



Endokrine Wirkung von Pestiziden auf Landarbeiter, insbesondere auf Beschäftigte in Gewächshauskulturen und Gärtnereien



Eine gesunde Welt für alle.

Mensch und Umwelt vor Pestiziden schützen. Alternativen fördern.

3	.....	Vorwort
4	.....	Einleitung
4	.....	Endokrin wirksame Substanzen
5	.....	Aus epidemiologischen Studien ableitbare Erkenntnisse über endokrine Effekte von Pestiziden
5	.....	Auswirkungen von Pestiziden auf die Fortpflanzung von Frauen im Agrarsektor, insbesondere in Gärtnereien und im Gemüseanbau
7	.....	Auswirkungen von Pestiziden auf die Fortpflanzung von Männern im Agrarsektor, insbesondere von Landarbeitern
8	.....	Auswirkungen auf die Nachkommen von Gärtnerinnen und Landarbeitern
11	.....	Handlungsbedarf für die Regulierung endokrin wirkender Pestizide
14	.....	Literatur

Spendenkonto

Pestizid Aktions-Netzwerk e.V. (PAN Germany)
GLS Gemeinschaftsbank eG, Postfach 10 08 29, 44708 Bochum
Konto-Nr. 203 209 6800, BLZ 430 609 67

Impressum: © Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) e.V., Nernstweg 32, 22765 Hamburg,
Tel. +49 (0)40-399 19 10-0, info@pan-germany.org, www.pan-germany.org
Hamburg, 2013

Redaktion: Susanne Smolka, Layout: grafik:sommer
Fotos Deckblatt: Schwangere: mathias the dread/photocase.com, Weihnachtssterne: jenshauspurg/photocase.com, Kinder: Mr. Nico/photocase.com, Gewächshaus: archfreak/photocase.com, Baby-Füße: Franx/photocase.com; Fotos S. 9: Kind: flowerbird/photocase.com, Pflanzen: Peneelope/photocase.com; Fotos S.11: Gewächshaus: eschall/photocase.com.

Vorwort

In den letzten Jahrzehnten scheinen zahlreiche Erkrankungen und Gesundheitsstörungen, die mit dem Hormonsystem im weitesten Sinne in Verbindung stehen, zuzunehmen. Dies betrifft besonders Störungen der empfindlichen menschlichen Fortpflanzung und ist ein weltweites Phänomen.

In den USA haben beispielweise die Testosteron-Konzentrationen bei Männern in den letzten 20 Jahren signifikant abgenommen. In den skandinavischen Ländern kommt es bei den Dänen besonders häufig zu Störungen der Hoden und ihrer Funktionen. Studien zeigen, dass Immigranten nach Dänemark in der ersten Generation, die nicht in Dänemark geboren wurde, weniger unter Störungen leiden als ihre in Dänemark geborenen Kinder. Dies spricht dafür, dass Umwelteinflüsse und nicht genetische Faktoren dafür verantwortlich sind. Welche diese sind, ist bisher unbekannt.

Allerdings gibt es zahlreiche Chemikalien, insbesondere Pestizide, die im Verdacht stehen, negative endokrine Wirkungen zu haben (Klingmüller & Alera, 2011). Vor diesem Hintergrund ist der vorliegende Überblick über mögliche hormonelle Wirkungen von Pestiziden gerade bei Beschäftigten in Gewächshäusern bzw. Gärtnereien, die mit diesen Chemikalien leicht in Kontakt kommen können, von großer Bedeutung. Zahlreiche Studien belegen, dass bei entsprechend exponierten Menschen die Fruchtbarkeit gestört sein kann und dass sogar die Kinder von Exponierten Veränderungen aufweisen können. Dies ist ein besonders gravierender Befund. Gezielte Expositionsversuche verbieten sich natürlich beim Menschen. Tierversuche können aber wertvolle Hinweise auf die hormonelle Wirkung von Pestiziden geben und sollten stärker berücksichtigt werden.

Prof. D. Klingmüller

Universitäts Klinik I, Endokrinologie

Bonn

chung und bei männlichen Tieren zur Verweiblichung führen. Die Veränderung oder Transformation in das jeweils andere Geschlecht ist bei beiden Geschlechtern in der Regel unvollkommen und führt zur Unfruchtbarkeit. Auch die Nachkommen können betroffen sein. Sie können direkt nach der Geburt Fehlbildungen und eine mangelnde Ausdifferenzierung der zum Geburtszeitpunkt normalerweise vorhandenen Geschlechtsmerkmale aufweisen. Eine Zusammenstellung der in Laborversuchen nachgewiesenen endokrinen Effekte von Pestiziden findet sich bei Mnif et al. 2011.

Aus epidemiologischen Studien ableitbare Erkenntnisse über endokrine Effekte von Pestiziden

Untersuchungen zu endokrinen Effekten von Pestiziden können beim Menschen in ihren Wirkungen auf das weibliche und/oder männliche Fortpflanzungssystem bzw. bei den Kindern von exponierten Paaren durchgeführt werden. Bei Frauen zählen hierzu Untersuchungen über Veränderungen im Hormonhaushalt, Unregelmäßigkeiten des Menstruationszyklus, verminderte Fruchtbarkeit, Unfruchtbarkeit und spontane Frühgeburten. Bei Männern wurden neben Veränderungen im Hormonhaushalt vor allem Untersuchungen der Spermienqualität, -beweglichkeit und -anzahl durchgeführt. Bei Kindern von exponierten Paaren standen Untersuchungen zur sexuellen Differenzierung und Reifung von Jungen im Zentrum zahlreicher Studien. Im Folgenden sollen Beispiele aus dem Gemüseanbau und aus Glashauskulturen angeführt werden, in denen die Auswirkungen auf Frauen wie Männer, die direkt mit der Handhabung von Pestiziden beschäftigt waren, untersucht wurden. Untersucht wurden u.a. Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit, die Schwangerschaft und auf die Nachkommen der berufsmäßig exponierten Personen. Die oben ebenfalls erwähnten möglichen Auswirkungen endokriner Pestizide im Hinblick auf Tumoren der Fortpflanzungsorgane werden hier nicht dargestellt.

Auswirkungen von Pestiziden auf die Fortpflanzung von Frauen im Agrarsektor, insbesondere in Gärtnereien und im Gemüseanbau

Einige Pestizide wirken auf die Regulierung des Menstruationszyklus in der Weise, dass es über mehrere Zyklen nicht zum Eisprung kommt. Dieses wurde nach Einwirkung von DDT in einer Studie an 3103 in der Landwirtschaft tätigen Arbeiterinnen in den USA festgestellt, die mit der Zubereitung und Ausbringung von DDT befasst waren (Farr et al., 2004). In einer weiteren Studie in den USA wurden 8038 Arbeiterinnen untersucht, von denen 62% verschiedene Mischungen von Pestiziden (DDT, Lindan, Atrazin, Carbaryl, Kohlenstofftetrachlorid, Carbamate wie Mancozeb und Maneb sowie Organophosphorverbindungen) zubereitet und ausgebracht hatten. Bei den Arbeiterinnen konnte eine Verzögerung des Eintritts in die Menopause von 3 bis 5 Monaten festgestellt werden (Farr et al. 2006).

In einer dänischen Studie aus dem Jahr 1995 (Abell et al. 2000) wurden die gesundheitlichen Auswirkungen von Pestiziden untersucht, die in Gärtnereien eingesetzt wurden. Es wurde damals geschätzt, dass ca. 4000 Frauen in Dänemark berufsmäßig in Gärtnereien pestizidexponiert waren. Sie wurden durch die Handhabung von behandelten Pflanzen und durch das Versprühen von Pestiziden exponiert. Der Einsatz von Pestiziden in Gewächshäusern mit Pflanzenproduktion war in den letzten 20 Jahren deutlich höher als in Gemüsebetrieben und Freilandgärtnereien.

Kasten 2 Die Beeinflussung des Hormonsystems kann auf unterschiedliche Weise erfolgen.

Alle im Folgenden genannten Effekte wurden in Laborversuchen an Ratten und Mäusen festgestellt:

- Die Hormonsynthese kann stimuliert oder gehemmt werden. Diese Wirkung ist z.B. von Dimethoat, Glyphosat, Ketoconazol und Lindan bekannt.
- Die Speicherung und Ausschüttung der Hormone kann beeinflusst werden.
- Der Transport der Hormone im Körper und ihre Ausscheidung kann beeinflusst werden. Dieser Effekt ist z.B. von DDT bekannt und wird für Endosulfan und Mirex vermutet.
- Einige endokrin wirksame Pestizide binden an die hormonspezifischen Rezeptoren an, die sie stimulieren oder blockieren können. Diese Wirkungsweise ist von Endosulfan, Toxaphen, Dieldrin, DDT, Methoxychlor, Kepone und Dimethoat bekannt.
- Eine Wechselwirkung mit der Schilddrüse ist von Chlorphenol, Chlorphenoxy-Säuren, Organochlorverbindungen und Chinonen bekannt.
- Eine Beeinflussung des Zentralnervensystems und damit der Hormonregulierung wurde für DDT und Methoxychlor nachgewiesen.



Erst in den letzten Jahren gab es einen deutlichen Rückgang des Einsatzes. Die am häufigsten eingesetzten Pestizide sind Insektizide, Fungizide und Wachstumsregler, während Herbizide in Gewächshäusern selten eingesetzt werden. In dieser Studie wurden 1767 gewerkschaftlich organisierte Gärtnerinnen (der Organisationsgrad lag bei 90 bis 95%) in zwei Regionen Dänemarks mit der höchsten Dichte von Gewächshäusern befragt. Hierzu wurde ein Standard-Fragebogen benutzt, der in einer europäischen Studie zur Erfassung der ersten Schwangerschaft und von verminderter Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit entwickelt worden war. Die Daten wurden über Telefonanrufe erhoben, und die Fragen umfassten die bisherigen Schwangerschaften, die Zeit bis zur Schwangerschaft bei Kinderwunsch und die berufliche und sonstige Exposition gegenüber Pestiziden während der Zeit, in der das Paar versuchte, Kinder zu bekommen. Daher war die entscheidende Frage: Wie lange dauerte es, bis Sie schwanger wurden?

Eine verminderte Fruchtbarkeit ist von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert als ein Ausbleiben der Schwangerschaft nach mehr als 12 Monaten ungeschütztem Sexualverkehr. Hiervon sind laut WHO mittlerweile 15% aller Paare in der so genannten westlichen Welt betroffen. In den meisten Fällen ist die verminderte Zeugungsfähigkeit des Mannes und zu einem deutlich geringeren Teil die verminderte Fruchtbarkeit der Frau die Ursache (Abell et al. 2000.).

Das Ausmaß der Exposition gegenüber Pestiziden wurde über Fragen

- zur manuellen Tätigkeit mit Pflanzen,
- zur Benutzung von Handschuhen und
- zum Versprühen von Pestiziden

erfasst. Die Befragung ergab, dass 27,7% der Gärtnerinnen nach einem Monat schwanger wurden, während es bei der Kontrollgruppe 31,0% waren. Ein deutlich größerer Unterschied hinsichtlich des Eintritts einer erwarteten Schwangerschaft ergab sich bei dem Vergleich von Gärtnerinnen, die während des Versprühens von Pestiziden keine Handschuhe oder Schutzkleidung trugen, und solchen, die immer Handschuhe trugen. Dieses konnte festgestellt werden. In Bezug auf eine Schwangerschaft in den ersten 6 bzw. 12 Monaten, nachdem die Paare keine Verhütungsmethoden mehr anwandten. Es zeigte sich, dass Gärtnerinnen in intensivem Kontakt mit besprühten Pflanzen eine geringere Wahrscheinlichkeit hatten, schwanger zu werden, wenn sie keine Handschuhe getragen hatten. Bei Arbeiterinnen mit geringerem Kontakt mit behandelten Pflanzen und solchen, die Schutzhandschuhe während der Arbeit trugen, war die Wahrscheinlichkeit, schwanger zu werden, kaum vermindert. Zudem trat ein Unterschied zwischen den Frauen, die Pestizide selbst versprühten, und solchen, die nur mit Pflanzen hantierten, welche zuvor mit Pestiziden besprüht worden waren, hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit einer Schwangerschaft auf.



Auswirkungen von Pestiziden auf die Fortpflanzung von Männern im Agrarsektor, insbesondere von Landarbeitern

Die negativen Auswirkungen von Pestiziden auf die männliche Zeugungsfähigkeit sind schon lange bekannt. Die Wirkung kann durch eine Schädigung der Keimzellen (Spermienstadien) oder der zwischen den Keimzellen befindlichen Nähr- und Stützzellen liegen, die für die Ausreifung der Spermien unabdingbar sind.

Die Schädigung der Keimzellen kann zu lebenslanger Unfruchtbarkeit führen, die Schädigung der Nährzellen ebenso, wenn die Einwirkung von endokrin wirksamen Substanzen nach der Pubertät eintritt. Am bekanntesten ist die Schädigung dieser Art durch das Nematizid Dibromchlorpropan (DBCP), bei dem schon vor 40 Jahren festgestellt wurde, dass es die ersten Stadien der Spermienbildung unwiderruflich schädigt (Eaton et al. 1986). In Costa Rica wurde schon in den Neunziger-Jahren bei ca. 1500 männlichen Arbeitern in Bananenplantagen Unfruchtbarkeit infolge einer DBCP-Exposition diagnostiziert, was einem Anteil von ca. 25% der Plantagenarbeiter entspricht (Thrupp 1991). Insgesamt wird geschätzt, dass in den Siebziger-Jahren von ca. 26.000 Plantagenarbeitern in 12 Ländern durch DBCP 64% eine verminderte Zeugungsfähigkeit besaßen und 28% unfruchtbar wurden. Ähnliche drastische Wirkungen sind von dem Insektizid Chlordacon (Kepone) bekannt, das demzufolge 1975 in den USA verboten und 2009 in die Stockholmer Konvention zur weltweiten Eliminierung persistenter organischer Schadstoffe (POPs) aufgenommen wurde. Insgesamt liegen mittlerweile mehr als 30 Studien zur Verringerung der männlichen Fruchtbarkeit nach beruflicher Exposition von Landarbeitern vor. Diese Studien stammen aus Regionen mit intensiver industrieller/konventioneller Landwirtschaft, bzw. aus Ländern, in denen sich Produktionsstätten für Pestizide befinden: Europa (Dänemark, Finnland, Polen, Niederlande, Italien, Frankreich, Spanien), Amerika (USA, verschiedene Bundesstaaten, Kanada, Costa Rica, Argentinien, Kolumbien), Asien (China, Indien, Japan). Bis auf die Effekte von DBCP, EDB und Chlordacon, für die eindeutige Zusammenhänge zwischen einer Pestizid-Exposition und einer Abnahme der Zeugungsfähigkeit gezeigt werden konnten, sind alle anderen Studien in der wissenschaftlichen Diskussion heftig umstritten. Denn infolge methodischer Schwächen, z.B. einer zu geringen Anzahl von befragten Personen oder nicht eindeutig definierten Kontrollgruppen, wurden diese Studien immer wieder infrage gestellt (Bretveld et al. 2007; Andersson et al. 2008).

Auch bei Landarbeitern wurde neben der Zeugungsfähigkeit die Frage der Nachkommenschaft untersucht. In einer niederländischen Untersuchung sollte bei 43 Obstbauern geklärt werden, ob es zu verzögerten Schwangerschaften in der Beziehung gekommen war (de Cock et al. 1994). Betrachtet wurden 91 Schwangerschaften zwischen 1978 und 1990. Es wurde ein Zusammenhang zwischen einer hohen Pestizid-Exposition und einer Verzögerung des Schwangerschaftseintritts festgestellt. Insbesondere war dies der Fall, wenn die Paare versuchten, in der Sprühsaison von März bis November Nachwuchs zu bekommen. Die Studie konnte aber nicht klären, welchen Anteil die Pestizid-Belastung der Frauen an den verzögerten Schwangerschaften hatte. In einer vergleichbaren Erhebung unter 362 französischen Weinbauern, 449 dänischen Landarbeitern aus konventionellem Anbau und 121 Gewächshausarbeitern konnte kein Unterschied zu den Kontrollgruppen festgestellt werden. In einer Untersuchung in Kanada an 1048 Farmarbeitern stellte sich heraus, dass nach der Exposition gegenüber Dichlorphenoxy-Säuren, Cyanazin, Captan und verschiedenen Fungiziden die Schwangerschaft bei 12 bis 15%

Ähnliche Ergebnisse förderte eine über 2 Jahre gehende Untersuchung aus Brasilien (Campina Grande, Paraíba, Nordosten von Brasilien) zutage über direkt nach der Geburt auftretende genitale Missbildungen bei Jungen. Insgesamt 2710 Jungen wurden auf genitale Missbildungen untersucht, um die endokrine oder genetische Ursache und mögliche Assoziationen zu einer vorgeburtlichen Exposition gegenüber endokrin wirksamen Substanzen zu ermitteln (Gaspari et al. 2012). Es wurden 56 (2,07%) Fälle von genitalen Missbildungen festgestellt, von denen 23 (0,85%) Fälle von Hodenhochstand, 15 (0,55%) Fälle von Fehlbildungen der Harnröhre und 18 (0,66%) Fälle von verkürzten Penes waren. Alle untersuchten Jungen wiesen einen normalen Testosteron-Spiegel und keine Mutationen auf, die eine Verweiblichung hervorrufen könnten. Für mehr als 92% der Jungen hatten die Mütter von häuslichem Gebrauch von Pestiziden, insbesondere DDT, berichtet. 80% der Mütter – während und vor der Schwangerschaft – und 58% der Väter hatten beruflich mit der Anwendung von Pestiziden zu tun. Brouwers et al. (2007) verglichen den Einfluss zahlreicher Faktoren wie Medikamenteneinnahme, Rauchen, etc. auf die Eintrittswahrscheinlichkeit von Hypospadias und stellten fest, dass eine väterliche Exposition gegenüber Pestiziden das Risiko für die männlichen Nachkommen erhöhte. Gleichzeitig wurden ebenso zahlreiche Studien veröffentlicht, die weder bei den exponierten Eltern noch bei deren Nachkommen Hinweise auf schädigende Auswirkungen von Pestiziden feststellen konnten (Garcia, 1999; Dabrowski et al. 2003; Dalvie et al. 2004; Bretveld et al. 2007). Typisch für die Schwierigkeit pestizidassoziierte endokrine Effekte festzustellen sind jahrelange Arbeiten einer Arbeitsgruppe in Minnesota, die Auswirkungen auf die Nachkommen von Landarbeitern feststellten und auch den privaten Einsatz von Pestiziden berücksichtigten, aber nur in wenigen Fällen signifikante Unterschiede feststellen konnte (Garry et al. 1996, 2002). Ähnliches gilt für eine Arbeitsgruppe in Polen, welche seit Jahren die Auswirkungen von Pestiziden untersucht und eine verminderte Fruchtbarkeit von Arbeiterinnen in Gewächshäusern festgestellt hat, die sie aber nicht zweifelsfrei mit signifikanten Unterschieden nachweisen kann (Jurewicz & Hanke, 2007).

Handlungsbedarf für die Regulierung endokrin wirkender Pestizide

Die in dieser Studie dargestellten epidemiologischen Untersuchungen zu Auswirkungen auf die Reproduktion und Nachkommenschaft von Landarbeitern und Beschäftigten in Gewächshauskulturen und Gärtnereien, die aus einigen skandinavischen und südamerikanischen Ländern vorliegen, lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

- ▶ Epidemiologische Untersuchungen mit dieser Fragestellung benötigen eine sehr strikte und langfristige Erfassung von Bevölkerungsdaten hinsichtlich Berufsleben, beruflicher Exposition gegenüber Gefahrstoffen, Gesundheitsvorsorge und Lebensgewohnheiten, da die Zeiträume zwischen Exposition und gesundheitlicher Auswirkung sehr groß sein können und über Generationen hinweg reichen. In Ländern wie Deutschland wären solche Untersuchungen kaum möglich, da keine Datenbanken existieren, die für epidemiologische Studien mit dieser Fragestellung herangezogen werden könnten.
- ▶ Besonders die Langzeitbeobachtungen der dänischen Untersuchungen belegen eindrucksvoll die möglichen gesundheitlichen Konsequenzen für Menschen, die selbst nie mit Pestiziden in Kontakt gekommen sind – die Kinder. Auch wenn kein



Wichtig bei der Diskussion ist es, den politisch abgestimmten Entschluss konsequenter Vorsorge, der mit den Rechtstexten ausgedrückt wird, nicht aus den Augen zu verlieren. Diese demokratisch abgestimmte Entscheidung fordert die Umsetzung des Gefahrenansatzes („Hazard Approach“). Dies bedeutet, dass allein die endokrinschädliche Eigenschaft eines Stoffes für die regulatorische Entscheidung hinsichtlich eines Verwendungsverbots ausreicht, ohne Abwägung der unter Berücksichtigung des Expositionspotenzials kalkulierten Risiken. Dies ist sinnvoll, da endokrine Auswirkungen, wie dargestellt, zeitlich entkoppelt von der Exposition stattfinden können und Niedrigdosiseffekte möglich sind, die nicht mit den klassischen Dosis-Wirkungs-Abschätzungen prognostizierbar sind (Vandenberg et al., 2012). Eine ungefährliche Wirkschwelle kann daher nicht per angenommen werden. Aus PAN-Sicht bedeutet die legislative Zielsetzung auch, dass immer eine Stoffprüfung auf endokrine Eigenschaften stattfinden muss, unabhängig von der Wirkintensität oder der Relevanz endokrinschädlicher Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.

Zweitens geben die Verordnungen keinen speziellen endokrinen Eigenschaften (z.B. androgene Eigenschaften) den Vorrang vor anderen endokrinen Eigenschaften. Daher sind alle endokrinschädlichen Eigenschaften mit Auswirkungen auf alle endokrin relevanten Organe und Strukturen sowie auf Stoffwechselfvorgänge im Kriterienkatalog zu berücksichtigen. Dies gewährleisten die derzeit zur Verfügung stehenden OECD-Testleitlinien nicht. Großer Wert wird auf den Schutz besonders empfindlicher Gruppen der Bevölkerung gelegt (u.a. des ungeborenen Lebens und der Kindergesundheit). Damit sollen auch besonders sensible Entwicklungszeiträume eines Menschen besonders geschützt werden. Geht es also um die Entscheidung, ob eine endokrine Eigenschaft auch schädlich ist, müssen immer der empfindlichste Entwicklungszeitpunkt und mögliche langfristige generationenübergreifende Auswirkungen in die Bewertung einfließen.

Der Vorstoß der europäischen Pestizid- und Biozid-Gesetzgebung bietet die Chance, dass andere Legislativen, wie z.B. die für Industriechemikalien (REACH), zukünftig vergleichbare Regelungen festlegen und der politische Wille für internationale Vereinbarungen zum Umgang mit endokrinen Stoffen unterstützt wird. Gerade für Entwicklungsländer, die noch weit weniger als Industriestaaten Mensch und Tier durch technische und schulische Maßnahmen gegen Expositionen schützen können, scheint ein striktes Verwendungsverbot besonders gefährlicher Pestizide, wie endokrine Pestizide, der einzige Weg.



Anhang: Tabelle endokrin wirksame Pestizid-Wirkstoffe

Abkürzungen: (AK) = Akarizid; (F) = Fungizid; (H) = Herbizid; (I) = Insektizid; (k.A.) = keine Angabe; (MO) = Molluskizid; (RP) = Repellent; V = nicht zugelassen; (WR) = Wachstumsregulator; X = zugelassen

Alle Angaben in Englisch, da die EU Pesticides Database nur englische Bezeichnungen benutzt. In der Auflistung wird nur zwischen „zugelassen“ und „nicht zugelassen“ unterschieden, es werden keine Sondergenehmigungen aufgeführt und auch keine Angaben zu schwebenden Verfahren gemacht.

Wirkstoff	Produktgruppe	DE	EU
2,4,5-T (2,4,5-trichloro phenoxy acetic acid)	H	V	V
2,4-D	H, WR	X	X
2,4-DB	H	V	V
Acephate	I	V	V
Acetochlor	H	V	V
Alachlor	H	V	V
Aldicarb	I, AK, NEM	V	V
Aldrin	I	V	V
Allethrin; Bioallethrin	I	V	V
Amitrole	H	V	X
Atrazine	H	V	V
Bendiocarb	I	V	V
Benomyl	F	V	V
Beta-HCH	I	V	V
Bifenthrin	I, AK	V	X
Bioallethrin	I	V	V
Bitertanol	F	V	X
Boric acid	I	V	V
Bromoxynil	H	X	X
Captan	F	X	X
Carbaryl	I, WG	V	V
Carbendazim	F	X	X
Carbofuran	I, AK, NEM	V	V
Chlordane	I	V	V
Chlordecone	I	V	V
Chlordimeform	AK	V	V
Chlorfenvinphos	I	V	V
Chlorothalonil	F	X	X
Chlorotoluron	H	X	X
Chlorpyrifos-methyl	I, AK	V	X
Cyanazine	H	V	V
Cypermethrin	I, AK	X	X
DDT and metabolites	I	V	V
Deltamethrin	I	X	X
Diazinon	I, AK	V	V
Dichlorvos	I, AK	V	V
Dicofol	I, AK	V	V
Dieldrin	I	V	V
Diflubenzuron	I	X	X
Dimethoate	I, AK	X	X
Dimoxystrobin	F	X	X
Diuron	H	V	X



© Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) e. V.
Nernstweg 32, 22765 Hamburg
Tel. +49 (0)40-399 19 10-0
E-mail: info@pan-germany.org
www.pan-germany.org

Spendenkonto

Pestizid Aktions-Netzwerk e.V. (PAN Germany)
GLS Gemeinschaftsbank eG
Postfach 10 08 29, 44708 Bochum
Konto-Nr. 203 209 6800, BLZ 430 609 67

PAN Germany ist eine gemeinnützige Organisation, die über die negativen Folgen des Einsatzes von Pestiziden informiert und sich für umweltschonende, sozial gerechte Alternativen einsetzt. Wir sind Teil des internationalen Pesticide Action Network (PAN). Unsere Arbeitsfelder reichen von der Kritik an der Pestizidwirtschaft über die konstruktive Begleitung der Politik bis hin zu praxisnahen Serviceangeboten für Bauern und Verbraucher.

Eine gesunde Welt für alle. Mensch und Umwelt vor Pestiziden schützen. Alternativen fördern.

