	63
3. Spezifizierung der Hinweise zum Schutz des Anwenders.....	9
Specification of instructions for operator protection.....	64
4. Ermittlung der sich aus der Einstufung und Kenn- zeichnung ergebenden spezifischen Hinweise zum Schutz des Anwenders.....	11
Derivation of specific instructions for operator protection from classification and labelling.....	66
4.1 Mindestwarnhinweis.....	11
Minimum warning phrase.....	66
4.2 Spezifische Hinweise für den Umgang mit dem unverdünnten Mittel.....	11
Specific instructions for handling the undiluted product.....	66
4.3 Spezifische Hinweise für den Umgang mit dem anwen- dungsfertigen (verdünnten) Mittel.....	13
Specific instructions for handling the diluted product.....	68
5. Ermittlung der sich aus der Risikoabschätzung er- gebenden spezifischen Hinweise zum Schutz des Anwenders.....	17
Derivation of specific instructions for operator protection from risk assessment.....	71
5.1 Ermittlung der zu erwartenden Exposition.....	17
Determination of estimated exposure.....	71
5.2 Ermittlung der duldbaren (tolerierbaren) Anwender- exposition.....	23
Determination of tolerable operator exposure.....	76
5.3 Vergleich von zu erwartender und duldbarer Exposition.....	26
Comparison of estimated and tolerable exposure.....	78

5.4 Festlegung von Körperschutz- und/oder Atemschutz-
maßnahmen zur Senkung des Expositionsgrades.....27
Determination of protective measures for the body
and/or respiration to reduce the level of exposure...79

Anhänge
Appendices

I Erläuterungen zur Schutzausrüstung.....30
Notes concerning protective gear.....82

II Ermittlung der spezifischen dermalen und inhalativen
Exposition in verschiedenen Arbeitsabschnitten und
unter verschiedenen Anwendungsbedingungen.....33
Determination of specific dermal and inhalation
exposure in various working steps and under various
use conditions.....85

III Beispiel für die Zusammenstellung der spezifischen
Hinweise zum Schutz des Anwenders in der Gebrauchs-
anleitung.....59
Example of the composition of specific instructions
for operator protection in the directions for use...111

Tabellen
Tables

1 Bestandteile der spezifischen Hinweise.....10
Items of specific instructions.....65

2 Ermittlung spezifischer Hinweise zum Schutz des An-
wenders beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel.....12
Derivation of specific instructions for operator
protection when handling the undiluted product.....67

3a Spezifische Hinweise zum Schutz des Anwenders beim
Umgang mit dem anwendungsfertigen (verdünnten)
Mittel.....15
Specific instructions for operator protection when
handling the diluted product.....69

3b Spezifische Hinweise zum Schutz des Anwenders beim
Umgang mit dem anwendungsfertigen (verdünnten)
Mittel unter besonderen Voraussetzungen.....16
Specific instructions for operator protection when
handling the diluted product under special
conditions.....70

4 Spezifische Expositionen.....22
Specific exposures.....75

5 Flächenleistungen.....23
Treated area per day.....76

6.	Spezifische Hinweise für Schutzmaßnahmen zur Verminderung der Exposition.....	28
	Specific instructions for protective measures to lower exposure.....	80
7	Reduktionskoeffizienten der Elemente der Schutzausrüstung.....	29
	Elements of protective gear and reduction coefficients.....	81
8	Übersicht über die Elemente der Schutzausrüstung.....	31
	Elements of protective gear.....	83

Abbildungen

Figures

1	Position der Patches und Größe der Körperflächen.....	36
	Position of patches and size of body surface areas...	88
2	Verteilung der dermalen Handexposition beim Ausbringen mit Kleingeräten.....	58
	Distribution of the dermal hand exposure during application with hand-held equipment.....	110
3	Verteilung der logarithmierten dermalen Handexposition beim Ausbringen mit Kleingeräten.....	58
	Distribution of the logarithmic hand exposure during application with hand-held equipment.....	110

Vorwort


Bei der Pflanzenschutzmittel-Zulassung wird gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. b) Nr. IV der Richtlinie des Rates vom 15.07.1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG)*) vorausgesetzt, daß das Mittel bei sachgemäßer Anwendung **keine unmittelbaren oder mittelbaren schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier hat.**

Zur Einhaltung dieser Vorschrift werden bei der Zulassung entsprechende **Auflagen** erteilt (Art. 4 Abs. 2 der Richtlinie). Weiterhin ist die Kenntnis der **annehmbaren (duldbaren bzw. tolerierbaren) Anwenderexposition** des dem Mittel zugrundeliegenden Wirkstoffes von Bedeutung (Art. 5 Abs. 2 b). Gemäß Art. 16 Ziff. 1 g) und h) sind auf Pflanzenschutzmittelpackungen **Hinweise auf etwaige besondere Gefahren und Sicherheitsratschläge** für den Schutz des Menschen in Form geeigneter **Standardsätze** anzubringen.

Die Anforderungen der o.g. Richtlinie sollten nach einheitlichen Grundsätzen erfüllt werden. Es wird vorgeschlagen, hierfür das nachfolgend beschriebene **Anwenderschutzkonzept** als Basis zu nehmen.

Die für die Praktizierung dieses Konzeptes nachfolgend verwendeten Daten entsprechen dem Stand des Wissens. Durch weitere experimentelle Arbeiten können sich Modifikationen der Datenbasis ergeben. Das Prinzip des Konzeptes bleibt davon jedoch unberührt.

Braunschweig, Februar 1992


Prof. Dr. Fred Klingauf
Präsident der Biologischen
Bundesanstalt für Land-
und Forstwirtschaft

*) ABl. Nr. L 230 vom 19.08.1991.

1. Zusammenfassung

- (1) Zum Zwecke des vorbeugenden Gesundheitsschutzes ist es erforderlich, **spezifische Hinweise** zum Schutz des Anwenders in der Gebrauchsanleitung - nachstehend als "spezifische Hinweise" bezeichnet - anzugeben. Sicherheitsratschläge (S-Sätze), die sich aufgrund der Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln nach der Ratsrichtlinie 78/631/EWG ergeben, bleiben von der Kennzeichnung durch spezifische Hinweise unberührt.
- (2) Die spezifischen Hinweise bestehen gemäß Tabelle 1 aus Angaben über die
 - Elemente der Schutzausrüstung,
 - Art des Mittels (unverdünnt, verdünnt),
 - Anwendungsbedingungen (Einsatzgebiet und Applikationstechnik).
- (3) Die spezifischen Hinweise werden
 - primär von den toxikologischen Eigenschaften, die durch eine entsprechende Einstufung und Kennzeichnung gemäß der Ratsrichtlinie 78/631/EWG zum Ausdruck kommen, abgeleitet (Tabellen 2, 3a und 3b) und
 - im zweiten Schritt vom Ergebnis einer Risikoabschätzung abhängig gemacht.
- (4) Für die Risikoabschätzung werden
 - die zu erwartenden Expositionen nach den Formeln 1 a... 1 f unter Verwendung der
 - o spezifischen Expositionen gemäß Tabelle 4,
 - o Flächenleistung gemäß Tabelle 5 und
 - o Wirkstoffaufwandmenge des Mittelsberechnet und
 - mit den nach den Formeln 2 a... 2 c (2 d) ermittelten duldbaren Expositionen verglichen.

Der Vergleich liefert gemäß Formel 3 den Gesamtexpositionsgrad. Übersteigt der Gesamtexpositionsgrad den Wert 1, sind expositionsmindernde spezifische Hinweise gemäß Tabelle 6 unter Berücksichtigung der Reduktionskoeffizienten der Tabelle 7 vorzusehen.

2. Grundzüge des Anwenderschutzkonzeptes

Gefährliche Pflanzenschutzmittel sind gemäß den Vorschriften der Richtlinie 78/631/EWG*) einzustufen und entsprechend zu kennzeichnen. Die **Kennzeichnung** umfaßt u.a. neben Gefahrensymbolen mit den entsprechenden Gefahrenbezeichnungen Hinweise auf besondere Gefahren (R-Sätze) und Sicherheitsratschläge (S-Sätze).

Im Hinblick auf die spezifischen Gegebenheiten bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist es zum Zwecke des vorbeugenden Gesundheitsschutzes erforderlich, die Sicherheitsratschläge (S-Sätze) zu präzisieren bzw. zu ergänzen durch zusätzliche spezifische Hinweise zum Schutz des Anwenders in der Gebrauchsanleitung ("**spezifische Hinweise**"). Diese berücksichtigen den Umgang sowohl mit dem unverdünnten als auch mit dem anwendungsfertigen Pflanzenschutzmittel in den festgelegten Einsatzgebieten und unter den vorgegebenen Anwendungsbedingungen (spezifisches Anwenderschutzkonzept).

Die Grundzüge dieses spezifischen Anwenderschutzkonzeptes bestehen aus den folgenden beiden Hauptelementen:

- 2.1 **Spezifische Hinweise** zum Schutz des Anwenders werden von den - im wesentlichen akuten - toxikologischen Eigenschaften des Pflanzenschutzmittels, wie sie durch die entsprechende Einstufung und Kennzeichnung nach der Richtlinie 78/631/EWG zum Ausdruck kommen, unmittelbar abgeleitet (s. 4.).

*) Richtlinie des Rates vom 26. Juni 1978 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen (Schädlingsbekämpfungsmittel); ABl. Nr. L 206 vom 29.07.1978.

Durch diese Schutzmaßnahmen wird in vielen Fällen gleichzeitig Gefährdungen durch längerfristige Exposition vorgebeugt.

- 2.2 Außerdem können **spezifische Hinweise** zum Schutz des Anwenders vor Gefährdungen durch längerfristige Exposition erforderlich sein, wenn dies die Risikoabschätzung (s. 5.) ergibt und sich keine oder keine ausreichenden spezifischen Hinweise auf Schutzmaßnahmen unmittelbar aus der Einstufung und Kennzeichnung des Mittels gemäß 2.1 ableiten lassen.

3. Spezifizierung der Hinweise zum Schutz des Anwenders

Die spezifischen Hinweise zum Schutz des Anwenders bestehen aus Angaben über die

- Elemente der Schutzausrüstung,
- Art des Mittels (unverdünnt, verdünnt),
- Anwendungsbedingungen (Einsatzgebiet und Applikationstechnik).

Diese Angaben sind mit der entsprechenden Kodierung in **Tabelle 1** zusammengestellt.

Die Kodierung erlaubt die Formulierung spezifischer Hinweise nach folgendem Muster:

SS 422-2 = Kopfbedeckung aus festem Stoff mit breiter Krempe bei der Handhabung des anwendungsfertigen Mittels in Raumkulturen mit personengetragenen Geräten tragen.

Tabelle 1:

Bestandteile der spezifischen Hinweise

Elemente der Schutz-ausrüstung	Art des Mittels	Anwendungsbedingungen (Einsatzgebiet und Applikationstechnik)
SE 1 dicht abschließende Schutzbrille	1 unverdünntes Mittel	0 unspezifiziert
SS 1 Universal-Schutzhand- schuhe (Pflanzenschutz)	2 anwendungsfertiges Mittel	1 in geschlossenen Räumen
SS 2 Standardschutzanzug (Pflanzenschutz) und festes Schuhwerk (z.B. Gummistiefel)		2 in Raumkulturen ¹⁾
SS 3 Chemikalienschutzanzug Typ 3		2-1 in Raumkulturen mit schleppergekoppelten ²⁾ Geräten
SS 4 Kopfbedeckung aus fes- tem Stoff mit brei- ter Krempe		2-2 in Raumkulturen mit personengetragenen ³⁾ Geräten
SS 5 Kopfhaube mit Ge- sichtsschutz		3 in Flächenkulturen ⁴⁾
SS 6 Gummischürze		
ST 1 Partikelfiltrierende Halbmaske FF2-SL oder Halbmaske mit Parti- kelfilter P2		
ST 2 Halbmaske mit Kombina- tionsfilter A1P2		

- 1) Unter Raumkulturen werden Einsatzgebiete wie Rebanlagen, Obstanlagen lagen und Hopfengärten verstanden, in denen die Ausbringung nach den Seiten und/oder nach oben erfolgt.
- 2) Unter schleppergekoppelten Geräten werden schleppergezogene und -getragene Geräte sowie Einachssprühgeräte verstanden.
- 3) "personengetragene Geräte" ist die allgemeine Bezeichnung für Rücken-spritz- und -sprühgeräte.
- 4) Unter Flächenkulturen werden Einsatzgebiete wie Gemüsebau, Ackerbau und dergl. verstanden, in denen die Ausbringung aus geringerer Höhe erdwärts gerichtet erfolgt.

Mehrere spezifische Hinweise können zusammengefaßt werden, wenn sie gemeinsame Bestandteile - Elemente der Schutzausrüstung, Art des Mittels (unverdünnt, verdünnt) oder Anwendungsbedingungen - enthalten (s. **Anhang III**).

In **Anhang I** sind die Elemente der Schutzausrüstung und die an deren Qualität zu stellenden Mindestanforderungen beschrieben.

4. Ermittlung der sich aus der Einstufung und Kennzeichnung ergebenden spezifischen Hinweise zum Schutz des Anwenders

Die Hinweise werden - grundsätzlich und unabhängig von einer Exposition - sowohl im Hinblick auf den Umgang mit dem unverdünnten Mittel (**Tabelle 2**) als auch mit Bezug auf das Ausbringen des anwendungsfertigen (verdünnten) Mittels (**Tabellen 3a und 3b**) festgelegt, sofern die in den Spalten (1) und (2) der Tabellen 2, 3a und 3b genannten Eigenschaften und Einsatzgebiete sowie die Voraussetzungen für die Anwendung der Tabelle 3b jeweils gegeben sind.

4.1 Mindestwarnhinweis

Ergibt sich weder aus der Einstufung/Kennzeichnung gemäß den Tabellen 2, 3a und 3b noch aus der Risikoabschätzung (gemäß 5.) ein spezifischer Hinweis zum Schutz des Anwenders, ist folgender **Mindestwarnhinweis (SX 000)** in die Gebrauchsanleitung aufzunehmen:

**Jeden unnötigen Kontakt mit dem Mittel vermeiden!
Mißbrauch kann zu Gesundheitsschäden führen.**

4.2 Spezifische Hinweise für den Umgang mit dem unverdünnten Mittel

(s. Tabelle 2)

Tabelle 2:

Ermittlung spezifischer Hinweise zum Schutz des Anwenders beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel

(1) toxikologische Eigenschaften gemäß Einstufung / Kenn- zeichnung	(2) sonstige Eigen- schaften	spezifische Hinweise (gem. Tab. 1)
sehr giftig (T ⁺), giftig (T), ätzend (C), bei Hautkontakt gesundheitsschädlich (R 21), reizend (R 38), sensibilisie- rend (R 43)		SS 110 und SS 210 ^{1) 3)}
sehr giftig (T ⁺), giftig (T), ätzend (C), bei Hautkontakt sensibilisierend (R 43)	flüssig	SS 610 ^{1) 3)}
sehr giftig (T ⁺), bei Hautkon- takt giftig (R 24), ätzend (C), augenreizend (R 36), bei Haut- kontakt reizend (R 38) oder sensibilisierend (R 43)		SE 110 ²⁾
beim Einatmen sehr giftig (R 26) oder giftig (R 23), ätzend (C), sensibilisie- rend (R 42, 43)	zur Staub- entwick- lung neigend	ST 110 ³⁾

- 1) Der Hinweis auf das Tragen des Standardschutzanzuges (Pflanzenschutz) und der Gummischürze ist entbehrlich, wenn durch besondere Maßnahmen des Herstellers eine erhöhte Sicherheit im Hinblick auf die Gefahr des Verspritzens oder einer Staubentwicklung gegeben ist (z. B. durch die Verwendung wasserlöslicher Folienbeutel).
- 2) Eine Schutzbrille ist entbehrlich, wenn durch besondere Maßnahmen des Herstellers eine erhöhte Sicherheit im Hinblick auf die Gefahr des Verspritzens oder einer Staubentwicklung gegeben ist.
- 3) Ist das Mittel z. B. aufgrund von R 40 (irreversibler Schaden möglich) oder R 48 (Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition) giftig oder mindergiftig, so sind diese speziellen Hinweise ebenfalls vorzusehen.

4.3 Spezifische Hinweise für den Umgang mit dem anwendungsfertigen (verdünnten) Mittel

Die der Ermittlung der spezifischen Hinweise zum Schutz des Anwenders beim Umgang mit dem **anwendungsfertigen (verdünnten)** Mittel zugrunde zu legenden toxikologischen Eigenschaften werden - sofern nicht experimentell bestimmt - von den toxikologischen Eigenschaften des unverdünnten Mittels (bzw. dessen Wirkstoff(en)) wie folgt abgeleitet:

- als akut **sehr giftig, giftig** oder **mindergiftig** gelten anwendungsfertige Mittel, wenn sie akut sehr giftige, giftige oder mindergiftige Stoffe in Konzentrationen enthalten, die - nach den Verfahren der Anhänge I und II der Richtlinie 78/631/EWG*) berechnet - die in Artikel 3 angegebenen Richtwerte für die jeweilige Einstufung als sehr giftig, giftig oder mindergiftig überschreiten.
- als **ätzend** gelten anwendungsfertige Mittel, wenn das unverdünnte Mittel als ätzend eingestuft ist (gekennzeichnet durch das Gefahrensymbol C oder einen entsprechenden R-Satz) und die Konzentration des/der ätzenden Stoffe(s) im anwendungsfertigen Mittel (insgesamt) 5 % überschreitet.
- als **reizend** gelten anwendungsfertige Mittel, wenn das unverdünnte Mittel
 - o als ätzend eingestuft ist (gekennzeichnet durch das Gefahrensymbol C oder einen entsprechenden R-Satz) und die Konzentration des/der ätzenden Stoffe(s) im anwendungsfertigen Mittel (insgesamt) 1 % überschreitet;

*) s. Fußnote zu 2.

- o als reizend eingestuft ist (gekennzeichnet durch das Gefahrensymbol Xi oder einen entsprechenden R-Satz) und die Konzentration der/des reizenden Stoffe(s) im anwendungsfertigen Mittel (insgesamt) 5 % überschreitet.

- als **sensibilisierend** gelten anwendungsfertige Mittel, wenn das unverdünnte Mittel sensibilisierende Eigenschaften aufweist (gekennzeichnet durch einen entsprechenden R-Satz) und die Konzentration des/der sensibilisierenden Stoffe(s) im anwendungsfertigen Mittel (insgesamt) 1 % überschreitet.

Tabelle 3a:

Spezifische Hinweise zum Schutz des Anwenders beim Umgang mit dem anwendungsfertigen (verdünnten) Mittel

(1) toxikologische Eigenschaften gemäß Einstufungsverfahren	(2) sonstige Eigenschaften/ Einsatzgebiete	spezifische Hinweise (gem. Tab. 1)
sehr giftig (T ⁺), giftig (T), ätzend (C), bei Hautkontakt gesundheitsschädlich (R 21), reizend (R 38) oder sensibilisierend (R 43)		SS 120 (...123) ¹⁾ und SS 220 (...123)
dito	bei Anwendung in geschlossenen Räumen über Kopfhöhe	SS 421
dito	bei Anwendung in Raumkulturen	SS 422
sehr giftig (T ⁺), bei Hautkontakt giftig (R 24), ätzend (C), augenreizend (R 36), bei Hautkontakt reizend (R 38) oder sensibilisierend (R 43)	bei Anwendung in geschlossenen Räumen oder in Raumkulturen	SE 120 (121, 122)
augenreizend (R 36) ²⁾ , beim Einatmen oder bei Hautkontakt sensibilisierend (R 42, 43)	Sättigungsdampfdruck des Wirkstoffes: 10^{-2}Pa	ST 120 (...123)
	>math>10^{-2}</math>Pa	ST 220 (...223)

¹⁾ Hinweise mit **unspezifizierten** Anwendungsbedingungen (z. B. SS 120) sollten nur dann durch Hinweise mit **spezifizierten** Anwendungsbedingungen (z. B. SS 121) ersetzt werden, wenn in verschiedenen Einsatzgebieten anwendungsfertige Mittel unterschiedlicher Konzentrationen ausgebracht werden und Schutzmaßnahmen dadurch nicht durchweg erforderlich sind.

²⁾ Hier wäre die mögliche Schleimhautreizwirkung zugrunde zu legen. Spezifische Hinweise zum Schutz vor Schleimhautreizwirkungen lassen sich jedoch nicht unmittelbar aus einem entsprechenden R-Satz ableiten. Stattdessen wird als Hilfsparameter die evtl. Augenreizwirkung (R 36) herangezogen.

Tabelle 3b:

Spezifische Hinweise zum Schutz des Anwenders beim Umgang mit dem **anwendungsfertigen (verdünnten)** Mittel unter besonderen Voraussetzungen

Zur Anwendung dieser Tabelle ist vorauszusetzen, daß

- das anwendungsfertige Mittel **keine** augenreizenden (R 36) oder sensibilisierenden (R 42, 43) Eigenschaften aufweist und
- **keine Risikoabschätzung** für das jeweilige Einsatzgebiet gemäß Spalte (2) bezüglich der inhalativen Expositionen durchgeführt wurde und
- die Partikel **atembar** sind*).

(1) akute inhalative Toxizität LC 50 (4 h) in mg/l Luft des unverdünnten Mittels	(2) Einsatzgebiet ----- sonstige Eigenschaften	spez. Hinweise (gem. Tab. 1)
≤ 5	bei Anwendung in geschlossenen Räumen ----- Sättigungsdampfdruck des Wirkstoffes: $<10^{-2}$ Pa	ST 121
	$\geq 10^{-2}$ Pa	ST 221
$\leq 0,5$	bei Anwendung in geschlossenen Räumen oder Raumkulturen ----- Sättigungsdampfdruck des Wirkstoffes: $<10^{-2}$ Pa	ST 122
	$\geq 10^{-2}$ Pa	ST 222
$\leq 0,1$	bei Anwendung in geschlossenen Räumen, Raumkulturen oder Feldkulturen ----- Sättigungsdampfdruck des Wirkstoffes: $<10^{-2}$ Pa	ST 123
	$\geq 10^{-2}$ Pa	ST 223

*) Partikeldurchmesser ≤ 50 Mikrometer

5. Ermittlung der sich aus der Risikoabschätzung ergebenden spezifischen Hinweise zum Schutz des Anwenders

Die Risikoabschätzung und die Ermittlung der sich daraus ergebenden Hinweise zum Schutz des Anwenders erfolgen nach folgendem Verfahren:

- Ermittlung der **zu erwartenden** Exposition des Anwenders im Hinblick auf die definierten Anwendungsbedingungen,
- Ermittlung der **duldbaren** (tolerierbaren) Anwenderexposition,
- **Vergleich von zu erwartender und duldbarer Exposition,**
- Festlegung von **Körperschutz- und/oder Atemschutzmaßnahmen,** sofern erforderlich.

5.1 Ermittlung der zu erwartenden Exposition

Folgende Expositionen sind zu unterscheiden:

- o dermal (D) über
den Kopfbereich (Index "C"),
die Hände (Index "H") und
den Körper (Index "B"),
- o inhalativ (I) und
- o oral (O).

Bei Differenzierung der Arbeitsabschnitte

- o Ansetzen der Spritzflüssigkeit (Index "M") und
- o Ausbringen der Spritzflüssigkeit (Index "A")

setzen sich die drei Expositionsarten D, I und O aus folgenden Teilexpositionen zusammen:

$$D = D_{M(H)} + D_{M(B)} + D_{M(C)} + D_{A(H)} + D_{A(B)} + D_{A(C)},$$

$$I = I_M + I_A \text{ und}$$

$$O = O_M + O_A .$$

Die zu erwartenden dermalen (D), inhalativen (I) und oralen (O) Expositionen hängen bei einem definierten Arbeitsabschnitt in erster Linie von der Menge des Wirkstoffs ab, mit der der Anwender umgeht. Sie ergeben sich jeweils als Produkt aus

- o den experimentell ermittelten spezifischen Expositionen D^* , I^* und O^* (auf den Umgang mit 1 kg Wirkstoff (a.i.) bezogene Expositionen, ausgedrückt in mg/Person x kg a.i.),
- o der Größe der täglich behandelten Fläche (Flächenleistung A) und
- o der Wirkstoffaufwandmenge (R).

Entsprechend den drei Expositionsarten ergeben sich folgende Teilbeträge für die zu erwartende Exposition (in mg/Person x Tag):

$$D = D^* \times R \times A,$$

$$I = I^* \times R \times A \text{ und}$$

$$O = O^* \times R \times A,$$

bzw. (weiter differenziert):

$$D_{M(H)} = D^*_{M(H)} \times R \times A,$$

$$D_{M(B)} = D^*_{M(B)} \times R \times A,$$

usw.

.

.

$$O_A = O^*_A \times R \times A.$$

Die **orale Exposition** (O) wurde im Rahmen dieses Konzeptes experimentell als inhalative Exposition miterfaßt. Sie wird deshalb nicht gesondert berücksichtigt. In Fällen hoher Anteile nicht atembare Partikel, die oral aufgenommen werden können, kann es zweckmäßig sein, zwischen oraler und inhalativer Exposition zu unterscheiden und die spezifische inhalative Exposition (I*) anteilmäßig (d.h. entsprechend dem Partikelspektrum) als spezifische orale Exposition O* anzusetzen.

Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, daß beim Ansetzen der Spritzflüssigkeit die **Exposition der Hände** den bei weitem überwiegenden Anteil an der gesamten dermalen Exposition ausmacht. Insofern ist bei diesem Arbeitsabschnitt nur die inhalative (I_M) und die Exposition der Hände (D_{M(H)}) zu berücksichtigen.

Damit reicht es in der Regel aus, die Exposition auf der Basis folgender Beiträge zu ermitteln (Formeln 1a... 1f):

$$D_{M(H)} = D_{M(H)}^* \times R \times A \quad (1a)$$

$$D_{A(B)} = D_{A(B)}^* \times R \times A \quad (1b)$$

$$D_{A(H)} = D_{A(H)}^* \times R \times A \quad (1c)$$

$$D_{A(C)} = D_{A(C)}^* \times R \times A \quad (1d)$$

$$I_M = I_M^* \times R \times A \quad (1e)$$

$$I_A = I_A^* \times R \times A \quad (1f)$$

Die in den Formeln zu verwendenden Werte für die spezifischen dermalen und inhalativen Expositionen sind in **Tabelle 4** zusammengestellt. Sie enthält - um möglichst vielen Situationen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gerecht zu werden - eine weitere Spezifizierung nach folgenden Kriterien:

- o Art der Formulierung:
 - flüssig, z.B. emulgierbares Konzentrat (EC),
 - fest
 - wasserdispergierbares Granulat (WG),
 - wasserdispergierbares Spritzpulver (WP),

- o Anwendungsbedingungen (Einsatzgebiet, Applikationstechnik) gem. Tabelle 1.

Die Werte für die spezifischen dermalen Expositionen des Körpers beim Ausbringen ($D^*_{A(B)}$) beziehen sich auf einen mäßig bekleideten Anwender (T-Shirt, kurze Hose, Schuhe). Die Ermittlung der in Tabelle 4 verwendeten Werte für die spezifischen dermalen und inhalativen Expositionen in verschiedenen Arbeitsabschnitten und unter verschiedenen Anwendungsbedingungen ist im **Anhang II** beschrieben.

Die Flächenleistungen A sind in **Tabelle 5** angegeben.

Definitionen und Abkürzungen:

- I = inhalative Exposition (mg/Person x Tag)
O = orale Exposition (mg/Person x Tag)
D = dermale Exposition (mg/Person x Tag)
I* = spezifische inhalative Exposition
(mg/Person x kg a.i.)
O* = spezifische orale Exposition
(mg/Person x kg a.i.)
D* = spezifische dermale Exposition
(mg/Person x kg a.i.)
R = Wirkstoffaufwandmenge - "rate" - (kg a.i./ha)
A = Flächenleistung - "area treated per day" - (ha/Tag)
a.i. = Wirkstoff ("active ingredient")

Indices:

- M = Ansetzen der Spritzflüssigkeit ("mixing")
A = Anwendung/Applikation
(H) = Hände
(C) = Kopfbereich ("caput") inkl. Hals und Nacken
(B) = Körper ("body") eines mäßig bekleideten Anwenders (halbe Oberarme, Unterarme, Oberschenkel und Unterschenkel sind ungeschützt); s. Anhang II

Tabelle 4:

Spezifische Expositionen¹⁾

	flüssig		fest			
			WP		WG	
	Geräte					
	schlepper- gekoppelt ²⁾	personen- getragen ³⁾	schlepper- gekoppelt	personen- getragen	schlepper- gekoppelt	personen- getragen
I* ⁴⁾ M	0.0006	0.05	0.07	0.8	0.008	0.02
D* ⁴⁾ M(H)	2.4	205	6.0	50 ⁵⁾	2.0	21

	Raumkultur ⁶⁾		Flächenkultur ⁷⁾
	schleppergekoppelte Geräte	personengetragene Geräte	
I* ⁴⁾ A	0.018	0.3	0.001
D* ⁴⁾ A(C)	1.2	4.8	0.06
D* ⁴⁾ A(H)	0.7	10.6	0.38
D* ⁴⁾ A(B)	9.6	25	1.6

Erläuterungen:

- 1) gerundete Werte aus Anhang II
- 2), 3) s. Tabelle 1
- 4) Angaben in mg/Person x kg a.i.
- 5) geschätzter vorläufiger Wert
- 6), 7) s. Tabelle 1

Tabelle 5:

Flächenleistungen

	Raumkultur		Flächenkultur
	schlepperge- koppelte Geräte	personenge- tragene Geräte	
A $\left(\frac{\text{ha}}{\text{Tag}}\right)$	8	1	20

5.2 Ermittlung der duldbaren (tolerierbaren) Anwenderexposition

Für Pflanzenschutzmittel, die

- keine wesentlichen kumulativ toxischen Eigenschaften besitzen,
- keine Hinweise auf reproduktionstoxische, mutagene oder onkogene Wirkungen erkennen lassen und
- keine sensibilisierenden Wirkungen und keine primären Reizwirkungen - auch nicht in der anwendungsfertigen Konzentration - aufweisen,

wird die duldbare Exposition - in dermale, inhalative und orale Exposition aufgegliedert - wie folgt ermittelt:

Grundlage für die Berechnung der tolerierbaren Exposition sind die no-observable-effect level (NOEL), d.h.

diejenigen Wirkstoffmengen, die nach mehrmaliger Applikation im Tierversuch keine Effekte hervorgerufen haben. Weiterhin wird der Berechnung der tolerierbaren Expositionshöhe ein Sicherheitsfaktor von 25 zugrundegelegt und ein mittleres Körpergewicht (KGW) des Anwenders von 70 kg/Person angenommen.

Die **tolerierbare dermale Exposition** ergibt sich somit als

$$D_{D}^{tol} = \frac{NOEL_{D} \times 70}{25} \quad (\text{mg/Person} \times \text{Tag}) \quad (2a)$$

Zur Ermittlung der tolerierbaren dermalen Exposition kann auch, sofern der NOEL aus einer dermalen Studie nicht vorliegt, der NOEL aus einer subchronischen Fütterungsstudie herangezogen werden. Er ist mit dem dermalen Absorptionsfaktor (AF) zu korrigieren. Falls dieser nicht bekannt ist, wird eine dermale Absorption von 10% unterstellt. Die tolerierbare dermale Exposition wird dann wie folgt ermittelt:

$$D_{D}^{tol} = \frac{NOEL_{O} \times 70}{AF \times 25} \quad (\text{mg/Person} \times \text{Tag}) \quad (2b)$$

Bei der **tolerierbaren inhalativen Exposition** ist zu berücksichtigen, daß die NOEL-Werte aus subchronischen Inhalationsstudien in der Regel in mg/l angegeben werden. Für die Umrechnung in die tägliche Dosis (mg/kg) müssen die NOEL mit dem Atemstundenvolumen von 45 l/kg KGW bei der Ratte und einer täglichen Expositionszeit von 6 h multipliziert werden. Dies ergibt einen Faktor von 270, der in der nachfolgenden Formel zur Ermittlung der tolerierbaren inhalativen Exposition berücksichtigt wird:

$$I_{\text{tol}}^{\text{I}} = \frac{\text{NOEL}_{\text{I}} \times 70 \times 270}{25} \quad (\text{mg/Person} \times \text{Tag}) \quad (2c)$$

Liegt der NOEL aus einer subchronischen Inhalationsstudie nicht vor, kann ersatzweise der NOEL aus einer subchronischen oralen Studie herangezogen werden.

Die Ermittlung der tolerierbaren inhalativen Exposition setzt voraus, daß bei der Ausbringung des Pflanzenschutzmittels eine wesentliche Expositionsmöglichkeit durch die Inhalation atembare Partikel gegeben ist.

Ist bei der Ausbringung eine Exposition in Form atembare Partikel gering oder nicht gegeben, so ist die Konzentration in der Atemluft als orale Exposition zu betrachten und die nachfolgende Formel zur Berechnung der **tolerierbaren oralen Exposition** anzuwenden (s. auch 5.1):

$$I_{\text{tol}}^{\text{O}} = \frac{\text{NOEL}_{\text{O}} \times 70}{25} \quad (\text{mg/Person} \times \text{Tag}) \quad (2d)$$

Bei Pflanzenschutzmitteln, die in Tierstudien besondere Wirkungen, z.B. teratogene, mutagene oder onkogene Eigenschaften zeigen, müssen von dem üblichen Sicherheitsfaktor von 25 abweichende Sicherheitsfaktoren gewählt werden.

Definitionen/ Indices/ Abkürzungen:

D^{tol} = tolerierbare dermale Exposition (mg/Person x Tag),
 I^{tol} = tolerierbare inhalative Exposition (mg/Person x Tag),
 O^{tol} = tolerierbare orale Exposition (mg/Person x Tag),
NOEL_D = dermale Dosis, die im Tierversuch schädigungslos vertragen wird (mg/kg KGW x Tag),
NOEL_I = inhalative Dosis, die im Tierversuch schädigungslos vertragen wird (mg/l),
NOEL_O = orale Dosis, die im Tierversuch schädigungslos vertragen wird (mg/kg KGW x Tag),
KGW = Körpergewicht;
AF = Absorptionsfaktor

5.3 Vergleich von zu erwartender und duldbarer Exposition

Die Risikoabschätzung erfolgt durch Gegenüberstellung der zu erwartenden (s. 5.1) und tolerierbaren Exposition (s. 5.2). Durch Addition ergibt sich der **Gesamtexpositionsgrad** nach folgender Formel:

$$E = \frac{D}{D^{tol}} + \frac{I}{I^{tol}} + \left[\frac{O}{O^{tol}} \right]$$

O ist - experimentell bedingt - in I enthalten; der Quotient $\frac{O}{O^{tol}}$ wird deshalb nur in solchen Fällen in die Berechnung einbezogen, wenn das Partikelspektrum dies zweckmäßig erscheinen läßt. O entspricht dann dem nicht atembaren Anteil von I, während der Betrag von I um den von O vermindert wird (vergl. 5.1).

Überschreitet der Gesamtexpositionsgrad den Wert 1, so sind Hinweise für weiterführende Schutzmaßnahmen zur Verminderung von E vorzusehen. Dazu ist es zweckmäßig, die Quotienten der o.g. Formel nach Körperbereichen und Arbeitsschritten zu unterteilen:

$$E = \frac{D_{M(H)}}{D_{tol}} + \frac{D_{A(B)}}{D_{tol}} + \frac{D_{A(H)}}{D_{tol}} + \frac{D_{A(C)}}{D_{tol}} + \frac{I_M}{I_{tol}} + \frac{I_A}{I_{tol}} \quad (3)$$

Dadurch wird die Wirksamkeit einzelner Schutzmaßnahmen verdeutlicht und deren Auswahl erleichtert.

5.4 Festlegung von Körperschutz- und/oder Atemschutzmaßnahmen zur Senkung des Expositionsgrades

Überschreitet der Gesamtexpositionsgrad E den Wert 1, so sind Schutzmaßnahmen zur Reduzierung der Exposition zu treffen.

In **Tabelle 6** sind die den Quotienten der Formel 3 zugeordneten Schutzmaßnahmen, die zur Senkung des Expositionsgrades beitragen können, aufgeführt. Die Schutzmaßnahmen reduzieren die zu erwartende Exposition um die in **Tabelle 7** angegebenen Reduktionskoeffizienten; z.B. reduziert sich die dermale Exposition der Hände beim Ansetzen der Spritzflüssigkeit $D_{M(H)}$ durch das Tragen von Universal-Schutzhandschuhen (Pflanzenschutz) auf $0,01 \times D_{M(H)}$.

Neben diesen Maßnahmen können auch Änderungen der Formulierung oder Änderungen der Ausbringungsart des Mittels eine Senkung des Expositionsgrades herbeiführen.

Tabelle 6:

Spezifische Hinweise für Schutzmaßnahmen zur Verminderung der Exposition

$\frac{D_{M(H)}}{D^{tol}}$	SS 110 Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz) tragen beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel.
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$	SS 220...223 Standardschutzanzug (Pflanzenschutz) und festes Schuhwerk (z.B. Gummistiefel) tragen bei Ausbringen/Handhabung des anwendungsfertigen Mittels...
$\frac{D_{A(H)}}{D^{tol}}$	SS 120...123 Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz) tragen bei Ausbringen/Handhabung des anwendungsfertigen Mittels...
$\frac{D_{A(C)}}{D^{tol}}$	SS 420...422 Kopfbedeckung aus festem Stoff mit breiter Krempe tragen bei Ausbringen/Handhabung der anwendungsfertigen Mittels... SS 520...522 Kopfhaube mit Gesichtsschutz tragen bei Ausbringen/Handhabung des anwendungsfertigen Mittels...
$\frac{I_M}{I^{tol}}$	ST 110 Partikelfiltrierende Halbmaske FF2-SL oder Halbmaske mit Partikelfilter P2 tragen beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel
$\frac{I_A}{I^{tol}}$	ST 120...123 (falls Dampfdruck $< 10^{-2}$ Pa) Partikelfiltrierende Halbmaske FF2-SL oder Halbmaske mit Partikelfilter P2 tragen bei Ausbringen/ Handhabung des anwendungsfertigen Mittels... ST 220...223 (falls Dampfdruck $\geq 10^{-2}$ Pa) Halbmaske mit Kombinationsfilter A1P2 tragen bei Ausbringen/Handhabung des anwendungsfertigen Mittels...

Tabelle 7:

Reduktionskoeffizienten der Elemente der Schutzausrüstung

Elemente der Schutzausrüstung	Reduktionskoeffizienten	
	dermal	inhalativ
Universal-Schutzhandschuh (Pflanzenschutz)	0,01	
Standardschutzanzug (Pflanzenschutz) und festes Schuhwerk	0,05	
Chemikalienschutzanzug Typ 3	0	
Kopfbedeckung aus festem Stoff mit breiter Krempe	0,5	
Kopfhaube mit Gesichtsschutz	0,05	
Partikelfiltrierende Halbmaske FF2-SL oder Halbmaske mit Partikelfilter P2	0,8	0,05
Halbmaske mit Kombinationsfilter A1P2	0,8	0,02

A n h a n g I

Erläuterungen zur Schutzausrüstung

Unter den Hinweisen zum Schutz des Anwenders soll nicht nur allgemein die Art des erforderlichen Schutzes bzw. der zu schützende Körperteil beschrieben, sondern konkret das Tragen einer bestimmten geeigneten Schutzausrüstung vorgegeben werden.

Dies setzt die Beschreibung der Anforderungen an die Eignung aller Teile der Schutzausrüstung voraus. Für viele Anforderungen sind bereits nationale und internationale Normen entwickelt worden, die im Rahmen dieses Konzeptes übernommen werden können.

Die nachfolgende **Tabelle 8** gibt eine Übersicht über die Elemente der Schutzausrüstung und bereits verfügbare Normen über Anforderungen an die Eignung.

Tabelle 8:

Übersicht über die Elemente der Schutzausrüstung

Elemente der Schutzausrüstung	Begriffe und Anforderungen an Eigenschaften	Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen
<u>Augenschutz</u>		
dicht abschließende Schutzbrille	Tragkörper: nach DIN 58211, Teile 3 oder 5 Sichtscheiben: nach DIN 4647, Teil 5	Tragkörper incl. Sichtscheiben: nach DIN 58211 Teile 3 bis 7 und Teil 9
<u>Handschutz</u>		
Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz)	Allgemeine Anforderungen: nach EN 340 Spezifische Anforderungen: nach prEN 374, Teil 1	Widerstand gegen Penetration; Wasserlecktest: nach prEN 374, Teil 3 oder Luftlecktest: nach prEN 374 Teil 4 Widerstand gegen Penetration von Chemikalien: nach prEN 374, Teil 5 oder BBA-Richtlinie, Teil I, 3-3/2
<u>Körperschutz</u>		
Standardschutzanzug (Pflanzenschutz)	Allgemeine Anforderungen: nach EN 340 Spezifische Anforderungen: nach prEN 467	Widerstand gegen Penetration von Spray: nach prEN 468 oder BBA-Richtlinie, Teil I, 3-3/2
Chemikalienschutzanzug Typ 3	Allgemeine Anforderungen: nach prEN 340 Spezifische Anforderungen: nach prEN 466	nach prEN 369

Tabelle 8 (Fortsetzung):

Elemente der Schutzausrüstung	Begriffe und Anforderungen an Eigenschaften	Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen
Kopfbedeckung aus festem Stoff mit breiter Krempe	z.Z. keine spezifische Richtlinie verfügbar	dito.
Kopfhaube mit Gesichtsschutz	z.Z. keine spezifische Richtlinie verfügbar	dito.
Gummischürze	Allgemeine Anforderungen: nach EN 340	noch festzulegen
festes Schuhwerk (z.B. Gummistiefel)	z.Z. keine spezifische Richtlinie verfügbar.	dito.
<u>Atenschutz</u>		
Partikelfiltrierende Halbmaske FF2-SL	Benennung von Einzelteilen: nach EN 134 Spezifische Anforderungen: nach prEN 149	nach prEN 149
Halbmaske mit Partikelfilter P2	Benennung von Einzelteilen: nach EN 134 Spezifische Anforderungen - für Masken: nach EN 140 - für Filter: nach EN 143	nach EN 140 nach EN 143
Halbmaske mit Kombinationsfilter A1P2	Benennung von Einzelteilen: nach EN 134 Spezifische Anforderungen - für Masken: nach EN 140 - für Filter: nach EN 141	nach EN 140 nach EN 141

Anhang II

Ermittlung der spezifischen dermalen und inhalativen Exposition in verschiedenen Arbeitsabschnitten und unter verschiedenen Anwendungsbedingungen

Die spezifischen Expositionen (s. Formeln 1a – 1f und **Tabelle 4**) wurden durch experimentelle Studien der Pflanzenschutzindustrie auf Basis der von Batel et al. [1] beschriebenen Methodik ermittelt. Hierbei wurde wie folgt verfahren:

Bestimmung der spezifischen inhalativen Exposition I*

Zur Bestimmung der inhalativen Exposition wird Luft über ein Adsorptionsröhrchen (z.B. Tenax), das in Mundhöhe des Anwenders befestigt wird, gesaugt. Das Adsorptionsröhrchen ist über einen Schlauch mit einer tragbaren batteriebetriebenen Pumpe verbunden. Pumpleistung und Durchmesser des Adsorptionsröhrchens sind so aufeinander abgestimmt, daß die durchschnittliche Ansauggeschwindigkeit der Atemluft eines Anwenders von 1,25 m/sec simuliert wird.

Die beiden Arbeitsabschnitte "Ansetzen der Spritzflüssigkeit" (Index "M") sowie "Ausbringen der Spritzflüssigkeit" (Index "A") werden jeweils getrennt beprobt.

Die gemessene Wirkstoffmenge wird auf das Atemstundenvolumen eines Menschen von 1,74 m³ umgerechnet.

Daraus wird unter Berücksichtigung der Zeit sowie der Menge an Wirkstoff (in kg a.i.), die während dieser Zeit gehandhabt wurde, die spezifische inhalative Exposition errechnet.

Beispiel:

1. Annahmen:

Probennahmedauer	: 20 min
Menge gehandhabter Wirkstoff	: 0,75 kg
Pumpleistung	: 2,1 l Luft/min
Gehalt des Adsorptionsröhrchens an Wirkstoff	: 0,5 µg

2. Berechnung:

- Volumen durchgesaugter Luft während der Probennahme:
 $20 \text{ [min]} \times 2,1 \text{ [l/min]} = 42 \text{ l}$
- Umrechnung auf den Wirkstoffgehalt pro Liter Luft:
 $0,5 \text{ [µg]} : 42 \text{ [l]} = 0,0119 \text{ µg/l}$
- Umrechnung mit Hilfe des Atemstundenvolumens auf die eingeatmete Wirkstoffmenge pro Stunde:
 $0,0119 \text{ [µg/l]} \times 1740 \text{ [l/(Person \times h)]} = 20,7 \text{ µg/(Person \times h)}$
- Umrechnung auf die spezifische inhalative Exposition:
 $I^* = 20,7 \text{ [µg/(Pers. \times h)]} : 60 \text{ [min/h]} \times 20 \text{ [min]}$
 $\quad \quad \quad : 0,75 \text{ [kg a.i.]}$
 $I^* = 9,2 \text{ µg/(Pers. \times kg a.i.) bzw.}$
 $\quad \quad \quad 0,0092 \text{ mg/(Pers. \times kg a.i.)}$

Somit ergibt sich für dieses Beispiel eine spezifische inhalative Exposition von 0,0092 mg/(Person x kg a.i.).

Bestimmung der spezifischen dermalen Exposition D*

Bei der Ermittlung der spezifischen dermalen Exposition wird unterschieden nach

- Handexposition [$D^*_{M(H)}$, $D^*_{A(H)}$] und
- Exposition der restlichen Körperoberfläche [$D^*_{A(B)}$, $D^*_{A(C)}$].

Hierbei wird experimentell unterschiedlich verfahren. Während die Handexposition durch Abspülen der Rückstände von Handschuhen bzw. Händen direkt bestimmt werden kann, wird die Exposition der restlichen Körperoberfläche über die sogenannte "Patch" – Technik ermittelt.

Handexposition

Die dermale Exposition der Hände wird über die Wirkstoffmenge in den Abspüllösungen der Schutzhandschuhe bzw. der Hände bestimmt. Dazu werden nach den entsprechenden Arbeiten die Handschuhe bzw. die Hände der Person mit einem geeigneten Lösungsmittel (z.B. Ethanol) abgespült.

Die beiden Arbeitsabschnitte "Ansetzen der Spritzflüssigkeit" (Index "M") sowie "Ausbringen der Spritzflüssigkeit" (Index "A") werden ebenfalls getrennt beprobt.

Die Umrechnung auf die spezifische dermale Exposition der Hände erfolgt unter Berücksichtigung der Menge an Wirkstoff (in kg a.i.), die gehandhabt wurde.

Beispiel:

1. Annahmen:

Menge des gehandhabten Wirkstoffs	: 0,75 kg
Gehalt der Abspüllösung an Wirkstoff	: 1,8 mg/Person

2. Berechnung:

$$D^*_{(H)} = 1,8 \text{ [mg/Person]} : 0,75 \text{ [kg a.i.]}$$
$$D^*_{(H)} = 2,4 \text{ mg/(Person x kg a.i.)}$$

Es ergibt sich für dieses Beispiel eine spezifische dermale Exposition der Hände von 2,4 mg/(Person x kg a.i.).

Exposition der restlichen Körperoberfläche

Die dermale Exposition der restlichen Körperoberfläche wird mit Hilfe adsorbierender Materialien (z.B. Cellulosekissen) gemessen. Hierzu werden an der Oberkleidung des Anwenders an entsprechenden Körperstellen sogenannte "Patches" mit einer definierten Fläche (z.B. 33 cm²) befestigt.

Die Beprobung erfolgt nur beim Arbeitsabschnitt "Ausbringen der Spritzflüssigkeit" (Index "A").

Die gemessene Wirkstoffmenge auf den exponierten Meßflächen wird dann gemäß den Größen der Körperflächen (s. **Abb. 1**) auf die jeweilige Körperregion hochgerechnet. Grundlage für die Berechnung ist die entsprechende EPA–Guideline [2].

Die Umrechnung auf die spezifische dermale Exposition des Kopfbereiches sowie des Körpers eines mäßig bekleideten Anwenders, der ein kurzärmeliges Hemd (T–Shirt) und eine kurze Hose trägt, erfolgt unter Berücksichtigung der relevanten Körperoberflächen sowie der Menge an Wirkstoff (in kg a.i.), die gehandhabt wurde.

Beispiel:

1. Annahmen:

Gehalte der Patches an Wirkstoff:

Schultern	: 67 µg/2 Patches	=> 33,5 µg/Patch
Brust	:	56 µg/Patch
Rücken	:	10 µg/Patch
Oberarme	: 101 µg/2 Patches	=> 50,5 µg/Patch
Unterarme	: 64 µg/2 Patches	=> 32 µg/Patch
Oberschenkel	: 48 µg/2 Patches	=> 24 µg/Patch
Unterschenkel	: 118 µg/2 Patches	=> 59 µg/Patch

(die Fläche eines Patches beträgt 33 cm²)

Menge des gehandhabten Wirkstoffs: 2,6 kg

2. Berechnung:

a) Umrechnung auf die exponierten Körperflächen:

<u>Kopf</u> :	Brustpatch plus Rückenpatch plus Mittelwert der Schulterpatches $56 \text{ [µg]} + 10 \text{ [µg]} + 33,5 \text{ [µg]} = 99,5 \text{ µg auf } 99 \text{ cm}^2$ $99,5 \text{ [µg]} : 99 \text{ [cm}^2] \times 1300 \text{ [cm}^2] = 1306 \text{ µg/Kopf}$
<u>Hals</u> :	Brustpatch $56 \text{ [µg]} : 33 \text{ [cm}^2] \times 150 \text{ [cm}^2] = 254,5 \text{ µg/Hals}$
<u>Nacken</u> :	Rückenpatch $10 \text{ [µg]} : 33 \text{ [cm}^2] \times 110 \text{ [cm}^2] = 33,3 \text{ µg/Nacken}$
<u>Oberarme</u> :	Oberarmpatches $101 \text{ [µg]} : 66 \text{ [cm}^2] \times 2910 \text{ [cm}^2] = 4453 \text{ µg/Oberarme}$
<u>Unterarme</u> :	Unterarmpatches $64 \text{ [µg]} : 66 \text{ [cm}^2] \times 1210 \text{ [cm}^2] = 1173 \text{ µg/Unterarme}$
<u>Oberschenkel</u> :	Oberschenkelpatches $48 \text{ [µg]} : 66 \text{ [cm}^2] \times 3820 \text{ [cm}^2] = 2778 \text{ µg/Oberschenkel}$
<u>Unterschenkel</u> :	Unterschenkelpatches $118 \text{ [µg]} : 66 \text{ [cm}^2] \times 2380 \text{ [cm}^2] = 4255 \text{ µg/Unterschenkel}$

Die spezifische Exposition wird getrennt für den Kopfbereich (Index "C") und den restlichen Körper (Index "B": halbe Oberarme, Unterarme, Oberschenkel, Unterschenkel) ermittelt.

Der übrige Körper (Brust mit Schultern und halben Oberarmen sowie Rücken) wird durch Kleidung vollständig geschützt.

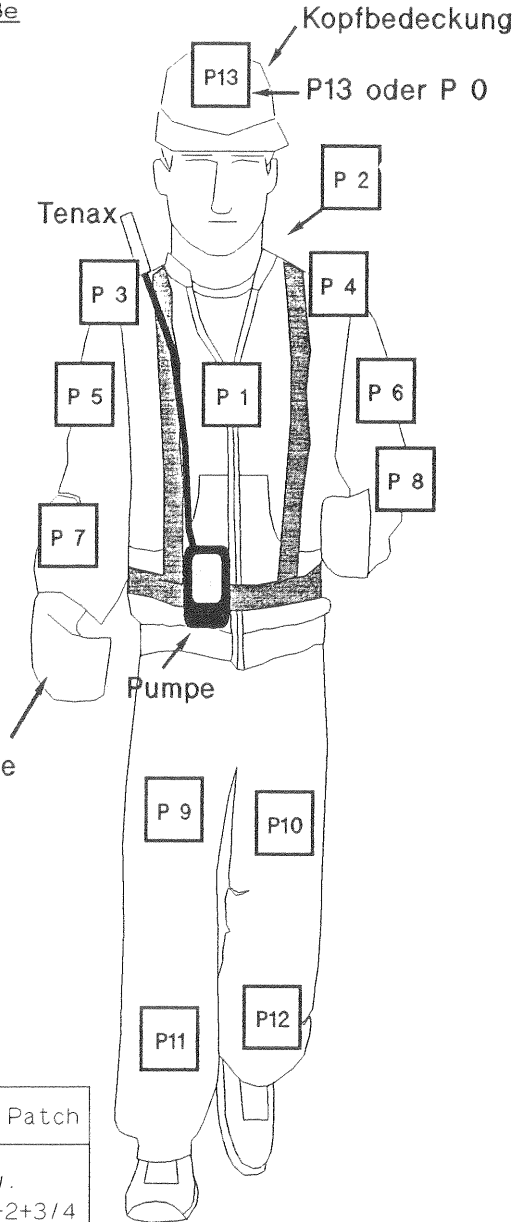
Abbildung 1:

Position der Patches und Größe der Körperflächen

Positionierung der Patches

- P 1 Brust
- P 2 Rücken
- P 3 Schulter rechts
- P 4 Schulter links
- P 5 Oberarm rechts
- P 6 Oberarm links
- P 7 Unterarm rechts
- P 8 Unterarm links
- P 9 Oberschenkel rechts
- P10 Oberschenkel links
- P11 Unterschenkel rechts
- P12 Unterschenkel links
- P13 Kopf

Handschuhe



Kleidung:

1. Schutzanzug
2. Schutzhandschuhe
3. Kopfbedeckung
4. Unterkleidung

Körperflächen in cm ²	zugehöriger Patch
Kopf	1300 P 0/13 bzw.
Rücken	3550 P 2 1+2+3/4
Nacken	110 P 2
Brust	3550 P 1
Hals	150 P 1
Oberarme	2910 P 5/6
Unterarme	1210 P 7/8
Oberschenkel	3820 P 9/10
Unterschenkel	2380 P11/12

- b) Kopfbereich:
Die Expositionswerte der Körperteile 'Kopf, Hals, Nacken' werden addiert und die Summe durch die gehandhabte Menge Wirkstoff dividiert.
- $$1306 \text{ } [\mu\text{g}] + 254,5 \text{ } [\mu\text{g}] + 33,3 \text{ } [\mu\text{g}] = 1539,8 \text{ } [\mu\text{g}]$$
- $$D^*_{A(C)} = 1539,8 \text{ } [\mu\text{g}/\text{Person}] : 2,6 \text{ } [\text{kg a.i.}]$$
- $$D^*_{A(C)} = 613 \text{ } \mu\text{g}/(\text{Person} \times \text{kg a.i.}) \text{ bzw. } 0,613 \text{ mg}/(\text{Person} \times \text{kg a.i.})$$
- c) Körper (halbe Oberarme, Unterarme, Oberschenkel, Unterschenkel)
Die Expositionswerte der o.g. Körperteile werden addiert und die Summe durch die gehandhabte Menge Wirkstoff dividiert.
- $$2227 \text{ } [\mu\text{g}] + 1173 \text{ } [\mu\text{g}] + 2778 \text{ } [\mu\text{g}] + 4255 \text{ } [\mu\text{g}] = 10433 \text{ } [\mu\text{g}]$$
- $$D^*_{A(B)} = 10433 \text{ } [\mu\text{g}/\text{Person}] : 2,6 \text{ } [\text{kg a.i.}]$$
- $$D^*_{A(B)} = 4013 \text{ } \mu\text{g}/(\text{Person} \times \text{kg a.i.}) \text{ bzw. } 4,01 \text{ mg}/(\text{Person} \times \text{kg a.i.})$$

Damit ergibt sich für dieses Beispiel eine spezifische dermale Exposition

des Kopfbereichs $D^*_{A(C)}$ von $0,613 \text{ mg}/(\text{Person} \times \text{kg a.i.})$ und

des Körpers eines mäßig bekleideten Anwenders $D^*_{A(B)}$ von $4,01 \text{ mg}/(\text{Person} \times \text{kg a.i.})$.

Experimentelle Studien zur Anwenderexposition

Insgesamt standen über 100 Expositionsmessungen zur Ermittlung der spezifischen Expositionen für die verschiedenen Einsatzgebiete zur Verfügung. Der weit überwiegende Teil beinhaltetete Meß-ergebnisse zu allen Expositionsgrößen; in einigen Fällen bezogen sich die Studien lediglich auf den Arbeitsabschnitt "Ansetzen der Spritzflüssigkeit" bzw. "Ausbringen der Spritzflüssigkeit".

Analysenwerte, die unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, wurden in die Berechnung der spezifischen Exposition mit einem Wert in Höhe der halben Bestimmungsgrenze aufgenommen.

Auf den nachfolgenden Seiten sind die Studien und ihre Ergebnisse beschrieben.

Alle Expositionswerte, bei denen mindestens 1 Analysenwert unterhalb der Bestimmungsgrenze lag, wurden mit einem "*" gekennzeichnet.

Die Expositionswerte innerhalb der unterschiedlichen Einsatzgebiete wiesen zum Teil deutliche Schwankungen auf. Diese Schwankungen sind im wesentlichen aber durch äußere Einflüsse und wechselnde Einsatzbedingungen verursacht und begründen sich weniger in der individuellen Vorgehensweise einzelner Anwender.

Auf einen größeren Zeitrahmen (z.B. eine Applikationsperiode) übertragen bedeutet dies, daß die längerfristige Exposition durch den Durchschnitt aus niedrigen und hohen Expositionswerten bestimmt wird. Daher ist es durchaus sinnvoll einen Mittelwert als Standardwert für die Risikoabschätzung zu bestimmen. Dieser Mittelwert dient somit als Basis für den Vergleich mit den Ergebnissen aus toxikologischen Studien.

Die Auswertung der Datenbasis zeigte eine näherungsweise logarithmische Normalverteilung der spezifischen Expositionen (geordnet nach den verschiedenen Arbeitsabschnitten und Anwendungsbedingungen gemäß **Tabelle 1**). Für die Berechnung der Mittelwerte der spezifischen Expositionen wurde daher jeweils das geometrische Mittel gewählt (siehe **Abb. 2 und 3**).

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind auf den Seiten 53 bis 57 aufgeführt.

Literatur:

- [1] Batel, W., Kunde, M., Hulpke, H.;
Methodik zur Ermittlung der Exposition von Anwendern bei bestimmungsgemäßigem Umgang mit Pflanzenschutzmitteln, Bundesgesundheitsblatt 27, 338 – 341 (1984)
- [2] USEPA – Pesticide Assessment Guideline; Subdivision U: Applicator Exposure Monitoring (1987)

Studie Nr. 01

Produkt

- Handelsname : Vergleich von Thiodan 35 flüssig mit einer Entwicklungsformulierung
- Wirkstoff(e); Gehalt : Endosulfan, 352 g/l / Endosulfan, 350 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat (EC) / Öl in Wasser Emulsion (EW)
- analysierte Substanz : Endosulfan

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Apfel, Birne)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine;
Anbau-Sprühgerät mit 400 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Endosulfan

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1 (EC)	0,00030	23,3	0,01120	5,03	5,68	22,7
2 (EC)	0,00076	78,1	0,00809	1,547	1,941	10,76
3 (EC)	0,00095	11,96	0,0246	3,63	3,11	22,8
4 (EC)	0,00059	23,1	0,0601	21,0	15,15	94,8
5 (EC)	0,00037	40,1	0,01213	0,590	0,568	3,27
6 (EC)	0,00442	54,4	0,01795	1,117	1,041	4,02
7 (EW)	0,00066	5,92	0,00694	4,03	2,73	11,39
8 (EW)	0,00279	12,07	0,00596	1,084	1,361	6,18
9 (EW)	0,00282	9,59	0,01820	2,44	1,716	11,81
10 (EW)	0,00570	27,2	0,01531	2,27	2,67	11,18
11 (EW)	0,00517	52,0	0,0343	2,73	4,85	16,52
12 (EW)	0,00389	21,0	0,0355	0,583	1,515	4,05

Studie Nr. 02

Produkt

- Handelsname : Acricid conc.
- Wirkstoff(e); Gehalt : Binapacryl, 48,5%
- Formulierungsart : wasserdispergierbares Pulver
- analysierte Substanz : Binapacryl

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Sauerkirsche)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine;
Anbau-Sprühgerät mit 400 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Binapacryl

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,659	1,511	0,0826	1,123	0,0934	2,15
2	0,440	1,511	0,0363	12,95	3,71	40,4
3	0,447	5,49	0,0547	2,83	0,1923	11,96

Studie Nr. 03

Produkt

- Handelsname : Aretit flüssig
- Wirkstoff(e); Gehalt : Dinosebacetat, 494 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz : Dinosebacetat

Einsatzgebiet (Kultur) : Flächenkultur (Getreide, Buschbohnen)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper mit Verdeck, Frontscheibe und Seiten offen bzw. Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine; Anbauspritze mit Spritzbalken und 600 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Dinosebacetat

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00001 *	0,362	0,00152	0,00016	0,0596	0,1518
2	0,00001 *	0,980	0,00015	0,00013	0,0423	0,01396
3	0,00006	0,559	0,00025	0,01873	0,0547	0,1117

Studie Nr. 04

Produkt

- Handelsname : Thiodan 35 flüssig
- Wirkstoff(e); Gehalt : Endosulfan, 352 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz : Endosulfan

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Apfel)

Applikationstechnik

- Geräteart : personengetragenes Gerät
- Kurzbeschreibung : Motorrückenspritzgerät

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Endosulfan

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,0232 *	5580	0,310	7,19	17,70	41,1
2	0,0232 *	451	0,552	41,7	66,4	183,9
3	0,0235 *	265	0,904	9,56	39,8	76,2
4	0,0232 *	123,9	1,027	90,8	61,9	981
5	0,0232 *	159,3	1,062	99,9	159,3	1085
6	0,0226 *	460	0,976	20,6	31,9	101,2
7	0,0235 *	2830	0,275	1,454	12,39	20,2
8	0,0235 *	363	0,423	1,22	12,39	11,49
9	0,0244 *	123,9	1,349	11,04	15,04	80,0
10	0,0239 *	115,0	1,641	112,7	69,0	483
11	0,0239 *	336	0,259	5,08	17,70	65,0
12	0,0242 *	451	0,0929	2,92	11,50	35,5
13	0,0248 *	1150	0,1601	16,99	31,0	82,9
14	0,0248 *	566	0,385	63,8	80,5	399
15	0,0239 *	1239	0,385	12,60	20,4	115,7

Studie Nr. 05

Produkt

- Handelsname : Ronilan WG / Entwicklungsformulierung / Bayleton spezial
- Wirkstoff(e); Gehalt : Vinclozolin, 50 % / Carbendazim, 72 % / Triadimefon, 5 %
- Formulierungsart : wasserdispergierbare Granulate
- analysierte Substanzen : Vinclozolin / Carbendazim / Triadimefon

Einsatzgebiet (Kultur) : Raunkultur (Wein)

Applikationstechnik

- Geräteart : personengetragenes Gerät
- Kurzbeschreibung : Rückensprüngerät

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00713 *	13,23	0,442	7,17	11,05	-----
2	0,00713 *	3,75	0,584	50,8	37,4	-----
3	0,00713 *	7,82	0,527	12,37	9,48	-----
4	0,00713 *	5,84	1,155	17,9	20,0	-----

Carbendazim

Versuch Nr.	I^*_M	$D^*_{M(H)}$	I^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
1	0,01790	-----	0,1046	5,87	21,5	-----
2	0,00794 *	-----	0,0881	0,904	2,41	-----
3	0,01883	-----	0,1639	0,980	1,299	-----
4	0,01790	-----	0,1132	0,946	0,217 *	-----

Triadimefon

Versuch Nr.	I^*_M	$D^*_{M(H)}$	I^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
1	0,0628 *	73,3	1,207 *	12,20	6,24	-----
2	0,0628 *	34,5	3,91	85,7	144,3	-----
3	0,0628 *	171,4	1,209 *	42,2	18,36	-----
4	0,0628 *	35,7	1,208 *	27,8	29,2	-----

Studie Nr. 06

Produkt

- Handelsname : Ronilan WG / Entwicklungsformulierung / Bayleton spezial
- Wirkstoff(e); Gehalt : Vinclozolin, 50 % / Carbendazim, 72 % / Triadimefon, 5 %
- Formulierungsart : wasserdispersierbare Granulate
- analysierte Substanzen : Vinclozolin / Carbendazim / Triadimefon

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Wein)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Einachssprüngerät mit 100 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Versuch Nr.	I^*_M	$D^*_{M(H)}$	i^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
1	0,00171 *	1,775	0,00342	2,38	0,375	-----
2	0,00171 *	0,7	0,01026	0,0816 *	0,1075	-----
3	0,00171 *	2,18	0,00684	0,840	1,05	-----
4	0,00171 *	1,75	0,00342	0,258	0,203	-----

Carbendazim

Versuch Nr.	I^*_M	$D^*_{M(H)}$	I^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
1	0,00161 *	-----	0,00622	0,1475	0,246	-----
2	0,00157 *	-----	0,00459	0,0257	0,213	-----
3	0,00155 *	-----	0,00818	0,0313	0,256	-----
4	0,00157 *	-----	0,00790	0,273	0,1171 *	-----

Triadimefon

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,242 *	5,72	0,241 *	1,052	0,465	-----
2	0,242 *	5,57	0,242 *	1,711	1,897	-----
3	0,242 *	0,958	0,242 *	7,22	1,878	-----
4	0,242 *	3,56	0,242 *	0,938	0,535	-----

Studie Nr. 07

Produkt

- Handelsname : Ronilan WP / Entwicklungsformulierung / Euparen
- Wirkstoff(e); Gehalt : Vinclozolin, 50 % / Carbendazim, 25 % und Diethofencarb 25 % / Dichlofluanid, 50 %
- Formulierungsart : wasserdispergierbare Pulver
- analysierte Substanzen : Vinclozolin / Carbendazim / Dichlofluanid

Einsatzgebiet (Kultur) : keine Ausbringung der Spritzflüssigkeit; spezielle Studie zur Untersuchung der Exposition beim Ansetzen der Spritzflüssigkeit

Applikationstechnik

- Geräteart : personengetragenes Gerät
- Kurzbeschreibung : Rückensprüngerät

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	2,41	-----	-----	-----	-----	-----
2	0,908	-----	-----	-----	-----	-----
3	1,37	-----	-----	-----	-----	-----
4	2,02	-----	-----	-----	-----	-----

Carbendazim

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,554	-----	-----	-----	-----	-----
2	3,62	-----	-----	-----	-----	-----
3	1,093	-----	-----	-----	-----	-----
4	0,546	-----	-----	-----	-----	-----

Dichlofluanid

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,467	-----	-----	-----	-----	-----
2	0,302	-----	-----	-----	-----	-----
3	0,310	-----	-----	-----	-----	-----
4	0,328	-----	-----	-----	-----	-----

Studie Nr. 08

Produkt

- Handelsname : Baycor 25 WP
- Wirkstoff(e); Gehalt : Bitertanol; 25 %
- Formulierungsart : wasserdispergierbares Pulver
- analysierte Substanz : Bitertanol

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Apfel)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbau-Sprühgerät mit 1100 Liter Tank

Ergebnisse [in mg/(Person x kg a.i.)]

Bitertanol

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,1292	37,4	0,0426	1,990	4,36	42,9
2	0,0280	9,72	0,0622	3,51	4,08	29,5

Studie Nr. 09

Produkt

- Handelsname : Bayfidan
- Wirkstoff(e); Gehalt : Triadimenol, 250 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Triadimenol

Einsatzgebiet (Kultur) : Flächenkultur (Getreide)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : 1. Zugschlepper mit Verdeck, Frontscheibe offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 800 Liter Tank
2. Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbauspritze mit Spritzbalken und 800 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Triadimenol

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00383 *	49,9	0,00383 *	1,192	19,06	8,98
2	0,00691 *	5,20	0,00690 *	0,296	2,40	16,40

Studie Nr. 10

Produkt

- Handelsname : Bayleton Spritzpulver
- Wirkstoff(e); Gehalt : Triadimefon, 25 %
- Formulierungsart : wasserdispergierbares Pulver
- analysierte Substanz(en) : Triadimefon

Einsatzgebiet (Kultur) : Flächenkultur (Getreide)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : 1/2. Zugschlepper mit Verdeck, Frontscheibe offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 700 Liter Tank
3/4. Unimog mit fester Fahrerkabine, Fenster offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 1600 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Triadimefon

Versuch Nr.	I^*_M	$D^*_{M(H)}$	I^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
1	-----	13,60	-----	0,549	-----	4,46
2	-----	14,32	0,00468	0,0758	-----	3,87
3	0,01194	8,60	0,00131 *	0,0621	-----	6,90
4	-----	13,60	-----	0,873	-----	2,88

Studie Nr. 11

Produkt

- Handelsname : Bayleton Spritzpulver/Bayleton spezial
- Wirkstoff(e); Gehalt : Triadimefon, 5 %
- Formulierungsart : wasserdispergierbares Pulver/Granulat
- analysierte Substanz(en) : Triadimefon

Einsatzgebiet (Kultur) : keine Ausbringung der Spritzflüssigkeit; spezielle Studie zur Untersuchung der Exposition beim Ansetzen der Spritzflüssigkeit

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : 1. wasserdispergierbares Pulver
2. wasserdispergierbares Granulat

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Triadimefon

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,1063	2,17	-----	-----	-----	-----
2	0,00484 *	0,800	-----	-----	-----	-----

Studie Nr. 12

Produkt

- Handelsname : Dyrene flüssig
- Wirkstoff(e); Gehalt : Anilazine, 480 g/l
- Formulierungsart : Suspensionskonzentrat
- analysierte Substanz(en) : Anilazine

Einsatzgebiet (Kultur) : Flächenkultur (Getreide)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : 1/2/4. Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbauspritze mit Spritzbalken und 800 Liter Tank
3. Unimog mit fester Fahrerkabine, Fenster offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 1000 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Anilazine

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00009 *	4,13	0,00081	0,01034	0,766	5,79
2	0,00009 *	0,448	0,00188	0,0606	0,429	1,608
3	0,00001 *	2,91	0,00001 *	1,059	0,1600	42,1
4	0,00007 *	6,41	0,00396	1,081	1,323	4,83

Studie Nr. 13

Produkt

- Handelsname : E 605 Combi
- Wirkstoff(e); Gehalt : Parathion, 175 g/l; Oxydemeton-methyl, 200 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Parathion, Oxydemeton-methyl

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Wein)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbau-Sprühgerät mit Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Parathion

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00008 *	0,314	0,0381	1,583	0,995	8,63
2	-----	-----	0,0368	0,586	0,495	4,57

Oxydemeton-methyl

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00072 *	0,1417	0,0248	0,564	0,629	8,48
2	-----	-----	0,01956	0,397	0,358	4,36

Studie Nr. 14

Produkt

- Handelsname : E 605 Combi
- Wirkstoff(e); Gehalt : Parathion, 175 g/l; Oxydemeton-methyl, 200 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Parathion, Oxydemeton-methyl

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Obst)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbau-Sprühgerät mit 1500 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Parathion

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00013 *	1,067	0,01525	0,594	0,876	3,98
2	0,00105	1,029	0,0274	1,280	9,52	4,56

Oxydemeton-methyl

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00115 *	0,633	0,00368	0,320	0,267	2,73
2	0,00115 *	0,733	0,00507	1,083	0,400	3,98

Studie Nr. 15

Produkt

- Handelsname : E 605 forte
- Wirkstoff(e); Gehalt : Parathion, 500 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Parathion

Einsatzgebiet (Kultur) : Flächenkultur (Rüben)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Unimog mit fester Fahrerkabine, Fenster offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 500 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Parathion

Versuch Nr.	I^*_M	$D^*_{M(H)}$	I^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
1	0,00165 *	0,905	0,00165 *	0,1503 *	1,143	6,12 *
2	0,00205 *	0,684	0,01809	0,1064	0,1012	3,05

Studie Nr. 16

Produkt

- Handelsname : E 605 forte
- Wirkstoff(e); Gehalt : Parathion, 500 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Parathion

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Wein)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbau-Sprühgerät mit 1000 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Parathion

Versuch Nr.	I^*_M	$D^*_{M(H)}$	I^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
1	0,00764 *	95,6	0,0613	30,8	1,111	9,16
2	0,00050 *	18,57	-----	-----	-----	-----

Studie Nr. 17

Produkt

- Handelsname : Metasystox R
- Wirkstoff(e); Gehalt : Oxydemeton-methyl, 250 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Oxydemeton-methyl

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Obst)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbaubläsespritze mit 600 Liter bzw. 1000 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Oxydemeton-methyl

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00173 *	0,00013 *	0,00171 *	0,941	0,00013 *	85,2
2	0,00184 *	1,888	0,1550	4,14	0,540	17,81

Studie Nr. 18

Produkt

- Handelsname : Peropal
- Wirkstoff(e); Gehalt : Azocyclotin, 25 %
- Formulierungsart : wasserdispergierbares Pulver
- analysierte Substanz(en) : Azocyclotin

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Wein)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbau-Sprüngerät mit Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Azocyclotin

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00058 *	1,700	0,0364	0,472	0,633	4,28
2	-----	-----	0,01519	1,144	1,167	6,52

Studie Nr. 19

Produkt

- Handelsname : Tamaron
- Wirkstoff(e); Gehalt : Methamidophos, 600 g/l
- Formulierungsart : wasserlösliches Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Methamidophos

Einsatzgebiet (Kultur) : Flächenkultur (Kartoffel)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : 1/2. Zugschlepper mit Verdeck, Frontscheibe offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 900 Liter Tank
3/4. Zugschlepper mit fester Fahrerkabine, Fenster offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 2000 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Methamidophos

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00043	8,68	0,00173	0,1706	3,54	1,049
2	0,00022	6,82	0,00122	0,0896	1,177	0,863
3	0,00005 *	0,0200	0,00138	0,01953	0,0200	0,1283
4	0,00012	0,679	0,00003 *	0,01176	0,1292	0,1432

Studie Nr. 20

Produkt

- Handelsname : Tamaron
- Wirkstoff(e); Gehalt : Methamidophos, 600 g/l
- Formulierungsart : wasserlösliches Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Methamidophos

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Hopfen)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : 1. Zugschlepper mit Verdeck, Frontscheibe und Seiten offen
Anbau-Sprühgerät mit 2000 Liter Tank
2/3/4/5. Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbau-Sprühgerät mit 600 Liter (3/4. 800 Liter) Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Methamidophos

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	-----	0,646	0,00018 *	0,234	-----	0,541
2	-----	4,36	0,00889	0,727 *	0,1429	4,45
3	-----	0,0227 *	0,00084 *	1,654	0,0773	9,99
4	-----	0,250	0,0321	4,67	0,1927	13,53
5	-----	1,494	0,0210	4,38	0,0722	17,52

Studie Nr. 21

Produkt

- Handelsname : Baythroid 50
- Wirkstoff(e); Gehalt : Cyfluthrin, 50 g/l
- Formulierungsart : wasserlösliches Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Cyfluthrin

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Hopfen)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Zugschlepper ohne Verdeck oder Fahrerkabine
Anbau-Sprühgerät mit 800 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Cyfluthrin

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	-----	3,56	0,0412 *	3,47	4,44	20,2
2	-----	4,25	0,0276 *	6,69	-----	35,6

Studie Nr. 22

Produkt

- Handelsname : Folidol-Öl
- Wirkstoff(e); Gehalt : Parathion, 100 g/l
- Formulierungsart : emulgierbares Konzentrat
- analysierte Substanz(en) : Parathion

Einsatzgebiet (Kultur) : Raumkultur (Obst)

Applikationstechnik

- Geräteart : personengertragenes Gerät
- Kurzbeschreibung : Rückenspritze mit Spritzlanze

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Parathion

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,0968 *	19,00	0,0967 *	0,318 *	3,37	2,37
2	0,0966 *	58,7	0,0967 *	0,318 *	0,551	1,780
3	0,0967 *	173,3	0,0970 *	0,318 *	1,200	5,58
4	0,0967 *	121,6	0,0968 *	0,318 *	3,21	4,66
5	0,0967 *	188,3	0,0967 *	0,318 *	4,04	2,71
6	0,0967 *	131,4	0,0964 *	0,318 *	5,33	7,03
7	0,0967 *	84,1	0,0966 *	1,082	1,952	9,32
8	0,0966 *	156,6	0,0969 *	5,97	14,81	289
9	0,0967 *	116,0	0,0968 *	12,22	5,41	11,02
10	0,0967 *	118,8	0,0965 *	8,18	28,9	426
11	0,0967 *	30,8	0,0969 *	0,318 *	2,06	1,780
12	0,0967 *	30,1	0,0968 *	0,318 *	3,79	1,780
13	0,0967 *	59,6	0,0967 *	3,18	7,54	1,780
14	0,0966 *	368	0,0966 *	8,03	8,03	4,64
15	0,0967 *	103,0	0,0966 *	2,67	2,68	5,69
16	-----	-----	-----	0,318 *	-----	1,780

Studie Nr. 23

Produkt

- Handelsname : Ronilan FL
- Wirkstoff(e); Gehalt : Vinclozolin 500 g/l
- Formulierungsart : Suspensionskonzentrat
- analysierte Substanz(en) : Vinclozolin

Einsatzgebiet (Kultur) : Flächenkultur (Raps)

Applikationstechnik

- Geräteart : schleppergekoppeltes Gerät
- Kurzbeschreibung : Unimog mit fester Fahrerkabine, Fenster offen
Anbauspritze mit Spritzbalken und 800 Liter Tank

Ergebnisse [mg/(Person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Versuch Nr.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,01200	-----	0,0300	-----	-----	-----

Werte in [mg/(Person x kg a.i.)]

Formulierung	flüssig		WP		WG	
Geräteart	Großgeräte	Kleingeräte	Großgeräte	Kleingeräte	Großgeräte	Kleingeräte
Expositionsart	I^*_M	I^*_M	I^*_M	I^*_M	I^*_M	I^*_M
Einzelwerte	0,00001	0,0226	0,00058	0,302	0,00155	0,00713
	0,00001	0,0232	0,01194	0,310	0,00157	0,00713
	0,00001	0,0232	0,0280	0,328	0,00157	0,00713
	0,00005	0,0232	0,1063	0,467	0,00161	0,00713
	0,00006	0,0232	0,1292	0,546	0,00171	0,00794
	0,00007	0,0235	0,440	0,554	0,00171	0,01790
	0,00008	0,0235	0,447	0,908	0,00171	0,01883
	0,00009	0,0235	0,659	1,093	0,00171	0,0242
	0,00009	0,0239		1,372	0,00484	0,0628
	0,00012	0,0239		2,02	0,242	0,0628
	0,00013	0,0239		2,40	0,242	0,0628
	0,00022	0,0242		3,62	0,242	0,0628
	0,00030	0,0244			0,242	
	0,00037	0,0248				
	0,00043	0,0248				
	0,00050	0,0966				
	0,00059	0,0966				
	0,00066	0,0966				
	0,00072	0,0967				
	0,00076	0,0967				
	0,00095	0,0967				
	0,00105	0,0967				
	0,00115	0,0967				
	0,00115	0,0967				
	0,00165	0,0967				
	0,00173	0,0967				
	0,00184	0,0967				
	0,00205	0,0967				
	0,00279	0,0967				
	0,00282	0,0968				
	0,00383					
	0,00389					
	0,00442					
0,00517						
0,00570						
0,00691						
0,00764						
0,01200						
Mittelwert, geometrisch :	0,000563	0,047882	0,065653	0,827877	0,008290	0,019259
Bereich von:	0,000010	0,022600	0,000580	0,302000	0,001550	0,007130
bis:	0,012000	0,096800	0,659000	3,620000	0,242000	0,062800

Werte in [mg/(Person x kg a.i.)]

Formulierung	flüssig		WP		WG	
	Großgeräte	Kleingeräte	Großgeräte	Kleingeräte	Großgeräte	Kleingeräte
Expositionsart	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}
Einzelwerte	0,00013	19,0	1,511		0,700	3,75
	0,0200	30,1	1,511		0,800	5,84
	0,0227	30,8	1,700		0,958	7,82
	0,1417	58,7	2,17		1,750	13,23
	0,250	59,6	5,49		1,775	34,5
	0,314	84,1	8,60		2,18	35,7
	0,362	103,0	9,72		3,56	73,3
	0,448	115,0	13,60		5,57	171,4
	0,559	116,0	13,60		5,72	
	0,633	118,8	14,32			
	0,646	121,6	37,4			
	0,679	123,9				
	0,684	123,9				
	0,733	131,4				
	0,905	156,6				
	0,980	159,3				
	1,029	173,3				
	1,067	188,3				
	1,494	265				
	1,888	336				
	2,91	363				
	3,56	368				
	4,13	451				
	4,25	451				
	4,36	460				
	5,20	566				
	5,92	1150				
	6,41	1239				
	6,82	2830				
	8,68	5580				
9,59						
11,96						
12,07						
18,57						
21,0						
23,1						
23,3						
27,2						
40,1						
49,9						
52,0						
54,4						
78,1						
95,6						
Mittelwert, geometrisch :	2,4149	205,4187	6,0295		1,9523	20,8019
Bereich von:	0,0001	19,0000	1,5110		0,7000	3,7500
bis:	95,6000	5580,0000	37,4000		5,7200	171,4000

Werte in [mg/(Person x kg a.i.)]

Geräteart	Großgeräte			
Einsatzgebiet	Raumkultur			
Expositionsart	I [*] _A	D [*] _{A(C)}	D [*] _{A(H)}	D [*] _{A(B)}
Einzelwerte	0,00018	0,0257	0,00013	0,541
	0,00084	0,0313	0,0722	2,15
	0,00171	0,0816	0,0773	2,73
	0,00342	0,1475	0,0934	3,27
	0,00342	0,234	0,1075	3,98
	0,00368	0,258	0,1171	3,98
	0,00459	0,273	0,1429	4,02
	0,00507	0,320	0,1923	4,05
	0,00596	0,397	0,1927	4,28
	0,00622	0,472	0,202	4,36
	0,00684	0,564	0,213	4,45
	0,00694	0,583	0,216	4,56
	0,00790	0,586	0,256	4,57
	0,00809	0,590	0,267	6,18
	0,00818	0,594	0,358	6,52
	0,00889	0,727	0,375	8,48
	0,01026	0,840	0,400	8,63
	0,01120	0,938	0,465	9,16
	0,01213	0,941	0,495	9,99
	0,01519	1,052	0,535	10,76
	0,01525	1,083	0,540	11,18
	0,01531	1,084	0,568	11,39
	0,01795	1,117	0,629	11,81
	0,01820	1,123	0,633	11,96
	0,01956	1,144	0,876	13,53
	0,0210	1,280	0,995	16,52
	0,0246	1,547	1,041	17,52
	0,0248	1,583	1,050	17,81
	0,0274	1,654	1,111	20,2
	0,0276	1,711	1,167	22,7
	0,0321	1,990	1,361	22,8
	0,0343	2,27	1,515	29,5
	0,0355	2,38	1,716	35,6
	0,0363	2,44	1,878	40,4
	0,0364	2,73	1,897	42,9
	0,0368	2,83	1,941	85,2
	0,0381	3,47	2,67	94,8
	0,0412	3,51	2,73	
	0,0426	3,63	3,11	
	0,0547	4,03	3,71	
	0,0601	4,14	4,08	
	0,0613	4,38	4,36	
	0,0622	4,67	4,44	
	0,0826	5,03	4,85	
	0,1550	6,69	5,68	
	0,241	7,22	9,52	
	0,242	12,95	15,15	
	0,242	21,0		
	0,242	30,8		
Mittelwert, geometrisch :	0,01812	1,23737	0,6537	9,6419
Bereich von:	0,00018	0,02570	0,0001	0,5410
bis:	0,24200	30,80000	15,1500	94,8000

Werte in [mg/(Person x kg a.i.)]

Geräteart Einsatzgebiet	Kleingeräte Raumkultur			
Expositionsart	I* A	D* A(C)	D* A(H)	D* A(B)
Einzelwerte	0,0881	0,318	0,217	1,780
	0,0929	0,318	0,551	1,780
	0,0964	0,318	1,200	1,780
	0,0965	0,318	1,299	1,780
	0,0966	0,318	1,952	1,780
	0,0966	0,318	2,06	2,37
	0,0966	0,318	2,41	2,71
	0,0967	0,318	2,68	4,64
	0,0967	0,318	3,21	4,66
	0,0967	0,904	3,37	5,58
	0,0967	0,946	3,79	5,69
	0,0968	0,980	4,04	7,03
	0,0968	1,082	5,33	9,32
	0,0968	1,220	5,41	11,02
	0,0969	1,454	6,24	11,49
	0,0969	2,67	7,54	20,2
	0,0970	2,92	8,03	35,5
	0,1046	3,18	9,48	41,1
	0,1132	5,08	11,04	65,0
	0,1601	5,87	11,50	76,2
	0,1639	5,97	12,39	80,0
	0,259	7,17	12,39	82,9
	0,275	7,19	14,81	101,2
	0,310	8,03	15,04	115,7
	0,385	8,18	17,70	183,9
	0,385	9,56	17,70	289
	0,423	11,04	18,36	399
	0,442	12,20	20,0	426
	0,527	12,22	20,4	483
	0,552	12,37	21,5	981
	0,584	12,60	28,9	1085
	0,904	16,99	29,2	
	0,976	17,90	31,0	
	1,027	20,6	31,9	
	1,062	27,8	37,4	
	1,155	41,7	39,8	
	1,207	42,2	61,9	
	1,208	50,8	66,4	
	1,209	63,8	69,0	
	1,349	85,7	80,5	
1,641	90,8	144,3		
3,91	99,9	159,3		
		112,7		
Mittelwert, geometrisch :	0,27473	4,78426	10,6058	25,3752
Bereich	von:	0,08810	0,2170	1,7800
	bis:	3,91000	159,3000	1085,0000

Werte in [mg/(Person x kg a.i.)]

Geräteart Einsatzgebiet	Großgeräte Flächenkultur			
Expositionsart	I^*_A	$D^*_{A(C)}$	$D^*_{A(H)}$	$D^*_{A(B)}$
Einzelwerte	0,00001	0,00013	0,0200	0,01396
	0,00003	0,00016	0,0423	0,1117
	0,00015	0,01034	0,0547	0,1283
	0,00025	0,01176	0,0596	0,1432
	0,00081	0,01873	0,1012	0,1518
	0,00122	0,01953	0,1292	0,863
	0,00131	0,0606	0,1600	1,049
	0,00138	0,0621	0,429	1,608
	0,00152	0,0758	0,766	2,88
	0,00165	0,0896	1,143	3,05
	0,00173	0,1064	1,177	3,87
	0,00188	0,1503	1,323	4,46
	0,00300	0,1706	2,40	4,83
	0,00383	0,296	3,54	5,79
	0,00396	0,549	19,06	6,12
	0,00468	0,873		6,90
	0,00690	1,059		8,98
0,01809	1,081		16,40	
	1,192		42,1	
Mittelwert, geometrisch :	0,00109	0,0623	0,3824	1,5939
Bereich	von:	0,00001	0,0001	0,0200
	bis:	0,01809	1,1920	19,0600
				42,1000

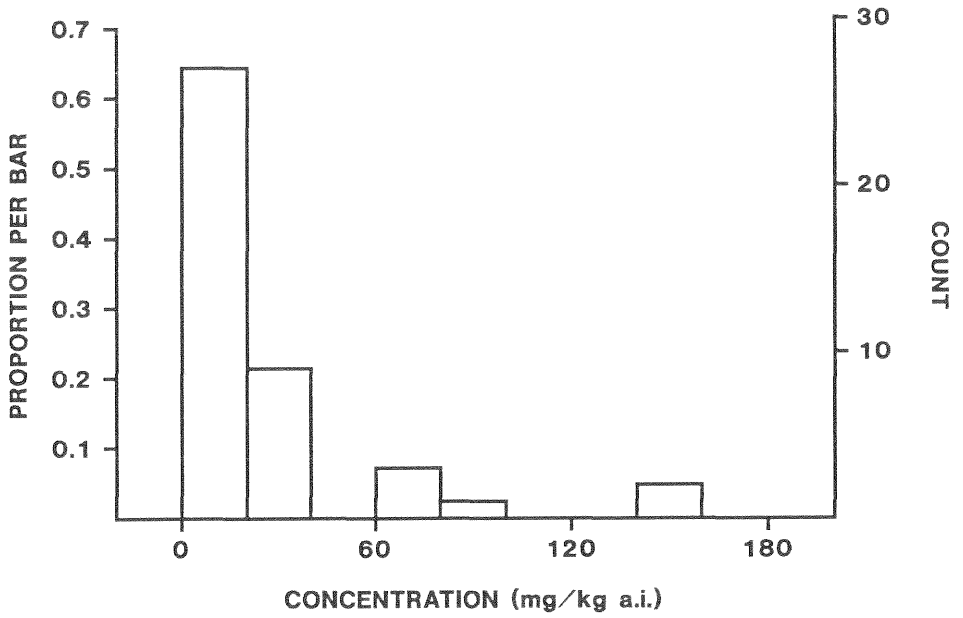


Abbildung 2: Verteilung der dermalen Handexposition ($D^*_{A(H)}$) beim Ausbringen mit Kleingeräten

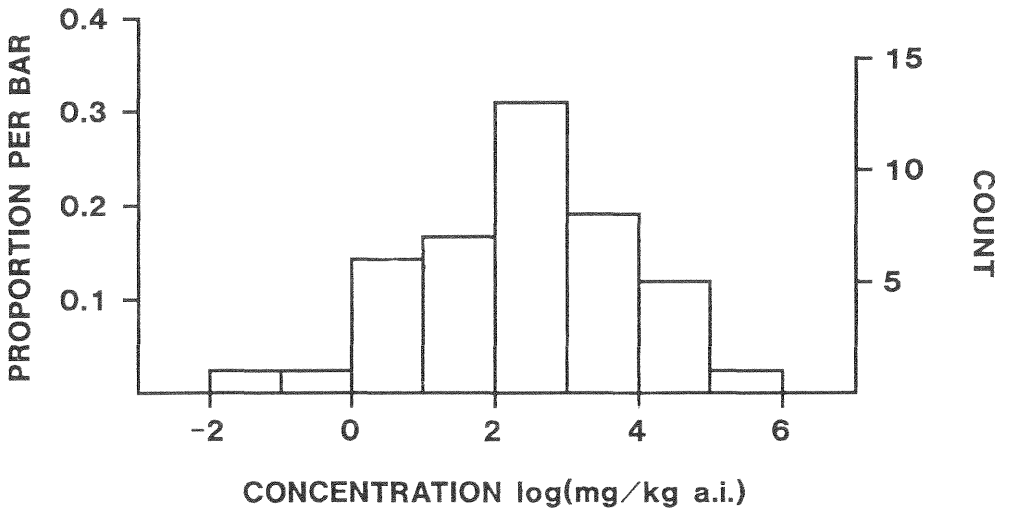


Abbildung 3: Verteilung der logarithmierten dermalen Handexposition ($D^*_{A(H)}$) beim Ausbringen mit Kleingeräten

A n h a n g I I I

Beispiel für die Zusammenstellung der spezifischen Hinweise zum Schutz des Anwenders in der Gebrauchsanleitung

Die sich aus der Einstufung und Kennzeichnung (s. 4.) und der Risikoabschätzung (s. 5.) ergebenden spezifischen Hinweise werden dort zunächst in kodifizierter Form angegeben. Für ihre Übertragung in die Gebrauchsanleitung müssen sie entsprechend dem in 3. beschriebenen Verfahren in Klartext umgesetzt werden.

Nachfolgend ist ein Beispiel für ein fiktives Pflanzenschutzmittel, das in verschiedenen Einsatzgebieten verwendet wird, aufgeführt. Die individuelle Wiedergabe der spezifischen Hinweise würde eine ausgedehnte, relativ unübersichtliche Auflistung ergeben. Nach 3. können jedoch mehrere spezifische Hinweise zusammengefaßt werden, wenn sie gemeinsame Bestandteile enthalten. Dadurch wird, wie das nachfolgende Beispiel zeigt, die Lesbarkeit und die Übersicht deutlich verbessert.

Sich aus der Kennzeichnung/Risikoabschätzung ergebende spezifische Hinweise	Auszug aus der Gebrauchsanleitung
	Hinweise zum Schutz des Anwenders
	Beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel
T → SS 210 →	- Standardschutzanzug (Pflanzenschutz) und festes Schuhwerk (z.B. Gummistiefel),
T → SS 110 →	- Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz).
flüssig → SS 610 →	- Gummischürze,
R 36 → SE 110 →	- dicht abschließende Schutzbrille
	tragen.
	Bei Ausbringen/Handhabung des anwendungsfertigen Mittels in Flächenkulturen
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$ → SS 223 →	- Standardschutzanzug (Pflanzenschutz) und festes Schuhwerk (z.B. Gummistiefel)
	tragen.
	Bei Ausbringen/Handhabung des anwendungsfertigen Mittels in Raumkulturen und in geschlossenen Räumen
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$ → SS 222	- Standardschutzanzug (Pflanzenschutz) und festes Schuhwerk (z.B. Gummistiefel),
D ^{tol} SS 221	
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$ → SS 122	- Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz),
D ^{tol} SS 121	
$\frac{D_{A(C)}}{D^{tol}}$ → SS 422	- Kopfbedeckung aus festem Stoff mit breiter Krempe,
D ^{tol} SS 421	
$\frac{I_A}{I^{tol}}$ → ST 122	- Partikelfiltrierende Halbmaske FF2-SL oder
I ^{tol} ST 121	
	Halbmaske mit Partikelfilter P2
	tragen.

Preface

Authorization of plant protection products requires in Article 4 (1)(b)(iv) of the Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991^{*)}, concerning the placing of plant protection products on the market, that with regard to all normal conditions under which the plant protection product may be used, it has no harmful effects on human or animal health, directly or indirectly.

Appropriate stipulations in the authorization (Article 4(2) of the Directive) ensure the compliance with the condition above. Furthermore knowledge of an acceptable (tolerable) operator exposure level of the active ingredient (a.i.) shall be taken into particular account (Article 5(2)(b). According to Article 16(1)(g) and (h) the packaging must show the nature of any special risks and safety precautions for the protection of humans, by means of standard phrases.

The requirements of the Directive are to be met according to uniform principles. For this purpose the following concept of operator protection is recommended.

The data which are utilized below to practice the concept reflect current state of the art. Future experimental studies may lead to modifications of the data base but will not effect the concept in its principle.



Braunschweig, February 1992

Prof. Dr. Fred Klingauf

President of the Federal
Biological Research Centre for
Agriculture and Forestry

^{*)} OJ No L 230 of 19.8.1991.

1. Summary

- (1) For the purpose of preventive health protection, **specific instructions** for applicator protection are required in the directions for use. These will be designated below as "specific instructions". Safety advice (S phrases) according to Council Directive 78/631/EEC for labelling of plant protection products is outside the scope of specific instruction.
- (2) The specific instructions consist of the following items (cf. Table 1):
 - elements of protective gear
 - type of product (undiluted, diluted)
 - use conditions (use pattern and application technique)
- (3) The specific instructions
 - are primarily derived from the toxicological properties which are reflected in the corresponding classification and labelling according to Council Directive 78/631/EEC (cf. Tables 2, 3a, and 3b) and
 - depend, in a second step, on the outcome of a risk assessment.
- (4) For risk assessment
 - estimated exposure is calculated according to Formulas 1a to 1f by introducing
 - o specific exposure according to Table 4,
 - o area treated per day according to Table 5,
 - o use rate as active ingredient (a.i.),
 - and is then compared with tolerable exposure calculated according to Formulas 2a to 2c (2d)

The comparison provides the degree of exposure according to Formula 3. If the degree exceeds 1, instructions to reduce exposure are required according to Table 6, considering the reduction coefficients according to Table 7.

2. Principles of the concept of operator protection

Dangerous pesticides have to be classified and labelled according to Council Directive 78/631/EEC*). **Labelling** comprises, among other items, symbols and indications of danger as well as standard phrases, indicating special risks (R phrases) and safety advice (S phrases).

For the purpose of preventive health protection and in view of the specific use conditions of a plant protection product it is necessary to specify the safety advice (S phrases) and to add specific instructions for operator protection in the directions for use, respectively ("**specific instructions**"). In these specific instructions both, the handling of undiluted and diluted products under defined conditions for use are taken into account (specific concept of operator protection).

The principles of this specific concept of operator protection consist of the following two key elements:

- 2.1. **Specific instructions** for operator protection are derived directly from the toxicological properties of the plant protection product - primarily its acute parameters - reflected by the corresponding classification and labelling according to Council Directive 78/631/EEC (see 4.).

In many cases these protective measures prevent also hazards from prolonged exposure.

- 2.2. The risk assessment (see 5.) may indicate the need for additional **specific instructions** for operator protection against hazards from prolonged exposure. This applies if no or no adequate specific instructions for protective measures are evident from the classification and labelling according to 2.1.

*) Council Directive of 26 June 1978 for the approximation of the laws of the Member States relating to classification, packaging, and labelling of dangerous preparations (pesticides); OJ No. L 206 of 29.07.1978

3. Specification of instructions for operator protection

The specific instructions for operator protection consist of information on

- elements of protective gear,
- type of product (undiluted, diluted),
- use conditions (use pattern and application technique).

These items with their corresponding code numbers are compiled in **Table I**.

With the code numbers specific instructions can be formed according to the following example:

**SS 422-2 = Wear broad-brimmed headgear of sturdy fabric when
 handling the diluted product in high crop with hand-held
 equipment.**

Multiple specific instructions may be combined if they share common elements - protective gear, type of product (undiluted and diluted) or use conditions (see **Appendix III**).

The elements of protective gear and the requirements regarding their quality are described in **Appendix I**.

Table 1:

Items of specific instructions

Elements of protective gear	Type of product	Use conditions (use pattern and application technique)
SE 1 tight-fitting goggles	1 undiluted product	0 unspecified
SS 1 universal protective gloves (plant protection)	2 diluted product	1 in closed rooms
SS 2 standard protective garment (plant protection) and sturdy footwear (e.g. rubber boots)		2 in high crop ¹⁾
SS 3 protective clothing against chemicals; type 3		2-1 in high crop with tractor-mounted ²⁾ equipment
SS 4 broad-brimmed headgear of sturdy fabric		2-2 in high crop with hand-held ³⁾ equipment
SS 5 hood and visor		3 in field crop ⁴⁾
SS 6 rubber apron		
ST 1 particle filtering half-mask FF2-SL or half-mask with particle filter P2		
ST 2 half-mask with combination filter A1P2		

1) "High crop" stand for crop systems such as viticulture, orchards and hops, in which application is directed sideways and/or upwards.

2) "Tractor-mounted equipment" designates sprayers drawn or carried by tractors, and two-wheel sprayers.

3) "Hand-held equipment" is the term for knapsack sprayers and knapsack mist blowers.

4) "Field crop" stand for crop systems such as vegetables, agriculture etc., in which application is directed downward from a low level.

4. Derivation of specific instructions for operator protection from classification and labelling

The instructions are laid down as a matter of principle, irrespective of exposure, provided the properties and use pattern listed in columns (1) and (2) of Tables 2, 3a and 3b and the conditions to apply Table 3b are met, respectively. They cover the handling of undiluted products (Table 2) and the application of diluted products (Tables 3a and 3b).

4.1 Minimum warning phrase

If neither the classification and labelling according to Tables 2, 3a and 3b nor the risk assessment according to 5. lead to a specific instruction for operator protection, the following **minimum warning phrase (SX 000)** has to be included in the directions for use:

Avoid any unnecessary contact with the product!
Misuse may be harmful.

4.2 Specific instructions for handling the undiluted product (see Table 2)

Table 2:

Derivation of specific instructions for operator protection when handling the undiluted product

(1) toxicolog. properties according to classification/labelling	(2) further properties	specific instructions (cf. Table 1)
very toxic (T ⁺), toxic (T), corrosive (C), harmful in contact with skin (R 21), irritating to skin (R 38), sensitizing by skin contact (R 43)		SS 110 and SS 210 1) 3)
very toxic (T ⁺), toxic (T), corrosive (C), sensitizing by skin contact (R 43)	liquid	SS 610 1) 3)
very toxic (T ⁺), toxic in contact with skin (R 24), corrosive (C), irritating to eyes (R 36) or skin (R 38), sensitizing by skin contact (R 42, 43)		SE 110 2)
very toxic (R 26) or toxic (R 23) by inhalation, corrosive (C) or sensitizing by inhalation or by skin contact (R 42, 43)	tendency to generate dust	ST 110 3)

1) The instruction to wear the standard protective garment (plant protection) and rubber apron is not required if special measures by the manufacturer provide enhanced safety with regard to splashing or dust formation (e.g. by means of water-soluble bags).

2) Protective goggles are not required if special measures by the manufacturer provide enhanced safety with regard to splashing or dust formation.

3) These specific instructions are also required if the product is classified as toxic or harmful on the basis of R 40 (= Possible risk of irreversible effects) or R 48 (= Danger of serious damage to health by prolonged exposure).

4.3 Specific instructions for handling the diluted product

For determining specific instructions for operator protection during handling of the diluted product, the toxicological properties of the diluted product - unless not experimentally determined - are derived from toxicological properties of the undiluted product (or its a.i.) as follows:

- diluted products are considered **very toxic, toxic or harmful** if they contain very toxic, toxic or harmful substances in concentrations which exceed the reference values for the respective classification according to Article 3 of Directive 78/631/EEC*). Calculations are conducted according to Appendices I and II of the Directive.
- diluted products are considered **corrosive** if the undiluted product is classified corrosive (identified by the symbol of danger C or a corresponding R phrase) and the (total) concentration of the corrosive substance(s) exceeds 5% in the diluted product.
- diluted products are considered **irritant** if the undiluted product is
 - o classified as corrosive (identified by the symbol of danger C or a corresponding R phrase), and the (total) concentration of the corrosive substance(s) exceeds 1% in the diluted product.
 - o classified as irritant (identified by the symbol of danger X_i or a corresponding R phrase), and the (total) concentration of the irritating substance(s) in the diluted product exceeds 5%.
- diluted products are considered **sensitizing** if the undiluted product has sensitizing properties (identified by a corresponding R phrase) and the (total) concentration of sensitizing substance(s) exceeds 1% in the diluted product.

*) see footnote p. 63

Table 3a:

Specific instructions for operator protection when handling the diluted product

(1) toxicolog. properties according to classification/labelling	(2) further properties/ use pattern	specific instructions (cf. Table 1)
very toxic (T ⁺), toxic (T), corrosive (C), harmful in contact with skin (R 21), irritating to skin (R 38) or sensitizing by skin contact (R 43)		SS 120 (...123) ¹⁾ and SS 220 (...223)
dito	overhead use in closed rooms	SS 421
dito	use in high crop	SS 422
very toxic (T ⁺), toxic in contact with skin (R 24), corrosive (C), irritating to eyes (R 36) or skin (R 38) or sensitizing by skin contact (R 43)	use in closed rooms or in high crop	SE 120 (121, 122)
irritating to eyes (R 36), ²⁾ sensitizing by inhalation or by skin contact (R 42, 43)	a.i. saturation vapour pressure: < 10 ⁻² Pa	ST 120 (...123)
	≥ 10 ⁻² Pa	ST 220 (...223)

1) Instructions giving **unspecified** conditions of use (e.g. SS 120) should be substituted only by **specific** instructions with specified conditions of use (e.g. SS 121) if different use pattern apply different concentrations of the diluted product, and if protective measures are therefore not generally required.

2) This should be based on irritancy to mucous membranes. Since specific instructions for protection against irritation of mucous membranes cannot be directly derived from a corresponding R phrase, eye irritation (R 36) serves as an auxiliary parameter.

5. Derivation of specific instructions for operator protection from risk assessment

The risk assessment and the derivation of the resulting instructions for operator protection are carried out as follows:

- Determination of the **estimated** operator exposure in relation to the defined conditions of use
- Determination of **tolerable** operator exposure
- **Comparison of estimated with tolerable exposure**
- Identification of **measures to protect body and/or respiration**, if necessary.

5.1 Determination of estimated exposure

There are three routes of exposure:

- o dermal (D) via
 - the head region (index "C")
 - the hands (index "H")
 - the body (index "B")
- o inhalation (I)
- o oral (O).

According to the different working steps

- o mixing the product (index "M")
- o application of the spray liquid (index "A")

each of the three exposures D, I and O consist of the following partial exposures:

$$\begin{aligned} D &= D_{M(H)} + D_{M(B)} + D_{M(C)} + D_{A(H)} + D_{A(B)} + D_{A(C)} \\ I &= I_M + I_A \\ O &= O_M + O_A \end{aligned}$$

Estimated dermal (D), inhalation (I) and oral (O) exposure from a defined working step depend primarily on the amount of a.i. being handled. They are equal to the product of

- o the experimentally determined specific exposures D^* , I^* and O^* , i.e. exposures related to handling 1 kg a.i., expressed as mg/person x kg a.i.
- o the area (A) treated per day
- o the use rate (R) as a.i.

The three exposure routes contribute to the estimated exposure (in mg/(person x day) as follows:

$$D = D^* \times R \times A$$

$$I = I^* \times R \times A$$

$$O = O^* \times R \times A$$

or, by differentiating further:

$$D_{M(H)} = D^*_{M(H)} \times R \times A$$

$$D_{M(B)} = D^*_{M(B)} \times R \times A$$

etc.

.

.

.

$$O_A = O^*_A \times R \times A.$$

In the scope of the present concept, **oral exposure (O)** has experimentally been accounted for with inhalation exposure. In situations with significant contribution of non-respirable particles which may be ingested orally, it may be advisable to differentiate oral and inhalation exposure, i.e. to allot a proportionate fraction of specific inhalation exposure (I^*), corresponding to the particle spectrum, to specific oral exposure (O^*).

Experimental investigations have shown that **exposure of the hands** contributes the dominant share to total dermal exposure during mixing the product. Therefore inhalation (I_M) and hand exposure ($D_{M(H)}$) only need to be considered in this working step.

It is thus generally sufficient to determine exposure on the basis of the following contributions (Formulae 1a to 1f):

$$D_{M(H)} = D_{M(H)}^* \times R \times A \quad (1a)$$

$$D_{A(B)} = D_{A(B)}^* \times R \times A \quad (1b)$$

$$D_{A(H)} = D_{A(H)}^* \times R \times A \quad (1c)$$

$$D_{A(C)} = D_{A(C)}^* \times R \times A \quad (1d)$$

$$I_M = I_M^* \times R \times A \quad (1e)$$

$$I_A = I_A^* \times R \times A \quad (1f)$$

The values of specific dermal and inhalation exposure for use in the formulae are presented in Table 4. In order to reflect multiple scenarios of application of plant protection products, the table is further subdivided according to the following criteria:

- o type of product formulation:

liquid

e.g. emulsifiable concentrate (EC),

solid

water-dispersible granule (WG)

water-dispersible powder (WP)

- o use conditions (use pattern and application technique) -
cf. Table 1.

The values of specific dermal body exposure during application ($D_{A(B)}^*$) consider a moderately dressed operator wearing conventional clothing, i.e. T-shirt, shorts and shoes. The determination of the values used in Table 4, of specific dermal and inhalation exposure in different working steps and under different use conditions, is presented in Appendix II.

The areas treated per day are indicated in Table 5.

Definitions and abbreviations:

- I = inhalation exposure (mg/(person x day))
- O = oral exposure (mg/(person x day))
- D = dermal exposure (mg/(person x day))
- I* = specific inhalation exposure (mg/(person x kg a.i.))
- O* = specific oral exposure (mg/(person x kg a.i.))
- D* = specific dermal exposure (mg/(person x kg a.i.))
- R = use rate (kg a.i./ha)
- A = area treated per day (ha/day)
- a.i. = active ingredient

Indices:

- M = mixing the product
- A = application of the spray liquid
- (H) = hands
- (C) = head ("caput"), incl. front and back of neck
- (B) = body of a moderately dressed operator (half the upper arms, forearms, thighs and lower legs unprotected); for details see Appendix II

Table 4:

Specific exposures ¹⁾

	l i q u i d		s o l i d			
	tractor-mounted ²⁾	hand-held ³⁾	W P		W G	
tractor-mounted			hand-held	tractor-mounted	hand-held	
I* _M ⁴⁾	0.0006	0.05	0.07	0.8	0.008	0.02
D* _{M(H)} ⁴⁾	2.4	205	6.0	50 ⁵⁾	2.0	21

	h i g h c r o p ⁶⁾		field crop ⁷⁾
	tractor-mounted equipment	hand-held equipment	
I* _A ⁴⁾	0.018	0.3	0.001
D* _{A(C)} ⁴⁾	1.2	4.8	0.06
D* _{A(H)} ⁴⁾	0.7	10.6	0.38
D* _{A(B)} ⁴⁾	9.6	25.0	1.6

Explanations:

- 1) approximate values taken from Appendix II
- 2),3) see Table 1
- 4) indications in mg/(person x kg a.i.)
- 5) estimated provisional value
- 6),7) see Table 1

Table 5:

Treated area per day

	high crop		field crop
	tractor-mounted equipment	hand-held equipment	
A (ha/day)	8	1	20

5.2. Determination of tolerable operator exposure

The following determination procedure, which differentiates dermal, inhalation and oral exposure, applies to plant protection products which

- are devoid of significant cumulative toxicity
- show no evidence of reproduction toxicity, mutagenicity or oncogenicity
- have neither sensitizing nor primary irritating effects, not even at diluted concentration.

The calculation of tolerable exposure is based on the no-observable-effect level (NOEL), i.e. the amount of a.i. which after repeated application in animal studies has shown no effect. Furthermore a safety factor of 25 and the average body weight (BW) of 70 kg/person is taken into consideration.

Thus the tolerable dermal exposure is

$$D^{tol} = \frac{NOEL_D \times 70}{25} \quad (\text{mg}/(\text{person} \times \text{day})). \quad (2a)$$

If no NOEL from a dermal study is available, the tolerable dermal exposure can be determined on the basis of the NOEL from a subchronic feeding study. This value has to be corrected by a dermal absorption factor (AF). If this factor is unknown, dermal absorption is assumed to be 10 %. Tolerable dermal exposure is then determined as

$$D^{tol} = \frac{NOEL_0 \times 70}{AF \times 25} \quad (\text{mg}/(\text{person} \times \text{day})) \quad (2b)$$

Tolerable inhalation exposure need adjustment because NOEL values in subchronic inhalation studies are generally given in mg/l air. For conversion into the daily dose expressed in mg/kg BW, the NOEL is multiplied by the respiratory volume of 45 l/(kg BW x h) in rats times the daily exposure time of 6 hours. The resulting factor 270 complements the following Formula for determining the tolerable inhalation exposure:

$$I^{tol} = \frac{NOEL_I \times 70 \times 270}{25} \quad (\text{mg}/(\text{person} \times \text{day})) \quad (2c)$$

If no NOEL from a subchronic inhalation study is available, the NOEL from a subchronic oral study may be used.

Determination of tolerable inhalation exposure presupposes the possibility of significant exposure through inhalation of respirable particles during application.

If exposure to respirable particles during application is minor or absent, the concentration in the respiratory air is to be considered as oral exposure. In this case the following Formula for the calculation of tolerable oral exposure applies (cf. 5.1):

$$O^{tol} = \frac{NOEL_0 \times 70}{25} \quad (\text{mg}/(\text{person} \times \text{day})) \quad (2d)$$

For plant protection products which show particular effects in animal studies, e.g. teratogenic, mutagenic or oncogenic properties, a safety factor different from the usual 25 has to be used.

Definitions/indices/abbreviations:

D^{tol} = tolerable dermal exposure (mg/(person x day))

I^{tol} = tolerable inhalation exposure (mg/(person x day))

O^{tol} = tolerable oral exposure (mg/(person x day))

$NOEL_D$ = dermal dose which in an animal study is tolerated without any adverse effects (mg/(kg BW x day))

$NOEL_I$ = inhaled concentration which in an animal study is tolerated without any adverse effects (mg/l)

$NOEL_O$ = oral dose which in an animal study is tolerated without any adverse effects (mg/(kg BW x day))

BW = body weight

AF = absorption factor

5.3. Comparison of estimated and tolerable exposure

Risk assessment is based on the comparison of the estimated exposure and the tolerable exposure for each exposure route (cf. 5.2). Subsequent addition according to the following Formula results in the total degree of exposure E:

$$E = \frac{D}{D^{tol}} + \frac{I}{I^{tol}} + \left[\frac{O}{O^{tol}} \right].$$

For experimental reasons O is incorporated in I ; the quotient O/O^{tol} is therefore not included in the calculation unless it appears justified by the spectrum of particle sizes. In that case, O represents the non-respirable portion of I , whereas I is reduced by the equivalent of O (cf. 5.1).

If the total degree of exposure exceeds 1, instructions for additional protective measures to reduce E are required. In this case it is useful to subdivide the quotients in the Formula above according to body regions and working steps:

$$E = \frac{D_{M(H)}}{D^{tol}} + \frac{D_{A(B)}}{D^{tol}} + \frac{D_{A(H)}}{D^{tol}} + \frac{D_{A(C)}}{D^{tol}} + \frac{I_M}{I^{tol}} + \frac{I_A}{I^{tol}} \quad (3)$$

This elucidates the efficacy of particular protective measures and facilitates an adequate selection.

5.4. Determination of protective measures for the body and/or respiration to reduce the level of exposure

If the total degree of exposure exceeds 1, protective measures to reduce exposure have to be taken.

In Table 6 the protective measures which serve to reduce the degree of exposure are assigned to the different quotients of Formula 3. The coefficients by which the protective measures reduce the estimated exposure are given in Table 7. For example, the dermal exposure of hands during mixing the product $D_{M(H)}$ is reduced to $D_{M(H)} \times 0.01$ by wearing universal protective gloves (plant protection).

Besides these measures above, changes in the formulation (preparation) or in the mode of application of a product may result in a reduction of the exposure level.

Table 6:

Specific instructions for protective measures to lower exposure

$\frac{D_{M(H)}}{D^{tol}}$	SS 110 Wear universal protective gloves (plant protection) when handling the undiluted product
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$	SS 220...223 Wear standard protective garment (plant protection) and sturdy footwear (e.g. rubber boots) during application/handling of the diluted product
$\frac{D_{A(H)}}{D^{tol}}$	SS 120...123 Wear universal protective gloves (plant protection) during application/handling of the diluted product
$\frac{D_{A(C)}}{D^{tol}}$	SS 420...422 Wear broad-brimmed headgear of sturdy fabric during application/handling of the diluted product SS 520...522 Wear a hood and visor during application/handling of the diluted product
$\frac{I_M}{I^{tol}}$	ST 110 Wear particle filtering half mask FF2-SL or half mask with particle filter P2 when handling the undiluted product
$\frac{I_A}{I^{tol}}$	ST 120...123 (if saturation vapour pressure < 10^{-2} Pa) Wear particle filtering half mask FF2-SL or half-mask with particle filter P2 during application/handling of the diluted product ST 220...223 (if saturation vapour pressure $\geq 10^{-2}$ Pa) Wear half-mask with combination filter A1P2 during application/handling of the diluted product

Table 7:

Elements of protective gear and reduction coefficients

Protective gear	Reduction coefficient	
	dermal	inhalation
Universal protective gloves (plant protection)	0.01	
Standard protective garment (plant protection) and sturdy footwear	0.05	
Protective clothing against chemicals; type 3	0	
Broad-brimmed headgear of sturdy fabric	0.5	
Hood and visor	0.05	
Particle filtering half-mask FF2-SL or half-mask with particle filter P2	0.8	0.05
Half-mask with combination filter AIP2	0.8	0.02

Appendix I

Notes concerning protective gear

The aim of the instructions for operator protection is not only to give general descriptions of the nature of the needed protection and of body parts to be protected, but further to require specified adequate protective equipment to be worn.

Therefore a description of the requirements concerning the suitability of all parts of the protective equipment is necessary. Many requirements have been covered by national and international standards which can be integrated into the present concept.

The following **Table 8** gives a compilation of the elements of protective gear and the available standards for their suitability.

Table 8:

Elements of protective gear

Elements of protective gear	Terminology and performance requirements	Safety requirements and testing
<u>Eye protection</u>		
Tight-fitting goggles	Goggleholder: according to DIN 58211 Part 3 or 5 Glasses: acc. to DIN 4647 Part 5	Goggleholder incl. Glasses: acc. to DIN 58211 Parts 3 to 7 and Part 9
<u>Hand protection</u>		
Universal protective gloves (plant protection)	General requirements: acc. to EN 340 Specific requirements: acc. to prEN 374 Part 1	Resistance to penetration; Water leak test; acc. to prEN 374 Part 3 or Air leak test; acc. to prEN 374 Part 4 Resistance to permeation by chemicals: acc. to prEN 374 Part 5 or BBA-guideline Part I, 3-3/2
<u>Body protection</u>		
Standard protective garment (plant protection)	General requirements: acc. to EN 340 Specific requirements: acc. to prEN 467	Resistance to penetration by spray: acc. to prEN 468 or BBA-guideline Part I, 3-3/2
Protective clothing against chemicals; type 3	General requirements: acc. to prEN 340 Specific requirements: acc. to prEN 466	acc. to prEN 369

Table 8 (cont'd):

Elements of protective gear	Terminology and performance requirements	Safety requirements and testing
Broad-brimmed headgear of sturdy fabric	Currently no specific guideline available	dito.
Hood and visor	Currently no specific guideline available	dito.
Rubber apron	General requirements: acc. to EN 340	to be defined
Sturdy footwear (e.g. rubber boots)	Currently no specific guideline available	dito.
<u>Respiratory protection</u>		
Particle filtering half-mask FF2-SL	Nomenclature of components: acc. to EN 134	
	Specific requirements: acc. to prEN 149	acc. to prEN 149
Half-mask connected to particle filter P2	Nomenclature of components: acc. to EN 134	
	Specific requirements - for masks: acc. to EN 140	acc. to EN 140
	- for filters: acc. to EN 143	acc. to EN 143
Half-mask connected to combined filters A1P2	Nomenclature of components: acc. to EN 134	
	Specific requirements - for masks: acc. to EN 140	acc. to EN 140
	- for filters: acc. to EN 141	acc. to EN 141

Appendix II

Determination of specific dermal and inhalation exposure in various working steps and under various use conditions

Specific exposures (cf. Formulae 1a to 1f and Table 4) were determined on the basis of experimental studies conducted by the plant protection industry by applying the methodology published by Batel et al. (1). The procedure was as follows:

Determination of specific inhalation exposure I*

To determine **inhalation exposure**, air is sucked through an adsorption tube (e.g. Tenax) which is attached to the operator at mouth level. It is connected to a portable battery-powered pump via flexible tubing. Pump capacity and diameter of the adsorption tube are set so as to generate an aspiration velocity of 1.25 m/sec, thus simulating an average breathing stream velocity of an operator.

The working steps "mixing the product" (index "M") and "application of the spray liquid" (index "A") are examined separately.

The measured amount of a.i. is standardized to the human respiration volume of 1.74 m³/h.

This allows the calculation of the specific inhalation exposure by considering the time and the amount of a.i. having been handled during that time.

Example:

1. Assumptions:

Duration of sampling:	20 min
Amount of a.i. handled:	0.75 kg
Pump capacity:	2.1 l air/min
a.i. content of the adsorption tube:	0.5 µg

2. Calculation:

a) Aspirated air volume during sampling:
 $20 \text{ [min]} \times 2.1 \text{ [l/min]} = 42 \text{ [l]}$

b) a.i. concentration per liter air:
 $0.5 \text{ [µg]} : 42 \text{ [l]} = 0.0119 \text{ [µg/l]}$

c) Amount of a.i. inhaled per hour, based on the respiration volume per hour:
 $0.0119 \text{ [µg/l]} \times 1740 \text{ [l/(person x h)]} = 20.7 \text{ [µg/(person x h)]}$

d) Specific inhalation exposure:
 $I^* = 20.7 \text{ [µg/(person x h)]} : 60 \text{ [min/h]} \times 20 \text{ [min]}$
 $\quad \quad \quad : 0.75 \text{ [kg a.i.]}$
 $I^* = 9.2 \text{ µg/(person x kg a.i.) or } 0.0092 \text{ mg/(person x kg a.i.)}$

The specific inhalation exposure in this example is 0.0092 mg/(person x kg a.i.).

Determination of specific dermal exposure D^*

To determine specific dermal exposure, a distinction is made between

- hand exposure [$D^*_{M(H)}$, $D^*_{A(H)}$] and
- exposure of the remaining body surface area [$D^*_{A(B)}$, $D^*_{A(C)}$].

Experimental methods are differing for both: whereas hand exposure is determined directly by rinsing residues from the gloves or the hands, respectively, exposure of the remaining body surface area is measured by means of the patch technique.

Hand exposure

The **dermal exposure of the hands** is measured by determination of the amount of a.i. in the rinsing fluid from the gloves or hands. For this purpose, the gloves or hands of a person are rinsed with a suitable solvent (e.g. ethanol) after work.

The working steps "mixing the product" (index "M") and "application of the spray liquid" (index "A") are again sampled separately.

Calculation of the hands' specific dermal exposure takes into consideration the amount of a.i. handled (in kg a.i.).

Example:

1. Assumptions:

Amount of a.i. handled:	0.75 kg
a.i. content of the rinsing fluid:	1.8 mg/person

2. Calculation:

$$\begin{aligned} D^*_{(H)} &= 1.8 \text{ [mg/person]} : 0.75 \text{ [kg a.i.]} \\ &= 2.4 \text{ mg/(person x kg a.i.)} \end{aligned}$$

The specific dermal exposure of the hands in this example is 2.4 mg/(person x kg a.i.).

Exposure of the remaining body surface area

The **dermal exposure of the remaining body surface area** is measured by means of adsorbents (e.g. cellulose). Patches with a defined surface area (e.g. 33 cm²) are attached at appropriate locations to the operator's clothing.

Samples are only taken during the step "application of the spray liquid" (index "A").

From the amount of a.i. on the exposed patches, the amount per body region is extrapolated according to the respective surface areas (see Figure 1) by following the corresponding EPA Guideline (2).

To calculate the specific dermal exposure of the head region and of the body of an operator in light clothing, i.e. a short-sleeved shirt or T-shirt and short trousers, the relevant body surface area and the amount of a.i. handled (kg) are taken into consideration.

Example:

1. Assumptions:

Amount of a.i. in patches:

Shoulder:	67 $\mu\text{g}/2$ patches -->	33.5 $\mu\text{g}/\text{patch}$
Chest:		56 $\mu\text{g}/\text{patch}$
Back:		10 $\mu\text{g}/\text{patch}$
Upper arm:	101 $\mu\text{g}/2$ patches ->	50.5 $\mu\text{g}/\text{patch}$
Forearms:	64 $\mu\text{g}/2$ patches -->	32 $\mu\text{g}/\text{patch}$
Thighs:	48 $\mu\text{g}/2$ patches -->	24 $\mu\text{g}/\text{patch}$
Lower legs:	118 $\mu\text{g}/2$ patches ->	59 $\mu\text{g}/\text{patch}$

(the patch surface area is 33 cm^2)

Amount of a.i. handled: 2.6 kg

2. Calculation:

a) Extrapolation of exposed body surface areas:

Head: chest patch plus back patch plus mean of shoulder patches:

$$56 [\mu\text{g}] + 10 [\mu\text{g}] + 33.5 [\mu\text{g}] = 99.5 \mu\text{g on } 99 \text{ cm}^2$$
$$99.5 [\mu\text{g}] : 99 [\text{cm}^2] \times 1300 [\text{cm}^2] = \underline{1306 \mu\text{g}/\text{head}}$$

Front of neck: chest patch

$$56 [\mu\text{g}] : 33 [\text{cm}^2] \times 150 [\text{cm}^2] = \underline{254.5 \mu\text{g}/\text{front of neck}}$$

Back of neck: back patch

$$10 [\mu\text{g}] : 33 [\text{cm}^2] \times 110 [\text{cm}^2] = \underline{33.3 \mu\text{g}/\text{back of neck}}$$

Upper arm: upper arms patches

$$101 [\mu\text{g}] : 66 [\text{cm}^2] \times 2910 [\text{cm}^2] = \underline{4453 \mu\text{g}/\text{upper arms}}$$

Forearm: forearm patches

$$64 [\mu\text{g}] : 66 [\text{cm}^2] \times 1210 [\text{cm}^2] = \underline{1173 \mu\text{g}/\text{forearms}}$$

Thigh: thigh patches

$$48 [\mu\text{g}] : 66 [\text{cm}^2] \times 3820 [\text{cm}^2] = \underline{2778 \mu\text{g}/\text{thighs}}$$

Lower leg: lower leg patches

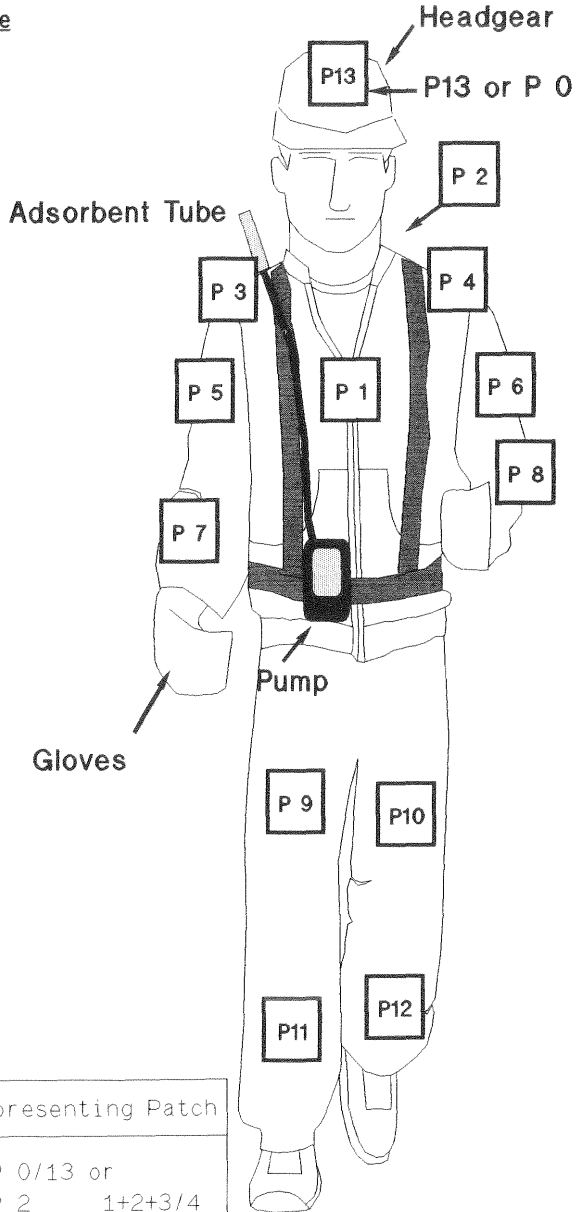
$$118 [\mu\text{g}] : 66 [\text{cm}^2] \times 2380 [\text{cm}^2] = \underline{4255 \mu\text{g}/\text{lower legs}}$$

Figure 1:

Position of patches and size of body surface areas

Location of Patches

- P 1 Chest
- P 2 Back
- P 3 Shoulder right
- P 4 Shoulder left
- P 5 Upper Arm right
- P 6 Upper Arm left
- P 7 Forearm right
- P 8 Forearm left
- P 9 Thigh right
- P10 Thigh left
- P11 Lower Leg right
- P12 Lower Leg left
- P13 Head



- Clothing:
1. Protective Clothing
 2. Protective Gloves
 3. Headgear
 4. Underclothes

Body Surface Area(cm ²)	Representing Patch
Head	1300 P 0/13 or
Back	3550 P 2 1+2+3/4
Back of Neck	110 P 2
Chest	3550 P 1
Front of Neck	150 P 1
Upper Arm	2910 P 5/6
Forearm	1210 P 7/8
Thigh	3820 P 9/10
Lower Leg	2380 P11/12

Specific exposure is determined separately for the head region (index "C") and the remaining body surface area (index "B": half of the upper arms, forearms, thighs, lower legs).

All other parts of the body surface areas (chest with shoulders and half of the upper arms, and the back) are protected by clothing.

b) Head region:

Exposure values of the body parts "head, front and back of neck" are added, the sum is divided by the amount of a.i. handled.

$$1306 [\mu\text{g}] + 254.5 [\mu\text{g}] + 33.3 [\mu\text{g}] = 1539.8 [\mu\text{g}]$$

$$\begin{aligned} D^*_{A(C)} &= 1539.8 [\mu\text{g}/\text{person}] : 2.6 [\text{kg a.i.}] \\ D^*_{A(C)} &= 613 \mu\text{g}/(\text{person} \times \text{kg a.i.}) \text{ or} \\ &0.613 \text{ mg}/(\text{person} \times \text{kg a.i.}) \end{aligned}$$

c) Body (half of the upper arms, forearms, thighs, lower legs):

Exposure values of the body parts above are added, the sum is divided by the amount of a.i. handled.

$$2227 [\mu\text{g}] + 1173 [\mu\text{g}] + 2778 [\mu\text{g}] + 4255 [\mu\text{g}] = 10433 [\mu\text{g}]$$

$$\begin{aligned} D^*_{A(B)} &= 10433 [\mu\text{g}/\text{person}] : 2.6 [\text{kg a.i.}] \\ D^*_{A(B)} &= 4013 \mu\text{g}/(\text{person} \times \text{kg a.i.}) \text{ or} \\ &4.01 \text{ mg}/(\text{person} \times \text{kg a.i.}) \end{aligned}$$

The specific dermal exposure in this example is 0.613 mg/(person x kg a.i.)

for the head region ($D^*_{A(C)}$) and 4.01 mg/(person x kg a.i.) for the body of an operator in light clothing ($D^*_{A(B)}$)

Studies on operator exposure

A total of over 100 exposure measurements was available to determine the specific exposures in various use pattern. The vast majority contained data on all exposure parameters. In a few cases the studies were limited to the working step "mixing the product" or "application of the spray liquid", respectively.

Analytical results showing values below the limit of quantification were considered with half of this limit for calculation of specific exposure.

On the following pages studies and their results are described.

Specific exposure values which consist of at least one analytical result below the limit of quantification are marked with a "**".

Sometimes considerable variability was found between exposure values within one use pattern. This variability is mostly the result of extrinsic variable factors and changing conditions rather than of different working techniques of the operators.

Regarding an extended space of time (e.g. an application period), long-term exposure is therefore determined as the average of low and high exposure levels. Therefore it is appropriate to determine a mean as a base value for the risk assessment. This mean value serves as the basis for the comparison with the results of toxicological studies.

Evaluation of the data base revealed a logarithmic normal distribution of specific exposures (arranged by working steps and use conditions according to Table 1). The geometric mean was therefore used to calculate the means of specific exposures (see Fig. 2 and 3).

The results of the calculations are presented on pages 105 to 109.

Literature:

- [1] Batel, W.; Kunde, M.; Hulpke, H.;
Methodik zur Ermittlung der Exposition von Anwendern bei bestimmungs-
gemäßem Umgang mit Pflanzenschutzmitteln (Methods to determine user expo-
sure from recommended use of plant protection products)
Bundesgesundheitsblatt 27, 338 - 341 (1984)
- [2] USEPA - Pesticide Assessment Guideline; Subdivision U: Applicator
Exposure Monitoring (1987)

Study No. 01

Product

- Trade name : comparison of Thiodan 35 flüssig with an experimental formulation
- Act. ingred.(s); content : Endosulfan, 352 g/l / Endosulfan, 350 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate / oil in water emulsion
- Substance analyzed : Endosulfan

Use pattern (crop) : high crop (apple, pear)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with 400 litre –tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Endosulfan

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1 (EC)	0,00030	23,3	0,01120	5,03	5,68	22,7
2 (EC)	0,00076	78,1	0,00809	1,547	1,941	10,76
3 (EC)	0,00095	11,96	0,0246	3,63	3,11	22,8
4 (EC)	0,00059	23,1	0,0601	21,0	15,15	94,8
5 (EC)	0,00037	40,1	0,01213	0,590	0,568	3,27
6 (EC)	0,00442	54,4	0,01795	1,117	1,041	4,02
7 (EW)	0,00066	5,92	0,00694	4,03	2,73	11,39
8 (EW)	0,00279	12,07	0,00596	1,084	1,361	6,18
9 (EW)	0,00282	9,59	0,01820	2,44	1,716	11,81
10 (EW)	0,00570	27,2	0,01531	2,27	2,67	11,18
11 (EW)	0,00517	52,0	0,0343	2,73	4,85	16,52
12 (EW)	0,00389	21,0	0,0355	0,583	1,515	4,05

Study No. 02

Product

- Trade name : Acricid conc.
- Act. ingred.(s); content : Binapacryl, 48,5%
- Type of formulation : wettable powder
- Substance analyzed : Binapacryl

Use pattern (crop) : high crop (morella cherry)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with 400 litre –tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Binapacryl

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,659	1,511	0,0826	1,123	0,0934	2,15
2	0,440	1,511	0,0363	12,95	3,71	40,4
3	0,447	5,49	0,0547	2,83	0,1923	11,96

Study No. 03

Product

- Trade name : Aretit flüssig
- Act. ingred.(s); content : Dinosebacetat, 494 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Dinosebacetat

Use pattern (crop) : field crop (cereals, beans)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor with weather cab, front screen and both sides open
tractor without weather cab or integral tractor cab;
mounted sprayer with spray boom and 600 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Dinosebacetat

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00001 *	0,362	0,00152	0,00016	0,0596	0,1518
2	0,00001 *	0,980	0,00015	0,00013	0,0423	0,01396
3	0,00006	0,559	0,00025	0,01873	0,0547	0,1117

Study No. 04

Product

- Trade name : Thiodan 35 flüssig
- Act. ingred.(s); content : Endosulfan, 352 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Endosulfan

Use pattern (crop) : high crop (apple)

Application technique

- Type of equipment : hand-held equipment
- Brief description : motorized knapsack sprayer

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Endosulfan

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,0232 *	5580	0,310	7,19	17,70	41,1
2	0,0232 *	451	0,552	41,7	66,4	183,9
3	0,0235 *	265	0,904	9,56	39,8	76,2
4	0,0232 *	123,9	1,027	90,8	61,9	981
5	0,0232 *	159,3	1,062	99,9	159,3	1085
6	0,0226 *	460	0,976	20,6	31,9	101,2
7	0,0235 *	2830	0,275	1,454	12,39	20,2
8	0,0235 *	363	0,423	1,22	12,39	11,49
9	0,0244 *	123,9	1,349	11,04	15,04	80,0
10	0,0239 *	115,0	1,641	112,7	69,0	483
11	0,0239 *	336	0,259	5,08	17,70	65,0
12	0,0242 *	451	0,0929	2,92	11,50	35,5
13	0,0248 *	1150	0,1601	16,99	31,0	82,9
14	0,0248 *	566	0,385	63,8	80,5	399
15	0,0239 *	1239	0,385	12,60	20,4	115,7

Study No. 05

Product

- Trade name : Ronilan WG / experimental formulation / Bayleton spezial
- Act. ingred.(s); content : Vinclozolin, 50 % / Carbendazim, 72 % / Triadimefon, 5 %
- Type of formulation : water dispersible granules
- Substance analyzed : Vinclozolin / Carbendazim / Triadimefon

Use pattern (crop) : high crop (vine)

Application technique

- Type of equipment : hand-held equipment
- Brief description : motorized knapsack mistblower

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00713 *	13,23	0,442	7,17	11,05	-----
2	0,00713 *	3,75	0,584	50,8	37,4	-----
3	0,00713 *	7,82	0,527	12,37	9,48	-----
4	0,00713 *	5,84	1,155	17,9	20,0	-----

Carbendazim

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,01790	-----	0,1046	5,87	21,5	-----
2	0,00794 *	-----	0,0881	0,904	2,41	-----
3	0,01883	-----	0,1639	0,980	1,299	-----
4	0,01790	-----	0,1132	0,946	0,217 *	-----

Triadimefon

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,0628 *	73,3	1,207 *	12,20	6,24	-----
2	0,0628 *	34,5	3,91	85,7	144,3	-----
3	0,0628 *	171,4	1,209 *	42,2	18,36	-----
4	0,0628 *	35,7	1,208 *	27,8	29,2	-----

Study No. 06

Product

- Trade name : Ronilan WG / experimental formulation / Bayleton spesial
- Act. ingred.(s); content : Vinclozolin, 50 % / Carbendazim, 72 % / Triadimefon, 5 %
- Type of formulation : water dispersible granules
- Substance analyzed : Vinclozolin / Carbendazim / Triadimefon

Use pattern (crop) : high crop (vine)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : monoaxial mistblower with 100 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00171 *	1,775	0,00342	2,38	0,375	-----
2	0,00171 *	0,7	0,01026	0,0816 *	0,1075	-----
3	0,00171 *	2,18	0,00684	0,840	1,05	-----
4	0,00171 *	1,75	0,00342	0,258	0,203	-----

Carbendazim

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00161 *	-----	0,00622	0,1475	0,246	-----
2	0,00157 *	-----	0,00459	0,0257	0,213	-----
3	0,00155 *	-----	0,00818	0,0313	0,256	-----
4	0,00157 *	-----	0,00790	0,273	0,1171 *	-----

Triadimefon

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,242 *	5,72	0,241 *	1,052	0,465	-----
2	0,242 *	5,57	0,242 *	1,711	1,897	-----
3	0,242 *	0,958	0,242 *	7,22	1,878	-----
4	0,242 *	3,56	0,242 *	0,938	0,535	-----

Study No. 07

Product

- Trade name : Ronilan WP / experimental formulation / Euparen
- Act. ingred.(s); content : Vinclozolin, 50 % / Carbendazim, 25 % und Diethofencarb 25 % / Dichlofluamid, 50 %
- Type of formulation : wettable powder
- Substance analyzed : Vinclozolin / Carbendazim / Dichlofluamid

Use pattern (crop) : spraying solution was not sprayed; special study to determine inhalation exposure during mixing and loading

Application technique

- Type of equipment : hand-held equipment
- Brief description : motorized knapsack mistblower

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	2,41	-----	-----	-----	-----	-----
2	0,908	-----	-----	-----	-----	-----
3	1,37	-----	-----	-----	-----	-----
4	2,02	-----	-----	-----	-----	-----

Carbendazim

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,554	-----	-----	-----	-----	-----
2	3,62	-----	-----	-----	-----	-----
3	1,093	-----	-----	-----	-----	-----
4	0,546	-----	-----	-----	-----	-----

Dichlofluamid

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,467	-----	-----	-----	-----	-----
2	0,302	-----	-----	-----	-----	-----
3	0,310	-----	-----	-----	-----	-----
4	0,328	-----	-----	-----	-----	-----

Study No. 08

Product

- Trade name : Baycor 25 WP
- Act. ingred.(s); content : Bitertanol; 25 %
- Type of formulation : wettable powder
- Substance analyzed : Bitertanol

Use pattern (crop) : high crop (apple)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with 1100 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Bitertanol

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,1292	37,4	0,0426	1,990	4,36	42,9
2	0,0280	9,72	0,0622	3,51	4,08	29,5

Study No. 09

Product

- Trade name : Bayfidan
- Act. ingred.(s); content : Triadimenol, 250 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Triadimenol

Use pattern (crop) : field crop (cereals)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description :
 1. tractor with weather cab front screen open mounted sprayer with spray boom and 800 litre-tank
 2. tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted sprayer with spray boom and 800 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Triadimenol

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00383 *	49,9	0,00383 *	1,192	19,06	8,98
2	0,00691 *	5,20	0,00690 *	0,296	2,40	16,40

Study No. 10

Product

- Trade name : Bayleton Spritzpulver
- Act. ingred.(s); content : Triadimefon, 25 %
- Type of formulation : wettable powder
- Substance analyzed : Triadimefon

Use pattern (crop) : field crop (cereals)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : 1/2. tractor with weather cab front screen open;
mounted sprayer with spray boom and 700 litre-tank
3/4. Unimog with integral tractor cab, windows open;
mounted sprayer with spray boom and 1600 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Triadimefon

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	-----	13,60	-----	0,549	-----	4,46
2	-----	14,32	0,00468	0,0758	-----	3,87
3	0,01194	8,60	0,00131 *	0,0621	-----	6,90
4	-----	13,60	-----	0,873	-----	2,88

Study No. 11

Product

- Trade name : Bayleton Spritzpulver/Bayleton spesial
- Act. ingred.(s); content : Triadimefon, 5 %
- Type of formulation : wettable powder / waterdispersible granule
- Substance analyzed : Triadimefon

Use pattern (crop) : spraying solution was not sprayed; special study to determine inhalation exposure during mixing and loading

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : 1. wettable powder
2. waterdispersible granule

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Triadimefon

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,1063	2,17	-----	-----	-----	-----
2	0.00484 *	0,800	-----	-----	-----	-----

Study No. 12

Product

- Trade name : Dyrene flüssig
- Act. ingred.(s); content : Anilazine, 480 g/l
- Type of formulation : suspension concentrate
- Substance analyzed : Anilazine

Use pattern (crop) : field crop (cereals)

Application technique

- Type of equipment : tractor–mounted equipment
- Brief description : 1/2/4. tractor without weather cab or integral tractor cab;
mounted sprayer with spray boom and 800 litre–tank
3. Unimog with integral tractor cab, windows open;
mounted sprayer with spray boom and 1000 litre–tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Anilazine

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00009 *	4,13	0,00081	0,01034	0,766	5,79
2	0,00009 *	0,448	0,00188	0,0606	0,429	1,608
3	0,00001 *	2,91	0,00001 *	1,059	0,1600	42,1
4	0,00007 *	6,41	0,00396	1,081	1,323	4,83

Study No. 13

Product

- Trade name : E 605 Combi
- Act. ingred.(s); content : Parathion, 175 g/l; Oxydemeton–methyl, 200 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Parathion, Oxydemeton–methyl

Use pattern (crop) : high crop (vine)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Parathion

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00008 *	0,314	0,0381	1,583	0,995	8,63
2	-----	-----	0,0368	0,586	0,495	4,57

Oxydemeton-methyl

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00072 *	0,1417	0,0248	0,564	0,629	8,48
2	-----	-----	0,01956	0,397	0,358	4,36

Study No. 14

Product

- Trade name : E 605 Combi
- Act. ingred.(s); content : Parathion, 175 g/l; Oxydemeton-methyl, 200 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Parathion, Oxydemeton-methyl

Use pattern (crop) : high crop (fruits)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with 1500 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Parathion

Trial no.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00013 *	1,067	0,01525	0,594	0,876	3,98
2	0,00105	1,029	0,0274	1,280	9,52	4,56

Oxydemeton-methyl

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00115 *	0,633	0,00368	0,320	0,267	2,73
2	0,00115 *	0,733	0,00507	1,083	0,400	3,98

Study No. 15

Product

- Trade name : E 605 forte
- Act. ingred.(s); content : Parathion, 500 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Parathion

Use pattern (crop) : field crop (beets)

Application technique

- Type of equipment : tractor–mounted equipment
- Brief description : Unimog with integral tractor cab, windows open;
mounted sprayer with spray boom and 500 litre–tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Parathion

Trial no.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00165 *	0,905	0,00165 *	0,1503 *	1,143	6,12 *
2	0,00205 *	0,684	0,01809	0,1064	0,1012	3,05

Study No. 16

Product

- Trade name : E 605 forte
- Act. ingred.(s); content : Parathion, 500 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Parathion

Use pattern (crop) : high crop (vine)

Application technique

- Type of equipment : tractor–mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab;
mounted mistblower with 1000 litre–tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Parathion

Trial no.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00764 *	95,6	0,0613	30,8	1,111	9,16
2	0,00050 *	18,57	-----	-----	-----	-----

Study No. 17

Product

- Trade name : Metasystox R
- Act. ingred.(s); content : Oxydemeton-methyl, 250 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Oxydemeton-methyl

Use pattern (crop) : high crop (fruits)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with 600 resp. 1000 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Oxydemeton-methyl

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00173 *	0,00013 *	0,00171 *	0,941	0,00013 *	85,2
2	0,00184 *	1,888	0,1550	4,14	0,540	17,81

Study No. 18

Product

- Trade name : Peropal
- Act. ingred.(s); content : Azocyclotin, 25 %
- Type of formulation : wettable powder
- Substance analyzed : Azocyclotin

Use pattern (crop) : high crop (vine)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Azocyclotin

Trial no.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00058 *	1,700	0,0364	0,472	0,633	4,28
2	-----	-----	0,01519	1,144	1,167	6,52

Study No. 19

Product

- Trade name : Tamaron
- Act. ingred.(s); content : Methamidophos, 600 g/l
- Type of formulation : soluble concentrate
- Substance analyzed : Methamidophos

Use pattern (crop) : field crop (potatoes)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : 1/2. tractor with weather cab, front screen open; mounted sprayer with spray boom and 900 litre-tank
: 3/4. tractor with integral tractor cab, windows open; mounted sprayer with spray boom and 2000 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Methamidophos

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,00043	8,68	0,00173	0,1706	3,54	1,049
2	0,00022	6,82	0,00122	0,0896	1,177	0,863
3	0,00005 *	0,0200	0,00138	0,01953	0,0200	0,1283
4	0,00012	0,679	0,00003 *	0,01176	0,1292	0,1432

Study No. 20

Product

- Trade name : Tamaron
- Act. ingred.(s); content : Methamidophos, 600 g/l
- Type of formulation : soluble concentrate
- Substance analyzed : Methamidophos

Use pattern (crop) : high crop (hops)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : 1. tractor with weather cab, front screen and both sides open; mounted mistblower with 2000 litre-tank
: 2/3/4/5. tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with 600 litre (3/4. 800 litre)-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Methamidophos

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	-----	0,646	0,00018 *	0,234	-----	0,541
2	-----	4,36	0,00889	0,727 *	0,1429	4,45
3	-----	0,0227 *	0,00084 *	1,654	0,0773	9,99
4	-----	0,250	0,0321	4,67	0,1927	13,53
5	-----	1,494	0,0210	4,38	0,0722	17,52

Study No. 21

Product

- Trade name : Baythroid 50
- Act. ingred.(s); content : Cyfluthrin, 50 g/l
- Type of formulation : soluble concentrate
- Substance analyzed : Cyfluthrin

Use pattern (crop) : high crop (hops)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : tractor without weather cab or integral tractor cab; mounted mistblower with 800 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Cyfluthrin

Trial No.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	-----	3,56	0,0412 *	3,47	4,44	20,2
2	-----	4,25	0,0276 *	6,69	-----	35,6

Study No. 22

Product

- Trade name : Folidol-ÖI
- Act. ingred.(s); content : Parathion, 100 g/l
- Type of formulation : emulsifiable concentrate
- Substance analyzed : Parathion

Use pattern (crop) : high crop (fruits)

Application technique

- Type of equipment : hand-held equipment
- Brief description : knapsack sprayer with single lance

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Parathion

Trial no.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,0968 *	19,00	0,0967 *	0,318 *	3,37	2,37
2	0,0966 *	58,7	0,0967 *	0,318 *	0,551	1,780
3	0,0967 *	173,3	0,0970 *	0,318 *	1,200	5,58
4	0,0967 *	121,6	0,0968 *	0,318 *	3,21	4,66
5	0,0967 *	188,3	0,0967 *	0,318 *	4,04	2,71
6	0,0967 *	131,4	0,0964 *	0,318 *	5,33	7,03
7	0,0967 *	84,1	0,0966 *	1,082	1,952	9,32
8	0,0966 *	156,6	0,0969 *	5,97	14,81	289
9	0,0967 *	116,0	0,0968 *	12,22	5,41	11,02
10	0,0967 *	118,8	0,0965 *	8,18	28,9	426
11	0,0967 *	30,8	0,0969 *	0,318 *	2,06	1,780
12	0,0967 *	30,1	0,0968 *	0,318 *	3,79	1,780
13	0,0967 *	59,6	0,0967 *	3,18	7,54	1,780
14	0,0966 *	368	0,0966 *	8,03	8,03	4,64
15	0,0967 *	103,0	0,0966 *	2,67	2,68	5,69
16	-----	-----	-----	0,318 *	-----	1,780

Study No. 23

Product

- Trade name : Ronilan FL
- Act. ingred.(s); content : Vinclozolin 500 g/l
- Type of formulation : suspension concentrate
- Substance analyzed : Vinclozolin

Use pattern (crop) : field crop (rape)

Application technique

- Type of equipment : tractor-mounted equipment
- Brief description : Unimog with integral tractor cab, windows open; mounted sprayer with spray boom and 800 litre-tank

Results [mg/(person x kg a.i.)]

Vinclozolin

Trial no.	I* _M	D* _{M(H)}	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
1	0,01200	-----	0,0300	-----	-----	-----

Values in [mg/(person x kg a.i.)]

Type of formulation	liquid		WP		WG	
Type of equipment	tract. mount.	hand-held	tract. mount.	hand-held	tract. mount.	hand-held
Type of exposure	I [*] _M	I [*] _M	I [*] _M	I [*] _M	I [*] _M	I [*] _M
Single values	0,00001	0,0226	0,00058	0,302	0,00155	0,00713
	0,00001	0,0232	0,01194	0,310	0,00157	0,00713
	0,00001	0,0232	0,0280	0,328	0,00157	0,00713
	0,00005	0,0232	0,1063	0,467	0,00161	0,00713
	0,00006	0,0232	0,1292	0,546	0,00171	0,00794
	0,00007	0,0235	0,440	0,554	0,00171	0,01790
	0,00008	0,0235	0,447	0,908	0,00171	0,01883
	0,00009	0,0235	0,659	1,093	0,00171	0,0242
	0,00009	0,0239		1,372	0,00484	0,0628
	0,00012	0,0239		2,02	0,242	0,0628
	0,00013	0,0239		2,40	0,242	0,0628
	0,00022	0,0242		3,62	0,242	0,0628
	0,00030	0,0244			0,242	
	0,00037	0,0248				
	0,00043	0,0248				
	0,00050	0,0966				
	0,00059	0,0966				
	0,00066	0,0966				
	0,00072	0,0967				
	0,00076	0,0967				
	0,00095	0,0967				
	0,00105	0,0967				
	0,00115	0,0967				
	0,00115	0,0967				
	0,00165	0,0967				
	0,00173	0,0967				
	0,00184	0,0967				
	0,00205	0,0967				
	0,00279	0,0967				
	0,00282	0,0968				
	0,00383					
	0,00389					
	0,00442					
	0,00517					
	0,00570					
	0,00691					
	0,00764					
	0,01200					
mean, geometric :	0,000563	0,047882	0,065653	0,827877	0,008290	0,019259
range						
from:	0,000010	0,022600	0,000580	0,302000	0,001550	0,007130
to:	0,012000	0,096800	0,659000	3,620000	0,242000	0,062800

Values in [mg/(person x kg a.i.)]

Type of formulation	liquid		WP		WG	
Type of equipment	tract. mount. hand-held		tract. mount. hand-held		tract. mount. hand-held	
Type of exposure	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}	D* _{M(H)}
Single values	0,00013	19,0	1,511		0,700	3,75
	0,0200	30,1	1,511		0,800	5,84
	0,0227	30,8	1,700		0,958	7,82
	0,1417	58,7	2,17		1,750	13,23
	0,250	59,6	5,49		1,775	34,5
	0,314	84,1	8,60		2,18	35,7
	0,362	103,0	9,72		3,56	73,3
	0,448	115,0	13,60		5,57	171,4
	0,559	116,0	13,60		5,72	
	0,633	118,8	14,32			
	0,646	121,6	37,4			
	0,679	123,9				
	0,684	123,9				
	0,733	131,4				
	0,905	156,6				
	0,980	159,3				
	1,029	173,3				
	1,067	188,3				
	1,494	265				
	1,888	336				
	2,91	363				
	3,56	368				
	4,13	451				
	4,25	451				
	4,36	460				
	5,20	566				
	5,92	1150				
	6,41	1239				
	6,82	2830				
	8,68	5580				
	9,59					
	11,96					
	12,07					
	18,57					
	21,0					
	23,1					
	23,3					
	27,2					
	40,1					
	49,9					
	52,0					
	54,4					
	78,1					
	95,6					
mean, geometric :	2,4149	205,4187	6,0295		1,9523	20,8019
range						
from:	0,0001	19,0000	1,5110		0,7000	3,7500
to:	95,6000	5580,0000	37,4000		5,7200	171,4000

Values in [mg/(person x kg a.i.)]

Type of equipment	tractor-mounted equipment			
Use pattern	high crop			
Type of exposure	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
Single values	0,00018	0,0257	0,00013	0,541
	0,00084	0,0313	0,0722	2,15
	0,00171	0,0816	0,0773	2,73
	0,00342	0,1475	0,0934	3,27
	0,00342	0,234	0,1075	3,98
	0,00368	0,258	0,1171	3,98
	0,00459	0,273	0,1429	4,02
	0,00507	0,320	0,1923	4,05
	0,00596	0,397	0,1927	4,28
	0,00622	0,472	0,202	4,36
	0,00684	0,564	0,213	4,45
	0,00694	0,583	0,246	4,56
	0,00790	0,586	0,256	4,57
	0,00809	0,590	0,267	6,18
	0,00818	0,594	0,358	6,52
	0,00889	0,727	0,375	8,48
	0,01026	0,840	0,400	8,63
	0,01120	0,938	0,465	9,16
	0,01213	0,941	0,495	9,99
	0,01519	1,052	0,535	10,76
	0,01525	1,083	0,540	11,18
	0,01531	1,084	0,568	11,39
	0,01795	1,117	0,629	11,81
	0,01820	1,123	0,633	11,96
	0,01956	1,144	0,876	13,53
	0,0210	1,280	0,995	16,52
	0,0246	1,547	1,041	17,52
	0,0248	1,583	1,050	17,81
	0,0274	1,654	1,111	20,2
	0,0276	1,711	1,167	22,7
	0,0321	1,990	1,361	22,8
	0,0343	2,27	1,515	29,5
	0,0355	2,38	1,716	35,6
	0,0363	2,44	1,878	40,4
	0,0364	2,73	1,897	42,9
	0,0368	2,83	1,941	85,2
	0,0381	3,47	2,67	94,8
	0,0412	3,51	2,73	
	0,0426	3,63	3,11	
	0,0547	4,03	3,71	
	0,0601	4,14	4,08	
	0,0613	4,38	4,36	
	0,0622	4,67	4,44	
	0,0826	5,03	4,85	
	0,1550	6,69	5,68	
	0,241	7,22	9,52	
	0,242	12,95	15,15	
	0,242	21,0		
	0,242	30,8		
mean, geometric :	0,01812	1,23737	0,6537	9,6419
range	from:	0,00018	0,0001	0,5410
	to:	0,24200	15,1500	94,8000

Values in [mg/(person x kg a.i.)]

Type of equipment Use pattern	hand-held equipment high crop			
Type of exposure	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
Single values	0,0881	0,318	0,217	1,780
	0,0929	0,318	0,551	1,780
	0,0964	0,318	1,200	1,780
	0,0965	0,318	1,299	1,780
	0,0966	0,318	1,952	1,780
	0,0966	0,318	2,06	2,37
	0,0966	0,318	2,41	2,71
	0,0967	0,318	2,68	4,64
	0,0967	0,318	3,21	4,66
	0,0967	0,904	3,37	5,58
	0,0967	0,946	3,79	5,69
	0,0968	0,980	4,04	7,03
	0,0968	1,082	5,33	9,32
	0,0968	1,220	5,41	11,02
	0,0969	1,454	6,24	11,49
	0,0969	2,67	7,54	20,2
	0,0970	2,92	8,03	35,5
	0,1046	3,18	9,48	41,1
	0,1132	5,08	11,04	65,0
	0,1601	5,87	11,50	76,2
	0,1639	5,97	12,39	80,0
	0,259	7,17	12,39	82,9
	0,275	7,19	14,81	101,2
	0,310	8,03	15,04	115,7
	0,385	8,18	17,70	183,9
	0,385	9,56	17,70	289
	0,423	11,04	18,36	399
	0,442	12,20	20,0	426
	0,527	12,22	20,4	483
	0,552	12,37	21,5	981
	0,584	12,60	28,9	1085
	0,904	16,99	29,2	
	0,976	17,90	31,0	
	1,027	20,6	31,9	
	1,062	27,8	37,4	
	1,155	41,7	39,8	
	1,207	42,2	61,9	
	1,208	50,8	66,4	
	1,209	63,8	69,0	
	1,349	85,7	80,5	
	1,641	90,8	144,3	
	3,91	99,9	159,3	
		112,7		
mean, geometric :	0,27473	4,78426	10,6058	25,3752
range	from: 0,08810	0,31800	0,2170	1,7800
	to: 3,91000	112,70000	159,3000	1085,0000

Values in [mg/(person x kg a.i.)]

Type of equipment	tractor – mounted equipment			
Use pattern	field crop			
Type of exposure	I* _A	D* _{A(C)}	D* _{A(H)}	D* _{A(B)}
Single values	0,00001	0,00013	0,0200	0,01396
	0,00003	0,00016	0,0423	0,1117
	0,00015	0,01034	0,0547	0,1283
	0,00025	0,01176	0,0596	0,1432
	0,00081	0,01873	0,1012	0,1518
	0,00122	0,01953	0,1292	0,863
	0,00131	0,0606	0,1600	1,049
	0,00138	0,0621	0,429	1,608
	0,00152	0,0758	0,766	2,88
	0,00165	0,0896	1,143	3,05
	0,00173	0,1064	1,177	3,87
	0,00188	0,1503	1,323	4,46
	0,00300	0,1706	2,40	4,83
	0,00383	0,296	3,54	5,79
	0,00396	0,549	19,06	6,12
	0,00468	0,873		6,90
	0,00690	1,059		8,98
	0,01809	1,081		16,40
	1,192		42,1	
mean, geometric :	0,00109	0,0623	0,3824	1,5939
range	from:	0,00001	0,0001	0,0140
	to:	0,01809	1,1920	19,0600
			42,1000	

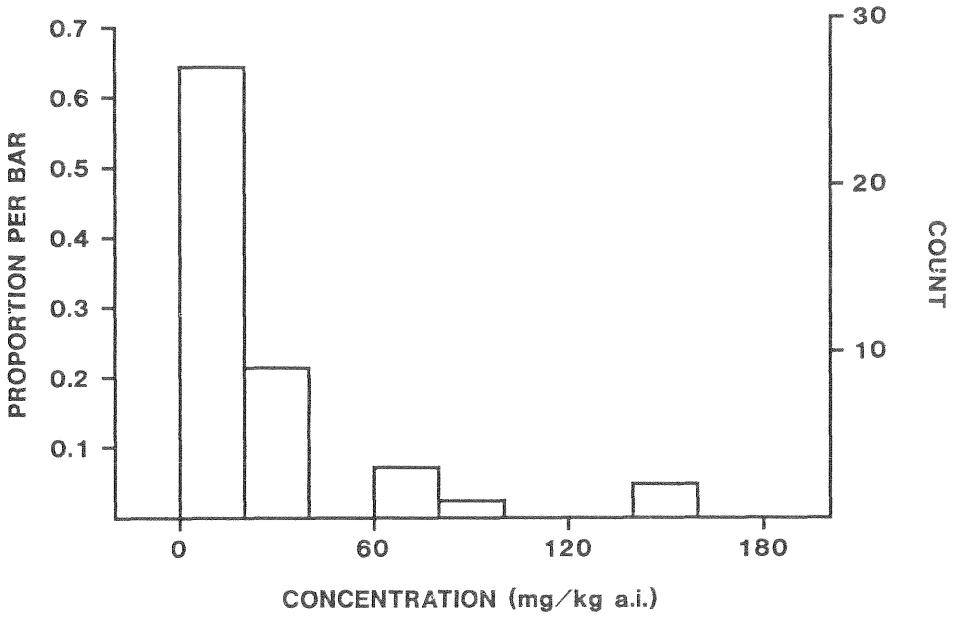


Figure 2: Distribution of the dermal hand exposure ($D^*_{A(H)}$) during application with hand-held equipment.

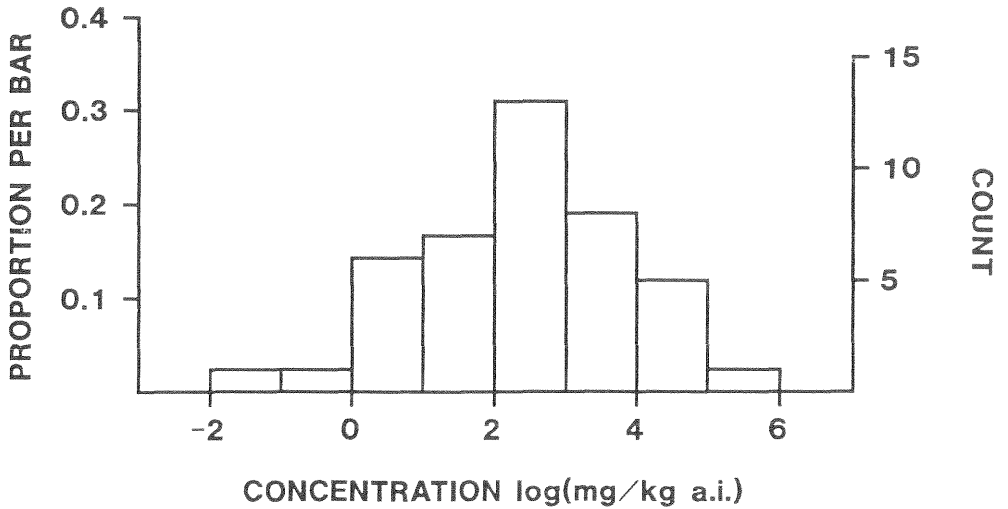


Figure 3: Distribution of the logarithmic dermal hand exposure ($D^*_{A(H)}$) during application with hand-held equipment.

Appendix III

Example of the composition of specific instructions for operator protection in the directions for use

Specific instructions as derived from classification and labelling according to 4. or from the risk assessment according to 5. are shown in these chapters with the respective codes. For implementation in the directions for use they need to be decoded according to the procedure described under 3.

In the following an example is given for a fictitious product which is applied under different use conditions. Individual reproduction of all specific instructions would require a rather extensive listing. However, as outlined in under 3. multiple specific instructions may be combined in case they share certain elements of the text. By this, clearness and legibility will considerably be enhanced as outlined in the following example.

CLASSIFICATION/RISK
ASSESSMENT LEADING TO
SAFETY INSTRUCTION CODES

EXCERPT LABEL

		Instructions for operator protection	
		During handling the undiluted product wear	
T	→ SS 210	→	- standard protective garment (plant protection) and sturdy footwear (e.g. rubber boots),
T	→ SS 110	→	- universal protective gloves (plant protection),
liquid	→ SS 610	→	- rubber apron,
R 36	→ SE 110	→	- tight-fitting goggles.
		During application/handling of the diluted product in field crops wear	
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$	→ SS 223	→	- standard protective garment (plant protection) and sturdy footwear (e.g. rubber boots).
		During application/handling the diluted product in high crops and in closed rooms wear	
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$	→ SS 222 SS 221	→	- standard protective garment (plant protection) and sturdy footwear (e.g. rubber boots),
$\frac{D_{A(B)}}{D^{tol}}$	→ SS 122 SS 121	→	- universal protective gloves (plant protection),
$\frac{D_{A(C)}}{D^{tol}}$	→ SS 422 SS 421	→	- broad brimmed headgear of sturdy fabric,
$\frac{I_A}{I^{tol}}$	→ ST 122 ST 121	→	- particle filtering half-mask FF2-SL or half-mask with particle filter P2.