



Die Schwarze Liste der Pestizide

Spritzmittel, die prioritär ersetzt werden müssen
- eine Handlungsanleitung für Industrie, Landwirtschaft,
Lebensmittelhandel, Politik und Behörden in Deutschland

Studie im Auftrag von Greenpeace e.V.

GREENPEACE

Die Schwarze Liste der Pestizide

**Spritzmittel, die prioritär ersetzt werden müssen -
eine Handlungsanleitung für Industrie, Landwirtschaft,
Lebensmittelhandel, Politik und Behörden in Deutschland.**

**Eine vergleichende Abschätzung der Gefährdung
von Mensch und Umwelt durch den Einsatz von Pestizidwirkstoffen**

**Studie im Auftrag von Greenpeace e.V.
Herausgeber: Greenpeace e.V., Hamburg**

Autoren:

**Lars Neumeister, Pestizidexperte, Fürstenwerder
Wolfgang Reuter, ForCare, Freiburg**

V.i.S.d.P.:

**Manfred Krautter, Greenpeace e.V.,
Große Elbstraße 39, 22767 Hamburg**

07. Februar 2008

Die Autoren

Lars Neumeister, Pestizidexperte, Fürstenwerder

Dipl. Ing. (FH) Landschaftsnutzung & Naturschutz

L. Neumeister arbeitet seit 1998 fast ausschließlich zu Pestiziden. In dieser Zeit hat er an über 30 Publikationen als Autor bzw. Herausgeber mitgewirkt. www.pestizidexperte.de.

Wolfgang Reuter, ForCare, Freiburg

Dipl.-Biol., Fach-Toxikologe

Seit Jahren in den Bereichen Chemikalienbewertung (u.a. Chlorchemie, REACH), nachhaltige Ernährung und Pestizide tätig, zwei Jahre davon im Öko-Institut in Freiburg. Autor verschiedener Greenpeace-Veröffentlichungen (z.B. „Pestizide am Limit“). www.for-care.de

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
2. Summary	8
3. Vorwort des Herausgebers	11
4. Publisher's foreword	13
5. Einführung, Ziel der Studie	15
6. Auswahl der Wirkstoffe	16
7. Bewertung der Wirkstoffe	18
8. Einschränkungen des Bewertungssystems	26
9. Wirkungskategorien Humantoxizität	29
Wirkungskategorie Akute Toxizität	29
Wirkungskategorie Akute Toxizität / Akute Referenzdosis (ARfD)	34
Wirkungskategorie chronische Toxizität/Acceptable Daily Intake (ADI)	36
Wirkungskategorie Kanzerogenität	37
Wirkungskategorie Mutagenität	41
Wirkungskategorie Reproduktionstoxizität	43
Wirkungskategorie Immuntoxizität	46
10. Wirkungskategorie Hormonelle Wirkung	49
11. Wirkungskategorien Umwelt	50
Wirkungskategorie Akute Umweltgefährdung	50
Aquatische Toxizität	51
Toxizität gegenüber Vögeln	53
Toxizität gegenüber Bienen	54
Toxizität gegenüber Regenwürmern (Eisenia spec.)	55
12. Wirkungskategorien Persistenz und Bioakkumulation	56
Kategorie Bioakkumulation	58
13. Expositionsbewertung Verbraucher und Umwelt	60
Verbraucherexposition	60
Umweltexposition	63
14. Ergebnisse	65
15. Fazit und Ausblick	69
16. Literatur	71
17. Anhang	74

1. Zusammenfassung

Die vorliegende Studie nimmt eine vergleichende Bewertung der Gefährlichkeit von weltweit eingesetzten Pestizid-Wirkstoffen für den Menschen und die Umwelt vor. Unter den 1134 untersuchten Pestizid-Wirkstoffen befinden sich mit großer Sicherheit auch alle derzeit weltweit legal verwendeten Pestizide. Durch den Import von Lebensmitteln aus allen Teilen der Erde können Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland diese Pestizide mit dem Essen aufnehmen.

Bewertung der Wirkstoffe

Zur Bewertung wurden vierzehn toxikologische, ökotoxikologische und ökologische Bewertungskriterien (= Wirkungskategorien) heran gezogen. Zu jeder Kategorie wurden Stoffdaten aus öffentlich verfügbaren Datenbanken international anerkannter Institutionen und Wissenschaftler verwendet. In jeder Wirkungskategorie wurden, je nach Eindeutigkeit der Erkenntnisse der Schadenswirkung bzw. der Stärke des Effekts gemäß den ausgewerteten Daten, bis zu fünf Wirkungspunkte vergeben. Die Wirkungspunkte wurden pro Wirkstoff aggregiert, so dass sich eine Gesamtpunktzahl ergibt, die die relative Gesundheits- und Umweltgefährdung im Vergleich zu anderen Wirkstoffen widerspiegelt: Das Resultat ist eine Reihung oder „Ranking“ der Wirkstoffe nach ihrer Gefährlichkeit für Mensch und Umwelt.

Die Bewertungskriterien

Zur Bewertung verwendet wurden die Kriterien: Akute Toxizität, Chronische Toxizität, Krebs erzeugende Wirkung, mutagene (Erbgut schädigende) Wirkung, Reproduktions-Toxizität, Immun-Toxizität, hormonelle Wirkung, aquatische Toxizität, Vogel-Toxizität, Bienen-Toxizität, Regenwurm-Toxizität, Persistenz (Abbaubarkeit in der Umwelt) und Bioakkumulation (Anreicherung in der Nahrungskette).

Besonders gefährliche Stoffe

Besonders gefährliche Pestizid-Wirkstoffe wurden zum einen anhand höchster Einstufungen in bestimmten Wirkungskategorien und zum anderen über ihre Gesamtpunktzahl identifiziert. Jeder Wirkstoff, der mindestens eine besonders gefährliche Eigenschaft aufweist oder der im Punkte-Ranking zu den obersten 10 Prozent der bewerteten Stoffe gehört, wurde auf eine so genannte „Schwarze Liste“ gesetzt. Stoffe, für deren Bewertung derzeit keine ausreichenden Informationen öffentlich verfügbar sind, werden auf einer „Gelben Liste“ aufgeführt; alle anderen Wirkstoffe wurden in einer „Grauen Liste“ zusammengefasst (s. u.).

Die „Schwarze Liste“ der besonders gefährlichen Pestizide

Die „Schwarze Liste“ enthält insgesamt 327 der betrachteten 1134 Wirkstoffe, dies entspricht einem Anteil von 29 Prozent. Darunter befinden sich auch 168 in der EU zugelassene Pestizide. Folgende zehn in der EU zugelassene Wirkstoffe haben die höchste Anzahl sehr gefährlicher Eigenschaften:

Bifenthrin, Cyfluthrin, Lambda-Cyhalothrin, Difenacoum, Fenbutatin-oxid, Chlorpyrifos, Deltamethrin, Fipronil, Oxadiazon, Cyhexatin.

Die höchsten Wirkungssummen weisen zudem folgende, ebenfalls in der EU zugelassene, zehn Stoffe auf:

Fluazinam, Triadimenol, Paclobutrazol, Cyromazin, Proquinazid, Boscalid/Nicobifen, Ethalfluralin, Forchlorfenuron, Butralin, Isoxaben.

Zulassungsinhaber bzw. Hersteller dieser zwanzig Stoffe sind unter anderem folgende Firmen: Bayer, BASF, Dow Chemical, DuPont, Makhteshim-Agan und Syngenta.

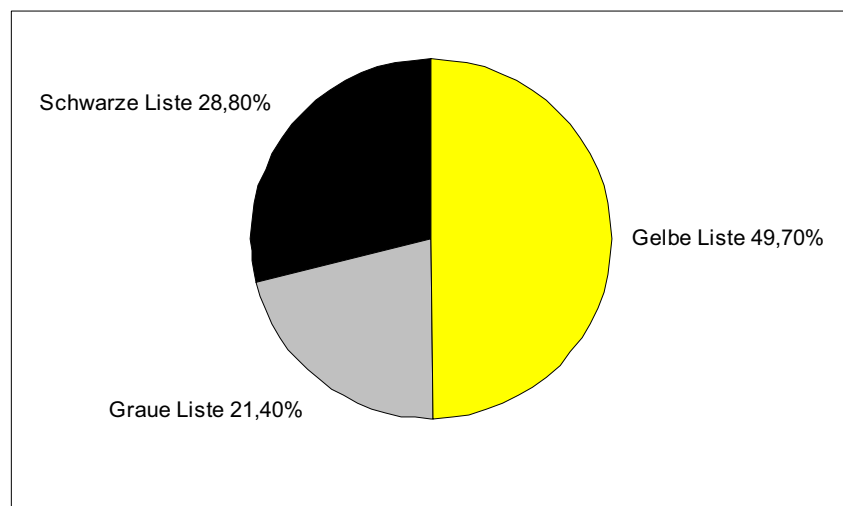
Auf der Schwarzen Liste befinden sich 82 Wirkstoffe, die auf der Positivliste der EU, dem Annex I der Richtlinie 91/414/EG für die Verwendung als Pestizid zugelassen sind (im Annex I sind derzeit insgesamt fast 170 Wirkstoffe verzeichnet). 130 Wirkstoffe wurden von der Europäischen Kommission explizit für die Zulassung in der EU ausgeschlossen, von diesen 130 haben 13 in einigen Ländern temporäre Sonderzulassungen (sog. „essential uses“); 86 weitere befinden sich gegenwärtig noch im Neubewertungsverfahren. Somit sind insgesamt 168 der auf der hier erstellten Schwarzen Liste verzeichneten Pestizidwirkstoffe noch in der EU zugelassen.

Die „Graue Liste“: Pestizide ohne besonders gefährliche Eigenschaften

Stoffe, die aufgrund einer ausreichenden Datenlage bewertbar waren, jedoch eine geringere bekannte Gefährlichkeit als die besonders gefährlichen Pestizide aufweisen, sind in einer „Grauen Liste“ verzeichnet. Dies sind 243 Wirkstoffe, was einem Anteil von 21 Prozent der betrachteten Chemikalien entspricht. Da diese Stoffe aber zum Teil gefährliche Eigenschaften aufweisen, sollten sie nicht als Substitute für die Stoffe der „Schwarzen Liste“ angesehen werden.

Die „Gelbe Liste“ der kaum bekannten Stoffe

564 Stoffe oder 50 Prozent der untersuchten Stoffe konnten wegen Datenmangels in der vorliegenden Studie nicht bewertet werden („Gelbe Liste“). Für diese Stoffe weisen die hier ausgewerteten Datenbanken nur unzureichende Informationen auf. Eine Einschätzung der Gefährlichkeit war daher nicht möglich. Da diese Stoffe aber durchaus gefährliche Eigenschaften aufweisen können, sollten sie nicht als Substitute für die Stoffe der „Schwarzen Liste“ angesehen werden.



Exposition

Die mögliche Gefährdung von Mensch und Umwelt durch einen Pestizidwirkstoff wird nicht nur durch dessen Eigenschaften, sondern auch durch die Exposition beeinflusst. Eine Einschätzung der Exposition von Mensch und Umwelt durch Pestizid-Wirkstoffe konnte aufgrund des hierfür fehlenden und lückenhaften Datenmaterials nicht adäquat durchgeführt werden. Daher wurden als Indikatoren die Belastung der Lebensmittel (über die Befunde der amtlichen Lebensmittelüberwachung) und die Wasserbelastung/-gefährdung (über die Oberflächenwasserbefunde und Wassergefährdungspotenziale) herangezogen. Diese Belastungen werden im vorliegenden Bericht ausgewiesen, gehen jedoch nicht in die Bewertung für die Aufnahme in die „Schwarze“ oder „Graue“ Liste ein.

In einem vierstufigen System wurden zur Expositionsabschätzung alle untersuchten Wirkstoffe charakterisiert. 17 der Wirkstoffe werden häufig (>5%) in Lebensmitteln nachgewiesen, 27 der Wirkstoffe werden in Gewässern nachgewiesen oder haben ein hohes Wassergefährdungspotenzial. Zu sehr vielen Wirkstoffen gibt es jedoch keine Daten über die Belastung (Lebensmittel: 60%, Wasser: 75% der Wirkstoffe).

Besonders gefährliche Wirkstoffe mit Exposition

Äußerst kritisch für Mensch und Umwelt sind besonders gefährliche Wirkstoffe, wenn sie gleichzeitig in Lebensmitteln oder in der offenen Umwelt wie in Gewässern vorhanden sind. Es wurden 13 Wirkstoffe auf der Schwarzen Liste identifiziert, die gleichzeitig häufig in Lebensmitteln nachgewiesen werden:

Carbendazim, Maneb, Iprodion, Imazalil, Metiram, Chlorpyrifos, Procymidon, Zineb, Mancozeb, Tolyfluanid, Fludioxonil, Propineb, Imidacloprid.

Weitere 18 Wirkstoffe wurden gefunden, die neben besonders gefährlichen Eigenschaften auch eine hohe Wassergefährdung aufweisen:

Lindan, Diuron, Chlorpyrifos, Dichlorprop, Pentachlorphenol, Simazin, Terbutylazin, Atrazin, Endosulfan, Chlorfenvinphos, Propazin, Trifluralin, Alachlor, Hexazinon, HCH-Isomere, Methabenzthiazuron, Lenacil, Fenpropimorph.

Bei einem Stoff, Chlorpyrifos, stehen sogar beide Expositionsindikatoren auf rot. Er ist in der EU über den Anhang I der Richtlinie 91/414 zur Anwendung zugelassen.

Fazit

Fast 170 von in der EU gegenwärtig zugelassenen Pestizid-Wirkstoffen weisen nach den Bewertungen der vorliegenden Studie besonders gefährliche Eigenschaften und damit ein hohes Gefährdungspotenzial für Gesundheit und Umwelt auf. Über 80 von ihnen haben erst in den letzten Jahren mit der Aufnahme in den Anhang I der Richtlinie 91/414 die (weitere) Zulassung erhalten. Die Zulassung und Anwendung von Stoffen der Schwarzen Liste sollte aufgrund ihrer hohen Gefährdung von Mensch und Umwelt so schnell wie möglich beendet werden; höchste Dringlichkeit ist dabei für die 31 Stoffe geboten, die gleichzeitig häufig in Lebensmitteln oder in der Umwelt vorkommen.

Bei der zur Zeit laufenden Novellierung der EU-Richtlinie 91/414/EG zur Zulassung von Pestizid-

wirkstoffen sollten die in dieser Studie aufgestellten Kriterien zur Wirkstoffbewertung und die hier gemachten Wirkstoffempfehlungen berücksichtigt werden. Gleichmaßen sollten Produzenten, Anwender, Händler u.a. Akteure in der Lebensmittelkette diese Erkenntnisse und Empfehlungen umsetzen.

2. Summary

Greenpeace Germany - The Black List of Pesticides

The study compiles a comparative evaluation of the hazardousness to people and the environment of active agents in pesticides used worldwide. All the pesticides currently in use legally worldwide are in all probability among the 1134 pesticide agents investigated. Consumers in Germany can ingest these pesticides as a result of the importing of food from all corners of the world.

Assessment of substances

The assessment incorporated fourteen toxicological, eco-toxicological and ecological aspects or categories of effect. Data on substances from publicly available data banks from internationally recognised institutions and scientists were used for each category. Depending on what was clearly known about the harmful effects and/or their intensity from the data evaluated, up to five points were given on the effect of the substances. The points were totalled for each active agent so that the total reflected the relative danger to health and the environment compared to other substances. The result is a "ranking" of the substances according to their hazardousness for people and the environment.

The criteria used in evaluating substances

The factors used in the evaluation were acute toxicity, chronic toxicity, carcinogenic effect, mutagenic (damaging to genes) effect, reproduction toxicity, immune toxicity, hormonal effect, aquatic toxicity, bird toxicity, bee toxicity, earthworm toxicity, persistence (degradability in the environment) and bioaccumulation (accumulation in the food chain).

Especially hazardous substances

Especially hazardous substances in pesticides were identified partly by being classified as the highest in particular categories and partly through their total number of points. Any substance which displayed at least one especially hazardous property, or in the points ranking came in the top ten per cent of the substances assessed, came onto a "blacklist". Substances about which not enough information is at present available for them to be evaluated have been put on a "yellow list", and all other substances on a "grey list" (see below).

The "blacklist" of especially hazardous pesticides

The "blacklist" comprises of 327 substances, or 29 per cent of the 1134 substances looked at. They also include 168 of the pesticides authorised in the EU. The following ten substances approved in the EU have the highest proportion of very dangerous properties:

bifenthrin, cyfluthrin, lambda-cyhalothrin, difenacoum, fenbutatin oxide, chloropyrifos, deltamethrin, fipronil, oxadiazon, cyhexatin.

The following ten substances, likewise permitted in the EU, have the highest total effect:

fluazinam, triadimenol, paclobutrazol, cyromazine, proquinazid, boscalid/nicobifen, ethalfluralin, forchlorfenuron, butralin, isoxaben.

The approval holders or manufacturers of these twenty substances include the companies Bayer, BASF, Dow Chemical, DuPont, Makhteshim-Agan and Syngenta.

There are on the blacklist 82 active substances which have been approved as pesticides on the EU's positive list in Appendix 1 of Directive 91/414/EC (a total of almost 170 active substances are at present listed there). 130 active substances have been explicitly excluded from approval in the EU by the European Commission, with 13 of these being temporarily licensed (for "essential uses") in certain countries; another 86 are currently still in re-evaluation processes. This means that a total of 168 of the pesticidal substances on the blacklist here are still approved in the EU.

The "grey list" - pesticides without especially dangerous properties

Substances which could be evaluated through there being adequate data on them, while they are at the same time known to present a low hazard in comparison to especially dangerous pesticides, are placed on a "grey list". There are 243 such active substances, or 21 per cent of the chemicals looked at. Because these substances in part have dangerous properties, however, they ought not to be regarded as substitutes for the substances on the blacklist.

The "yellow list" of substances about which hardly anything is known

564, or 50 per cent of the substances examined could not be evaluated in the study because of the lack of data on them. These are on the "yellow list". Too little information on these substances is available from the data banks evaluated here. It was thus impossible to estimate the danger from them. But, given that these substances can have quite dangerous characteristics, they ought not to be regarded as substitutes for the substances on the blacklist.

Exposure

The danger to people and the environment from a pesticidal agent may be influenced not only by its properties but also by exposure to it. The exposure of people and the environment to pesticidal agents could not be properly evaluated on account of the lack of data needed for the purpose. Contamination of food (in the findings made by official food monitoring) and contamination of or danger to water (in findings in surface water and potentials for endangering water) were therefore referred to as indicators. This contamination is described in the report but is not part of the evaluation for entering substances on the "black" or "grey" lists.

To evaluate exposure, all the active substances investigated were grouped in a four-stage system. 17 of the substances are often (>5%) detected in food and 27 of them are found in waters or have a high potential for endangering them. But for very many substances there are no data on contamination (in food, 60% of the substances; in water, 75%).

Substances especially hazardous when exposed to

Especially hazardous substances are extremely critical for people and the environment if they are at the same time present in food or the open environment, as in waters. 13 substances on the black list were identified as at the same time being frequently detected in food:

carbendazim, maneb, iprodione, imazalil, metiram, chloropyrifos, procymidone, zineb, mancozeb, tolylfluanid, fludioxonil, propineb, imidacloprid.

Another 18 substances were found to be dangerous to water as well as having particularly hazardous properties:

lindane, diuron, chloropyrifos, dichlorprop, pentachlorophenol, simazine, terbutyl-azin, atrazin, endosulfan, chlorfenvinphos, propazine, trifluralin, alachlor, hexazinone, HCH isomers, methabenzthiazuron, lenacil, fenpropimorph.

In the case of one substance, chloropyrifos, both exposure indicators were over the limits. This is approved for use in the EU by Appendix I of Directive 91/414.

Conclusion

Almost 170 of the active substances in pesticides at present allowed in the EU have especially hazardous properties in the evaluations made in the study, and so are potentially dangerous to health and the environment. Over 80 of them only received (further) approval in the last few years, after being entered in Appendix I of Directive 91/414.

Authorisation and use of substances on the blacklist ought to be stopped as soon as possible on account of the dangers these pose to people and the environment; this applies most urgently to the 31 substances which at the same time occur frequently in food or in the environment.

The criteria for evaluating substances listed in this study, and the recommendations on substances made, should be taken into consideration in the current revision of EU Directive 91/414/EC on the authorisation of substances in pesticides. Producers, users, and wholesalers and retailers and others involved in the food-produce chain should all put these findings and recommendations into practice.

3. Vorwort des Herausgebers

Greenpeace setzt sich mit Nachdruck für die Reduktion der oftmals auch das gesetzlich zulässige Maß überschreitenden Pestizidbelastung in Lebensmitteln und in der Umwelt ein. So sorgte Greenpeace für Transparenz am Lebensmittelmarkt und führte das größte unabhängige Testprogramm von Pestiziden in Obst und Gemüse in Deutschland durch. Diese Arbeit war nicht vergebens. In den Jahren 2006 und 2007 verabschiedeten alle großen deutschen Handelsketten Pestizid-Reduktionsprogramme. Dadurch und durch Maßnahmen der Lebensmittelüberwachung sowie der Landwirte werden die Rückstandsbelastungen und Höchstmengenüberschreitungen hoffentlich bald abnehmen.

Dennoch gibt es weiterhin Anlass zur Sorge. Zahlreiche besonders gefährliche Pestizidwirkstoffe werden auch heute noch in großem Umfang eingesetzt und belasten Mensch und Umwelt. Stoffe, die Krebs auslösen, die das Erbgut schädigen oder den Hormonhaushalt stören können. Stoffe, die die meisten Verbraucherinnen und Verbraucher am liebsten gar nicht in ihren Lebensmitteln antreffen wollen.

Greenpeace fordert schon seit Jahren, dass solche Stoffe nicht mehr eingesetzt werden. Diese Studie zeigt konkret, welche der über tausend gebräuchlichen Pestizidwirkstoffe zu den gefährlichsten gehören und mit Priorität ersetzt werden müssen.

Der Grundsatz, dass Lebensmittel – und möglichst auch unsere Umwelt – frei von Pestizidrückständen sein sollen, wird damit nicht aufgegeben. Er gilt weiterhin. Gleichzeitig aber fordern wir alle Akteure in der Lebensmittelkette auf, neben der Minimierung des Pestizideinsatzes und der Rückstandsminimierung auch die Substitution gefährlicher Pestizidwirkstoffe mit Nachdruck anzugehen. Diese Studie richtet sich daher besonders an die Pestizidproduzenten, Pestizidanwender, den Lebensmittelhandel, Fachbehörden und Verbraucher- sowie Landwirtschaftspolitiker.

Als Herausgeber schließe ich mich der Aufforderung der Studien-Autoren an die EU-Kommission, das EU-Parlament und die EU-Mitgliedsländer an: Bei der zurzeit stattfindenden Novellierung der EU-Richtlinie 91/414/EG zur Zulassung von Pestizidwirkstoffen sollten die in dieser Studie aufgestellten Kriterien zur Wirkstoffbewertung und die hier gemachten Wirkstoffempfehlungen berücksichtigt werden. Gleichmaßen sollten Produzenten, Anwender, Händler u. a. Akteure in der Lebensmittelkette diese Erkenntnisse und Empfehlungen umsetzen.

„Schwarze Listen“ sind bei einigen Supermarktketten, etwa in Großbritannien, oder bei internationalen Organisationen wie der WHO schon seit Jahren im Einsatz und kein neues Instrument im Umgang mit gefährlichen Pestiziden. Für Deutschland und für die in Deutschland vorliegende Belastung liegt eine solche Liste jedoch noch nicht vor. Mit dieser in über sieben Monate dauernder Arbeit entstandenen Studie wird diese Lücke geschlossen. Dabei wurden bei ihrer Erstellung umfassendere Kriterien und aktuellere Daten in die Bewertung einbezogen, als es bisher bei den meisten bekannten Listen der Fall ist.

Greenpeace fordert alle Akteure der Lebensmittelkette auf:

- Die Anwendung und Zulassung der in der „Schwarzen Liste“ dieser Studie aufgeführten besonders gefährlichen Pestizide muss möglichst kurzfristig beendet werden. Staatliche und privatwirtschaftliche Reduktionsprogramme für Pestizide sollten die Substitution dieser Stoffe wirksam unterstützen.
- Sollten „schwarz gelistete“ Pestizide von Behörden oder Unternehmen der Lebensmittelkette in Lebensmitteln oder in der Umwelt nachgewiesen werden, müssen umgehend wirksame Maßnahmen zur Beendigung dieser Belastungen eingeleitet werden.
- Die hier „schwarz gelisteten“ Pestizide sollten durch gesundheits- und umweltverträgliche, möglichst nichtchemische Verfahren des Pflanzenschutzes ersetzt werden.
- Die erheblichen Datendefizite bei vielen Pestizidwirkstoffen, die eine Bewertung etwa der Hälfte der hier betrachteten Pestizide unmöglich machten, müssen durch die Generierung und Veröffentlichung dieser Daten schnellst möglich behoben werden. Wirkstoffe, die wegen solcher Datendefizite nicht bewertbar sind, kommen als Substitute für erkanntermaßen gefährliche Wirkstoffe nicht in Frage. Sie sollten nicht eingesetzt werden, solange die Datendefizite nicht behoben sind.

Hamburg im Januar 2008

Manfred Krautter

Greenpeace e.V., Bereich Landwirtschaft, Chemie, Lebensmittelsicherheit

4. Publisher's foreword

Greenpeace is active in pressing for the reduction of pesticide contamination, which is often in excess of what is legally permitted, in food and the environment. It has striven to see there is greater transparency in the food market and has conducted the biggest independent test programme in Germany for pesticides in fruit and vegetables. This work has not been in vain. All the big retail chains in Germany adopted pesticide reduction programmes in 2006 and 2007. By these means and through action taken by food monitoring and farmers it is hoped contamination by residues and exceeding of limits will soon be on the wane.

There nonetheless continues to be cause for concern. Numerous, especially hazardous active substances in pesticides are still being used on a large scale today, contaminating people and the environment. Substances that can cause cancer, damage genes or disrupt the hormonal balance. Substances that most consumers would really rather not encounter in their food at all. Greenpeace has for years been calling for such substances to stop being used. This study shows specifically which of the over a thousand common pesticide agents are among the most dangerous and have to be replaced as a matter of priority.

In this way the basic principle that food – and as far as possible our environment - should be free from pesticide residues will not be abandoned. It continues to apply. At the same time, however, we are calling on all those involved in the chain of food produce to take action not only to minimise pesticide residues and the use of pesticides but also to press for hazardous pesticide agents to be substituted. The study is therefore aimed particularly at pesticide producers, users of pesticide, the food trade, and authorities, consumers and politicians concerned with agriculture.

As the publisher I join with the authors of the study in calling on the EU Commission, EU parliament and EU member countries for the criteria for evaluating substances drawn up in this study, and the recommendations on substances made, to be taken into consideration in the current revision of EU Directive 91/414/EC on the authorisation of substances in pesticides. Producers, users, and wholesalers and retailers and others involved in the food-produce chain should all put these findings and recommendations into practice.

"Blacklists" have been used for years at some supermarket chains, in the UK for example, or by international organisations like the WHO, and are nothing new in tackling hazardous pesticides. But there is no such list for Germany and present contamination in Germany. In work which has taken over seven months, this study closes this gap. Its evaluation was more comprehensive in the aspects it took into account, and made use of more up-to-date data than most lists known of have until now.

Greenpeace calls on all those involved in the food produce chain:

1. The use and authorisation of the particularly dangerous pesticides listed in the "blacklist" in this study must be stopped at the earliest possible opportunity. State and private-industry reduction programmes for pesticides ought to effectively support the substitution of these substances.

2. Should "blacklisted" pesticides be detected by the authorities or companies in the food-produce chain or in the environment, effective measures to end contamination from them must be introduced immediately.
3. The pesticides "blacklisted" here should be substituted by processes to protect plants which are acceptable for health and the environment and wherever possible non-chemical.
4. The great lack of data for many pesticide agents which made it impossible to evaluate roughly half of the pesticides looked at here must be remedied as soon as possible by obtaining these data and publishing them. Substances which cannot be evaluated because of such a lack of data cannot be substitutes for substances known to be hazardous. They ought not to be used as long as the deficit in data has not been remedied.

Hamburg, January 2008

Manfred Krautter

Agriculture, toxics and food safety, Greenpeace in Germany

5. Einführung, Ziel der Studie

Wirkstoffe in Pestiziden (Pflanzenschutzmittel, Spritzmittel) können neben ihrer beabsichtigten Wirkung, der Bekämpfung von Schadorganismen in Kulturpflanzen, auch unerwünschte Wirkungen auf Mensch und Umwelt haben. Aufgabe der vorliegenden Studie ist es, eine vergleichende Einschätzung der Gefährdung für Mensch und Umwelt durch synthetisch-organische Wirkstoffe, die in Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden, vorzunehmen.

Ziel der Studie ist die Erstellung eines umfassenden Vergleichs von Wirkstoffen, die in den in Deutschland vermarkteten pflanzlichen Erzeugnissen vorkommen können oder die Umwelt belasten. Verglichen werden soll die relative Gefährdung von Mensch und Umwelt. Wirkstoffe mit besonders gefährlichen Eigenschaften werden hierbei in Form einer „Schwarzen Liste“ (Blacklist) kategorisiert, Wirkstoffe mit für eine Bewertung zu wenigen verfügbaren Eigenschaften werden in einer „Gelben Liste“ (Yellowlist) und alle anderen untersuchten Wirkstoffe in einer „Grauen Liste“ (Greylist) aufgeführt. Stoffe auf der schwarzen und grauen Liste werden anhand ihrer Gefährdungsstärke sortiert, Stoffe auf der Schwarzen Liste zusätzlich nach der Anzahl der Einstufungen in die höchste Stufe der Wirkungskategorien.

Die vom Landwirt eingesetzten Spritzmittel enthalten neben dem Wirkstoff jedoch noch weitere Substanzen, die die Eigenschaften des Wirkstoffs verändern oder sogar verstärken können (=„Formulierung“). Da aber in der Regel die Wirkstoffe für die Eigenschaften der Formulierung die höchste Relevanz aufweisen und zugleich intensiver untersucht sind, beschränkt sich die vorliegende Studie auf die Bewertung der Wirkstoffe.

Bereits in der Vergangenheit haben staatliche, privatwirtschaftliche und unabhängige Organisationen Listen kritischer Pestizide erstellt. Beispiele hierfür sind:

1. Die „Dirty Dozen“ Liste des Pestizid Aktions-Netzwerkes (PAN), die wesentlich dazu beigetragen hat, dass extrem gefährliche Wirkstoffe durch die POPs und PIC Konventionen heute international reguliert werden
2. Verbotlisten des Forest Stewardship Council (FSC) und des Flower Label Programme (FLP) für zertifizierte Unternehmen basierend auf toxikologischen und intrinsischen Eigenschaften von Wirkstoffen
3. Verbotlisten der britischen Lebensmittelkonzerne: COOP UK und Marks & Spencer, ebenfalls basierend auf toxikologischen und intrinsischen Wirkstoff-Eigenschaften
4. Eine „umgekehrte“ Schwarze Liste stellt im Prinzip der Annex I der Richtlinie 91/414 als eine Art „Positivliste“ dar: In der EU dürfen nur Mittel mit Wirkstoffen auf dieser Liste zugelassen werden. Für die Auswahl der Wirkstoffe sollen zukünftig Ausschlusskriterien verwendet werden (näheres hierzu siehe im Kapitel „Bewertung der Wirkstoffe“)
5. Landwirtschaftliche Unternehmen, die integrierten Anbau nach den Richtlinien des IOBC (International Organisation for the Biological and Integrated Control of Noxious Plants and Animals) sind u.a. verpflichtet, Positiv- und Negativlisten der zugelassenen und verwendeten Mittel zu erstellen.

Bei der Entwicklung der Bewertungsmethoden der vorliegenden Studie wurden zum Teil Ergebnisse dieser früheren Initiativen berücksichtigt.

6. Auswahl der Wirkstoffe

Ein Ziel des Auftraggebers ist es, die möglichen Auswirkungen von Pestizidwirkstoffen auf die Verbraucher in Deutschland, die Anwender in den Produktionsländern und die Umwelt abzuschätzen und diese vor möglichen Schäden zu schützen.

Für die Basisliste der zu untersuchenden Wirkstoffe wurden verschiedene Listen herangezogen: Eine Liste der Wirkstoffe, die als Rückstände in deutschen Lebensmitteln und im Trinkwasser vorkommen können, die Stoffe der ehemals und gegenwärtig in der EU zugelassenen Wirkstoffe und das Pesticide Manual des Britischen Pflanzenschutzrates (BCPC)¹.

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) veröffentlicht jährlich mit der „Nationalen Berichterstattung“ an die Europäische Kommission zwei Listen aller durch die deutsche Lebensmittelüberwachung analysierten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und deren Metaboliten (Abbauprodukte) in frischem und gefrorenem Obst und Gemüse und in Getreide (BVL 2007). Da davon auszugehen ist, dass die amtliche Lebensmittelüberwachung zumindest nach einem Teil der für den Verbraucherschutz relevanten Pestizidwirkstoffe sucht, wurden diese Listen als Ausgangslisten verwendet. Eine von Greenpeace im Februar 2008 veröffentlichte Studie belegt, dass es in dieser Hinsicht jedoch Defizite gibt.²

Die Listen wurden zu einer Gesamtliste zusammengeführt. Um eine mögliche Exposition durch das Trinkwasser zu berücksichtigen, wurde die Liste mit den zwischen 2000 und 2006 am häufigsten im Grundwasser gefundenen Pestiziden (BMU 2005, Sturm & Kiefer 2006, LAWA 2004) abgeglichen³.

Da sich weltweit Pestizide auf dem Markt und in der Anwendung befinden, die von der Lebensmittelüberwachung unter Umständen nicht erfasst werden, wurde die Liste um folgende Quellen ergänzt:

- Die Liste der ca. 1150 Substanzen, die im Rahmen der Neubewertung und Zulassung nach Richtlinie 91/414/EG reguliert werden (EC 2007). Diese Liste enthält Informationen zum Zulassungsstatus in der EU und wird von der europäischen Kommission regelmäßig aktualisiert.
- Die Liste des Pesticide Manual mit insgesamt 1350 Wirkstoffen.

Diese beiden Quellen wurden zu einer Liste zusammengeführt.

Für alle Metaboliten wurden die Ursprungschemikalie(n) ermittelt und für die Wirkstoffgruppen (z.B. Maneb-Gruppe, Carbendazim-Gruppe) und Isomerengemische (z.B. Cypermethrin, Cyfluthrin) die Einzelwirkstoffe ergänzt. Eine Ausnahme wurde für Pyrethrine (Insektizide botanischen Ursprungs) gemacht. Pyrethrine werden aus den Blüten von Chrysanthemen hergestellt. Sie bestehen aus einem Gemisch verschiedener Komponenten, die als isolierte Wirkstoffe jedoch keine Anwendung finden. Daher wurde in diesem Fall auf die Ergänzung der Einzelkomponenten verzichtet.

¹ www.bcpc.com

² Lach, Günter: Grenzen der Pestizidanalytik. Greenpeace e.V., Hamburg, 2008

³ Bis auf den Wirkstoff 1,2-Dichlorpropan befanden sich bereits alle Wirkstoffe auf der zusammengeführten BVL-Liste

Da der Fokus der Bewertung auf synthetisch-organischen Pestiziden liegt, wurden Pflanzenextrakte, Pheromone, Bakterien, Nützlinge, Mikroorganismen, anorganische Wirkstoffe (Metallverbindungen) und andere nicht-synthetische Präparate nicht in die Bewertungsliste aufgenommen. Vieler dieser z.B. auch im biologischen Landbau verwandten Stoffe gelten als die Gesundheit und die Umwelt weniger beeinträchtigend als organisch-synthetische Pestizide.

Für alle Wirkstoffe wurde im nächsten Schritt die CAS-Nummer⁴ ermittelt; dazu wurde, neben der Pestizid-Datenbank des Autors L. Neumeister⁵, der ADV-Katalog der Lebensmittelüberwachung⁶, das „Compendium of Pesticide Common Names“ (Wood 2007) und die Pestiziddatenbank des Pestizid Aktions-Netzwerks Nord-Amerika (PANNA 2007) herangezogen. Wirkstoffe, denen mithilfe dieser Datenbanken keine CAS-Nummer zugeordnet werden konnte, wurden nicht in die Bewertung aufgenommen, da sie nicht eindeutig identifizierbar sind.

Auf Wunsch des Auftraggebers soll eine Handlungsempfehlung für die Industrie, Landwirtschaft, Agrar- und Lebensmittelhandel, Behörden, politische Entscheidungsträger u.a. Akteure erstellt werden. Pestizidwirkstoffe, die keine Anwendung in der Landwirtschaft mehr finden, wurden daher als vernachlässigbar aus der Ausgangsliste entfernt. Dies sind nach Einschätzung der Autoren alle Pestizide, die durch die „Stockholm Convention on persistent organic pollutants“ (POPs)⁷ international geächtet sind sowie alle Pestizide, die durch das „Internationale Programm zur Chemikalien-sicherheit“ (IPCS) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als obsolet eingestuft wurden (IPCS 2005).

Die Gesamtliste enthält letztlich somit 1134 Wirkstoffe. Dennoch kann diese Liste nicht völlig erschöpfend sein. Anwendungen von in der EU schon lange verbotenen Pestiziden wie Isofenphosmethyl in Spanien, das aus Asien illegal eingeführt wurde, oder das Auftauchen eines als obsolet geglaubten Pestizids wie Nitrofen können durch eine derartige Liste nicht erfasst werden.

Es ist allerdings zu hoffen, dass sich die meisten Erzeuger, die für den europäischen Lebensmittelmarkt frisches Obst und Gemüse produzieren, an die Bestimmungen der EU, insbesondere an die Zulassungsbestimmungen halten.

⁴ Die CAS-Nummer dient zur eindeutigen Identifizierung von Chemikalien, Details unter www.cas.org/expertise/cas-content/registry/regsys.html

⁵ Siehe unter www.pestizidexperte.de

⁶ ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Lebensmittel-Monitoring

⁷ Die POP-Konvention hat sich zum Ziel gesetzt, besonders persistente organische Schadstoffe international zu verbannen und ihre Emissionen in die Umwelt zu unterbinden oder zu reduzieren. Siehe unter www.pops.int/

7. Bewertung der Wirkstoffe

Einführung

Grundsätzlich stellt sich das Risiko durch Pestizide in Obst und Gemüse für Verbraucher, Anwender und die Umwelt durch die toxikologisch und ökologisch relevanten Eigenschaften der Stoffe und die Exposition gegenüber diesen Stoffen dar.

In der vorliegenden Studie werden alle Wirkstoffe im Untersuchungsfokus auf toxikologische und ökologische Eigenschaften hin charakterisiert. Diese Eigenschaften werden prinzipiell in einem fünfstufigen System anhand von „Wirkungspunkten“ bewertet; je stärker bzw. eindeutiger ein Effekt, desto höher die vergebene Wirkungspunktzahl. Die in jeder Kategorie vergebenen Wirkungspunkte werden pro Wirkstoff summiert, sofern genügend Daten für eine Bewertung vorliegen. Besonders gefährliche Wirkstoffe werden anhand bestimmter, ausgesuchter Eigenschaften identifiziert und in einer Schwarzen Liste aufgeführt. (s. Tab. 3)

Im Untersuchungsrahmen ist es nur möglich, Wirkeigenschaften zu berücksichtigen, zu denen belastbare Datengrundlagen existieren.

Die Exposition von Mensch und Umwelt ist dagegen aufgrund sehr enger bis völlig fehlender Datengrundlage nicht aussagekräftig bewertbar. Daher wird als Indikator für die Exposition für jeden Wirkstoff zum einen die Belastung von pflanzlichen Lebensmitteln gemäß den Ergebnissen der amtlichen Lebensmittelüberwachung in Deutschland und zum anderen die Belastung und Gefährdung des Grundwassers in einem vierfach gestuften System charakterisiert. Hierbei wird auch die Rückstandsanalytik von Lebensmitteln und des Grundwassers berücksichtigt, denn es können nur die Wirkstoffe gefunden werden, nach denen auch gesucht wird.

Die Expositionsbewertung nimmt keinen Einfluss auf die vergleichende Bewertung des Wirkstoffs in den Listen.

Die Bewertung der Stoffeigenschaften und Wirkungen

Ein Pestizid-Wirkstoff weist in der Regel nicht nur eine Wirkungsweise oder einen Endpunkt (z.B. Missbildung von Neugeborenen), sondern, in den meisten Fällen, mehrere auf. In dieser Studie werden für jeden betrachteten Pestizid-Wirkstoff in fünf verschiedenen Wirkungsklassen Daten zu den in Tabelle 1 aufgeführten Wirkungskategorien betrachtet.

Tab 1: Betrachtete Wirkungsklassen und -kategorien

Nr.	Wirkungsklasse	Wirkungskategorie	Parameter/Quelle
1	Gesundheits- gefährdung	Chronische Toxizität (Langzeittoxizität)	ADI ⁸
2		Akute Toxizität (Kurzzeittoxizität Konsumenten)	ARfD ⁹
3		Akute Toxizität (Kurzzeittoxizität Anwender)	Stofflisten
4		Krebserzeugende Wirkung	Stofflisten
5		Mutagene Wirkung (das Erbgut schädigend)	Stoffliste
6		Reproduktionstoxizität	Stofflisten
7		Immuntoxizität (z.B. Sensibilisierung)	Stofflisten
8	Umwelt- gefährdung	Aquatische Toxizität (Indikator für Wasserorganismen)	Stoffliste
9		Vogeltoxizität (Vögel)	Stoffliste
10		Bientoxizität (Indikator für Insekten)	Stoffliste
11		Regenwurmtoxizität (Indikator für Bodenbewohner)	Stoffliste
12	Hormonelle Wirkung	Hormonelle Wirkung auf Mensch und Umwelt	Stoffliste
13	Persistenz	Persistenz (Abbaubarkeit in der Umwelt)	Stofflisten
14	Bioakkumulation	Bioakkumulation (Anreicherung in der Nahrungskette)	Stofflisten

Nicht betrachtet werden können im Rahmen dieser Studie Wirkungen und Endpunkte, zu denen keine in öffentlich Datenbanken verfügbaren Informationen vorliegen (wie zum Beispiel zur chronischen Ökotoxizität) oder solche, zu denen keine Daten vorliegen, wie zum Beispiel zur Entwicklungs-Neurotoxizität. Die allgemeine Neurotoxizität wird für die vorliegende Studie ebenfalls nicht bewertet. Zum einen wird die neurotoxische Wirkung bei vielen Stoffen schon durch die akute Toxizität und den ARfD-Wert repräsentiert. Zum anderen fehlen derzeit systematische Untersuchungen zur verzögerten Neuropathie bei fast allen Wirkstoffen. Einzig der Wirkstoff Chlorpyrifos wurde auf verzögerte Neuropathie, Entwicklungs-Neurotoxizität und weitere neurologische Endpunkte hin ausführlicher untersucht (Colborn 2006); er zeigte hier deutlich adverse (schädliche) Effekte.

Datenquellen

Die verwendeten Datenquellen umfassen Stofflisten aus:

- Datenbanken und Verzeichnissen von Organisationen, Behörden, Wissenschaft und Verbänden
- Fachartikeln
- Chemischen Klassifizierungen

⁸ Acceptable Daily Intake = Akzeptable tägliche Aufnahme, weiteres siehe unter www.bfr.bund.de/cd/240

⁹ Acute Reference Dose = Akute Referenzdosis, Akzeptable Aufnahme während einer Mahlzeit oder eines Tages, weiteres siehe unter www.bfr.bund.de/cd/8839

Detaillierte Beschreibungen und Erläuterungen zu diesen Quellen finden sich in den Kapiteln 9 bis 13.

Die ausgewählten Datenquellen wurden bezüglich Einstufungen bzw. Klassifizierungen der jeweiligen Wirkungskategorie analysiert. Einige der Quellen verfügen bereits über solche Klassifizierungen (z.B. die der IARC¹⁰ für krebserzeugende Stoffe, s.u.); andere Systeme liefern Einzelwerte (z.B. die ADI-Liste, s.u.); diese Werte wurden in der vorliegenden Arbeit in Wirkungsstufen klassifiziert.

Ein Stoff erhält umso mehr Wirkungspunkte, je eindeutiger seine schädliche Wirkung erwiesen ist bzw. je stärker sein betrachteter Effekt ist. Prinzipiell wurden die Punkte, sofern es die Datenlage zuließ, nach dem Schema gemäß Tab. 2 vergeben. Die Zuordnung von Wirkungspunkten sind keine wissenschaftlich eindeutigen Einstufungen, sondern stellen eine normative Wertung der Sicherheit der verfügbaren Testergebnisse, der Testdaten und der Einstufungen von Experten dar. Zu den Klassifizierungssystemen gehören zum Beispiel die Kategorien der krebserzeugenden Wirkung. Kontinuierliche Werte liefern beispielsweise die akuten Vogeltoxizitäten.

Tab 2: Gestuftes Bewertungsschema und Vergabe von Wirkungspunkten

Wirkungsstufe aus Klassifizierungssystemen	Wirkungsstufe aus kontinuierlichen Werten	Wirkungspunkte
Nachgewiesene Wirkung am Menschen und Wahrscheinliche Wirkung am Menschen oder ausreichende Evidenz hierfür; Eindeutige Wirkung im Tierversuch.	Sehr stark toxisch	5
Mögliche Wirkung am Menschen.	Stark toxisch	4
Nicht klassifizierbare Beschreibungen; Inadäquate Datenlage (z.B. Widersprüchliche Versuchsergebnisse oder zu wenig Untersuchungen); keine Daten verfügbar	Moderat toxisch	3
Hinweise auf schädliche Wirkung	Gering toxisch	2
Wahrscheinlich keine Wirkung	Sehr gering toxisch	1
-	Praktisch nicht toxisch	0

Die Beschreibung der Wirkungsstufen ist in den verschiedenen in dieser Studie verwendeten Quellen bzw. Klassifizierungssystemen nicht immer ganz einheitlich. Daher werden in der vorliegenden Studie diese Stufen einander zugeordnet. Anschließend wurden jeder Stufe Wirkungspunkte gemäß Tabelle 2 zugeteilt. Ein Beispiel: Die beiden höchsten Klassifizierungen aus zwei verschiedenen Quellen zur krebserzeugenden Wirkung „carcinogenic to humans“, und „Category 1: Substances known to be carcinogenic to humans“ werden gleichrangig mit fünf Wirkungspunkten bewertet (Details siehe Kapitel „Wirkungskategorie Kanzerogenität“).

¹⁰ International Agency for the Research of Cancer

Zuweisung von Wirkungspunkten

Ein Wirkstoff kann innerhalb einer Wirkungskategorie höchstens fünf Punkte erhalten. Wenn der Stoff in mehreren der verwendeten Quellen auftaucht, wird die Einstufung nach dem Vorsorgeprinzip¹¹ vorgenommen. Dies bedeutet, dass innerhalb einer Wirkungskategorie die höchste Einstufung in einem der Bewertungssysteme (eindeutigster bzw. stärkster Effekt) verwendet wird.

Für diese Studie wird für jede Wirkungskategorie prinzipiell die gleiche mögliche Maximalpunktzahl vergeben. So ist beispielsweise die höchste ARfD-Klasse so hoch bewertet wie die höchste Kanzerogenitätsstufe: Mit fünf Punkten. Eine Ausnahme stellt nur die Immuntoxizität dar, die mit maximal vier Punkten bewertet wird, da zur Immuntoxizität der Wirkstoffe keine systematischen Untersuchungen vorliegen und andere immuntoxische Untersuchungen herangezogen werden (s.u.).

Identifizierung besonders gefährlicher Wirkstoffe

In der EU befindet sich derzeit eine Revision der Richtlinie 91/414 zur Zulassung von Pflanzenschutzmitteln im Gesetzgebungsverfahren. Deren Ziel ist, unter anderem, Stoffe mit bestimmten besonders gefährlichen Eigenschaften nicht mehr zuzulassen. Ausgehend von diesem sinnvollen und notwendigen Ansatz werden auch in der vorliegenden Studie Wirkstoffe mit besonders gefährlichen Eigenschaften identifiziert und in einer „Schwarzen Liste“ (Blacklist) aufgeführt. Als besonders gefährlich werden Wirkstoffe gewertet, wenn sie in mindestens einer der bewerteten Wirkungskategorien gemäß der folgenden Tabelle die höchste Zahl von Wirkungspunkten (fünf) aufweisen:

Tab 3: Kriterien für die Identifizierung besonders gefährlicher Eigenschaften von Pestizidwirkstoffen

Fünf Wirkungspunkte in Wirkungskategorie(n)	Begründung
Akute Toxizität <i>oder</i> ARfD	Direkte Gefährdung von Anwendern und Konsumenten bei nur einmaliger Aufnahme möglich ¹²
Kanzerogenität	Keine sichere Mindestdosis, irreparable Schäden möglich
Mutagenität	Keine sichere Mindestdosis, irreparable Schäden möglich
Reproduktionstoxizität	Keine sichere Mindestdosis, irreparable Schäden möglich
Endokrine Wirkung	Stoff kann in geringsten Konzentrationen durch den Eingriff in Hormonsysteme weitreichende, fatale Folgen verursachen
Persistenz <i>und</i> Bioakkumulation	Stoff kann in hoher Konzentration weit in die Nahrungskette vordringen und in der Umwelt für sehr lange Zeit vorkommen; kann beim Eintreten von derzeit noch nicht identifizierten Wirkungen zu großen ökologischen und toxikologischen Problemen führen

¹¹ Die EU hat 2000 das Vorsorgeprinzip zur Maßgabe ihres Handelns in allen Bereichen verabschiedet. Demnach reicht ein begründeter Verdacht aus, um Maßnahmen zur Verminderung des Risikos zu ergreifen (EU 2000)

¹² Wirkstoffe, die eingesetzt werden, aber nicht als Rückstand in Lebensmitteln auftauchen, werden hier ggf. überbewertet; da jedoch die Exposition aufgrund fehlender Daten derzeit nicht in die Bewertung einbezogen werden kann (s. Kap. Expositionsbewertung), wird der Stoffeigenschaft der sehr hohen Kurzzeit-Toxizität (entsprechend einem sehr niedrigen ARfD-Wert) nach dem Vorsorgeprinzip hier eine hohe Bedeutung beigemessen.

Fünf Wirkungspunkte in Wirkungskategorie(n)	Begründung
Persistenz <i>und</i> mindestens einmal Ökotoxizität	Stoff kann in der Umwelt seine Toxizität für sehr lange Zeit entfalten
Bioakkumulation <i>und</i> mindestens einmal Ökotoxizität	Stoff kann in der Umwelt in hoher Konzentration bis weit in die Nahrungskette vordringen und nicht getestete Lebewesen schädigen
Mindestens zweimal Ökotoxizität	Hinweis auf generell sehr hohe Ökotoxizität

Mit diesen Kriterien werden die Kriterien im Revisions-Entwurf der EU erweitert, weil diese als nicht ausreichend erachtet werden. Beispiele für die Mängel im Entwurf sind:

- Keine integrierte Bewertung über alle Wirkungskategorien
- Identifizierung eines karzinogenen Stoffs orientiert sich nur an der Gefahrstoffrichtlinie EG/67/548 und nicht an anderen bedeutenden Quellen
- es werden nur Stoffe, die persistent, bioakkumulierend *und* toxisch (PBT-Stoffe) oder die sehr persistent *und* sehr bioakkumulierend (vPvB) sind, ausgeschlossen.

Ein Stoff, der allein in der Wirkungskategorie ADI fünf Punkte aufweist, wurde in der vorliegenden Studie nicht als besonders gefährlicher Stoff bewertet, weil eine chronische Exposition (die die Grundlage für die Ableitung des ADI darstellt) für ein bestimmtes Pestizid sehr unwahrscheinlich ist. Dies liegt daran, dass Einsatzbereiche (Erzeugnisse), -orte (Herkunftsländer) und -zeiten (Saisonserzeugnisse) von Pestiziden erfahrungsgemäß sehr variieren und somit eine regelmäßige Aufnahme eines bestimmten Pestizids mit der Nahrung wenig wahrscheinlich ist.

Auch Stoffe, die zwar keine der hier als besonders kritisch identifizierten Eigenschaften aufweisen, in der Summe über alle Kategorien hinweg aber viele kritische Eigenschaften haben, werden ebenfalls in die Schwarze Liste aufgenommen. Für eine solche Einstufung müssen die Wirkungspunkte pro Wirkstoff aggregiert werden.

Aggregation der Wirkungspunkte

Die vergleichende Bewertung der Wirkstoffe beruht auf einer Gesamtpunktzahl pro Wirkstoff; hierfür müssen die Wirkungspunkte in den verschiedenen Wirkungskategorien aggregiert werden. Bei einer solchen Aggregation muss die Wichtung der verschiedenen Wirkungsklassen berücksichtigt werden. Folgende Maximalpunktzahlen können von Stoffen, die nicht schon über die Identifizierung besonders gefährlicher Eigenschaften in der Schwarzen Liste stehen, in den Wirkungsklassen erreicht werden:

- Wirkungsklasse Gesundheit: 25 Maximalpunkte, addiert aus Kanzerogenität 1-4, Mutagenität 1-4, Reproduktionstoxizität 1-4, Akute Toxizität *oder* ARfD 1-4, ADI 1-5, Immuntox 1-4 Maximalpunkten
- Wirkungsklasse Umwelt (Ökotox): 17 Maximalpunkte, addiert aus einmal 5 und dreimal 4 Maximalpunkten der Kategorien Aquatische Toxizität, Vogel-, Bienen-, und Regenwurm-Toxizität
- Wirkungsklasse Endokrine Wirkung: 4 Maximalpunkte.
- Wirkungsklasse Persistenz/Bioakkumulation: 5 Maximalpunkte, addiert aus Persistenz 1-5 oder Bioakkumulation 1-5.

Die Anzahl der Wirkungskategorien pro Klasse sollen keinen Einfluss auf die Gewichtung haben. Daher wird pro Klasse ein Wirkungsindex berechnet, der sich aus der erreichten Summe der Wirkungspunkte über alle Kategorien der Klasse und der Maximalpunktzahl der Klasse errechnet:

Wirkungsindex (Klasse) = Summe der Wirkungspunkte / mögliche Maximalpunktzahl.

Jeder der vier Wirkungs-Indizes wird nun mit einem Wichtungsfaktor multipliziert, um den Beitrag jeder Klasse zur Gesamtpunktzahl zu berücksichtigen. Die Faktoren werden in der folgenden Tabelle erläutert:

Tab 4: Wichtungsfaktoren der Wirkungsklassen

Wirkungsklasse	Wichtungsfaktor	Begründung
Gesundheit	37	Repräsentiert multiple Eigenschaften; der Hauptfokus des Auftraggebers liegt auf der menschlichen Gesundheit, sowohl auf der des Verbrauchers als auch auf der des Anwenders vor Ort
Umwelt/Ökotoxizität	27	Weniger als Gesundheit, weil Klasse lediglich die akute Toxizität einiger Tierarten repräsentiert
Persistenz/Bioakkumulation	18	Übergreifende und die Exposition möglicherweise stark beeinflussende Eigenschaften
Endokrine Wirkung	18	Übergreifende Eigenschaft mit evtl. fatalen Auswirkungen, auch bei Wildtieren, z.B. Krebs, Missbildungen, Geschlechtsmorphologie etc.; bis heute wenig erforscht

Die vier Produkte aus Wirkungsindex und Wichtungsfaktor der vier Klassen werden addiert und man erhält die Wirkungspunktsumme des Wirkstoffs, die maximal 100 Punkte erreichen kann:

Wirkungspunktsumme = Summe aus (Wirkungsindex x Wichtungsfaktor)

Stoffe mit einer hohen Wirkungspunktsumme werden ebenfalls als sehr kritisch angesehen, weil über kombinierte Wirkungen von Pestiziden sehr wenig bekannt ist; es existieren jedoch vielfältige Hinweise aus Versuchsansätzen zu Chemikalien und Pestiziden, die sich in ihrer Wirkung ergänzen oder gegenseitig verstärken bis potenzieren können (Reuter 2004). Wirkstoffe ab einer bestimmten Gesamtpunktzahl werden daher auch in die Schwarze Liste aufgenommen; gemäß den Vorgaben des Auftraggebers der vorliegenden Studie entspricht dies den obersten zehn Prozent aller Stoffe, die ansonsten keine besonders gefährlichen Einzeleigenschaften aufweisen und zu denen mindestens fünf Eigenschaften bekannt sind.

Die Schwarze Liste ist im ersten Abschnitt absteigend sortiert nach der Anzahl der besonders gefährlichen Eigenschaften: Je mehr solche Eigenschaften ein Stoff aufweist, desto weiter oben steht er in der Schwarzen Liste. Im zweiten Abschnitt erfolgt die Sortierung absteigend nach der Wirkungspunktsumme. Die komplette Liste findet sich im Anhang.

Stoffe, zu denen in weniger als fünf Eigenschaften verfügbare Informationen vorlagen, wurden nicht bewertet, sondern in eine eigene Liste aufgenommen („Gelbe Liste“). Alle anderen Stoffe sind auf der „Grauen Liste“ aufgeführt. Die beiden Listen finden sich im Anhang.

Expositionsbewertung

Zur Exposition des Menschen und der Umwelt gegenüber einzelnen Pestizidwirkstoffen stehen, wie bereits oben erwähnt, in der Regel nur unzureichende Daten zur Verfügung. Dies hat vor allem die Ursache, dass Menschen und die Umwelt nur wenig auf Rückstände von Pestiziden untersucht werden.

Ein Indikator für die Belastung des Menschen sind jedoch die Belastungen der Lebensmittel. Da jedoch Daten für die Belastung der einzelnen Erzeugnisse pro Pestizidwirkstoff nicht öffentlich verfügbar sind, kann eine Aufnahmebewertung für den Menschen derzeit nicht vorgenommen werden. In der vorliegenden Studie wird daher die Belastung pro Pestizidwirkstoff nach der Häufigkeit der Nachweise in pflanzlichen Erzeugnissen mit einem vierfach gestuften System bewertet:

- Rot: Häufig gesucht und häufig gefunden
- Gelb: Häufig gesucht und selten gefunden
- Grün: Sehr häufig gesucht und nicht gefunden
- Gelb mit Fragezeichen: Wenig bis gar nicht gesucht.

Diese Einstufung nimmt jedoch keinen Einfluss auf den Rang des Wirkstoffs in den Listen. Weitere Belastungen des Menschen (z.B. über die Luft oder die Haut) werden in diesem Rahmen nicht berücksichtigt, ebenso wenig wie die Aufnahme tierischer Lebensmittel oder die über andere Wege als über Lebensmittel.

Für die Bewertung der Umweltexposition wird, aufgrund auch hier fehlender Daten für die Medien Boden und Luft, als Stellvertreter die Belastung und Gefährdung von Gewässern betrachtet. Auch hier wird, analog zur Belastung der Erzeugnisse, ein gestuftes System verwendet, das sich an Nachweisen in Gewässern und dem Wassergefährdungspotenzial orientiert. Es werden folgende Kennzeichnungen vorgenommen:

- Rot: „Prioritärer Stoff“ nach EU-Wasserrahmenrichtlinie oder häufig im Grundwasser nachgewiesen
- Gelb: Gelistet auf Ground Water Protection List (GWPL) des US-Department of Pesticide Regulation
- Grün: Überprüft durch US-Department of Pesticide Regulation und keine Auflistung auf GWPL
- Gelb mit Fragezeichen: Keine Informationen verfügbar.

Details finden sich im Kapitel „Expositionsbewertung Verbraucher und Umwelt“, die Wirkstofflisten mit den Expositions Kennzeichnungen im Anhang.

Datenlücken

Zu vielen Wirkstoffen sind für verschiedene Wirkungskategorien belastbare Informationen leider nicht öffentlich verfügbar. In diesen Fällen werden dem Stoff aus Vorsorgegründen drei Wirkungspunkte bzw. eine mittlere Expositionsstufe zugewiesen (in den Listen eine gelbe 3). Bei einer Aktualisierung der Listen wird der dann aktuelle Stand der Erkenntnisse berücksichtigt.

Zahlreiche Stoffe werden im Rahmen der Rückstandsanalytik nicht routinemäßig oder sogar überhaupt nicht erfasst. Für diese Stoffe gibt es eine Unsicherheit hinsichtlich ihres Auftretens in Le-

bensmitteln und hinsichtlich der Exposition der Umwelt. Auch bei diesen wird aus Vorsorgegründen bis zum Beweis des Gegenteils durch entsprechende Untersuchungen eine mittlere Belastung angenommen (Kennzeichnung: Gelb mit Fragezeichen in der Expositionsliste).

Besondere Eigenschaften einiger weniger spezieller Wirkstoffe werden von der verwendeten Methode der Wirkungsbewertung nicht in optimaler Weise erfasst¹³. Veränderungen zur Optimierung des Bewertungssystems sind daher in Zukunft möglich.

¹³ so z.B. „kanzerogen in hohen Dosen“, s. Kap. Wirkungskategorie Kanzerogenität

8. Einschränkungen des Bewertungssystems

Den Autoren ist bewusst, dass der erste Ansatz der Entwicklung einer Methode zur integrierten Bewertung von Stoffen wie in der vorliegenden Studie nicht vollständig sein kann, vor allem vor dem Hintergrund fehlender, öffentlich zugänglicher Datenbanken. Die vorliegende Untersuchung erhebt daher nicht den Anspruch einer Risikobewertung, sondern ist ein Ansatz zur relativen Gefährdungsabschätzung der gebräuchlichsten, synthetisch-organischen Pestizid-Wirkstoffe gegenüber Endpunkten, zu denen systematisch verwertbare Daten vorliegen. So sollen besonders gefährliche Pestizid-Wirkstoffe identifiziert werden. Kommentare, Diskussion, Ergänzungen und Anregungen zur vorliegenden Studie sind gewünscht und willkommen.

Es können nicht alle Aspekte der Toxikologie, Ökotoxikologie und des Umweltverhaltens berücksichtigt werden. Dies beruht unter anderem auf verschiedenen Gründen:

1) Ergebnisse aus Tierversuchen

Nahezu alle verwendeten Stoffbewertungen und Einstufungen zur Toxizität und Ökotoxizität und die Festlegung von ADI und ARfD beruhen auf Versuchen an Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen. Diese Testansätze haben zum Teil verschiedene Schwachpunkte:

- Stoffuntersuchungen werden nahezu ausschließlich vom Hersteller, der ein Interesse an der Vermarktung des Stoffes hat, durchgeführt. Die Behörden prüfen lediglich auf Vollständigkeit und Konsistenz. Vor allem für neue Stoffen sind keine Untersuchungen von freien Forschungseinrichtungen verfügbar.
- Die Toxikopathologie, deren Ergebnisse für die weiteren Tests und die Einstufungen mit entscheidend sind, ist eine weitgehend subjektive Wissenschaft (Krieger 2001). Die Einordnung der Beobachtung von Veränderungen an Gewebsstrukturen hängt sehr weit von der Erfahrung des untersuchenden Pathologen und seiner subjektiven Einschätzung ab. Zwar existieren auch scharfe Kriterien für solche Veränderungen, aber oft werden sie als „spontane“ Effekte gewertet, die mit der Verabreichung der Substanz als nicht im Zusammenhang stehend beschrieben werden. Was die untersuchende Instanz, also zumeist der Hersteller selbst, nicht als Effekt einstuft, findet auch keinen Eingang in die Testberichte und wird so der zulassenden/bewertenden Behörde auch nicht bekannt.
- Effekte werden in der Regel nur bei klarer Dosis-Wirkungs-Beziehung als solche gewertet. Um Zielorgane und Wirkmechanismen zu identifizieren, wird mit hohen Dosen getestet. Verschiedene Pestizid-Wirkstoffe haben aber gezeigt, dass sie bei geringen Dosen einen stärkeren Effekt als bei hohen Dosen oder einen Effekt gegenüber einem anderen Endpunkt aufweisen; es werden mitunter U-förmige Dosis-Wirkungs-Kurven beschrieben (Übersicht hierzu bei Colborn 2006). Ob der Sicherheitsfaktor 10, durch den für die Festlegung des ADI der niedrigst gefundene NOAEL¹⁴ geteilt wird, ausreicht, ist aus Sicht der Autoren nicht zweifelsfrei belegt.

¹⁴ No Observed Adverse Effect Level = die niedrigste eingesetzte Dosis mit beobachtetem schädlichem Effekt

- Liegen aus verschiedenen Tests widersprüchliche Ergebnisse vor, wird zumeist keine Einstufung gemäß der empfindlichsten bzw. positivsten Tests vorgenommen, sondern es erfolgt eine Einstufung nach „uneindeutiger Datenlage“ – was eine schwächere Klassifikationsstufe bedeutet.
- Mit einigen Altstoffen, die seit Jahrzehnten eingesetzt werden, sind nicht alle der heute vorgeschriebenen Tests durchgeführt worden. Einige dieser Tests werden derzeit im Rahmen der Altstoffbewertung nachgeholt.
- Die heute vorgeschriebenen Tests decken nicht alle relevanten Endpunkte ab. Die Giftigkeit gegenüber sich entwickelnden Strukturen wie das Nerven- oder Immunsystem von Neugeborenen oder Einflüsse auf das Verhalten und die Denkleistung sind bisher nie systematisch getestet worden. Entsprechende Testverfahren hierzu sind teilweise zur Zeit in der Entwicklung (OECD 2007).
- Für viele alte Pestizid-Wirkstoffe liegen zwar auch unabhängige, öffentlich zugängliche Untersuchungen vor („Open Literature“); deren Ergebnisse werden jedoch nur selten für die Ableitung von toxikologischen Grenzwerten verwendet.
- Mehrfachbelastungen werden bei der Ableitung von Höchstmengen nur für bestimmte Stoffgruppen berücksichtigt

Aus diesen Gründen ist die Aussagekraft der Tierversuchsergebnisse und die Einstufungen der Stoffe in bestimmte Prioritätsklassen aus Sicht der Autoren eingeschränkt zu bewerten. Dennoch wird in der vorliegenden Studie mit diesen Einstufungen gearbeitet, weil sie zum Teil international anerkannt sind und oft keine alternativen Untersuchungen vorliegen.

2) Übertragung auf die Anwendungsrealität

In der vorliegenden Studie werden einzelne Wirkstoffe untereinander verglichen. Im chemischen Pflanzenschutz werden jedoch selten reine Wirkstoffe eingesetzt. Die verwendeten Mittel bestehen oftmals nur aus einem Wirkstoffanteil und weiteren Substanzen. Die hier betrachteten toxikologischen und ökotoxikologischen Eigenschaften der Wirkstoffe lassen sich daher nicht eins zu eins auf die angewandten Mittel übertragen.

Für eine umfassende Bewertung des Umweltrisikos sind ferner die biologischen und geografischen Gegebenheiten des individuellen Ausbringungsortes, die Anwendungstechnik, die Formulierung, die Aufwandsmenge, das Wetter und weitere Faktoren maßgeblich.

Bei schlechter Anwendungspraxis kann auch die Anwendung von Pestiziden, die an sich nicht sehr gefährlich sind, zu fatalen Folgen führen, wie unzählige Beispiele aus den Entwicklungsländern zeigen. Letzten Schätzungen zufolge werden weltweit jährlich ca. 3,5 bis 20 Millionen Menschen durch Pestizide vergiftet (WHO 1990, Jeyaratnam 1985); 220.000 sterben daran (WHO 1990). Andererseits muss aber auch eine korrekte Anwendung eines sehr gefährlichen Pestizids nicht notwendigerweise zu irreversiblen Schäden führen.

3) Rückstandsdatenbezug

Die aktuellsten verfügbaren Daten der Behörden zu Rückständen in Obst und Gemüse stammen aus den Jahren 2005/2006. In der Bearbeitungsphase dieser Studie konnten nur die Daten der Jahre 2005 herangezogen werden. Somit basiert die Bewertung der Exposition über die Nahrungsmittel auf der Situation von vor zwei bis drei Jahren.

Der Verbraucher ist oftmals Metaboliten ausgesetzt, die giftiger oder weniger giftig sein können als die Ursprungschemikalie. Die Betrachtung der Exposition und der toxikologischen Eigenschaften beschränkt sich im Rahmen dieser Studie auf die Wirkstoffe. Dies kann in Einzelfällen zu einer Über- oder Unterbewertung der Realität führen.

Einige Summenbefunde wie für die Maneb- oder die Carbendazim-Gruppe können nicht eindeutig auf die angewendete Chemikalie zurückgeführt werden.

Die verwendeten Daten stammen vor allem aus einer risiko-orientierten Lebensmittelüberwachung und sind stark aggregiert. Sie entsprechen keiner repräsentativen Probennahme. Für eine solche müssten nach Einschätzung der Autoren auch wesentlich mehr Proben getestet werden.

4) Betrachtete Wirkungskategorien

Mit den für die Bewertung der Toxizität herangezogenen Wirkungskategorien wurde eine Auswahl getroffen, die sich an der Verfügbarkeit systematisch verwertbarer und valider Daten orientiert. Hierbei wurde berücksichtigt, dass bestimmte Eigenschaften sich in mehreren Wirkungskategorien reflektieren können. So ist eine niedrige ARfD eines Insektizids in vielen Fällen auch für eine hohe akute Toxizität verantwortlich. Da sich hieraus eventuell eine Doppelbewertung eines solchen Stoffes ergeben könnte, wird zum einen nur eine dieser beiden Bewertungen (nach dem Vorsorgeprinzip die höhere) verwendet und zum anderen auf eine zusätzliche neurotoxische Bewertung verzichtet, die oft die gleichen Endpunkte betrifft. Nichtsdestotrotz sind neurotoxische Eigenschaften von Pestiziden (z.B. Entwicklungs-Neurotoxizität) als äußerst kritisch zu bewerten, da sie von den gängigen Testmethoden nicht erfasst werden. Dies gilt jedoch derzeit noch für alle Pestizide, so dass eine gesonderte Bewertung hier erst erfolgen kann, wenn genügend Stoffe auf diese Endpunkte hin untersucht werden.

9. Wirkungskategorien Humantoxizität

Wirkungskategorie Akute Toxizität

Orale Exposition

Für die Bewertung der oralen akuten Giftigkeit wird die Klassifizierung des International Programm on Chemical Safety (IPCS) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie die Einstufung nach Richtlinie 67/548EG verwendet.

IPCS stuft Pestizidwirkstoffe nach ihrer letalen Dosis meist an Ratten in 5 Klassen, von „extrem gefährlich“ bis „Gefährdung unwahrscheinlich bei normalem Gebrauch“ ein (IPCS 2005). In den meisten Fällen wird bei der Einstufung die orale LD50 berücksichtigt. In Fällen, bei denen die Giftigkeit durch eine dermale Exposition zu einer höheren Sterblichkeit führt, wird diese letale Dosis für die Einstufung durch das IPCS bevorzugt. In wenigen Fällen, wie z.B. bei Captafol und Hexachlorbenzen¹⁵, führt die chronische Giftigkeit und nicht die akute Dosis zu einer Einstufung.

Gasförmige und flüchtige Bodenentseuchungsmittel und/oder Begasungsmittel (Fumigants) werden durch das IPCS nicht eingestuft, obwohl diese Stoffe extrem gefährlich sein können und deren Verwendung wiederholt zu Todesfällen führte.

Die inhalative Exposition wird vom IPCS nicht berücksichtigt, obwohl Vergiftungen von Anwendern durch Einatmen eine größere Rolle spielen als die orale Aufnahme. Dies kann zu erheblichen Fehleinschätzungen führen. Das weltweit verwendete Fungizid Chlorothalonil z.B. wird vom IPCS als akut praktisch „ungiftig“ („Gefährdung unwahrscheinlich bei normalem Gebrauch“, s.o.) eingestuft, während die EU den Stoff als „Sehr giftig beim Einatmen“ einschätzt.

Die nachstehende Tabelle zeigt die letalen Dosen, die je nach Aggregatzustand für die Einstufungen des IPCS verwendet werden.

Tab 5: Klassifikationsschema für die akute Toxizität des IPCS/WHO

Klassifikation		LD ₅₀ , Ratte (mg/kg Körpergewicht)			
		Oral		Dermal	
		Fest	Flüssig	Fest	Flüssig
Ia	Extrem gefährlich	5 or less	20 or less	10 or less	40 or less
Ib	Hoch gefährlich	5 - 50	20 - 200	10-100	40 - 400
II	Mindergefährlich	50 - 500	200 - 2000	100-1000	400 - 4000
III	Wenig gefährlich	500 -2000	2000 - 3000	1000-4000	4000 - 6000
U	Gefährdung unwahrscheinlich bei normalem Gebrauch	> 2000	> 3000	> 4000	> 6000

¹⁵ Beide Wirkstoffe sind durch die Stockholm Konvention international geächtet und befinden sich daher nicht auf der Stoffliste der vorliegenden Studie (s. hierzu Kap. 2).

Die Veröffentlichung des IPCS zu den Klassifizierungen wird in unregelmäßigen Abständen aktualisiert. Die aktuell gültige Liste wurde 2005 veröffentlicht, die Liste der darin klassifizierten Pestizide ist jedoch sehr unvollständig. So fehlen beispielsweise Bewertungen für etwa 70 der 168 Wirkstoffe, die bereits auf dem Annex I, der Positivliste der EU Zulassungsrichtlinie 91/414/EG, stehen. Nach der EU Richtlinie 67/548EG erfolgt die Einstufung der akuten Giftigkeit durch Verschlucken in 3 Klassen: „Sehr giftig“, „Giftig“ und „Gesundheitsschädlich.“ Die akute orale Toxizität eines Stoffes kann für die Einstufung entweder durch Bestimmung des LD50-Wertes oder durch Bestimmung der kritischen Dosis (Festdosis-Methode) oder durch Bestimmung des Expositionsbereichs, innerhalb dessen eine letale Wirkung erwartet wird (Methode der akuten toxischen Klasse), ermittelt werden (EC 2001).

Die Richtlinie unterscheidet nicht in flüssige oder feste Stoffe, aber prinzipiell sind die 3 Klassen vergleichbar mit denen des IPCS. Der Dosisbereich für „Sehr giftig“ ist bei der EU etwas breiter als der des IPCS und erfasst auch „hoch gefährliche“ Pestizide.

Der Wirkungsbereich von 2000-3000 mg/kg für flüssige Substanzen, der vom IPCS als „Wenig Gefährlich“ eingestuft wird, wird durch die Risikosätze allerdings nicht erfasst.

Tab 6: Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (oral) nach Richtlinie 67/548

Risikosatz		Kriterium
R28	Sehr giftig beim Verschlucken	<p>≤25 mg/kg (LD50, Ratte) oder weniger als 100% Überlebensrate bei 5 mg/kg (bei Festdosis-Methode) oder hohe Sterblichkeit bei Dosen unter 25 mg/kg (nach Methode der akuten toxischen Klasse)</p>
R25	Giftig beim Verschlucken	<p>LD50 oral, Ratte: > 25 bis < 200 mg/kg, oder kritische Dosis, oral, Ratte, 5 mg/kg: 100%ige Überlebensrate, jedoch offensichtliche Vergiftungserscheinungen oder hohe Mortalität im Dosisbereich von > 25 bis < 200 mg/kg bei oraler Verabreichung an Ratten nach der Methode der akuten toxischen Klasse</p>
R22	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken	<p>LD50 oral, Ratte: > 200 bis < 2000 mg/kg oder kritische Dosis, oral, Ratte, 50 mg/kg: 100%ige Überlebensrate, jedoch offensichtliche Vergiftungserscheinungen, oder weniger als 100%ige Überlebensrate bei 500 mg/kg, oral, Ratte, nach der Festdosis-Methode oder hohe Mortalität im Dosisbereich von > 200 bis < 2000 mg/kg bei oraler Verabreichung an Ratten nach der Methode der akuten toxischen Klasse</p>

Dermale Exposition

Zur Bewertung der akuten Giftigkeit über Hautkontakt wird die Klassifizierung nach Richtlinie 67/548/EG verwendet (EC 2001, EC 2007). Auch bei dermalen Exposition unterscheidet die Richtlinie nicht zwischen festen und flüssigen Substanzen. Die Einstufungskriterien für die dermale akute Giftigkeit nach Richtlinie 67/548 sind in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Tab 7: Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (dermal) nach Richtlinie 67/548

Risikosatz		Kriterium
		LD50, Ratte oder Kaninchen in mg/kg
R27	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut	<50
R24	Giftig bei Berührung mit der Haut	50 - 400
R21	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut	>=400 - 2000

Die für die Einstufung verwendeten letalen Dosen ähneln der des IPCS für flüssige Stoffe. Der Wirkungsbereich von 2000-6000 mg/kg für flüssige Substanzen, die vom IPCS als „Minder oder wenig giftig“ einstuft, wird durch die Risikosätze nicht erfasst.

Inhalative Exposition

Zur Bewertung der akuten Giftigkeit durch Einatmen (Inhalation) wird die Klassifizierung nach Richtlinie 67/548/EG verwendet (EC 2001). Da das IPCS keine inhalative Exposition bei der Klassifizierung berücksichtigt, ist eine Vergleichbarkeit nicht gegeben.

Die Einstufungskriterien für die inhalative akute Giftigkeit nach Richtlinie 67/548 sind in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Tab 8: Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (inhalativ) nach Richtlinie 67/548

Risikosatz		Kriterium	
		LC50, Ratte in mg/l/ 4h	
		Aerosole oder Partikel	Gase und Dämpfe
R26	Sehr giftig beim Einatmen	0,25	0,5
R23	Giftig beim Einatmen	0,25 - 1	0,5 - 2
R20	Gesundheitsschädlich beim Einatmen	1 - 5	2 - 20

Gesamtbewertung akute Toxizität

Das Bewertungssystem für die akute Giftigkeit lehnt sich an die 5-Stufen Klassifizierung des IPCS an. Die höchste Giftigkeitsklasse erhält fünf Wirkungspunkte, die geringste einen Wirkungspunkt. Für Pestizide mit der geringsten Giftigkeit nach WHO wurden nicht null Punkte vergeben, weil „normaler“ also sachgerechter Gebrauch in vielen Ländern innerhalb und außerhalb der EU nicht gewährleistet ist. Für Wirkstoffe, deren WHO-Klassifizierung auf einer dermalen Exposition beruht, wird für die Bewertung der oralen Giftigkeit in der vorliegenden Studie die nächst kleinere WHO Klassifizierungsstufe herangezogen, da die Giftigkeit über die Haut separat bewertet wird. So wird z.B. Nikotin (IPCS/WHO-Klasse Ib (dermal)) für die orale Giftigkeit als Klasse II (Mindergefährlich) eingestuft.

Wirkstoffe mit einer Einstufung nach 67/548EG, aber ohne die Risikosätze R20-28, würden nach der WHO Klassifikation entweder in die Kategorien „III“ oder „U“ fallen. Da die relevanten Informationen für eine derartige Einstufung nicht vorliegen, werden diese Wirkstoffe als „Wenig gefährlich“ mit 2 Punkten bewertet. Wirkstoffe ohne jegliche Einstufung sind entweder ungefährlich im Sinne der Richtlinie 67/548EG oder ein Eintrag in Annex I dieser Richtlinie ist noch nicht erfolgt. Diese Wirkstoffe erhalten eine mittlere Einstufung mit drei Punkten.

Die Bewertung für die akuten Giftigkeit in der vorliegenden Studie stellt sich insgesamt wie folgt dar:

Tab 9: Gesamtbewertung und Kriterien für akute Toxizität

WHO (oral)	EU Oral	EU Dermal	WHO (dermal)	EU (67/548) Inhalation	Wirkungspunkte
Ia	R28	R27	Ia	R26	5
Ib	R25	R24	Ib	R23	4
II	R22	R21	II	R20	3
III	Wirkstoffe mit Einstufung nach 67/548 aber ohne R22, 25, 28	Wirkstoffe mit Einstufung nach 67/548 aber ohne R21, 24, 27	III	Wirkstoffe mit Einstufung nach 67/548 aber ohne R20, 23, 26	2
U			U		1
Wirkstoffe ohne Einstufung					3

Die Gesamtbewertung für die akute Toxizität entspricht immer der höchsten Punktzahl in einer der Kategorien. Die folgende Tabelle zeigt die Bewertung an zwei Beispielen:

Tab 10: Beispiel für eine Bewertung der akuten Toxizität für zwei Wirkstoffe

Wirkstoff	WHO oral	W. Pkt.	EU oral	W. Pkt.	EU dermal	W. Pkt.	WHO dermal	W. Pkt.	EU inhalativ	W. Pkt.	Gesamt-Wirkungspunkte Akute Tox
Nikotin	II*	3	R25	4	R27	5	Ib	4	n.v.	2	5
Paraquat dichlorid	II	3	R25	4	R24	4	-	-	R26	5	5

*WHO Wert bezieht sich auf dermale Exposition

Die WHO "Ib"-Klassifikation für Nikotin basiert auf der dermalen Exposition, da die orale Exposition weniger toxisch ist. Für die vorliegende Studie wurde für die orale Exposition die weniger empfindlichere "II"-Einstufung verwendet und die „Ib“ der dermalen zugeordnet. Nach Richtlinie 67/548/EG ist Nikotin als „Sehr giftig bei Berührung mit der Haut“ (R27) einzustufen und wird daher mit fünf Wirkungspunkten bewertet. Diese Wertung ergibt für Nikotin die Gesamtwertung von fünf Wirkungspunkten.

Paraquat wird bei oraler Exposition vom IPCS als "Minder gefährlich" bewertet, die Bewertung der akuten Giftigkeit durch Hautkontakt wird jedoch nach RL 67/548 als "Sehr giftig" eingeschätzt und daher in der vorliegende Studie mit fünf Wirkungspunkten bewertet. Diese Wertung ergibt für Paraquat die Gesamtwertung (akute Toxizität) von fünf Wirkungspunkten.

Wirkungskategorie Akute Toxizität / Akute Referenzdosis (ARfD)

Die akute Referenzdosis (ARfD) ist ein toxikologischer Grenzwert, angegeben in mg/kg Körpergewicht für Pestizide mit einem akuten Wirkungsspektrum. Solche Pestizide können schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme (innerhalb eines Tages) gesundheitsschädliche Wirkungen auslösen. Die ARfD wird im allgemeinen aus dem höchsten Wert ohne beobachtete schädliche Wirkung (NOAEL) aus Kurzzeittests abgeleitet; sie wird in der vorliegenden Studie neben der Akuten Toxizität (s.o.) als Bewertungskriterium verwendet, weil sie sich sehr oft auf andere Endpunkte bezieht.

Akute Referenzdosen werden bei der Lebensmittelüberwachung und der Festlegung von erlaubten Rückstandshöchstmengen herangezogen, um das akute Risiko durch Pestizidrückstände in Lebensmitteln zu bewerten. Hierfür werden aber noch weitere Parameter benötigt:

1. Angaben zum durchschnittlichen Körpergewicht der zu betrachtenden (empfindlichen) Personengruppe
2. Angaben über den kurzfristigen Verzehr der untersuchten Lebensmittel durch die empfindliche Personengruppe
3. Mittlere Gewichte für einige der untersuchten Lebensmittel
4. Variabilitätsfaktoren, welche berücksichtigen, dass einzelne Früchte verschieden stark belastet sein können
5. Ggf. Verarbeitungsfaktoren, um von rohen Lebensmitteln wie Kartoffeln auf verarbeitete Lebensmittel zu schließen.

Überschreitungen der akuten Referenzdosis durch Pestizidrückstände sind in der Vergangenheit immer wieder aufgetreten (Neumeister 2005, Neumeister 2007, CVUA 2007a, 2007b). Laut BfR ist *„Die Überschreitung der ARfD ein konkretes Indiz für eine mögliche Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit. Deshalb ist nach Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) eine Überschreitung der ARfD aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes nicht akzeptabel.“* (BfR 2005a)

Bewertung der Akuten Referenzdosis (ARfD)

Für die Bewertung der Akuten Referenzdosis wird die jährlich veröffentlichte Liste des Bundesinstituts für Risikobewertung verwendet (BfR 2007). Diese Liste enthält für etwa 450 Wirkstoffe die ARfD- und ADI-Werte, die entweder vom BfR selbst oder von der WHO abgeleitet wurden.

Der kleinste ARfD-Wert in dieser Liste beträgt 0,001 mg/kg Körpergewicht für die Insektizide Oxamyl und Triazophos, der höchste 5 mg/kg Körpergewicht für das Herbizid Dimethachlor. Für viele Wirkstoffe ist aufgrund einer sehr geringen akuten Toxizität kein ARfD-Wert vergeben worden; diese sind in der Liste des BfR mit „n.n.“ (nicht notwendig) gekennzeichnet. Für die Entwicklung des Bewertungsschlüssels der vorliegenden Studie wurde die Rückstandsdatenbank des Autors L. Neumeister ausgewertet. Diese Datenbank enthält über 30.000 Einzelmessungen von Rückständen aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung und Greenpeace-Untersuchungen aus den Jahren 2003-2006. In der Datenbank wird für jeden Rückstand die Ausschöpfung der akuten Referenzdosis nach den international üblichen Verfahren berechnet (siehe Neumeister 2005, Neumeister 2007). Insgesamt wurden 682 Überschreitungen der akuten Referenzdosis festgestellt (inklusi-

ve Zitrusfrüchten). Die meisten Überschreitungen werden durch Wirkstoffe mit ARfD-Werten unter 0,05 mg/kg Körpergewicht verursacht. Deshalb wurde allen Pestiziden mit einem ARfD-Wert unter 0,05 mg/kg Körpergewicht in der vorliegenden Studie die höchste Wirkungspunktzahl von fünf Punkten zugeordnet.

Ab einem ARfD-Wert von 2 mg/kg Körpergewicht wird eine Überschreitung des Grenzwertes extrem unwahrscheinlich. Ein Rückstand wie z.B. in Äpfeln, einer Fruchtart mit einer sehr hohen Verzehrsmenge und einem hohen Variabilitätsfaktor, müsste bei einem ARfD-Wert von 2 mg/kg Körpergewicht schon über 24 mg/kg Erzeugnis betragen, um die akute Referenzdosis für Kinder im Alter von 2 bis ≤ 5 Jahren zu erreichen.

Deshalb wurde für alle Wirkstoffe mit ARfD-Werten über 2 mg/kg Körpergewicht und für alle Wirkstoffe, die laut BfR keinen ARfD-Wert benötigen („n.n.“), null Punkte vergeben. Wirkstoffe ohne ARfD-Werte erhalten die mittlere Punktzahl von 3.

Tab 11: Bewertungssystem für die akute Referenzdosis (ARfD)

ARfD-Wert in mg/kg Körpergewicht	Wirkungspunkte Kategorie ARfD
ARfD < 0,05	5
0,05 ≤ ARfD < 0,1	4
0,1 ≤ ARfD < 0,5	3
0,5 ≤ ARfD < 1	2
1 ≤ ARfD < 2	1
ARfD ≥ 2 und „n.n.“	0
Ohne ARfD-Wert	3

Um Doppelbewertungen, die sich aus der Einstufung nach „ARfD“ und „Akute Toxizität“ ergeben können, zu vermeiden, wird in der vorliegenden Studie nur die jeweils empfindlichere/höhere Einstufung dieser beiden Kategorien gewertet.

Wirkungskategorie chronische Toxizität/Acceptable Daily Intake (ADI)

Der ADI ("Acceptable Daily Intake", duldbare tägliche Aufnahmemenge) repräsentiert den empfindlichsten gefundenen Endpunkt nach chronischer oraler Exposition in den für seine Ableitung herangezogenen Tierversuchen. ADI-Werte werden bei der Lebensmittelüberwachung und der Festlegung von erlaubten Rückstandshöchstmengen herangezogen, um das Langzeit-Risiko durch Pestizidrückstände in Lebensmitteln zu bewerten.

Weitere Informationen zur Ableitung des ADI vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) finden sich im Anhang.

Bei der Verwendung des ADI für die vorliegende Studie sind jedoch folgende Einschränkungen zu berücksichtigen:

Es werden möglicherweise verschiedene toxische Endpunkte und/oder Wirkmechanismen an verschiedenen Tierarten miteinander verglichen

- Es werden Ergebnisse aus verschiedenen Labors, von verschiedenen Bewertungsgremien zu verschiedenen Zeitpunkten verglichen

- Es wird möglicherweise ein Endpunkt bewertet, der in einer spezifischen Wirkungskategorie noch einmal bewertet wird; dies betrifft jedoch alle Wirkstoffe gleichermaßen

Es existieren deutsche und ADI-Werte und solche der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Sie werden auf der BfR-Website zur Verfügung gestellt (BfR 2007). Der WHO-ADI-Wert wird in der vorliegenden Studie zur Bewertung nur dann verwendet, wenn der deutsche ADI-Wert nicht verfügbar ist.

Die verfügbaren ADI-Werte weisen insgesamt eine große Spannweite - über sechs Zehnerpotenzen - auf: Von 0,0001 bis 70 mg/kg Körpergewicht. Für die relative Bewertung der Wirkstoffe untereinander werden hier folgende Einstufungen für die Zuordnung zu Wirkungspunkten vorgenommen (vgl. Tab. 12). Für Wirkstoffe mit einem ADI ≥ 10 mg/kg ist ein Schaden zwar unwahrscheinlich. Dennoch wird auch hierfür noch ein Wirkungspunkt zugewiesen, denn die Testsysteme, die die Grundlage für die Ableitung der ADIs darstellen, können prinzipbedingt Wirkungen im Niedrigdosisbereich für große Populationen nicht identifizieren.

Ein Wirkstoff, für den kein ADI festgelegt ist, wird aus Vorsorgegründen mit drei Wirkungspunkten bewertet.

Tab 12: Bewertungssystem für den ADI (Acceptable Daily Intake)

ADI-Wert [mg/kg Körpergewicht]	Wirkungspunkte Kategorie ADI
ADI < 0,01	5
0,01 ≤ ADI < 0,1	4
0,1 ≤ ADI < 1	3
1 ≤ ADI < 10	2
ADI ≥ 10	1
Ohne ADI-Wert	3

Wirkungskategorie Kanzerogenität

Es sind verschiedene Listen und Datenbanken für krebserzeugende oder krebserfördernde Chemikalien, darunter auch Pestizid-Wirkstoffe, verfügbar. Für die vorliegende Untersuchung werden drei international anerkannte Listen verwendet, die eine gestufte Bewertung der Stärke des kanzerogenen Effektes beinhalten. Die Institutionen sind:

- International Agency for the Research of Cancer (IARC)
- US-Environmental Protection Agency (EPA)
- Europäische Union (EU), ergänzt bzw. erweitert um die CMR-Liste der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Detaillierte Informationen zu diesen Listen und den Kriterien finden sich im Anhang.

IARC – Monographs Database

Die IARC ist Teil der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Sie koordiniert und initiiert Forschungsprogramme zu Ursachen von Krebs, kanzerogenen Wirkmechanismen und Möglichkeiten der Krebskontrolle. Mit den Monographs hat die IARC seit 1971 ca. 900 Stoffe mit einem fünfstufigen System, je nach Eindeutigkeit der Erkenntnisse zur kanzerogenen Wirkung, bewertet. Die Expertentreffen zur Bewertung der Stoffe setzen sich aus IARC-Mitarbeitern, externen Experten, Behördenvertretern und Beobachtern zusammen. Die Monographs werden von nationalen und internationalen Behörden unter anderem für Risiko-untersuchungen, das Aufstellen von Risikominde-rungsprogrammen und für Krebskontrollprogramme verwendet.

Die IARC stuft untersuchte Stoffe in fünf Kategorien ein¹⁶:

- Group 1: The agent is carcinogenic to humans.
- Group 2A: The agent is probably carcinogenic to humans.
- Group 2B: The agent is possibly carcinogenic to humans.
- Group 3: The agent is not classifiable as to its carcinogenicity to humans.
- Group 4: The agent is probably not carcinogenic to humans.

Die US-EPA

Die amerikanische Umweltbehörde bewertet Pestizide seit 1986 auf ihr kanzerogenes Potenzial hin. Die Bewertungskategorien haben sich seit 1986 mehrfach geändert. Seit 2005 existieren nun aktuell fünf Kategorien (US-EPA 2007a):

- Carcinogenic to humans. This descriptor indicates strong evidence of human carcinogenicity. It covers different combinations of evidence.
- Likely to be carcinogenic to humans. This descriptor is appropriate when the weight of the evidence is adequate to demonstrate carcinogenic potential to humans but does not reach the weight of evidence for the descriptor "Carcinogenic to Humans."

¹⁶ Die originäre Sprache (englisch) wurde beibehalten, um eine möglichst hohe semantische Adäquanz der Beschreibung der Kategorien zu gewährleisten.

- Suggestive evidence of carcinogenic potential. This descriptor of the database is appropriate when the weight of evidence is suggestive of carcinogenicity; a concern for potential carcinogenic effects in humans is raised, but the data are judged not sufficient for a stronger conclusion.
- Inadequate information to assess carcinogenic potential. This descriptor of the database is appropriate when available data are judged inadequate for applying one of the other descriptors. Additional studies generally would be expected to provide further insights.
- Not likely to be carcinogenic to humans. This descriptor is appropriate when the available data are considered robust for deciding that there is no basis for human hazard concern.

Die Einstufung in die höchste Kategorie kann "unter bestimmten Bedingungen" auch ohne das Vorliegen epidemiologischer Daten erfolgen. Die verschiedenen zeitlichen Entwicklungsstufen des EPA-Klassifizierungssystems lassen nach Aussage der EPA selbst eine "direkte" Vergleichbarkeit der Klassen untereinander nicht zu. Da diese Einschränkung generell für den Vergleich verschiedener Bewertungssysteme gilt, werden auch die vor 2005 vorgenommenen EPA-Bewertungen für das Wirkungs-Einstufungssystem der vorliegenden Studie verwendet, falls keine aktuellsten Einstufungen für einen Stoff vorliegen.

EU

In der EU regelt die Richtlinie 67/548 die Klassifizierung, Verpackung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen (EC 2001). Die Einstufungen als krebserzeugender Stoff in drei Kategorien ergeben sich aus den Kriterien der Richtlinie gemäß den Ergebnissen aus Tierversuchen. Diese Einstufung nimmt der Stoffhersteller selbst vor; sie wird von den zuständigen Länderbehörden und der EU-Kommission geprüft und bleibt bestehen, bis andere Erkenntnisse vorliegen. Die Einstufung erfolgt in drei Kategorien:

- Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken. Es sind hinreichende Anhaltspunkte für einen Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und der Entstehung von Krebs vorhanden.
- Kategorie 2: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff Krebs erzeugen kann. Diese Annahme beruht im allgemeinen auf geeigneten Langzeit-Tierversuchen und sonstigen relevanten Informationen.
- Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher krebserregender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben, über die jedoch genügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen. Aus geeigneten Tierversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die jedoch nicht ausreichen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen.

BAuA: CMR-Liste

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hat 2005 eine Liste von CMR-Stoffen (Cancerogen, Mutagen, Reprotoxic) erstellt, bei denen "nach gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnis von einer krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Wirkung für die Beschäftigten auszugehen ist". Die Liste enthält Stoffe, die nicht in Anhang I der EU-

Richtlinie 67/548 aufgeführt oder dort anders eingestuft sind als in Deutschland über die TRGS (Technische Regel Gefahrstoffe).

Die gelisteten kanzerogenen Stoffe werden mit ihrer Einstufungsklasse in die Auswertung der vorliegenden Studie übernommen.

Zusammenführung der Stofflisten

Die verschiedenen Einstufungskategorien der Stofflisten wurden einander zugeordnet und für jede der resultierenden Stufen wurden Wirkungspunkte vergeben (Tabelle 13¹⁷). Je gesicherter der Nachweis des kanzerogenen Effektes am Menschen, desto höher ist die resultierende Wirkungspunktzahl. Stoffe, die wahrscheinlich nicht krebserzeugend sind, erhalten einen Wirkungspunkt.

¹⁷ Die originäre Sprache (englisch) der Kategoriebeschreibungen wurde beibehalten, um eine möglichst hohe semantische Adäquanz der Beschreibung der Kategorien zu gewährleisten.

Tab 13: Wirkungskategorie Kanzerogenität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

IARC	EPA seit 2005	EPA 1999 draft	EPA 1996 - 1999	EPA 1986-1996	BAuA	EU 67/548	Wirkungspunkte
1: carcinogenic to humans	Carcinogenic to humans	Carcinogenic to humans	Known/likely	Group A - Human carcinogen	Category 1 Substances known to be carcinogenic to humans. There is sufficient evidence to establish a causal association between human exposure to a substance and the development of cancer.		5
2A: probably carcinogenic to humans	Likely to be carcinogenic to humans	Likely to be carcinogenic to humans	-	Group B – Probable human carcinogen Group B1 is reserved for agents for which there is limited evidence of carcinogenicity from epidemiologic studies Group B2 is used for Agents for which there is "sufficient: evidence from animal studies and for which there is "inadequate evidence" or "no data" from epidemiologic studies.	Category 2 Substances which should be regarded as if they are carcinogenic to humans. There is sufficient evidence to provide a strong presumption that human exposure to a substance may result in the development of cancer, generally on the basis of appropriate long-term animal studies or other relevant information.		5
2B: possibly carcinogenic to humans	Suggestive evidence of carcinogenic potential	Suggestive evidence of carcinogenicity, but not sufficient to assess human carcinogenic potential	-	Group C – possible human carcinogen	Category 3 Substances which cause concern for humans owing to possible carcinogenic effects but in respect of which the available information is not adequate for making a satisfactory assessment. There is some evidence from appropriate animal studies, but this is insufficient to place the substance in Category 2		4
3: not classifiable as to its carcinogenicity to humans	Inadequate information to assess carcinogenic potential	Data are inadequate for an assessment of human carcinogenic potential.	Cannot be determined	Group D – not classifiable as to human carcinogenicity	-	-	3
4: probably not carcinogenic to humans	Not likely to be carcinogenic to humans.	Not likely to be carcinogenic to humans	Not likely	Group E – evidence of non-carcinogenicity for humans	Untersucht, aber nicht als kanzerogen (Cat. 1,2,3) bewertet		1
Wirkstoffe ohne Einstufung							3

Wirkungskategorie Mutagenität

Mutationen sind persistente Änderungen des genetischen Materials von Zellen, die an Tochterzellen weitergegeben werden. Mutagene Wirkungen können vielfältig sein: Neben einer möglichen Ursache für Krebserkrankungen können Mutationen auch andere Erkrankungen, die darauf beruhen, dass durch die veränderte Erbinformation beispielsweise kein oder ein falsches Protein produziert wird, hervorrufen.

Detaillierte Informationen zu den in der vorliegende Studie für die Bewertung der mutagenen Eigenschaften von Pestizid-Wirkstoffen verwendeten Stofflisten finden sich im Anhang.

EU

Auf ähnliche Weise wie die Einstufung hinsichtlich der krebserzeugenden Wirkung wird in der EU auch die mutagene Wirkung von Stoffen bewertet (EC 2001). Details hierzu siehe unter der Beschreibung der Wirkungskategorie "Kanzerogenität". Auch bei der Mutagenität erfolgt die Einstufung in drei Kategorien (siehe Tabelle 14).

BAuA: CMR-Liste

Die bereits bei der Wirkungskategorie "Kanzerogenität" beschriebene CMR-Liste der BAuA wird auch für die mutagenen Stoffe verwendet (BAuA 2005). Details siehe dort. Die in der Liste aufgeführten mutagenen Stoffe werden mit ihrer Einstufungsklasse in die Auswertung der vorliegenden Studie übernommen. Weitere Informationen finden sich im Anhang.

Zusammenführung der Stofflisten

Die verschiedenen Einstufungskategorien der Stofflisten wurden einander zugeordnet und für jede der resultierenden Stufen wurden Wirkungspunkte vergeben (Tab 14: vg. Tab. 14).

Tab 14: Wirkungskategorie Mutagenität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

EU (67/548)	BAuA	R-Satz*	Wirkungspunkte
Kat. 1: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen erbgutverändernd wirken		46	5
Kat. 2: Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten		46	5
Kat. 3: Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben. Aus geeigneten Mutagenitätsversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die jedoch nicht ausreichen, um den Stoff in Kategorie 2 einzustufen		68	4
Wirkstoffe mit Gefährlichkeits-Einstufung nach 67/548 (=untersucht) aber nicht als mutagen bewertet (R46, R68)		-	1
Wirkstoffe ohne Einstufung (nicht untersucht)		-	3

* R-Satz 46: Kann vererbare Schäden verursachen; R-Satz 68: Irreversibler Schaden möglich

Einschränkungen der EU-Einstufungsmethode:

- Für einige neue Mutagenitätstests gibt es noch keine standardisierten Protokolle und Bewertungskriterien, so dass für Ergebnisse aus solchen Tests die Vergleichbarkeit von Einstufungen eingeschränkt ist.
- Für eine Einstufung in Kategorie 1 bedarf es hinreichender Anhaltspunkte aus epidemiologischen Untersuchungen über Mutationen beim Menschen. Beispiele für solche Stoffe sind bisher nicht bekannt. Es ist auch außerordentlich schwierig, aus Untersuchungen zur Häufigkeit von Mutationen in menschlichen Populationen bzw. zur Erhöhung der Häufigkeit verlässliche Informationen zu erhalten.
- In vitro-Tests (Tests nicht am lebenden Tier) mit auch mehrfach positiven Ergebnissen führen in der Regel nicht zu einer Einstufung; es sind jedoch ggf. in vivo-Tests erforderlich.
- Stoffe, die nach 67/548 zwar untersucht sind, aber dort nicht als mutagen eingestuft wurden, erhalten einen Wirkungspunkt, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich bei großen Versuchsgruppen ein Effekt zeigen könnte.

Wirkungskategorie Reproduktionstoxizität

Der Begriff „Reproduktionstoxizität“ umfasst nach Definition der EU sowohl die Beeinträchtigung der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsfähigkeit als auch die vorgeburtliche Verursachung von nicht vererbbaaren gesundheitsschädlichen Wirkungen auf die Nachkommenschaft (EC 2001). Nicht systematisch untersucht wurde bisher die Entwicklungs-Neurotoxizität (DNT) von Pestizid-Wirkstoffen, die die Wirkungen von Stoffen auf das sich entwickelnde Nervensystem im Mutterleib und im Säugling beschreibt. DNT-Effekte sind vielschichtig und zeigen sich beispielsweise in verminderter Denkleistung oder Verhaltensauffälligkeiten. Ihre Identifizierung ist zumeist aufwändig, weil sich Effekte zum Teil erst in der Pubertät oder im Erwachsenenalter zeigen. Entsprechende Testverfahren sind derzeit in der Entwicklung (OECD 2007). Aufgrund dieser Datenlücke erhält kein Wirkstoff derzeit null Wirkungspunkte in der Kategorie Reproduktionstoxizität.

Detaillierte Informationen zu den in der vorliegenden Studie für die Bewertung der reproduktionstoxischen Eigenschaften von Pestizid-Wirkstoffen verwendeten Stofflisten finden sich im Anhang.

EU

In der EU werden Stoffe mit reproduktionstoxischer Wirkung oder mit Hinweisen auf eine solche Wirkung gemäß Richtlinie 67/548 in drei Kategorien eingestuft (EC 2001). Diese Einstufung erfolgt auf ähnliche Weise wie für mutagene und kanzerogene Stoffe.

- Kat. 1: Erfahrungen am Menschen: Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen
- Kat. 2: Erfahrungen aus Tierversuchen: Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten
- Kat. 3: „Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben

Solche Stoffe werden mit Gefahrenkennzeichnungen (R-Sätzen) versehen. Die entsprechenden R-Sätze sind:

- R 60: Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 61: Kann das Kind im Mutterleib schädigen
- R 62: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 63: Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
- R 64: Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen

Die Einstufungen der EU sind durch folgende Einschränkungen charakterisiert:

- Daten aus in vitro-Untersuchungen können nur in Ausnahmefällen eine Einstufung begründen
- Stoffe, bei denen solche Wirkungen nur als sekundäre und unspezifische Folge anderer toxischer Wirkungen auftreten, werden nicht als reproduktionstoxisch eingestuft
- Selbst im Tierexperiment eindeutig nachgewiesene Wirkungen führen nicht unbedingt zu einer Einstufung
- Liefert eine Dosis von mindestens 1000 mg/kg (oral) keinen Hinweis auf reproduktionstoxische Wirkungen, werden Untersuchungen in anderen Dosisbereichen nicht unbedingt als erforderlich angesehen. Im Regelfall wird davon ausgegangen, dass reproduktionstoxische Wir-

kungen, die nur bei Dosen oberhalb dieser genannten Grenzdosis beobachtet wurden, nicht notwendigerweise zu einer Einstufung des Stoffes als reproduktionstoxisch führen.

- Wenn geringfügige Änderungen der Inzidenz spontaner Defekte, geringfügige, als Variationen gewertete, Skelettveränderungen oder geringfügige Einflüsse auf die postnatal untersuchte Entwicklung der Nachkommen festgestellt werden, muss nicht unbedingt eine Einstufung erfolgen.

Aus diesen Gründen und weil der Wirkungsmechanismus der meisten reproduktionstoxischen Stoffe unbekannt ist, wird Stoffen, die zwar nach 67/548 untersucht sind, aber keine Einstufung erhalten haben, in der vorliegenden Bewertung 2 Wirkungspunkte zugeteilt. Nicht untersuchte Stoffe erhalten drei Punkte.

BAuA: CMR-Liste

Die bereits bei der Wirkungskategorie "Kanzerogenität" beschriebene CMR-Liste der BAuA (BAuA 2005) wird auch für die Bewertung der reprotoxischen Stoffe in der vorliegenden Studie verwendet. Details siehe dort.

Die in der Liste aufgeführten reprotoxischen Stoffe werden mit ihrer Einstufungsklasse in die Auswertung der vorliegenden Studie übernommen. Dabei wird die höhere Einstufung der beiden Kategorien R_F (fruchtbarkeitsgefährdend: Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit) und R_E (fruchtschädigend: entwicklungsschädigend) gewertet.

EPA-TRI-EPCRA

1986 wurde in den USA der „Emergency Planning and Community Right-to-Know Act (EPCRA)“ verabschiedet. Hiermit sollen Gemeinden und Bürger über Gefahren durch die Freisetzung chemischer Stoffe in ihrer Umgebung informiert werden. Unter „EPCRA Section 313“ werden jährlich Daten zu Emissionen bestimmter toxischer Chemikalien aus Industrieeinrichtungen erfasst und der Öffentlichkeit über das „Toxics Release Inventory“ (TRI) zur Verfügung gestellt. Die Daten werden jährlich von der amerikanischen Umweltbehörde EPA aktualisiert. Die unter EPCRA Section 313 gelisteten Stoffe sind nach ihrer Wirkungskategorie verzeichnet. Hierunter fällt auch die Kategorie „Reproductive toxicity“ und „Developmental toxicity“.

California P65 List

Das „Office of Environmental Health Hazard Assessment“ (OEHHA) des US-Staates Kalifornien führt seit 1987 unter dem „Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act“ oder „Proposition 65“ eine Liste von Chemikalien, die bekanntermaßen Krebs erzeugen oder teratogen oder reproduktionstoxisch wirken (CalP65 2007). Diese Liste wird mindestens jährlich aktualisiert und führt derzeit ca. 750 Stoffe. Auf die Liste gelangen Stoffe auf drei verschiedene Arten:

- Ein unabhängiger Ausschuss von Wissenschaftlern und medizinischen Fachkräften (Developmental and Reproductive Toxicant Identification Committee, DART) befindet, dass die Chemikalie offenbar Geburtsschäden oder andere reproduktive Schäden verursacht. Dieser Ausschuss ist Teil des „OEHHA's Science Advisory Board“

- Eine Organisation, die durch die DART ermächtigt wird, hat die Chemikalie als Verursacher von Krebs- oder Geburtsschäden oder von anderem reproduktivem Schaden gekennzeichnet. Die folgenden Organisationen sind so ermächtigt worden: die US-EPA, die US Food and Drug Administration (US-FDA), das National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), das National Toxicology Program (NTP) und die International Agency for Research on Cancer (IARC).
- Eine Landes- oder Bundesbehörde fordert, dass die Chemikalie als Verursacher von Krebs- oder Geburtsschäden oder von anderem reproduktivem Schaden identifiziert oder gekennzeichnet wird. Die meisten dieser Chemikalien sind jedoch Medikamente.

Zusammenführung der Stofflisten

Die verschiedenen Einstufungskategorien der aufgeführten Stofflisten wurden einander zugeordnet und für jede der resultierenden Stufen wurden Wirkungspunkte vergeben (vgl. Tab 15:).

Tab 15: Wirkungskategorie Reproduktionstox: Klassifikationssysteme, Zuordnung der Wirkungspunkte

EU 67/548	BAuA	R-Satz	US-EPCRA	California P65	Wirkungs-Punkte
Kat. 1, Erfahrungen am Menschen: „Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen“		60 + 61	Als Repro- oder Entwicklungstoxisch geführt	Chemical has been clearly shown to cause birth defects or other reproductive harm	5
Kat. 2: Erfahrungen aus Tierversuchen: „Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten“		60 + 61	-	-	5
Kat. 3: „Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben“		62 + 63	-	-	4
Mögliche Gefahren für die Nachkommen über die Muttermilch-Aufnahme		64	-	-	4
Wirkstoffe mit Gefährlichkeits-Einstufung nach 67/548 (=untersucht ¹⁸) aber nicht als reproduktions- oder entwicklungstoxisch bewertet (R60 – R64)					2
Wirkstoffe ohne Einstufung (nicht untersucht)					3

¹⁸ Bis auf Entwicklungs-Neurotoxizität (developmental neurotoxicity, DNT)

Wirkungskategorie Immuntoxizität

Immuntoxische Wirkungen eines Stoffes können sich auf vielfältige Weise zeigen. Dabei ist die Funktionsweise des Immunsystems im Menschen äußerst komplex und bis heute nur teilweise erforscht und verstanden. Entsprechend schwierig gestaltet sich auch eine systematische und umfassende Analyse des immuntoxischen Potenzials von chemischen Stoffen.

Auf der anderen Seite spielt das Immunsystem eine entscheidende Rolle bei der Abwehr von chemischen Stoffen und der Bekämpfung pathologischer Prozesse im Körper, die oft einer Intoxikation folgen. Ein intaktes Immunsystem ist zudem bei der Entstehung und Bekämpfung von Krebs von großer Bedeutung.

Ist das Immunsystem supprimiert, geschädigt oder hyperaktiv, können Xenobiotika wie Biotika (z.B. Pollen) negative Auswirkungen auf die Gesundheit (z.B. Allergien) haben.

Gerade die Exposition während empfindlicher Entwicklungsstadien stellt ein noch schwer einschätzbares Risiko dar. Hierzu führt das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR 1999) aus:

„Das Immunsystem sollte besonders beachtet werden, da dieses im toxikologischen Untersuchungsspektrum generell vernachlässigt wird und auch der Entwicklungsprozess des Immunsystems relativ früh beginnt. Bisher weiß man allerdings wenig über Stoffe, die kritisch in die einzelnen Entwicklungsschritte eingreifen können und möglicherweise die Immunkompetenz des Organismus im Erwachsenenalter verändern.“

Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln werden bis heute keine systematischen, umfassenden Prüfungen auf Immuntoxizität vorgenommen.

Aus den aufgeführten Gründen sollte Hinweisen auf immuntoxisches Potenzial von Stoffen hohe Beachtung geschenkt werden. Dies gilt auch für solche Hinweise, die nicht über die orale Aufnahme von Stoffen erhalten worden sind. Zwar lässt sich von einer z.B. hautsensibilisierenden Eigenschaft einer Substanz nicht unbedingt auf mögliche allergische Effekte bei der Aufnahme über die Nahrung schließen; der menschliche Darm ist jedoch ein wichtiges Organ im Funktionsrahmen des Immunsystems. Allen Hinweisen auf mögliche allergisierende Potenziale von Stoffen sollten nach Ansicht der Autoren daher hohe Beachtung geschenkt werden.

Leider liegen keine breit akzeptierten Verzeichnisse für nachgewiesene immuntoxische Wirkungen von Pestizidwirkstoffen vor. Daher werden in der vorliegende Studie für keinen Stoff volle fünf Wirkungspunkte vergeben.

Wirkstoffen, zu denen bisher keine Hinweise auf ein immuntoxisches Potenzial vorliegen, erhalten im vorliegenden Bewertungssystem aufgrund der fehlenden systematischen Untersuchungen generell drei Wirkungspunkte. Weniger Wirkungspunkte werden derzeit für keinen Wirkstoff vergeben, da es keine gesicherten Erkenntnisse zur „nicht immuntoxischen Wirkung“ gibt.

Weitere Informationen finden zu den Bewertungssystemen finden sich im Anhang.

EU

In der EU folgen zwei Klassifizierungen der festgestellten immuntoxischen Wirkung eines Stoffes:

R-Satz 42: Sensibilisierung durch Einatmen möglich.

R-Satz 43: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.

BAuA

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) führt eine Liste von Stoffen und Stoffklassen mit erhöhtem Risiko für die Entstehung eines allergischen Kontaktekzems (TRGS 540)¹⁹. In Bezug auf Pestizide wird hier nur eine Klasse geführt: Die Dithiocarbamate.

Vertretern dieser Stoffklasse werden daher in der vorliegenden Studie grundsätzlich vier Wirkungspunkte zugeordnet. Die Stoffklasse der Dithiocarbamate wurde über die Pestizidatenbank des Pesticide Action Network (PAN 2007) erfasst.

HAZMAP

Die Specialized Information Services (SIS) Division der Medizinischen Nationalbibliothek der USA (NLM) führt Datenbanken u.a. zu Toxikologie und Umwelt und Gesundheit. Die relationale Datenbank HAZMAP²⁰ umfasst hierbei Stoffe, die zu Erkrankungen im Arbeitsumfeld führen und bietet die Möglichkeit, nach Stoffen mit bestimmten toxikologischen Eigenschaften zu suchen.

HAZMAP beruht auf Daten aus weiteren US-Datenbanken, u.a. der HSDB (Hazard Substances Database), ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) und NIOSH-TIC (National Institute for Occupational Safety and Health).

Die Datenbank wurde mit den Schlagworten „sensitizer“ und „allergic“ abgefragt²¹ und jeder positive Eintrag für Pestizidwirkstoffe von den Autoren für eine Aufnahme in das Bewertungssystem der vorliegenden Arbeit geprüft. Beispiel: „allergic“ → Maneb: „Allergic contact dermatitis in pesticide handlers is most likely due to maneb, carbofuran, carbaryl, captan, folpet, or captafol. [Marks, p. 312]“

¹⁹ www.baua.de/nn_5846/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-540__content.html__nnn=true, 30.4.07

²⁰ <http://hazmap.nlm.nih.gov/index.html>

²¹ Abfrage am 03.05.2007 unter <http://hazmap.nlm.nih.gov/index.html>

Zusammenführung der Stofflisten

Die verschiedenen Einstufungskategorien der angeführten Stofflisten wurden einander zugeordnet und für jede der resultierenden Stufen wurden Wirkungspunkte vergeben (Tab 16: vgl. Tab. 16).

Tab 16: Wirkungskategorie Immuntoxizität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

EU	BAuA	HAZMAP	Wirkungspunkte
R42: Sensibilisierung durch Einatmen möglich oder R43: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich	Dithiocarbamate	Sensitizer oder allergic	4
Wirkstoffe mit Gefährlichkeits-Einstufung nach 67/548 (=untersucht ²²) aber keine Bewertung als sensibilisierend (R42, R43)			2
Alle anderen Wirkstoffe			3

²² Jedoch keine systematische Untersuchung auf Immuntoxizität

10. Wirkungskategorie Hormonelle Wirkung

Die hormonelle Wirkung umfasst alle Wirkungen, die Hormone in ihrer Funktion beeinträchtigen. Die Wirkungen körpereigener, natürlicher Hormone können durch Chemikalien abgeschwächt oder blockiert, aber auch verstärkt werden. 1999 ließ die Europäische Kommission 564 persistente Stoffe und Stoffe mit großem Produktionsvolumen auf ihre hormonelle Wirksamkeit überprüfen (EC 2000). Die überprüften Chemikalien wurden anschließend in 3 Kategorien unterteilt, um sie entsprechend auf eine Prioritätenliste zu setzen:

- Kategorie 1: Mindestens eine Studie bewies die hormonelle Wirksamkeit in einem intakten Organismus.
- Kategorie 2: Potenzial für hormonelle Wirksamkeit. In vitro Experimente (an Organen oder Zellen) lassen auf eine potenzielle hormonelle Wirksamkeit im intakten Organismus schließen.
- Kategorie 3: Keine wissenschaftliche Basis, um den Stoff auf die Prioritätenliste zu setzen .

Von den 564 Stoffen wurden im Jahr 2000 118 Stoffe in die Kategorien 1 und 2 eingeordnet, viele davon sind Pestizide. Im Oktober 2004 veröffentlichte die Europäische Kommission eine Liste dieser Stoffe mit teilweise aktualisierten Einstufungen und dem rechtlichen Status der potenziell hormonell wirksamen Stoffe. Diese Veröffentlichung enthielt außerdem eine Liste von 19 Stoffen, bei denen eine hormonelle Wirksamkeit auf der Basis der verfügbaren Information nicht angenommen wird. Bis heute sind durch die Europäische Kommission 264 Chemikalien als Kategorie 1 oder 2 (potenziell oder nachweislich hormonell wirksam) eingestuft worden (EC 2004).

Für den Nachweis der hormonellen Wirksamkeit (Kategorie 1) wurde die höchste Wirkungspunktzahl vergeben. Die Kategorien 2 und 3 erhalten vier bzw. drei Wirkungspunkte. Aufgrund der großen wissenschaftlichen Unsicherheit bezüglich der hormonellen Wirkung von Chemikalien wird für Stoffe, die nach heutigem Wissensstand vermutlich nicht hormonell wirksam sind, dennoch ein Punkt vergeben. Pestizide, die vom Screening der EU nicht erfasst wurden, erhalten bis zu ihrer Untersuchung vorsorglich drei Wirkungspunkte.

Tab 17: Bewertungsschema für hormonelle Wirkung

ED Kategorie	Wirkungspunkte
Kategorie 1: Mindestens eine Studie bewies die hormonelle Wirksamkeit in einem intakten Organismus.	5
Kategorie 2: Potenzial für hormonelle Wirksamkeit. In vitro Experimente (an Organen oder Zellen) lassen auf eine potenzielle hormonelle Wirksamkeit im intakten Organismus schließen.	4
Kategorie 3: Keine wissenschaftliche Basis, um Stoff auf Prioritätenliste zu setzen.	3
Vermutlich keine hormonelle Wirksamkeit nach derzeitigem Informationsstand	1
Keine Überprüfung durch EC	3

11. Wirkungskategorien Umwelt

Wirkungskategorie Akute Umweltgefährdung

Die Bewertung des Umweltverhaltens und des Gefährdungspotenzials von Einzelstoffen für die Umwelt kann durch die Analyse von chemisch-physikalischen und ökotoxikologischen Eigenschaften der Stoffe gegenüber verschiedenen Organismen erfolgen. Für die vergleichende Bewertung einer Liste von mehreren hundert Stoffen ist dieser Ansatz jedoch nur mit erheblichem Aufwand möglich.

Da verschiedene Institutionen bereits viele Pestizide bezüglich ihrer möglichen Gefährdung für die Umwelt erfasst und bewertet haben, wird für die vorliegende Studie auf diese vorhandenen Bewertungssysteme zurückgegriffen.

Bei der Bewertung in der vorliegenden Studie wurden ökotoxikologische Daten von Organismen verwendet, die für eine Pestizid-Exposition relevante Gruppen repräsentieren und für die belastbare Daten zu Verfügung stehen. Dies sind akute Effekte gegenüber aquatischen Organismen (Fische, Wasserflöhe, Algen), Vögeln, Bienen und Regenwürmern. Diese Artengruppen werden bei der Zulassung und Einstufung von Pestiziden auf verschiedene Endpunkte hin getestet.

Untersuchungen zur chronischen Toxizität werden im Rahmen der amtlichen Wirkstoffzulassung für Vögel und Fische durchgeführt. Diese Daten konnten jedoch nicht in die vorliegende Studie einbezogen werden, da sie nicht in einer öffentlich verfügbaren Datenbank, sondern in Form von Einzeldokumenten vorliegen, deren Auswertung aufgrund des hohen Aufwands nicht erfolgen konnte.

Um die Frage nach der bisherigen Einstufung der akuten Umweltgefährlichkeit zu beantworten, wurde die jeweilige Klassifizierung nach der EU-Richtlinie 67/548 zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe betrachtet (EC 2001). Für die Kennzeichnung der Umweltgefährlichkeit wird das Symbol „N“ in Verbindung mit einem Warnsymbol verwendet. Das Warnsymbol bedeutet: „Gefährlich für die Umwelt.“ Folgende Risikosätze existieren für umweltgefährliche Stoffe:

R50 Sehr giftig für Wasserorganismen	R54 Giftig für Pflanzen
R51 Giftig für Wasserorganismen	R55 Giftig für Tiere
R52 Schädlich für Wasserorganismen	R56 Giftig für Bodenorganismen
R53 Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben	R57 Giftig für Bienen
R59 Gefährlich für die Ozonschicht	R58 Kann längerfristig schädliche Wirkung auf die Umwelt haben

Für die R-Sätze 54-58 wurden bisher keine Einstufungskriterien vergeben, sie sind also für die vorliegende Studie nicht anwendbar.

Für die Bewertung der Vogeltoxizität wurde die von Mineau et al. entwickelte und veröffentlichte Liste der Hazardous Doses benutzt (Mineau et al.2001).

Für die akute Bienen- und Regenwurmtoxizität wurde die Footprint Datenbank verwendet (Footprint 2007).

Aquatische Toxizität

Einträge von Pestiziden in Gewässer können akute und chronische Wirkungen gegenüber Wasserorganismen zeigen; sensible Arten und Artengemeinschaften können verdrängt und ihr Habitat von weniger empfindlichen Arten eingenommen werden (Liess & von der Ohe 2005).

Für die Einschätzung der aquatoxischen Wirkung von Pestiziden werden gewöhnlich Untersuchungen der akuten Giftigkeit gegenüber Fischen, Wasserflöhen und Algen herangezogen.

Tab 18: Schwellenwerte für Kategorien zur Klassifizierung der Giftigkeit von Pestiziden gegenüber aquatischen Organismen der U.S.-EPA (U.S. EPA 2007b):

Aquatische Organismen (LC50, 48-96h, mg/l)	Bewertungskategorie
< 0,1	very highly toxic
0,1 - 1	highly toxic
> 1 - 10	moderately toxic
> 10 - 100	slightly toxic
> 100	practically nontoxic

Diese Kategorien werden auch von Kamrin (1997), der Pestiziddatenbank des Pestizid Aktions-Netzwerk Nord America (PANNA)²³ und dem EU Forschungsprojekt FOOTPRINT (2007) verwendet.

Die EU Richtlinie 67/548EG verwendet für die Einstufung ebenfalls diese Schwellenwerte, wobei die „very highly toxic“ und die „highly toxic“ Substanzen als „Sehr giftig“ zusammengefasst sind (EC 2001).

²³ www.pesticideinfo.org

Tab 19: Einstufungskriterien und Kennzeichnung für aquatische Toxizität nach EU-Richtlinie 67/548

Symbol	Risikosatz	Einstufungskriterien ²⁴		
		Fisch LC ₅₀ , mg/L, 96h	Wasserfloh Daphnia EC ₅₀ , mg/L, 48h	Alge IC ₅₀ , mg/L 72h
N	R50 - Sehr giftig für Wasserorganismen	≤1	≤1	≤1
N	R51 - Giftig für Wasserorganismen	1 - 10	1 - 10	1 - 10
-	R52 - Schädlich für Wasserorganismen	10 -100	10 -100	10 -100

Subletale, chronische Effekte oder indirekte Spätfolgen werden durch die Einstufung nach 67/548EG nicht berücksichtigt. So wirken einige Pestizide weit unter der tödlichen Dosis auf aquatische Organismen: Untersuchungen von Köcherfliegen zeigten, dass Monate nach einer einstündigen Exposition mit dem Insektizid Fenvalerat ihre Entwicklung bei einem Tausendstel der letalen Konzentration (LC50) zurückgeblieben war; die Sterblichkeit von Zuckmückenlarven und des Krebstieres *Hyalella azteca* stieg erst mehrere Wochen nach Exposition gegenüber einem Hundertstel der letalen Dosis (LC50) von Esfenvalerat an (Liess & von der Ohe 2005).

Für die Bewertung der aquatischen Toxizität der Stoffe in der vorliegenden Studie wird der Annex I der Richtlinie 67/548EG verwendet (ECB 2007²⁵). Das Bewertungssystem ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tab 20: Bewertungssystem aquatische Toxizität (akut)

Risikosatz		Wirkungspunkte
R50	Sehr giftig für Wasserorganismen	5
R51	Giftig für Wasserorganismen	4
R52	Schädlich für Wasserorganismen	3
Wirkstoffe mit Gefährlichkeits-Einstufung nach 67/548, aber nicht als aquatoxisch bewertet(R50-52)		0
Wirkstoffe ohne Einstufung		3

Wirkstoffe, die nach 67/458 eingestuft wurden, aber keine Kennzeichnung mit R50-52 aufweisen, bekommen keine Wirkungspunkte, da diese Stoffe als praktisch akut ungiftig für Wasserorganismen gelten. Wirkstoffe ohne jegliche Einstufung nach 67/548EG sind nicht oder nicht nach EU-Standards getestet worden. Ihre aquatische Toxizität ist somit nicht einschätzbar und sie erhalten in der vorliegenden Studie erhalten eine mittlere Wertung von drei Wirkungspunkten, da sie sowohl praktisch ungiftig als auch sehr giftig sein könnten.

²⁴ XC 50: Die Konzentration, bei der 50% der Versuchsorganismen

X=L → „LC50“: sterben; X=E → „EC50“: schwimmunfähig werden; X=I → „IC50“: wachstumsgehemmt sind.

²⁵ Um möglichst aktuelle Daten zu verwenden wurde der neueste Antrag für die 30. Anpassung des European Chemical Büros für die Bewertung verwendet (ECB 2007).

Toxizität gegenüber Vögeln

Vögel können auf unterschiedliche Weise in Kontakt mit Pestiziden kommen. Vogelarten, wie beispielsweise die Feldlerche, die auf landwirtschaftlichen Flächen brüten, können vom direkten Übersprühen betroffen werden. Samen fressende Vogelarten fressen unter Umständen mit Pestiziden behandeltes Saatgut oder halten Pestizidgranulate für Samen. Insektenfresser oder Raubvögel wiederum fressen ggf. durch Pestizide getötete Tiere, die Rückstände aufweisen können. Die Effekte von Pestiziden gegenüber Vögeln ähneln denen gegenüber Säugetieren; für die Bewertung im Rahmen der Zulassung wird sowohl die akute als auch die chronische Toxizität bestimmt.

Wirkungen von Pestiziden auf den Lebensraum von Vögeln werden bisher kaum erfasst, sind aber wahrscheinlich wesentlich bedeutsamer als die akute Giftigkeit. Durch die Beseitigung von Wildkräutern mit Hilfe von Herbiziden und von Insekten durch Insektizide sind viele Vogelarten stark beeinträchtigt.

Für die Einschätzung der Giftigkeit der in dieser Studie untersuchten Pestizide gegenüber Vögeln wurde die von Mineau et al. entwickelte und veröffentlichte Liste der Hazardous Doses benutzt (Mineau et al. 2001).

Die „Hazardous Dose“ (HD) wurde entwickelt, um die akute Giftigkeit verschiedener Pestizide für verschiedene Vogelarten miteinander vergleichbar zu machen. Dazu wurden von Mineau et al. Zahlreiche weltweit durchgeführte Studien ausgewertet und begutachtet. Die daraus resultierende Datenbank enthält 2483 Angaben über letale Dosen (LD_{50}) für unterschiedliche Vogelarten von insgesamt 880 Pestiziden.

Die unterschiedlichen letalen Dosen wurden in mg/kg Körpergewicht umgerechnet, um der unterschiedlichen Größe verschiedener Vogelarten gerecht zu werden. Für jedes Pestizid wurde die Normalverteilung der letalen Dosen zwischen den einzelnen Studien und Vogelarten betrachtet und die „Hazardous Dose“ (HD) bestimmt.

Ergebnis aller Berechnungen war eine umfassende Liste mit dem HD_5 (50%). Dies ist die Dosis, bei der bei 5% der Vogelarten 50% der Population stirbt. Je niedriger ein HD_5 (50%) ist, desto giftiger ist das Pestizid. Der giftigste Wirkstoff ist nach Mineau et al. PMA (phenylmercuric acetate) mit einem HD_5 (50%) von 0,01 mg/kg, der Wirkstoff mit der entsprechend geringsten Giftigkeit ist alpha-Cypermethrin mit einem HD_5 Wert von über 9600 mg/kg.

Mineau et al. verzichteten auf eine Einstufung der Stoffe in verbale Kategorien wie „extrem giftig“ oder „hoch giftig“ etc., wie es für die Bewertung von Stoffen für die menschliche Gesundheit üblich ist. Die Bewertung in der vorliegenden Studie orientiert sich daher an der Einschätzung der U.S.-EPA zur akuten Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Vögeln (U.S. EPA 2007b) vgl. Tab. 21), da der HD_5 auf Daten zur akuten Toxizität beruht.

Tab 21: Bewertungskategorien der U.S.-EPA für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Vögeln

Letale Dosis Vögel (oral, LD50, mg/kg)	Bewertungskategorie der U.S. EPA
≤ 10	very highly toxic
> 10 bis ≤ 50	highly toxic
>50 bis ≤ 500	moderately toxic
> 500 bis ≤2000	slightly toxic
> 2000	practically nontoxic

Die „Hazardous Dose“ entspricht dem LD50 für die empfindlichsten Arten. Deshalb wurden die U.S.-EPA-Einstufungen auch für den HD5 angewandt. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung von Wirkungspunkten zu den Klassifizierungen nach Mineau und der U.S. EPA:

Tab 22: Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Vögeln

Hazardous Dose Vögel (oral, HD₅ (50%), mg/kg) nach Mineau	Bewertungskategorie US-EPA	Wirkungs- Punkte
≤ 10	very highly toxic	5
> 10 bis ≤ 50	highly toxic	4
>50 bis ≤ 500	moderately toxic	3
> 500 bis ≤2000	slightly toxic	2
> 2000	practically nontoxic	0
Keine Bewertung	-	3

Toxizität gegenüber Bienen

Die Einschätzung der akuten Giftigkeit für Bienen wird nach den beschriebenen Bewertungskategorien der U.S. EPA vorgenommen (U.S. EPA 2007b). Die Daten entstammen der Footprint Datenbank (Footprint 2007).

Tab 23: Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Bienen

LD50 [µg/Biene]	Bewertungskategorie der U.S. EPA	Bewertung
< 2	highly toxic	5
2 - 11	moderately toxic	3
> 11	practically nontoxic	0
Keine Bewertung		3

Toxizität gegenüber Regenwürmern (*Eisenia spec.*)

Die Giftigkeit gegenüber Regenwürmern wird nach den Bewertungskategorien des EU-Forschungsprojektes FOOTPRINT vorgenommen (Footprint 2007). Diese Datenbank der Agriculture & Environment Research Unit der University of Hertfordshire ist ein Forschungsprojekt innerhalb der sechsten EU-Framework Directive und enthält für alle in der EU zugelassenen Pestizide und für ausgewählte Metaboliten chemische, physikalische und ökotoxikologische Daten. Diese Daten entstammen den EU Pesticide Monographs und anderen Dokumenten und Datenbanken des englischen Pesticide Safety Directorates (PSD), des deutschen Umweltbundesamtes (UBA), der amerikanischen Umweltschutzbehörde (EPA) Umweltbehörden, der französischen Agritox-, der ARIS-, und der EXTOXNET-Datenbank. Zudem sind Veröffentlichungen und Herstellerangaben ausgewertet. Nähere Angaben finden sich im Anhang.

Tab 24: Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Regenwürmern

LC50 Regenwurm [mg/kg]	Bewertungskategorie nach FOOTPRINT	Wirkungspunkte
< 10	highly toxic	5
10 – 1000	moderately toxic	3
> 1000	practically nontoxic	0
Keine Bewertung		3

12. Wirkungskategorien Persistenz und Bioakkumulation

Die Persistenz einer Chemikalie beschreibt deren Langlebigkeit. Chemikalien mit hoher Persistenz weisen eine geringe biologische oder chemische Abbaubarkeit auf. Aufgrund ihrer Langlebigkeit können sich bei längerer Nutzungsdauer persistente Chemikalien in Böden, Organismen und/oder dem Sediment von Gewässern anreichern. Ein bekannter persistenter Stoff ist das Insektizid Dieldrin, welches noch nach über 35 Jahren Anwendungsverbot in Deutschland immer noch in Böden nachweisbar ist und von dort in Nahrungspflanzen übergehen kann (HU 2007).

Die Persistenz einer Chemikalie wird besonders relevant, wenn sich herausstellt, dass diese (öko-)toxisch ist, denn dann gibt es kaum noch Möglichkeiten, sie aus der Umwelt zu entfernen. Deshalb werden persistente Chemikalien z.B. durch die Stockholm-Konvention (POPs-Konvention)²⁶ oder die OSPAR Konvention (Oslo-Paris-Kommission zum Schutz des Nordostatlantiks)²⁷ international geächtet bzw. in ihrer Anwendung eingeschränkt.

Für die Bewertung der Persistenz der Pestizidwirkstoffe wurden drei verschiedene Quellen herangezogen:

1. Die Liste der persistenten, bioakkumulativen und toxischen (PBT) Chemikalien, erstellt durch die OSPAR-Kommission
2. Die Liste der persistenten Stoffe, die durch die Europäische Kommission im Rahmen der Untersuchung der hormonellen Wirksamkeit aufgestellt wurde
3. Die Pesticide Properties DataBase „Footprint“

Diese drei Listen beruhen auf unterschiedlichen Kriterien bzw. Verfahren.

Die OSPAR-Liste

Die OSPAR-Liste enthält 311 Chemikalien²⁸, 89 davon sind Pestizide (OSPAR 2006). Für die Auswahl dieser Chemikalien wurden, neben einer anfänglichen Kandidatenliste von 246 Substanzen im Zeitraum 2000-2002 Datenbanken, wie die Nordic Substance Datenbank (18.000 Substanzen), die Danish Miljøstyrelsen QSAR Datenbank (166.000 Substanzen) und die Datenbank des Netherlands' BKH/Haskoning Bericht verwendet, um nach Chemikalien mit persistenten, bioakkumulativen und toxischen Eigenschaften zu suchen. Zusätzlich wurden durch die Vertragspartner der Konvention weitere Informationen zu möglichen PBTs übermittelt (OSPAR 2002).

²⁶ Die POP-Konvention hat sich zum Ziel gesetzt, besonders persistente organische Schadstoffe international zu verbannen und ihre Emissionen in die Umwelt zu unterbinden oder zu reduzieren. Siehe unter www.pops.int

²⁷ Die 1992er OSPAR Konvention ist das derzeitige Instrument für die Leitung der internationalen Kooperation zum Schutz der marinen Umwelt des Nord-Ost Atlantiks. Die Konvention kombinierte und aktualisierte die 1972er Oslo Konvention zur Müllverkipfung im Meer und die 1974er Paris Konvention zur Meeresverschmutzung durch Quellen auf dem Festland.

²⁸ Stand: August 2006

Für die OSPAR-Kommission ist eine Chemikalie persistent, wenn die Halbwertszeit²⁹ in Frischwasser oder Salzwasser 50 Tage oder mehr beträgt (OSPAR 2005).

Die EC-Liste

Die Europäische Kommission ermittelt die Persistenz durch das „SYRACUS Biodegradation Model“, bei dem anhand der chemischen Strukturformel die Abbauwahrscheinlichkeit und die Dauer des Abbaus berechnet wird. Chemikalien, die für einen vollständigen Abbau „länger als Monate“³⁰ brauchen und deren „Abbauwahrscheinlichkeit kleiner als 0,1“ ist, wurden als „hoch persistent“ eingestuft. Auf genaue Schwellenwerte zur Einstufung in die Kategorien „persistent“ und „nicht persistent“ und auf das Bezugsmedium (Boden, Wasser, Sediment) wird in der Veröffentlichung der EU Kommission nicht eingegangen.

Tab 25: Einstufungskriterien zur Persistenz der EU-Kommission

Kriterium	Beschreibung
Highly persistent substances (Pers+)	Syracus calculations fulfilling the most stringent criteria
Persistent substances (Pers)	Syracus calculations fulfilling less stringent criteria
Not persistent (Not pers)	Syracus calculations not fulfilling criteria for persistence.
Substance is a metal	Syracus calculations not used
No data	Biodegradation not calculated

In der Veröffentlichung der EU-Kommission zur Umsetzung der EU-Strategie zu hormonell wirksamen Stoffen wird nur allgemein auf „Persistenz in der Umwelt“ verwiesen (EC 2004). Die dort verwendete Skalierung der Abbaudauer mit einem maximalen Wert von „mehr als Monate“ lässt vermuten, dass die Einstufung „persistent“ erst für einen vollständigen Abbau innerhalb von mehreren Monaten vorgenommen wird. Die entstandene Liste „hoch persistenter“ Stoffe wurde durch eine Expertenbefragung um bestimmte, als persistent bekannte Stoffe wie PCBs, ergänzt (EC 2000). In der Publikation der EC ist nicht angegeben, wie viele und welche Chemikalien insgesamt durch die Modellierung erfasst wurden.

Pesticide Properties DataBase „FOOTPRINT“

Die Beschreibung der Datenbank befindet sich unter „Toxizität gegenüber Regenwürmern“ (s.o.). Nähere Angaben finden sich im Anhang.

Bewertung der Persistenz

Für die Bewertung der Stoffe in der vorliegenden Studie werden die Kriterien der EC „hoch persistent“ und „persistent“ sowie die Auflistung als PBT-Stoff durch die OSPAR-Konvention und die

²⁹ Die Halbwertszeit ist die Dauer des biologischen oder chemischen Abbaus für die Hälfte der ausgebrachten Stoffmenge. Ein Stoff mit einer Halbwertszeit von 50 Tagen wird also in 50 Tagen zur Hälfte abgebaut.

³⁰ Im englischen Original heißt es „more than months“

Halbwertszeit im Boden ≥ 90 Tage nach FOOTPRINT in einer Kategorie zusammengeführt³¹. Damit orientiert sich die hier verwendete Bewertung am schärferen Kriterium der OSPAR-Konvention.

Da Persistenz (P) und auch Bioakkumulation (B, s.u.) eines Stoffes dann besonders relevant werden, wenn sie mit toxischen Eigenschaften kombiniert sind, finden Stoffe mit P- oder B-Eigenschaften in Kombination mit mindestens einer Ökotoxizität der höchsten Stufe Eingang in die Blacklist.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung von Wirkungspunkten zu den Persistenz-Eigenschaften.

Tab 26: Zuordnung von Persistenzkriterien zu Wirkungspunkten

Kriterium	Wirkungspunkte Persistenz
„hoch persistent“ ³² und „persistent“ auf der Liste der EC ODER Geführt auf OSPAR Liste ODER Halbwertszeit im Boden ≥ 90 Tage nach FOOTPRINT Pesticide Property Database	5
Übrige Wirkstoffe	0

Da mit dem Screening der OSPAR Kommission mindestens 166.000 Substanzen überprüft wurden, erhalten alle Stoffe, die von der OSPAR nicht als PBT aufgeführt werden, null Punkte.

Kategorie Bioakkumulation

Unter Bioakkumulation versteht man die Anreicherung von Stoffen in lebenden Organismen. Diese Stoffe werden im Organismus nicht abgebaut, sondern lagern sich im Gewebe ab. Vielfach sind persistente Stoffe auch bioakkumulativ. Organochlorpestizide, wie das bereits genannte Dieldrin oder auch DDT lagern sich im Fettgewebe von Tieren und Menschen ab und werden über die Nahrungskette aufkonzentriert. Fisch und Wildschweinfleisch enthält beispielsweise verhältnismäßig hohe Konzentrationen dieser Stoffe. Wie auch die Persistenz stellt die Bioakkumulation an sich noch keine direkte Gefahr dar. Stellt sich aber eine Giftigkeit der akkumulierten Chemikalie heraus, kann man die Stoffe aus dem lebenden Organismus nicht mehr entfernen. Insofern sollten solche Stoffe nicht in die Umwelt gelangen.

Zur Bestimmung einer möglichen Bioakkumulation eines Stoffes wird der $\log K_{ow}$ (Logarithmus des Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten) bestimmt. Ein Stoff mit einem hohem $\log K_{ow}$ gilt als bioakkumulativ. Der $\log K_{ow}$ -Wert drückt jedoch ein statisches Gleichgewichtsverhältnis zwischen

³¹ Das EC-Kriterium „Metalle“ wird hier nicht verwendet, da es auf die betrachteten Pestizide nicht zutrifft.

³² Für die EC-Kategorie „hoch persistent“ wird hier keine separat höhere Wertung vorgenommen, da solchermaßen von der EC eingestufte Pestizide in der Regel Organochlorverbindungen sind; diese sind in den meisten Ländern jedoch bereits streng reguliert.

zwei Flüssigkeiten aus, der einen Metabolismus im Körper nicht berücksichtigen kann. Deshalb gibt es Testmethoden, die Bioakkumulation direkt im Fettgewebe von Versuchstieren zu messen. Fische werden dabei mit der im Wasser gelösten Substanz gehalten und abschließend wird die Konzentration des untersuchten Stoffes im Wasser und im Fettgewebe des Fisches gemessen. Der Quotient beider Konzentrationen wird als Anreicherungsfaktor (bioconcentration factor) BCF angegeben.

Bewertung der Bioakkumulation

Für die Bewertung der Bioakkumulation wurde die Liste der OSPAR-Konvention und die Footprint Database („Toxizität gegenüber Regenwürmern“, s.o.) herangezogen.

Die OSPAR definiert einen Stoff als bioakkumulativ, wenn der $\log K_{ow} \geq 4$ oder der bioconcentration factor (BCF) ≥ 500 ist. In der FOOTPRINT Database wird ein Stoff mit einem $BCF > 500$ als bioakkumulativ geführt.

Da die Bioakkumulation (s.u.) eines Stoffs, wie auch die Persistenz eines Stoffs, dann besonders relevant werden, wenn sie mit toxischen Eigenschaften kombiniert sind, werden Stoffe mit diesen kombinierten Eigenschaften, wie bereits im Kapitel „Wirkungskategorien Persistenz und Bioakkumulation“ erläutert, auf die Blacklist gesetzt. Da im Screening der OSPAR-Kommission mindestens 166.000 Substanzen überprüft wurden, erhalten alle Stoffe, die von der OSPAR nicht als PBT aufgeführt werden (siehe auch hierzu unter „Wirkungskategorien Persistenz und Bioakkumulation“), null Wirkungspunkte. Die nachstehende Tabelle zeigt die Zuordnung von Wirkungspunkten für das Kriterium „Bioakkumulation“.

Tab 27: Zuordnung von Bioakkumulations-Kriterien zu Wirkungspunkten

Kriterium	Wirkungspunkte Bioakkumulation
Geführt auf OSPAR_Liste ODER BCF > 500 nach Footprint Pesticide Property Database	5
Übrige Wirkstoffe	0

Ist ein Stoff persistent in der Umwelt vorhanden und wird er zudem in den Lebewesen akkumuliert, kann auch mit geringeren akuten Toxizitäten oder mit chronischen Toxizitäten eine hohe Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Tier entstehen. Daher wird ein Stoff, der Persistenz- und Bioakkumulationsverhalten aufweist, auf die Blacklist gesetzt, auch wenn er keine höchste Ökotoxizitätseinstufung aufweist.

13. Expositionsbewertung Verbraucher und Umwelt

Verbrauchereexposition

Die Analyse und Bewertung der Pestizid-Exposition der Verbraucher gestaltet sich derzeit als sehr schwierig. Für eine Einschätzung der gesamten Exposition durch ein Pestizid müsste man alle wichtigen Expositionspfade, von insektiziden Flohhalsbändern und behandelten Schurwolletpichen über Trinkwasser bis zu den Lebensmitteln berücksichtigen. In den USA wird eine derartige kumulative Expositionseinschätzung vorgenommen, in Europa aber bisher nicht.

Eine Einschätzung der Langzeitexposition nur durch die Nahrung könnte wie folgt durchgeführt werden: Man ermittelt aus möglichst umfangreichen Rückstandsdaten, wie beispielsweise aus denen der amtlichen Lebensmittelüberwachung und dem Lebensmittelmonitoring, den mittleren Gehalt jedes Pestizids in mg/kg für jede Fruchtart. Aus den Informationen über den Langzeitverzehr und ggf. über Verarbeitungsfaktoren jeder Fruchtart lässt sich mit diesen Gehalten die theoretische tägliche und jährliche Aufnahme in mg/kg berechnen und ggf. bewerten.

Für die Einschätzung der kurzfristigen Aufnahme (Kurzzeitverzehr) müsste man mit den Rückstandsdaten eine statistische Simulation durchführen, um die Wahrscheinlichkeiten für verschiedene Gehalte zu ermitteln und diese ggf. zu bewerten.

Obwohl die Daten aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung (inkl. denen des Lebensmittelmonitorings) zentral beim BVL in einer Datenbank gespeichert werden, sind sie trotz Bundesinformationsfreiheitsgesetz nicht öffentlich verfügbar. Die Daten aus dem Lebensmittelmonitoring eignen sich für die Expositionseinschätzung weniger, da der untersuchte Warenkorb und das Spektrum der untersuchten Wirkstoffe verhältnismäßig klein ist.

Für einen vereinfachten, vergleichenden Bewertungsansatz der Exposition gegenüber Pestiziden wird daher die Liste der gesuchten und gefundenen Wirkstoffe in frischem und gefrorenem Obst und Gemüse aus der „Nationalen Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände“ (BVL 2007) herangezogen. Diese Liste kann nur grobe Hinweise auf eine Exposition geben, da sich die Verteilung der untersuchten bzw. verzehrten Obst- und Gemüsearten in dieser Liste nicht widerspiegelt. So finden sich Pestizide, die in Apfelsaft gesucht und gefunden wurden, nicht in dieser Liste wieder - Apfelsaft wird jedoch täglich in hohen Mengen von Kleinkindern getrunken. Dagegen finden sich Pestizide, die in rohen Kartoffeln und auf der Schale von Zitrusfrüchten und Bananen befinden, auf der Liste. Die Bedeutung dieser Pestizide ist jedoch für die orale Exposition als gering zu bewerten, da durch Schälen und Kochen die Rückstände und damit die Exposition gewöhnlich verringert werden.

Generell muss beachtet werden, dass die amtliche Lebensmittelüberwachung risiko-orientiert erfolgt. Dies bedeutet, dass der Schwerpunkt der Untersuchungen auf belasteten Lebensmitteln liegt und die vorhandenen Daten ebenfalls Informationen aus Beschwerde, Verdachts- und Nachverfolgungsproben enthalten. Die Liste der gefundenen Wirkstoffe enthält aber auch diejenigen, welche im Rahmen des als repräsentativ geltenden Lebensmittelmonitorings analysiert wurden.

Eine weitere Einschränkung der verwendeten Liste sind die aggregierten Pestizidgruppen, die sich nicht auf einzelne Chemikalien zurückführen lassen. Die häufigen (414) Nachweise von Dithiocar-

bamaten (Maneb Gruppe) in frischem und gefrorenem Obst und Gemüse können theoretisch von einem oder auch von fünf verschiedenen Pestiziden stammen. Das gleiche Problem stellt sich für die die Nachweise der Carbendazim- bzw. Benomyl-Gruppe, die im Jahr 2005 noch als möglicher Rückstand von Benomyl, Thiophanat-methyl oder Carbendazim galten. Auch diese Gruppe gehört zu den sehr häufig gefundenen Rückständen.

Die Expositionswahrscheinlichkeit wird weiterhin maßgeblich durch die Zulassungssituation bestimmt. Die Verwendung von Daten aus dem Jahr 2005 kann hier nur eine „historische“ Betrachtung darstellen, da sich die Zulassungssituation in der EU aufgrund der Neuzulassung nach Richtlinie 91/414/EC stark verändert und das meiste in Deutschland konsumierte Obst und Gemüse aus EU-Ländern importiert wird. Die Fungizide Procymidon und Carbendazim beispielsweise gehörten 2005 zu den mit am häufigst gefundenen Pestiziden in Obst und Gemüse. Procymidon wurde z.B. immer wieder auffällig aufgrund von Überschreitungen der akuten Referenzdosis für Kinder in Tafeltrauben (Neumeister 2005, Neumeister 2007). Seit dem 1.1.2007 darf Carbendazim nicht mehr im Obst- und Gemüseanbau verwendet werden (EC 2006a) und Procymidon darf seit dem 1.1. 2007 nur noch im Gurkenanbau unter Glas in hydroponischen³³ Anbausystemen und für zu verarbeitende Pflaumen verwendet werden (EC 2006b). Die Verbrauchereexposition durch diese beiden Pestizide wird sich daher zukünftig auf Importware aus Drittländern reduzieren.

Weitere große Veränderungen werden durch die Umsetzung der Verordnung 396/2005/EC zu erwarten sein. Vermutlich ab Ende 2008 werden durch die Verordnung EU weit überall dieselben Höchstmengen gelten, die sich aber aufgrund eines einheitlichen Bewertungsverfahrens von den gegenwärtigen Höchstmengen stark unterscheiden werden.

Für die Bewertung der Exposition wird nur die Liste der Pestizide in frischem und gefrorenem Obst und Gemüse berücksichtigt. Diese Liste enthält die Anzahl der Messungen und die Anzahl der Befunde, sowie die daraus resultierende Nachweisquote. Insgesamt wurde 2005 frisches und gefrorenes Obst und Gemüse auf 631 Wirkstoffe und Metaboliten untersucht. Gefunden wurden insgesamt 292 Stoffe. 112 Stoffe wurden über 10.000 mal in den ca. 14.000 Proben getestet, andere dagegen nur wenige Male.

Für die Bewertung der Verbrauchereexposition wird die Nachweisquote verwendet. Die höchste Nachweisquote hatte 2005 die Maneb-Gruppe mit 18,9%³⁴ gefolgt von Chlormequat (15%), Cyprodinil (12,7%) und Chlorpyrifos (10,1%).

Solange Metaboliten nur eine Ursprungschemikalie haben, wird die Anzahl Messungen und Befunde für diese Ursprungschemikalien aufaddiert. Hat ein Metabolit mehrere mögliche Ursprungschemikalien, wie z.B. Tetrahydrophthalimid, wird die Anzahl Messungen und Befunde durch die Anzahl der Ursprungschemikalien geteilt und diesen zugeordnet. Das Gleiche gilt für Summenbefunde wie die Maneb-Gruppe. Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Berechnung der Nachweisquote für Captan.

³³ Chemischer Pflanzenschutz und Düngung erfolgen über das Bewässerungssystem.





³⁴ Bromidnachweise haben eine höhere Quote, lassen sich aber nicht eindeutig auf den Wirkstoff Methylbromid zurückführen.

Tab 28: Berechnung der Nachweisquote am Beispiel Captan

	Messungen	Befunde	Captan (Messungen/Befunde)	Nachweisquote
Tetrahydrophthalimid; möglicher Rückstand von Captan oder Captanfol	35	6	17,5 / 3	5,8%
Captan und Folpet, Summe mögl. Rückstand von Folpet oder Captan	10419	477	5209,5 / 238,5	4,6%
Captan Einzelmessung	3618	176	3618 / 176	4,9%
Captan Gesamt			8845 / 417,5	4,7 %

Verschiedenen Stufen der Nachweisquoten werden verschieden farbige Markierungen entsprechend den Ampelfarben zugeordnet; hierbei wird auch die Anzahl der Messungen berücksichtigt (vgl. Tab. 29). Die höchste Klassifizierung (Farbe rot) erhalten Wirkstoffe, die in mehr als 5% aller analysierten Proben gefunden werden. Einer Nachweisquote von mehr als Null Prozent und bis zu fünf Prozent wird eine gelbe Markierung zugeordnet. Pestizide, die nur sehr wenig gesucht werden (weniger als 100 mal), haben ein ungewisses Expositionspotential; solche Stoffe werden daher, unabhängig von der Nachweisquote, gesondert markiert (Farbe gelb mit Fragezeichen). Pestizide, die sehr häufig gesucht wurden und dabei nicht gefunden wurden, erhalten eine grüne Expositionsmarkierung. Die Übersicht zeigt die folgende Tabelle.

Tab 29: Verbraucherexposition nach Lebensmittelbelastung

Kriterium	Wertung
„Gesucht“ ≥ 100 und Nachweisquote $> 5\%$	
„Gesucht“ ≥ 100 und Nachweisquote $> 0 \leq 5\%$	
„Gesucht“ ≥ 1000 und Nachweisquote = „0,0%“	
„Gesucht“ < 100 bzw. nicht „gesucht“	

Umweltexposition

Für eine umfassende und systematische Bewertung der Umweltexposition eines Pestizids müsste man u.a. die biologischen und geografischen Bedingungen des Ausbringungsortes, die Jahreszeit, die Ausbringungstechnik, die Aufwandmenge und das Wetter betrachten. Diese Informationen sind für Deutschland jedoch nicht verfügbar. Um die vergleichende Umweltexposition der untersuchten Pestizide dennoch ansatzweise bewerten zu können, wurde auf Instrumentarien zum Schutz von Grund- und Oberflächengewässern zurückgegriffen.

Grundwasser wird regelmäßig von den Behörden der Bundesländer und den Wasserwerken auf Pestizidrückstände untersucht. Die Ergebnisse werden u.a. von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) veröffentlicht. Die Liste von zwischen 2000-2006 am häufigsten im Grundwasser gefundenen Pestiziden (BMU 2005, Sturm & Kiefer 2006, LAWA 2004) wird für die Bewertung herangezogen.

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2001) der europäischen Gemeinschaft enthält eine Liste prioritärer Stoffe, die allgemein als wassergefährdend gelten. Die Einstufung berücksichtigt folgende Faktoren:

- *„Hinweise auf die inhärente Gefährlichkeit des betreffenden Stoffes, insbesondere im Hinblick auf die aquatische Ökotoxizität und auf die im Wege einer aquatischen Exposition gegebene Humantoxizität, und*
- *Befunde aus der Überwachung über weitverbreitete Formen der Verschmutzung und*
- *andere nachgewiesene Faktoren, die auf eine weit verbreitete Verschmutzung schließen lassen, z. B. Umfang der Produktion und der Verwendung des betreffenden Stoffs sowie typische Arten der Verwendung.“ (EG 2000)*

Diese Liste, auf der elf Pestizide stehen, wird für die Bewertung der Umweltexposition ebenfalls berücksichtigt.





Das kalifornische Department of Pesticide Regulation (DPR) veröffentlicht eine jährlich aktualisierte Grundwasserschutzliste (Groundwater Protection List, GWPL). Die Auswahl der Stoffe auf dieser Liste basiert auf der Beobachtung von Chemikalien in Gewässern und auf deren Eigenschaften (DPR 2006). Ausgehend von den bekannten Kontaminanten ermitteln die Wissenschaftler des DPR für jedes in Kalifornien zugelassene Pestizid chemisch-physikalische Eigenschaften wie Wasserlöslichkeit, Bindungsfähigkeit an die organische Substanz im Boden und unterschiedliche Abbau-Halbwertzeiten. Über- oder unterschreitet ein Pestizid bestimmte Schwellenwerte, wird es auf die Grundwasserschutzliste gesetzt. Für die vorliegende Studie wurden vom DPR eine Tabelle der Stoffe, die im Zeitraum seit 2003 auf der GWPL standen und/oder stehen, und Zulassungsdaten für diesen Zeitraum zur Verfügung gestellt. Die Berücksichtigung älterer Daten ist im Rahmen dieser Studie nicht möglich.

Die Bewertung der Umweltexposition

Für Pestizide, die häufig im Grundwasser gefunden werden, sowie die „prioritären“ Stoffe nach Wasserrahmenrichtlinie wird die höchste Bewertungsstufe, eine rote Markierung, zugewiesen.

Grundwasserkontaminanten nach DPR entstammen Modellierungen und werden als potenzielle Grundwasserkontaminanten betrachtet (schon bei der Erläuterung der GWPL darstellen); sie erhalten eine gelbe Markierung. In Kalifornien zugelassene Pestizide ohne Listung auf der GWPL werden für die vorliegende Studie als überprüft gewertet und erhalten eine grüne Kennzeichnung. Wirkstoffe, welche seit 2003 nicht in Kalifornien zugelassen waren und auf keiner der anderen Listen erscheinen, werden potenziellen Grundwasserkontaminanten gleichgestellt und erhalten eine gelbe Kennzeichnung.

Tab 30: Bewertungssystem Umweltexposition nach Gewässerbelastung und -eintragsgefährdung

Kriterium	Wertung
„Prioritärer Stoff“ nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) oder häufig im Grundwasser (Deutschland) nachgewiesen	
Gelistet auf Ground Water Protection List (GWPL) des Department of Pesticide Regulation (DPR)	
Überprüft durch Department of Pesticide Regulation und keine Auflistung auf GWPL	
Keine Information	

14. Ergebnisse

Stoffeigenschaften

Die „Schwarze Liste“ enthält insgesamt 327 Wirkstoffe; dies entspricht einem Anteil von 28,8% Prozent der untersuchten 1134 Wirkstoffe. Die obersten Ränge der Schwarzen Liste werden dabei von Pestizid-Wirkstoffen belegt, die zum einen die größte Anzahl an höchsten Klassifizierungen in den als besonders gefährlich bewerteten Kategorien aufweisen oder die die höchsten Wirkungspunkte-Summen aufweisen. 130 dieser Stoffe sind in der EU nicht (mehr) zur Anwendung zugelassen, wie zum Beispiel Pentachlorphenol oder Lindan; folgende zwanzig Wirkstoffe sind jedoch zugelassen:

Tab 31: Die zehn zugelassenen Pestizid-Wirkstoffe mit den meisten Einstufungen als besonders gefährlich

Nr.	Wirkstoff	Anzahl Einstufungen	Zulassungsinhaber/Antragsteller/Hersteller*
1	Bifenthrin	6	FMC Chemical, Belgien
2	Cyfluthrin	6	Bayer; Makhteshim-Agan Deutschland
3	Lambda-Cyhalothrin	6	Bayer; Syngenta
4	Fenbutatinoxid	5	Du Pont; Ortho Business Group; Sepro Corp.
5	Chlorpyrifos	5	Scotts Celaflor; W. Neudorff GmbH KG
6	Deltamethrin	5	Bayer
7	Difenacoum	5	Agrinova; Hentschke&Sawatzki; Rentokil; Sorex Ltd.
8	Fipronil	5	Bayer; Combat Insect Control Systems
9	Cyhexatin	4	Cerexagri, Oxon Italia SpA
10	Oxadiazon**	4	Bayer; BWI Companies Inc.

* Kein Anspruch auf Vollständigkeit

** 12 weitere zugelassene Wirkstoffe weisen ebenfalls vier Einstufungen auf (s. Anhang)

Tab 32: Die zehn zugelassenen Pestizid-Wirkstoffe mit den höchsten Wirkungspunkte-Summen

Nr.	Wirkstoff	Summe Wirkungspunkte	Zulassungsinhaber/Antragsteller/Hersteller*
1	Fluazinam	79,83	ISK Biosciences Europe, Belgien
2	Triadimenol	79,78	Bayer
3	Paclobutrazol	78,67	Syngenta
4	Cyromazin	75,61	Syngenta; Novartis
5	Proquinazid	75,39	DuPont
6	Boscalid; Nicobifen	75,39	BASF
7	Ethalfuralin	73,91	Dow Agrosciences
8	Forchlorfenuron	73,91	SKW Trostberg AG
9	Butralin	72,43	Bayer; Nufarm SA Agrofrance
10	Isoxaben**	72,43	Dow AgroSciences

* Kein Anspruch auf Vollständigkeit

** 72,43 Punkte weist auch Fludioxonil auf (s. Anhang)

Insgesamt befinden sich 168 in der EU zugelassene Wirkstoffe auf der Schwarzen Liste.

Von diesen 168 Wirkstoffen wurden 82 von der EU-Kommission auf Anhang I der Richtlinie 91/414 gesetzt und gelten damit als aktuell amtlich geprüft und für sicher befunden. Diese Anzahl entspricht 50 Prozent aller Wirkstoffe auf Anhang I.

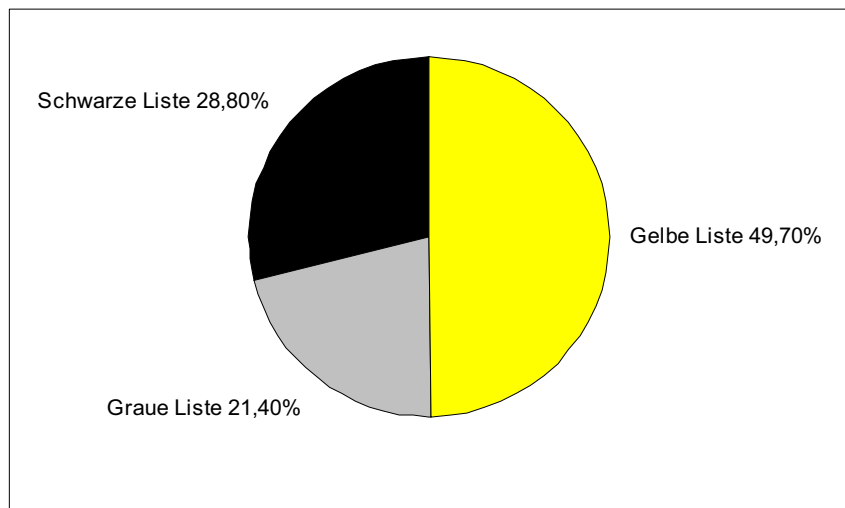
86 Wirkstoffe befinden sich momentan noch im Bewertungsverfahren und 130 Wirkstoffe wurden vom Anhang I explizit ausgeschlossen. Unter diesen 130 befinden sich jedoch 13 Wirkstoffe die in einigen Ländern temporäre Sonderzulassungen (sog. „essential use„ Pestizide) haben.

Die komplette Schwarze Liste findet sich im Anhang der vorliegenden Studie.

Zu 564 Wirkstoffen oder 49,7 Prozent der hier untersuchten Wirkstoffe liegen Informationen zu weniger als vier toxikologische Eigenschaften vor, sie konnten daher nicht bewertet werden („Gelbe Liste“, siehe Anhang).

In die graue Liste (siehe Anhang) haben 243 Wirkstoffe Eingang gefunden, was einem Anteil von 21,4 Prozent der untersuchten Stoffe entspricht.

Abb. 1: Anteile der Wirkstoffe auf den Listen



Exposition

17 der Wirkstoffe (1,5% der Stoffe im Untersuchungsrahmen) werden hier als kritisch bezüglich des Vorkommens in pflanzlichen Erzeugnissen charakterisiert, 27 der Wirkstoffe (2,4%) als kritisch bezüglich der Wasserbedrohung. Sie sind in den Expositionslisten jeweils rot markiert.

Zu sehr vielen Wirkstoffen gibt es jedoch keine Daten über die Belastung (entsprechende Kennzeichnung mit gelbem Feld mit Fragezeichen); dies sind bei Lebensmitteln 681 Stoffe (entsprechend 60%) und bei der Wasserbedrohung 856 Stoffe (entsprechend 75%).

Keine Nachweise in der amtlichen Lebensmittelüberwachung (entsprechende grüne Markierung in der Expositionsliste) weisen 123 Stoffe auf (entsprechend 11%); Keine Wassergefährdung (entsprechende grüne Markierung in der Expositionsliste) geht derzeit von 94 Stoffen aus (entsprechend 8,2%).

Stoffeigenschaften und Exposition

Noch einmal gesteigert wird die Gefährdung durch einen Wirkstoff, wenn zu seinen besonders gefährlichen Eigenschaften auch Nachweise in Lebensmitteln und/oder eine Wasserbelastung/-gefährdung hinzukommen, so dass davon auszugehen ist, dass das gefährliche Potenzial des Stoffs durch die reale Exposition schon zum Tragen kommt.

Es zeigt sich, dass 13 Wirkstoffe auf der Schwarzen Liste häufig in Lebensmitteln nachgewiesen werden. Dies sind folgende Stoffe:

Tab 33: Besonders gefährliche Wirkstoffe mit kritischer Belastung in pflanzlichen Erzeugnissen (rote Markierung in der Expositionsliste)

Nr.	Wirkstoff
1	Carbendazim
2	Maneb
3	Iprodion; Glyphen
4	Imazalil
5	Metiram
6	Chlorpyrifos
7	Procymidon
8	Zineb
9	Mancozeb
10	Tolyfluanid
11	Fludioxonil
12	Propineb
13	Imidacloprid

Folgende 18 Wirkstoffe weisen neben besonders gefährlichen Eigenschaften auch eine hohe Wasserbelastung/-gefährdung auf:

Tab 34: Besonders gefährliche Wirkstoffe mit kritischer Wassergefährdung (rote Markierung in der Expositionsliste)

Nr.	Wirkstoff
1	Lindan; gamma-HCH
2	Diuron
3	Chlorpyrifos
4	Dichlorprop; 2,4-DP; 2-(2,4-Dichlorphenoxy)-propionsäure
5	Pentachlorphenol
6	Simazin
7	Terbuthylazin
8	Atrazin
9	Endosulfan
10	Chlorfenvinphos
11	Propazin
12	Trifluralin
13	Alachlor
14	Hexazinon
15	HCH-Isomere
16	Methabenzthiazuron
17	Lenacil
18	Fenpropimorph

Einer der besonders gefährlichen Wirkstoffe, Chlorpyrifos, weist beide rote Expositionsindikatoren auf. Er ist in der EU über den Anhang I der Richtlinie 91/414 zugelassen.

15. Fazit und Ausblick

Fast 170 von in der EU gegenwärtig zugelassenen Pestizid-Wirkstoffen weisen nach den Bewertungen der vorliegenden Studie besonders gefährliche Eigenschaften und damit ein hohes Gefährdungspotenzial für Gesundheit und Umwelt auf. Über 80 von ihnen haben erst in den letzten Jahren mit der Aufnahme in den Anhang I der Richtlinie 91/414 die (weitere) Zulassung erhalten.

Eine Anwendung von Stoffen mit solchen Eigenschaften, wie beispielsweise die der krebserzeugenden Wirkung, bei der prinzipbedingt keine sichere Aufnahmemenge festgelegt werden kann, ist nicht zuletzt aus Vorsorgegründen unvertretbar. Werden solche Stoffe dann noch in Lebensmitteln und/oder Gewässern nachgewiesen und/oder haben ein hohes Wassergefährdungspotenzial, ist eine weitere Anwendung aus Sicht der Autoren unverantwortlich. Ein besonders krasses Beispiel ist hier das Insektizid Chlorpyrifos, dessen Untersuchungen zur Neurotoxizität höchst bedenkliche Effekte zeigen (Colborn 2006). Es ist unverständlich, wie vor diesem Hintergrund solch ein Stoff von der EU die weitere Zulassung erhalten konnte.

Die Zulassung und Anwendung von Stoffen der Schwarzen Liste sollte aufgrund ihrer hohen Gefährdung von Mensch und Umwelt so schnell wie möglich beendet werden. Höchste Dringlichkeit ist hier bei den Stoffen geboten, die von Menschen aufgenommen werden oder in der Umwelt vorkommen.

Zwar wird derzeit in der EU mit der Revision der Richtlinie 91/414 versucht, über cut-off-Kriterien die Neuzulassung besonders gefährlicher Stoffe zukünftig zu unterbinden, doch reicht dieser Ansatz im Sinne einer vorsorgenden Strategie nicht aus. Dennoch geht der Ansatz des Richtlinienentwurfs in die richtige Richtung - ausdrücklich begrüßt werden beispielsweise die Intentionen, künftig auch neuro- und immuntoxische Eigenschaften und Hinweise auf mögliche Schäden (und nicht nur Beweise) bei der Stoffbewertung zu berücksichtigen. Inwiefern der jetzige Entwurf tatsächlich verabschiedet wird und unter welchen konkreten und zeitlichen Bedingungen besonders gefährliche Pestizide nicht mehr eingesetzt werden, ist derzeit noch unklar.

Nach sehr vielen Stoffen wird von hoheitlicher Seite her gar nicht gesucht - daher gibt es keine Informationen über ihr Vorkommen in Lebensmitteln und Umwelt; die Belastung von Mensch und Umwelt mit diesen Stoffen ist somit unbekannt. Diese Datenlücke muss dringend gefüllt werden.

Ein umfassender Abgleich der vorliegenden Studie mit Methoden bereits existierender „Schwarzer Listen“ für Pestizide wäre wünschenswert, um eine übergreifende Auswertung der Ansätze und Ergebnisse dieser Initiativen durchzuführen und so zu einer stärkeren Vereinheitlichung der Empfehlungen zu kommen.

Die vorliegende Studie ist ein erster Ansatz, um besonders gefährliche synthetisch-organische Pestizide für Mensch und Umwelt zu identifizieren. Um die Aussagekraft hinsichtlich umfassender Stoffbewertung und Expositionsbewertung weiter zu erhöhen, bedarf es jedoch unter anderem folgender weiterer Voraussetzungen bzw. öffentlich verfügbarer Materialien:

- Erweiterung der Stofftests (z.B. um Immuntoxizität, Entwicklungs-Neurotoxizität und endokrine Wirkung)

- Veröffentlichung aller Testergebnisse in einer öffentlich zugänglichen Datenbank, mit allen gesundheits-, umwelt- und expositionsrelevanten Eigenschaften und Angabe der Gründe für die Zulassung bzw. Nichtzulassung des Wirkstoffs
- Aktuellere, vollständige Rückstandsdaten (derzeit werden Daten erst nach ca. 1,5 Jahren veröffentlicht)
- Rückstandsdaten von Pestizid-Wirkstoffen im Menschen
- Rückstandsdaten von Pestizid-Wirkstoffen in allen Umweltmedien (Sedimente, Böden, Gewässer, Luft, Hausstaub etc.)
- Anwendungsstatus aller Pestizid-Wirkstoffe weltweit
- Veröffentlichung der vermarkteten und ausgebrachten Pestizidarten und –mengen in den Nationalstaaten und spezifischen Anwendungsregionen.

Bei der Substitution von Pestiziden sollte grundsätzlich präventiven Maßnahmen und biologischen Methoden Vorrang vor dem Einsatz von Mitteln zur Bekämpfung von Schädlingen gegeben werden. Die biologische Landwirtschaft zeigt hier seit Jahrzehnten erfolgreich, dass ein Verzicht auf synthetisch-organische Pestizide möglich ist. Die intensivere Erforschung von Methoden zur Vorbeugung gegen und zur Bekämpfung von Schadorganismen wäre ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.

16. Literatur

BAUA (2005): CMR-Gesamtliste: Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, TRGS 905 und TRGS 906, März 2007, Download am 22.06.2007 von www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Einstufung-und-Kennzeichnung/CMR-Gesamtliste.html

BfR (2005a): Zusammenhang zwischen Rückstands-Höchstmengen für Pflanzenschutzmittel in Lebensmitteln und akutem Risiko, Stellungnahme Nr. 041/2005 des BfR vom 21. November 2005, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

BfR (2007): Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen, Aktualisierte Information* Nr. 002/2007 des BfR vom 04. Januar 2006, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

BfR (1999): Pestizid-Rückstände in Babynahrung, Vortrag, gehalten auf dem BgVV Kolloquium "Aspekte der Lebensmittelsicherheit" im Oktober 1999

BMU (2005): Feldbeobachtungen sowie Pflanzen- und Bodenuntersuchungen, Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen Praxis, Begründung für die Notwendigkeit einer Sachverhaltsaufklärung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin, Bonn

BVL (2007): Tabellen zur Nationalen Berichterstattung Pflanzenschutzmittel-Rückstände 2005, Deutscher Beitrag zum Bericht der EU-Kommission, Tab- A2-Part1 Summary table of pesticides sought and found (fresh and frozen fruit, vegetable) & Tab- A2-Part1 Summary table of pesticides sought and found (cereals), Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Berlin, Bonn, Braunschweig

BVL (2007b): Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland, Ergebnisse der Meldungen gemäß § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2006, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) Bonn, Braunschweig & Berlin

CalP65 (2007): State of California, Environmental Protection Agency, Office of Environmental Health Hazard Assessment, safe drinking water and toxic enforcement act of 1986; chemicals known to the state to cause cancer or reproductive toxicity, april 20, 2007, verfügbar unter (www.oehha.ca.gov/prop65/background/p65plain.html, www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/Newlist.html, Einsicht am 25.04.2007)

CVUA (2007a): Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Paprika - auffällige Befunde bei Erzeugnissen aus Spanien, Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Stuttgart, www.cvua-stuttgart.de

CVUA (2007b): Auffällige Amitraz-Rückstände in Birnen, Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Stuttgart, www.cvua-stuttgart.de

DPR (2000)-(2006), verfügbar unter www.cdpr.ca.gov/docs/empr/pubs/ehapreps.htm:

Fossen, M. 2006 Status Report Pesticide Contamination Prevention Act, Department of Pesticide Regulation (DPR) California, Environmental Monitoring Branch

Clayton, M. 2005 Status Report Pesticide Contamination Prevention Act, Department of Pesticide Regulation (DPR) California, Environmental Monitoring Branch

Clayton, M. 2004 Status Report Pesticide Contamination Prevention Act, Department of Pesticide Regulation (DPR) California, Environmental Monitoring Branch

Clayton, M. 2003 Status Report Pesticide Contamination Prevention Act, Department of Pesticide Regulation (DPR) California, Environmental Monitoring Branch

Clayton, M. 2002 Status Report Pesticide Contamination Prevention Act, Department of Pesticide Regulation (DPR) California, Environmental Monitoring Branch

Schuetz, J. 2001 Status report pesticide contamination prevention act, Department of Pesticide Regulation (DPR) California, Environmental Monitoring Branch

Kollman, W. and F. Guo. 2000 Status report pesticide contamination prevention act, Department of Pesticide Regulation (DPR) California, Environmental Monitoring Branch

Colborn (2006): Colborn T.: A Case for revisiting the safety of pesticides: A closer look at neurodevelopment; Env Health Persp 1 (114) 2006.

EC (2000): Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption - preparation of a candidate list of substances as a basis for priority setting, European Commission, Delft

EC (2001): Richtlinie 2001/59/EG der Kommission vom 6. August 2001 zur 28. Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 225/1, Europäische Kommission (EC), Brüssel

EC (2004): Commission Staff Working Document SEC (2004) 1372 on implementation of the Community Strategy for Endocrine Disrupters - a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife (COM (1999) 706), Europäische Kommission, Brüssel

EC (2006a): Commission Directive 2006/135/EC of 11 December 2006 amending Council Directive 91/414/EEC to include carbendazim as active substance, Official Journal of the European Union, L 349/37. European Commission (EC)

EC (2006b): Commission Directive 2006/135/EC of 11 December 2006 amending Council Directive 91/414/EEC to include procymidone as active substance, Official Journal of the European Union, L 349/22. European Commission (EC)

EC (2007): Status of active substances under EU review (doc.3010) (240KB) updated 28-06-2007, European Commission, DG Health and Consumer Protection verfügbar unter http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/index_en.htm

ECB (2007): Final proposal of the Technical Committee on Classification and Labelling of Dangerous Substances zur 30. Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt, März 2007

EG (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327/1

EPA-TRI (2007): The Toxic Release Inventory Program, US-EPA, verfügbar unter: www.epa.gov/tri/whatis.htm, Zugriff am 25.04.07

EU (2000): Mitteilung der Kommission zur Anwendung des Vorsorgeprinzips. COM 2000 (1). 02.02.2000.

EU (2003): Technical Working Group on priority diseases, subgroup neurodevelopmental disorders; Draft Baseline Report on Neurodevelopmental disorders in the framework of the European Environment and Health Strategy (COM(2003)338 final), 5th Dec., 2003

FOOTPRINT (2007): The FOOTPRINT Pesticide Properties DataBase. Database collated by the University of Hertfordshire as part of the EU-funded FOOTPRINT project (FP6-SSP-022704) (www.eu-footprint.org).

HAZMAP (2007): Database of Occupational Exposure to Hazardous Substances. Verfügbar unter <http://hazmap.nlm.nih.gov/index.html>

HU (2007): Aktuelle Themen aus den Jahren 2005/2006, Lebensmittelsicherheit und Zoonosen, Hygiene und Infektionsmedizin, Umweltuntersuchungen, Institut für Hygiene und Umwelt (HU), Hamburg

IPCS (2005): The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2004, International Programme on Chemical Safety (IPCS) & World Health Organization (WHO), Genf

Jeyaratnam (1985): Occupational health in developing countries. In: Scand. J. Work Environ. Health 11: 229-234

Kamrin (1997): Pesticide Profiles: Toxicity, Environmental Impact, and Fate, Lewis Publishers, Boca Raton, USA

Krieger (2001): „Handbook of Pesticide Toxicology“, Principles and Agents. ACADEMIC PRESS, ISBN-13: 978-0-12-426260-7.

- LAWA (2004): Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit, Pflanzenschutzmittel, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Düsseldorf
- Liess, M. & P.C. von der Ohe (2005): Analyzing effects of pesticides on invertebrates communities in streams, *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 24, No. 4 pp. 954-965, Setac Press
- Mineau et al. 2001: Mineau, P., A. Baril, B.T. Collins, J. Duffe, G. Joerman & R. Luttik (2001): Pesticide Acute Toxicity Reference Values for Birds, *Rev Environ Contam Toxicol* 170:13-74, Springer Verlag
- Neumeister, L. (2005): Einschätzung der akuten Toxizität von Pestizidrückständen in frischem Obst und Gemüse, Bericht für Greenpeace e.V. (12 S.), Greenpeace Deutschland e.V., Hamburg
- Neumeister, L. (2007): Bewertung der akuten Giftigkeit von Pestizidrückständen in frischem Obst und Gemüse aus dem Verkauf deutscher und österreichischer Supermarktketten im Oktober und November 2006, (22 S.), Bericht im Auftrag von Greenpeace e.V., Greenpeace Hamburg
- OECD (2007): OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, verfügbar unter www.ingentaconnect.com/content/oe.cd/1607310x/2001/00000001/00000004
- OSPAR (2002): Dynamic Selection and Prioritisation Mechanism for Hazardous Substances (DYNAMEC), OSPAR Commission; www.ospar.org
- OSPAR (2005): Cut-Off Values for the Selection Criteria of the OSPAR Dynamic Selection and Prioritisation Mechanism for Hazardous Substances, (Reference Number: 2005-9), OSPAR Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic, Meeting of the OSPAR, www.ospar.org
- OSPAR (2006): List of List of Substances of possible concern (Annex 1 to Reference Number 2002-17, as updated following OSPAR 2005 and HSC (2006), OSPAR Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic; www.ospar.org
- PAN (2006): Pestizid-Brief 9-10/2006, S. 3. PAN Germany, www.pan-germany.org
- PANNA (2007): Pesticide Action Network North America, Pesticide database. www.pesticideinfo.org/Index.html
- Reuter W. (2004): Pestizide am Limit. Freiburg/Hamburg 2004; Studie für Greenpeace Deutschland, verfügbar unter www.greenpeace.de.
- Sturm, S. & Kiefer, J. (2006): Pflanzenschutzmittel in Grund- und Oberflächengewässern Deutschlands – Befunde und Eintragspfade, in *Organische Spurenstoffe in der Wasserversorgung*, TZW-Schriftenreihe Band 30, Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe
- U.S. EPA (2007a): Evaluating Pesticides for Carcinogenic Potential unter www.epa.gov/pesticides/health/cancerfs.htm, Download am 24.04.2007
- U.S. EPA (2007b): Technical Overview of Ecological Risk Assessment Analysis Phase: Ecological Effects Characterization, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC unter www.epa.gov/oppefed1/ecorisk_ders/toera_analysis_eco.htm
- WHO (1990): Public health impact of pesticides used in agriculture. Weltgesundheitsorganisation (WHO), Genf, ISBN 92 4 156139 4
- WHO 2005: The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2004, International Programme on Chemical Safety (IPCS) & World Health Organization (WHO), Genf
- Wood (2007): Compendium of Pesticide Common Names, www.alanwood.net/pesticides/
- WRRL (2001): Decision No 2455/2001/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC, verfügbar unter www.bmu.de/meeresumweltschutz/doc/2801.php.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
1. Pentachlorophenol	I, H, F, Mo,		x	x	x		x				x	x		07.02.2008
2. Bifenthrin	I	x			x				x		x	x		07.02.2008
3. Carbosulfan	I	x					x		x	x	x			07.02.2008
4. Cyfluthrin	I	Annex I	x				x	x	x		x			07.02.2008
5. Diazinon	I		x		x		x	x	x		x			07.02.2008
6. Endosulfan	I		x				x	x			x	x		07.02.2008
7. Lambda-Cyhalothrin	I	Annex I	x				x		x		x	x		07.02.2008
8. Chlorethoxyphos	I		x				x	x	x		x			07.02.2008
9. Chlorpyrifos	I	Annex I					x	x	x		x	x		07.02.2008
10. Deltamethrin	I	Annex I	x				x		x		x	x		07.02.2008
11. Difenacoum	Rodenticide		x				x				x	x		07.02.2008
12. Fenbutatin-oxid	I		x		x		x				x	x		07.02.2008
13. Fenpropathrin	I		x				x		x		x			07.02.2008
14. Fipronil	I	Annex I	x				x	x	x		x			07.02.2008
15. Lindan; gamma-HCH	I						x		x		x	x		07.02.2008
16. alpha-Cypermethrin	I	Annex I	x				x		x		x			07.02.2008
17. Atrazin	H						x				x	x		07.02.2008
18. Azocyclotin	I		x				x				x			07.02.2008
19. Benomyl	F				x		x				x			07.02.2008
20. Chinomethionat	I			x			x				x			07.02.2008
21. Chlorphacinon	Rodenticide		x				x				x			07.02.2008
22. Cyhexatin	I				x						x	x		07.02.2008
23. Cyproconazol	F		x				x				x			07.02.2008
24. Dinocap	F	Annex I	x				x				x			07.02.2008
25. EPN	I			x					x		x	x		07.02.2008
26. Esfenvalerat	I	Annex I	x						x		x			07.02.2008
27. Fenazaquin	I						x		x		x			07.02.2008
28. Flocumafen	Rodenticide		x						x		x			07.02.2008
29. HCH-Isomere	I										x	x	x	07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
30. Nikotin	I		X		X			X				X		07.02.2008
31. Oxadiazon	H			X				X				X		07.02.2008
32. Phoxim	I				X			X				X		07.02.2008
33. Procymidon	F	Annex I	X	X								X		07.02.2008
34. Tefluthrin	I		X						X	X		X		07.02.2008
35. Tridemorph	F			X				X				X		07.02.2008
36. Vinclozolin	F			X				X				X	X	07.02.2008
37. Bendiocarb	I					X	X						X	07.02.2008
38. Bensulid	H							X				X		07.02.2008
39. Bioresmethrin	I							X						07.02.2008
40. Butocarboxim	I					X	X					X		07.02.2008
41. Carbendazim	F	Annex I	X		X			X				X		07.02.2008
42. Chlorfenapyr	I							X						07.02.2008
43. Chlorpyrifos-methyl	I	Annex I						X				X		07.02.2008
44. Chlorsulfuron	H				X			X				X		07.02.2008
45. Chlorthalonil	F	Annex I	X	X										07.02.2008
46. Cyhalothrin	I								X			X	X	07.02.2008
47. Cymoxanil	F		X					X				X		07.02.2008
48. Dibrom Naled	I							X	X	X				07.02.2008
49. Dicofof	I							X				X	X	07.02.2008
50. Difethialon		Rodenticide		X					X			X		07.02.2008
51. Diquat dibromide	H	Annex I		X				X				X		07.02.2008
52. Dithianon	F							X	X	X				07.02.2008
53. Diuron	H		X	X										07.02.2008
54. Ethion	I								X			X	X	07.02.2008
55. Ethoprophos	I	Annex I	X	X	X					X				07.02.2008
56. Flucythrinat	I											X	X	07.02.2008
57. Fluquinconazol	F		X					X					X	07.02.2008
58. Haloxyfop-etolyl	H							X				X	X	07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand		
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz
59. Hexaconazol	F	x						x				x	07.02.2008
60. Hydramethylnon	I			x						x		x	07.02.2008
61. Imazalil	F	Annex I	x	x									07.02.2008
62. Imidacloprid	I							x	x			x	07.02.2008
63. Lenacil	H							x				x	07.02.2008
64. Mancozeb	F	Annex I	x	x								x	07.02.2008
65. Maneb	F	Annex I	x	x								x	07.02.2008
66. Methabenzthiazuron	H						x		x			x	07.02.2008
67. Methoxychlor	I									x		x	07.02.2008
68. Metiram	F	Annex I	x	x								x	07.02.2008
69. Metribuzin	H	Annex I	x									x	07.02.2008
70. Omethoat	I						x	x	x				07.02.2008
71. Pendimethalin	H	Annex I					x			x			07.02.2008
72. Propiconazol	F	Annex I	x								x		07.02.2008
73. Quinoxifen	F	Annex I					x				x		07.02.2008
74. Resmethrin	I		x	x								x	07.02.2008
75. Tebuthiuron	H						x					x	07.02.2008
76. Ternephos Abate	I							x	x				07.02.2008
77. Thiabendazol	F	Annex I			x						x		07.02.2008
78. Triallat	H						x				x		07.02.2008
79. Trifluralin	H						x				x		07.02.2008
80. zeta-Cypermethrin	I						x				x		07.02.2008
81. Ziram	F	Annex I	x	x									07.02.2008
82. 2,4-DB; 2,4-	H	Annex I			x							x	07.02.2008
83. Abamectin	I		x		x								07.02.2008
84. Actonifen	H						x					x	07.02.2008
85. Alachlor	H											x	07.02.2008
86. Aldicarb	I		x	x									07.02.2008
87. Amitraz	I		x		x								07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand		
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz
88. Azamethiphos	I							X	X				07.02.2008
89. Benfluralin	H										X	X	07.02.2008
90. Bensultap	I							X	X				07.02.2008
91. Bifenox	H										X	X	07.02.2008
92. Bromoxynil	H	Annex I	X		X								07.02.2008
93. Carbaryl	I			X								X	07.02.2008
94. Carbofuran	I		X	X									07.02.2008
95. Chlorfenvinphos	I		X	X									07.02.2008
96. Clothianidin	I	Annex I						X			X		07.02.2008
97. Cyanophos; Cyanox	I						X	X					07.02.2008
98. Cyflufenamid	F									X	X		07.02.2008
99. Dichlorvos; DDVP	I		X	X									07.02.2008
100. Dicofop-methyl	H			X	X								07.02.2008
101. Difenzoquat methyl sulfate	H						X				X		07.02.2008
102. Diflufenican	H									X	X		07.02.2008
103. Dimethoat	I	Annex I	X		X								07.02.2008
104. Dinobuton	F						X	X					07.02.2008
105. Dinoterb	H		X	X									07.02.2008
106. Diphenyl	Microbiocid						X				X		07.02.2008
107. Disulfoton	I		X	X									07.02.2008
108. Dodin	F						X	X					07.02.2008
109. Epoxiconazol	F			X									07.02.2008
110. Etoxazol	I	Annex I					X			X			07.02.2008
111. Famoxadone	F	Annex I					X			X			07.02.2008
112. Fenamiphos	I	Annex I	X	X									07.02.2008
113. Fenatimol	F	Annex I	X								X		07.02.2008
114. Fenitrothion	I		X								X		07.02.2008
115. Fentin	F									X	X		07.02.2008
116. Fenvalerat	I								X				07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
117. Flumioxazin	H	Annex I	x		x									07.02.2008
118. Flusilazol	F	Annex I	x		x									07.02.2008
119. Flusulfamide	FU						5		5					07.02.2008
120. Formetanat	I	Annex I	x	x										07.02.2008
121. Furathiocarb	I		x	x										07.02.2008
122. Guazatin	F					x						x		07.02.2008
123. Hexaflumuron	I							x						07.02.2008
124. Hexazinon	H					x						x		07.02.2008
125. Hexythiazox	IGR					x								07.02.2008
126. Indoxacarb	I	Annex I						x						07.02.2008
127. Ioxynil	H	Annex I	x										x	07.02.2008
128. Isoxathion	I							x						07.02.2008
129. Linuron	H	Annex I							x				x	07.02.2008
130. Malathion	I									x				07.02.2008
131. Metam-natrium; Metam-sodium	Fum												x	07.02.2008
132. Methamidophos	I	Annex I	x	x										07.02.2008
133. Methidathion	I		x	x										07.02.2008
134. Methomyl	I		x	x										07.02.2008
135. Methylisothiocyanat	I		x	x										07.02.2008
136. Metrafenone	F	Annex I									x	x		07.02.2008
137. Mevinphos	I		x	x										07.02.2008
138. Mevinphos	I		x	x										07.02.2008
139. Monocrotophos	I		x	x										07.02.2008
140. Nitrapyrin	Microbiocid												x	07.02.2008
141. Oxadiargyl	H	Annex I											x	07.02.2008
142. Oxamyl	I	Annex I	x	x										07.02.2008
143. Oxydemeton-S-methyl	I		x	x									x	07.02.2008
144. Paraquat	H		x	x										07.02.2008
145. Parathion	I		x	x										07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation		Persistenz
146. Parathion-methyl	I	x	x										07.02.2008
147. Permethrin	I							x	x				07.02.2008
148. Phorat	I	x	x										07.02.2008
149. Phosmet	I	Annex I						x	x				07.02.2008
150. Phosphorwasserstoff	Fum	x	x										07.02.2008
151. Pirimiphos-methyl	I	Annex I						x	x				07.02.2008
152. Prochloraz	F							x					07.02.2008
153. Propachlor	H		x	x									07.02.2008
154. Propaquizafop	H									x	x		07.02.2008
155. Propargit	I		x	x									07.02.2008
156. Propazin	H							x					07.02.2008
157. Pyrazophos	F							x					07.02.2008
158. Pyridafenthion	I							5	5				07.02.2008
159. Quinalphos	I							x	x				07.02.2008
160. Quintozen	F									x	x		07.02.2008
161. Rotenon	I							x	x				07.02.2008
162. Simazin	H							x					07.02.2008
163. Strobane	I									x	x		07.02.2008
164. Tau-Fluvalinat	I												07.02.2008
165. Tecnazen	F							x					07.02.2008
166. Terbufos	I		x										07.02.2008
167. Terbumeton	H							x					07.02.2008
168. Tetraconazol	F												07.02.2008
169. Tetradifon	I									x	x		07.02.2008
170. Thiacloprid	I	Annex I						x					07.02.2008
171. Thiodicarb	Molluscid												07.02.2008
172. Thiometon	I							x	x				07.02.2008
173. Thiophanat-methyl	F	Annex I											07.02.2008
174. Thiram	F	Annex I										x	07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand	
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation		Persistenz
175. Tolclofos-methyl	F	Annex I					x				x		07.02.2008
176. Tralomethrin	I								x		x		07.02.2008
177. Transfluthrin	I						x	x					07.02.2008
178. Vamidothion	I						x	x					07.02.2008
179. Xylycarb	I						x	x					07.02.2008
180. Zineb	F			x							x		07.02.2008
181. 1,3-Dichlorpropen	Fum			x									07.02.2008
182. Acetochlor	H									x			07.02.2008
183. Acrinathrin	I	x											07.02.2008
184. Acrolein	H		x										07.02.2008
185. Amitrol	H	Annex I									x		07.02.2008
186. Azafenidin	H			x									07.02.2008
187. Azinphos-ethyl	I		x										07.02.2008
188. Azinphos-methyl	I		x										07.02.2008
189. Benfuracarb	I	x											07.02.2008
190. Benthialvalcarb-isopropyl	F			x									07.02.2008
191. Brodifacoum	Rodenticide		x										07.02.2008
192. Bromadiolone	Rodenticide		x										07.02.2008
193. Bromethalin	Rodenticide		x										07.02.2008
194. Butachlor	H			x									07.02.2008
195. Cadusafos	I	x											07.02.2008
196. Chlormephos	I		x										07.02.2008
197. Chlorpikrin, Trichlormitromethan	Fum		x										07.02.2008
198. Clodinafop	PGR	Annex I	x										07.02.2008
199. Coumaphos	I		x										07.02.2008
200. Coumatetralyl	Rodenticide		x										07.02.2008
201. Cyanamid	PGR		x										07.02.2008
202. Cyanazin	H			x									07.02.2008
203. Cyclanilid	PGR	Annex I	x										07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.

Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand		
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation		Persistenz	Endokrin
204. Cycloat	H					x								07.02.2008
205. Cyhalothrin, gamma	I			x										07.02.2008
206. Daminozid	PGR	Annex I			x									07.02.2008
207. Dazomet	F		x											07.02.2008
208. Diammonium ethylenebis	Microbioicid					x								07.02.2008
209. Dicamba	H				x									07.02.2008
210. Dichlorophene	H				x									07.02.2008
211. Dichlorprop; 2.4-DP; 2-(2.4-	H				x									07.02.2008
212. Dicrotophos	I		x											07.02.2008
213. Dimoxystrobin	F	Annex I		x										07.02.2008
214. Diphacinone	Rodenticide			x										07.02.2008
215. DNOC	F			x										07.02.2008
216. EPTC; Eptam	H					x								07.02.2008
217. Ethephon	PGR	Annex I		x										07.02.2008
218. Ethylene	PGR					x								07.02.2008
219. Etridiazol	F				x									07.02.2008
220. Fenoxycarb	I				x									07.02.2008
221. Fenpropidin	F		x											07.02.2008
222. Fenpyroximat	I		x											07.02.2008
223. Fenthion	I		x											07.02.2008
224. Fluazifop-butyl	H					x								07.02.2008
225. Fluazifop-P-butyl	H		x											07.02.2008
226. Fluazolat	H		x											07.02.2008
227. Flufenacet, Fluthiamid	H	Annex I		x										07.02.2008
228. Fluoroacetamide	I				x									07.02.2008
229. Fluthiacet-methyl	H													07.02.2008
230. Flutriafol	F		x											07.02.2008
231. Folpet	F	Annex I			x									07.02.2008
232. Fosthiazat	Nematizid	Annex I				x								07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt							Stand	
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation		Persistenz
233. Furilazole	F			x									07.02.2008
234. Glufosinat	H	Annex I	x										07.02.2008
235. Glufosinate-ammonium	H	Annex I	x										07.02.2008
236. Haloxyfop-Methyl	H			x									07.02.2008
237. Haloxyfop-R-methyl; Haloxyfop-P-	H			x									07.02.2008
238. Iprodion; Glycophen	F	Annex I		x									07.02.2008
239. Iprovalicarb	F	Annex I		x									07.02.2008
240. Isolan	I		x										07.02.2008
241. Isoxaflutol	H	Annex I		x									07.02.2008
242. Kresoxim-methyl	F	Annex I		x									07.02.2008
243. MCPB 2.4-	H	Annex I		x									07.02.2008
244. Mepanipyrim	F	Annex I		x									07.02.2008
245. Mercaptodimethur; Methiocarb	I	Annex I		x									07.02.2008
246. Mercuricchloride	F		x										07.02.2008
247. Mesotrion	H	Annex I		x									07.02.2008
248. Metconazol	F	Annex I		x									07.02.2008
249. Methyl bromid	Fum				x								07.02.2008
250. Metofluthrin	I			x									07.02.2008
251. MGK 326	Insect			x									07.02.2008
252. Milbemectin	I	Annex I											07.02.2008
253. Molinat	H	Annex I			x								07.02.2008
254. MON 4660	H			x									07.02.2008
255. Myclobutanil	F				x								07.02.2008
256. Nabam	F				x								07.02.2008
257. Ortho-phenylphenol	F					x							07.02.2008
258. Oryzalin	H			x									07.02.2008
259. Oxytetracycline	F						x						07.02.2008
260. Phosphamidon	I			x									07.02.2008
261. Picloram	H										x		07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt							Stand
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	
262. Picloram diethanolamine salt	H											x	07.02.2008
263. Picolinnafen	H	Annex I	x										07.02.2008
264. Pirimicarb	I	Annex I		x									07.02.2008
265. Potasan	I		x										07.02.2008
266. Profenofos	I		x										07.02.2008
267. Prometryn	H				x								07.02.2008
268. Propineb	F	Annex I		x									07.02.2008
269. Propoxur	I			x									07.02.2008
270. Propyzamid	H	Annex I		x									07.02.2008
271. Pymetrozin	I	Annex I		x									07.02.2008
272. Pyraclostrobin	F	Annex I	x										07.02.2008
273. Pyraflufen-ethyl	H	Annex I		x									07.02.2008
274. Pyrazoxon	I		x										07.02.2008
275. Pyridaben	I		x										07.02.2008
276. Quinoclammin	H		x										07.02.2008
277. Quizalofop	H		x										07.02.2008
278. Quizalofop-ethyl	H			x									07.02.2008
279. Quizalofop-P	H		x										07.02.2008
280. Spirodiclofen	I			x									07.02.2008
281. Strychnine	Rodenticide		x										07.02.2008
282. Sulfosulfuron	H	Annex I		x									07.02.2008
283. Sulfotep	I			x									07.02.2008
284. TCMTB Busan	Microbiocid		x										07.02.2008
285. Tebufenpyrad	I		x										07.02.2008
286. Tebupirimphos	I			x									07.02.2008
287. Terbacil	H				x								07.02.2008
288. Terbutylazin	H		x										07.02.2008
289. Terbutryn	H										x		07.02.2008
290. Tetrachlorvinphos; Stirophos	I			x									07.02.2008

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.

Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Einsatz	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt							Stand	
		ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
291. Thiofanox	I		x											07.02.2008
292. Tolyfluanid	F	Annex I		x										07.02.2008
293. Topramezon, BAS 670 H	H		x											07.02.2008
294. Triadimefon	F				x									07.02.2008
295. Triazophos	I		x											07.02.2008
296. Trichlorfon; Metrifonat	I											x		07.02.2008
297. Triforin	F						x							07.02.2008
298. Triticonazol	F	Annex I	x											07.02.2008
299. Warfarin	Rodenticide	Annex I					x							07.02.2008



Anhang 1 - Liste ausgeschlossener Stoffe (Black List)

Wirkstoff	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt							Stand	
	Einsatz	Gesamt	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin		
1. Phenothrin	I	83.17	28.12	19.06	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5	0	4	07.02.2008
2. Fluazinam	F	79.83	34.04	14.29	5	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	5	0	3	07.02.2008
3. Triadimenol	F	79.78	31.08	12.71	4	4	2	4	3	3	3	3	2	0	3	0	5	4	07.02.2008
4. Brompropylat	I	78.67	28.12	19.06	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5	0	3	07.02.2008
5. Paclobutrazol	PGR	78.67	28.12	19.06	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	3	07.02.2008
6. Fenpiclonil	F	75.71	25.16	19.06	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	3	07.02.2008
7. Cyromazin	I	75.61	26.64	17.47	4	4	1	1	3	3	3	3	2	3	3	0	5	3	07.02.2008
8. Boscalid; Nicobifen	F	75.39	29.6	14.29	4	0	3	4	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
9. Dimethipin	PGR	75.39	29.6	14.29	4	3	2	4	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
10. Proquinazid	F	75.39	29.6	14.29	5	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	07.02.2008
11. Ethalfuralin	H	73.91	28.12	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	07.02.2008
12. Forchlorfenuron	PGR	73.91	28.12	14.29	4	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
13. Norflurazon	H	73.91	28.12	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
14. Butralin	H	72.43	26.64	14.29	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	07.02.2008
15. Chlorfluazuron	I	72.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
16. Fludioxonil	F	72.43	26.64	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
17. Isoxaben	H	72.43	26.64	14.29	4	0	1	4	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
18. Oxyfluorfen	H	72.32	28.12	12.71	3	3	1	4	3	3	3	3	2	0	3	5	0	3	07.02.2008
19. Fluopicolide	F	70.95	25.16	14.29	4	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
20. Prodiamine	H	69.67	28.12	19.06	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	5	1	07.02.2008
21. Fenpropimorph	F	69.58	22.2	15.88	5	3	3	1	4	0	2	4	3	0	3	5	0	3	07.02.2008
22. Prosulfocarb	H	69.58	22.2	15.88	4	4	3	1	2	0	4	4	3	0	3	5	0	3	07.02.2008
23. Dodemorph	F	68.42	16.28	20.65	3	3	1	1	2	0	2	4	3	3	3	0	5	3	07.02.2008
24. Flutolanil	F	67.99	22.2	14.29	4	0	1	1	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
25. Pyriproxyfen	I	67.99	22.2	14.29	4	0	1	1	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	07.02.2008
26. Difenconazol	F	67.87	31.08	14.29	5	3	2	4	3	3	3	3	3	0	3	0	5	1	07.02.2008
27. Bromuconazol	F	67.66	26.64	9.53	5	3	3	1	3	3	3	3	3	0	0	0	5	3	07.02.2008
28. Nuarimol	F	67.66	26.64	9.53	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	5	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand						
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.		Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
1. Penconazol	F	66.71	25.16	19.06	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	1	07.02.2007
2. Methoxyfenozide	I	66.18	25.16	9.53	4	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	0	5	3	07.02.2007
3. Cypermethrin; beta-Cypermethrin	I	65.33	29.6	22.24	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	5	3	0	3	07.02.2007
4. Acetamiprid	I	63.96	26.64	23.82	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	4	3	0	3	07.02.2007
5. Tetramethrin	I	63.85	28.12	22.24	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	5	3	0	3	07.02.2007
6. Tralkoxydim	H	63.85	28.12	22.24	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	5	3	0	3	07.02.2007
7. Tebufenozid	I	63.66	16.28	15.88	4	2	1	1	2	0	2				3	0	5	3	07.02.2007
8. Schwefel	I	63.22	22.2	9.53	2	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	5	3	07.02.2007
9. Fenoxaprop-P	H	62.15	29.6	19.06	5	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
10. Tribenuron	H	62.15	29.6	19.06	5	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
11. Dichlobenil	H	61.00	23.68	23.82	5	0	3	4	2	0	2				4	5	3	3	07.02.2007
12. Allethrin	I	60.95	20.72	22.24	3	3	3	4	2	0	2				5	3	3	3	07.02.2007
13. Napropamid	H	60.89	25.16	22.24	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
14. Spinosad	I	60.89	25.16	22.24	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	0	3	07.02.2007
15. Thiamethoxam	F	60.89	25.16	22.24	4	3	3	1	3	3	3	3	3	3	5	3	0	3	07.02.2007
16. Edifenphos; Edifenfos	I	59.41	23.68	22.24	5	3	4	1	2	0	4				5	3	3	3	07.02.2007
17. Tribenuron-methyl	H	59.41	23.68	22.24	3	3	2	4	2	0	4				5	3	3	3	07.02.2007
18. Bifenazat	I	59.19	26.64	19.06	5	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
19. Captan	F	59.19	26.64	19.06	4	4	4	4	2	0	4				5	4	0	3	07.02.2007
20. Picoxystrobin	F	59.09	28.12	17.47	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	0	3	07.02.2007
21. Clodinafop-propargyl	PGR	58.87	31.08	14.29	5	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	07.02.2007
22. Pethoxamid	H	58.87	31.08	14.29	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	07.02.2007
23. Buprofezin	I	58.76	32.56	12.71	5	4	1	4	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	07.02.2007
24. Bronopol	Microbiocid	58.04	20.72	23.82	4	3	3	1	2	0	4				5	4	3	3	07.02.2007
25. Diphenylamin	F	57.93	22.2	22.24	4	0	4	1	2	0	4				5	3	3	3	07.02.2007
26. Flumetralin	PGR	57.93	22.2	22.24	5	3	1	1	2	0	4				5	3	3	3	07.02.2007
27. Propanil	H	57.77	20.72	19.06	3	3	3	4	2	0	2				5	4	0	3	07.02.2007
28. Cycloxydim	H	57.71	25.16	19.06	4	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	07.02.2007

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.



Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz		Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit					Wirkung auf die Umwelt					Stand				
	Gesamt	Umwelt	Gesamt	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
29. Propamocarb	F	57.71	25.16	19.06	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
30. Carboxin	F	57.61	26.64	17.47	5	3	1	1	3	3	3	3	5	0	3	0	0	3	07.02.2007
31. Diafenthiuron	I	57.61	26.64	17.47	3	3	1	3	3	3	3	3	3	5	0	0	0	3	07.02.2007
32. 2,4-D	H	57.45	25.16	14.29	4	3	3	4	2	0	4	3	3	0	3	0	0	4	07.02.2007
33. Piperonylbutoxid	Synergist	57.45	25.16	14.29	3	0	1	4	3	3	3	3	3	0	3	0	0	4	07.02.2007
34. Diflubenzuron	I	57.40	22.2	12.71	4	0	1	1	3	3	3	3	2	0	3	0	5	1	07.02.2007
35. Cinidon-ethyl	H	57.39	29.6	14.29	5	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
36. Clethodim	H	57.39	29.6	14.29	5	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
37. Dimethenamid	H	57.39	29.6	14.29	4	3	3	4	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
38. Fluoroglycofen	H	57.39	29.6	14.29	5	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
39. Haloxyfop	H	57.39	29.6	14.29	5	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
40. Metosulam	H	57.39	29.6	14.29	5	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
41. Oxadixyl	F	57.39	29.6	14.29	4	3	2	4	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
42. Pinoxaden	H	57.39	29.6	14.29	4	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
43. Sulcotrion	H	57.39	29.6	14.29	5	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
44. Teflubenzuron	I	57.39	29.6	14.29	5	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
45. Ethiofencarb	I	56.56	19.24	23.82	4	3	4	1	2	0	2	5	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
46. Ioxynilactanoat	H	56.56	19.24	23.82	3	3	3	1	4	0	2	5	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
47. Chlordimeformhydrochlorid	I	56.45	20.72	22.24	3	3	3	4	2	0	2	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
48. Mecarbam	I	56.45	20.72	22.24	5	3	4	1	2	0	2	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
49. Oacihlione	Microbiocid	56.45	20.72	22.24	3	3	4	1	2	0	4	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
50. Spiroxamin	F	56.45	20.72	22.24	4	0	3	1	2	0	4	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
51. MCPA;	H	56.23	23.68	19.06	5	3	3	4	2	0	2	0	4	5	3	0	0	3	07.02.2007
52. Mesosulfuron	H	56.23	23.68	19.06	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
53. Sethoxydim	H	56.23	23.68	19.06	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
54. Ferbam	F	56.13	25.16	17.47	5	3	1	3	2	0	4	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
55. Fenchlorim	Saf	56.02	26.64	15.88	3	3	1	3	3	3	3	3	4	0	3	0	0	3	07.02.2007
56. Acephat	I	55.97	23.68	14.29	4	4	3	4	2	0	2	0	4	5	0	0	0	4	07.02.2007

Gesamtbewertung (Faktor x Index): 37 x Gesundheit + 27 x Umwelt + 18 x EDC + 18 x P + 18 x B **Anzahl Pestizide: 243** **Seite 2**

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.



Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt							Stand																		
		Gesamt	Gesundheit Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin																			
57. Beflubutamid	H	55.91	28.12	14.29	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	07.02.2007											
58. Benalaxyl-M	F	55.91	28.12	14.29	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	07.02.2007										
59. Bupirimat	F	55.91	28.12	14.29	4	2	1	3	3	3	4	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
60. Carbetamid	H	55.91	28.12	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
61. Clofencet	H	55.91	28.12	14.29	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
62. Dimethenamid-P	H	55.91	28.12	14.29	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
63. Fluometuron	H	55.91	28.12	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
64. Flurochloridon	H	55.91	28.12	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
65. Flurprimidol	PGR	55.91	28.12	14.29	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
66. Metolachlor	H	55.91	28.12	14.29	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
67. Penoxsulam	H	55.91	28.12	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
68. Prothioconazol	F	55.91	28.12	14.29	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
69. Pyrifenox	F	55.91	28.12	14.29	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
70. Pyriothiobac-sodium	H	55.91	28.12	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
71. Tepraloxydim	H	55.91	28.12	14.29	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
72. Triflusuifuron-methyl	H	55.91	28.12	14.29	4	2	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007									
73. Calomel	F	54.97	19.24	22.24	3	3	3	3	2	0	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	3	07.02.2007									
74. Phosalon	I	54.97	19.24	22.24	4	3	4	1	2	0	2	5	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	3	07.02.2007									
75. Imazethapyr	H	54.65	23.68	17.47	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
76. S-Metolachlor	H	54.65	23.68	17.47	4	0	2	4	2	0	4	5	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
77. Triazamate	I	54.65	23.68	17.47	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
78. Amidosulfuron	H	54.43	26.64	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
79. Benoxacor	Saf	54.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
80. Chlormequat chlorid	PGR	54.43	26.64	14.29	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
81. Cinosulfuron	H	54.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
82. Cyazofamid	F	54.43	26.64	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
83. Cyhalofop-butyl	H	54.43	26.64	14.29	5	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007
84. Desmedipham	H	54.43	26.64	14.29	4	4	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	07.02.2007

Gesamtbewertung (Faktor x Index): 37 x Gesundheit + 27 x Umwelt + 18 x EDC + 18 x P + 18 x B **Anzahl Pestizide: 243** **Seite 3**

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.



Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit					Wirkung auf die Umwelt						Stand				
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
85. Dieldrin	F	54.43	26.64	14.29	5	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
86. Flufenoxuron	I	54.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
87. Imazamethabenz-methyl	H	54.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
88. Imazosulfuron	H	54.43	26.64	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
89. Imibenconazol	F	54.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
90. Prometon	H	54.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
91. Propham; IPC	H	54.43	26.64	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
92. Triflururon	I	54.43	26.64	14.29	5	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
93. Trinexapac-ethyl	PGR	54.43	26.64	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
94. Fenobucarb	I	53.60	16.28	23.82	3	3	3	1	2	0	2	5	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
95. Isoprocamb	I	53.60	16.28	23.82	3	3	3	1	2	0	2	5	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
96. Chloracetic acid	H	53.49	17.76	22.24	3	3	4	1	2	0	2	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
97. Dinosam	I	53.49	17.76	22.24	3	3	4	1	2	0	2	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
98. Morphothion	I	53.49	17.76	22.24	3	3	4	1	2	0	2	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
99. Prallethrin	I	53.49	17.76	22.24	3	3	4	1	2	0	2	5	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
100. Cinch (cinmethylin)	H	53.38	19.24	20.65	3	3	3	2	0	2	4	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
101. Butoxydim	H	53.27	20.72	19.06	3	3	2	1	4	0	3	3	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
102. Fuberidazol	F	53.27	20.72	19.06	5	4	3	1	2	0	2	5	4	0	3	0	0	3	07.02.2007
103. Chlortoluron	H	53.17	22.2	17.47	4	0	1	4	4	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
104. Mecoprop-P	H	53.06	23.68	15.88	5	3	3	4	2	0	2	4	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
105. Clomazone	H	52.95	25.16	14.29	4	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
106. Cloquintocet-mexyl	Saf	52.95	25.16	14.29	4	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
107. Cyprodinil	F	52.95	25.16	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
108. Fenamidon	F	52.95	25.16	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
109. Mefenpyr-diethyl	Saf	52.95	25.16	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
110. Metazachlor	H	52.95	25.16	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
111. Methoprene	IGR	52.95	25.16	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
112. Pencyuron	F	52.95	25.16	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.

Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand								
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin			
113. Pyrimethanil	F	52.95	25.16	14.29	3	0	1	4	3	3	3	3	3	0	0	0	0	3	0	3	07.02.2007	
114. Acifluorfen	H	52.01	16.28	22.24	3	3	3	1	2	0	2	0	2	3	3	3	3	5	3	3	07.02.2007	
115. Aspon	I	52.01	16.28	22.24	3	3	3	1	2	0	2	0	2	3	3	3	3	5	3	3	07.02.2007	
116. Benzoylprop-ethyl	H	52.01	16.28	22.24	3	3	3	1	2	0	2	0	2	3	3	3	3	5	3	3	07.02.2007	
117. Dichlon	F	52.01	16.28	22.24	3	3	3	1	2	0	2	0	2	3	3	3	3	5	3	3	07.02.2007	
118. Etem	F	52.01	16.28	22.24	3	3	3	1	2	0	2	0	2	3	3	3	3	5	3	3	07.02.2007	
119. Pyraflufen	H	52.01	16.28	22.24	3	3	2	1	2	0	2	0	2	3	3	3	3	5	3	3	07.02.2007	
120. Simetryn	H	52.01	16.28	22.24	3	3	3	1	2	0	2	0	2	3	3	3	3	5	3	3	07.02.2007	
121. Phenthoat	I	51.79	19.24	19.06	5	3	3	1	2	0	2	0	2	0	4	5	3	0	4	5	3	07.02.2007
122. Ametryn	H	51.69	20.72	17.47	4	3	3	3	2	0	2	0	2	3	3	0	3	5	3	0	3	07.02.2007
123. Dichlofluanid	F	51.69	20.72	17.47	4	3	3	1	2	0	4	0	4	3	3	0	3	5	3	0	3	07.02.2007
124. Dimethachlor	H	51.69	20.72	17.47	4	3	3	1	2	0	4	0	4	3	3	0	3	5	3	0	3	07.02.2007
125. Heptenophos	I	51.69	20.72	17.47	5	3	4	1	2	0	2	0	2	0	5	3	3	0	5	3	3	07.02.2007
126. Isoproturon	H	51.69	20.72	17.47	4	0	2	4	2	0	2	0	2	3	3	0	3	5	3	0	3	07.02.2007
127. Phenmedipham	H	51.69	20.72	17.47	4	0	1	3	2	0	4	0	4	3	3	0	3	5	3	0	3	07.02.2007
128. Prosulfuron	H	51.69	20.72	17.47	4	0	3	3	2	0	2	0	2	3	3	0	3	5	3	0	3	07.02.2007
129. Diethofencarb	F	51.47	23.68	14.29	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	07.02.2007
130. Dithiopyr	H	51.47	23.68	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	07.02.2007
131. Flumetsulam	H	51.47	23.68	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	07.02.2007
132. Fluridone	H	51.47	23.68	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	07.02.2007
133. Foramsulfuron	H	51.47	23.68	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	07.02.2007
134. Maleinsäurehydratzid	PGR	51.47	23.68	14.29	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	07.02.2007
135. Prohexadion-Calcium	PGR	51.47	23.68	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	07.02.2007
136. Propoxycarbazon-sodium	H	51.47	23.68	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	07.02.2007
137. Triflurizol	F	51.47	23.68	14.29	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	07.02.2007
138. Zoxamid	F	51.47	23.68	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	3	07.02.2007
139. Acifluorfen, sodium salt	H	51.14	28.12	9.53	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007
140. Quinmerac	H	51.14	28.12	9.53	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3	3	0	3	07.02.2007

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.



Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt						Stand							
		Gesamt	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin						
141. Triclopyr	H	51.14	28.12	9.53	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	07.02.2007	
142. Dimepiperate	H	50.42	16.28	20.65	3	3	3	1	2	0	2						4	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
143. Flurazol	Saf	50.42	16.28	20.65	3	3	2	1	2	0	2						4	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
144. Flurenol	H	50.42	16.28	20.65	3	3	1	1	2	0	2						4	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
145. Glyphosate trimesium	H	50.42	16.28	20.65	3	3	3	1	2	0	2						4	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
146. Mefenacet	H	50.42	16.28	20.65	3	3	1	1	2	0	2						4	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
147. Metolcarb	I	50.42	16.28	20.65	3	3	3	1	2	0	2						4	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
148. Pebulat	H	50.42	16.28	20.65	3	3	3	1	2	0	2						4	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
149. Etofenprox	I	50.41	23.68	22.24	4	2	1	1	3	3	3						3	3	5	3	0	0	1	07.02.2007
150. Coumatufuryl	Rodenticide	50.31	17.76	19.06	3	3	4	1	2	0	2						3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
151. Dalapon	H	50.31	17.76	19.06	4	3	1	1	2	0	2						3	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
152. Acibenzolar-S-methyl	F	50.21	19.24	17.47	4	0	2	1	2	0	4						5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
153. Azoxystrobin	F	50.21	19.24	17.47	4	0	4	1	2	0	2						5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
154. Lufenuron	I	50.21	19.24	17.47	4	0	2	1	2	0	4						5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
155. Monolinuron	H	50.21	19.24	17.47	5	3	3	1	2	0	2						5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
156. Pyridat	H	50.21	19.24	17.47	4	0	2	1	2	0	4						5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
157. Thiobencarb	H	50.21	19.24	17.47	3	3	3	3	2	0	2						5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
158. Trifloxystrobin	F	50.21	19.24	17.47	4	0	2	1	2	0	4						5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
159. Azadirachtin (Neem)	I	50.19	26.64	19.06	3	0	3	3	3	3	3						3	3	3	3	0	0	1	07.02.2007
160. Chlorpropham; CIPC	H	50.10	20.72	15.88	4	3	3	3	2	0	2						4	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
161. Chlozolinat	F	49.99	22.2	14.29	4	3	1	4	2	0	2						4	2	0	3	0	0	3	07.02.2007
162. Ethoxyquin	F	49.99	22.2	14.29	5	3	3	1	2	0	4						0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
163. Furfural	F	49.99	22.2	14.29	3	3	4	4	2	0	2						0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
164. Iodmethane	Fum	49.99	22.2	14.29	3	3	4	4	2	0	2						0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
165. Rimsulfuron	H	49.99	22.2	14.29	4	0	1	1	3	3	3						3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
166. Dichlorprop P	H	49.77	25.16	11.12	4	3	3	4	2	0	4						0	4	0	3	0	0	3	07.02.2007
167. Novaluron	H	49.66	26.64	9.53	5	0	3	1	3	3	3						3	3	0	0	0	0	3	07.02.2007
168. Asulam	H	49.56	28.12	7.94	3	3	1	4	3	3	3						3	2	0	0	0	0	3	07.02.2007

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.

Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand					
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
169. Demeton-S-methyl	I	49.04	20.72	23.82	5	3	4	1	2	0	2	4	3	5	3	0	0	1	07.02.2007
170. Carbofenthiom-methyl	I	48.73	17.76	17.47	3	3	4	1	2	0	2	0	5	3	3	0	0	3	07.02.2007
171. Ethirimol	F	48.73	17.76	17.47	4	3	3	1	2	0	2	0	3	5	3	0	0	3	07.02.2007
172. Metamitron	H	48.73	17.76	17.47	4	3	3	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
173. Oxasulfuron	H	48.73	17.76	17.47	4	0	3	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
174. Propetamphos	I	48.73	17.76	17.47	3	3	4	1	2	0	2	0	5	3	3	0	0	3	07.02.2007
175. Bensulfuron methyl	H	48.62	19.24	15.88	3	3	1	1	2	0	4	4	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
176. Bentazon	H	48.51	20.72	14.29	4	3	3	1	2	0	4	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
177. Sulfurylfluorid	Fum	48.51	20.72	14.29	5	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
178. Bromacil	H	48.39	29.6	14.29	4	3	1	4	3	3	3	3	3	0	3	0	0	1	07.02.2007
179. Carfentrazon-ethyl	H	47.25	16.28	17.47	4	0	2	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
180. Ethoxysulfuron	H	47.25	16.28	17.47	4	0	2	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
181. Flazasulfuron	H	47.25	16.28	17.47	4	0	2	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
182. Furalaxyl	F	47.25	16.28	17.47	3	3	3	1	2	0	2	3	2	3	3	0	0	3	07.02.2007
183. Iodosulfuron methyl, sodium salt	H	47.25	16.28	17.47	4	0	2	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
184. Metoxuron	H	47.25	16.28	17.47	3	3	1	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
185. Sodium TCA	H	47.25	16.28	17.47	3	3	1	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
186. Thifensulfuron-methyl	H	47.25	16.28	17.47	5	0	1	1	2	0	2	5	3	3	0	0	0	3	07.02.2007
187. Triasulfuron	H	47.25	16.28	17.47	5	0	1	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
188. Trichloroacetic acid, sodium salt	H	47.25	16.28	17.47	3	3	1	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
189. Azacetonazol	F	47.14	17.76	15.88	4	3	3	1	2	0	2	0	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
190. Endothal	H	47.14	17.76	15.88	3	3	4	1	2	0	2	0	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
191. Ethofumesat	H	47.14	17.76	15.88	4	0	1	3	2	0	2	4	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
192. Fosetyl-Al	F	47.14	17.76	15.88	2	0	3	1	2	0	4	5	2	0	3	0	0	3	07.02.2007
193. Metalaxyl	F	47.03	19.24	14.29	3	3	3	1	2	0	4	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
194. Nicosulfuron	H	47.03	19.24	14.29	2	0	1	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
195. Thiazopyr	H	46.91	28.12	14.29	3	3	3	4	3	3	3	3	3	0	3	0	0	1	07.02.2007
196. Mecoprop	H	46.70	23.68	9.53	5	0	3	4	2	0	2	0	3	0	3	0	0	3	07.02.2007

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.



Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand					
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
197. Azimsulfuron	H	45.77	14.8	17.47	4	0	1	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
198. Flupyrsulfuron-methyl	H	45.77	14.8	17.47	4	0	1	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
199. 2,3,6-TBA	H	45.66	16.28	15.88	3	3	3	1	2	0	2	4	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
200. Chloralose	Rodenticide	45.66	16.28	15.88	3	3	3	1	2	0	2	0	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
201. Dimethomorph	F	45.66	16.28	15.88	4	2	1	1	2	0	2	4	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
202. Tricyclazol	F	45.66	16.28	15.88	3	3	3	1	2	0	2	0	4	3	3	0	0	3	07.02.2007
203. Fenbuconazol	F	45.65	23.68	17.47	5	3	1	4	2	0	2	5	3	0	3	0	0	1	07.02.2007
204. 2-(2-butoxy ethoxy) ethyl	I	45.55	17.76	14.29	3	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
205. 2,2-dichlorovinyl 2-	I	45.55	17.76	14.29	3	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
206. Chlorphonium	PGR	45.55	17.76	14.29	3	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
207. Coumthioate	I	45.55	17.76	14.29	3	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
208. Decarbofuran	I	45.55	17.76	14.29	3	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
209. Dimetan	I	45.55	17.76	14.29	3	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
210. Ethide	I	45.55	17.76	14.29	3	3	4	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
211. Bitertanol	F	45.43	26.64	14.29	5	0	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	1	07.02.2007
212. Clofentezin	I	45.43	26.64	14.29	4	0	1	4	3	3	3	3	3	0	3	0	0	1	07.02.2007
213. Quinclorac	H	45.22	22.2	9.53	3	3	1	3	2	0	4	0	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
214. Imazamox	H	44.29	13.32	17.47	2	0	2	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
215. Metsulfuron-methyl	H	44.29	13.32	17.47	3	0	1	1	2	0	2	5	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
216. Benalaxyl	F	44.18	14.8	15.88	4	0	1	1	2	0	2	5	2	0	3	0	0	3	07.02.2007
217. 2-hydroxyethyloctylsulfide	I	44.07	16.28	14.29	3	3	1	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
218. 4-CPA	PGR	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
219. Barium polysulfide	I	44.07	16.28	14.29	3	3	2	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
220. Chlorthion	I	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
221. Diphenamid; Difenamid	H	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
222. Fenazox	I	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007
223. Hymexazol	F	44.07	16.28	14.29	3	0	3	1	2	0	2	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
224. Imazapyr	H	44.07	16.28	14.29	3	3	1	1	2	0	2	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/4/14 beschlossen wurde.



Anhang 2 - Grey List

Wirkstoff	Einsatz	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit						Wirkung auf die Umwelt						Stand				
		Gesamt	Gesundheit Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation		Persistenz	Endokrin		
225. Iprobentfos	F	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	07.02.2007	
226. Mepiquat chloride	PGR	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
227. Oxyacboxin	F	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
228. Phosnichlor	I	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	3	07.02.2007
229. Piperophos	H	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	3	07.02.2007
230. Pyroquilon	F	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2007
231. XMC	I	44.07	16.28	14.29	3	3	3	1	2	0	2	0	3	3	3	0	0	3	3	07.02.2007
232. Chloridazon	H	43.96	17.76	12.71	4	0	1	1	2	0	4	5	3	0	0	0	0	3	3	07.02.2007
233. Tebuconazol	F	43.95	25.16	14.29	4	4	2	4	2	0	3	3	3	0	3	0	0	1	3	07.02.2007
234. Clopyralid	H	42.70	13.32	15.88	3	0	1	1	2	0	2	4	3	0	3	0	0	3	3	07.02.2007
235. Fenhexamid	F	42.70	13.32	15.88	3	0	1	1	2	0	2	4	3	0	3	0	0	3	3	07.02.2007
236. Benazolin	H	42.48	16.28	12.71	3	3	1	1	2	0	2	3	2	0	3	0	0	3	3	07.02.2007
237. Flurtamone	H	42.48	16.28	12.71	4	0	2	1	2	0	2	5	3	0	0	0	0	3	3	07.02.2007
238. Metalddehyd	Molluskizid	42.05	22.2	6.35	4	3	3	4	2	0	2	0	4	0	0	0	0	3	3	07.02.2007
239. Fluroxypyr	H	41.11	13.32	14.29	3	0	1	1	2	0	2	3	3	0	3	0	0	3	3	07.02.2007
240. Florasulam	H	41.00	14.8	12.71	4	0	1	1	2	0	2	5	3	0	0	0	0	3	3	07.02.2007
241. Metaxyl M	F	40.78	17.76	9.53	4	3	3	1	2	0	2	0	3	0	3	0	0	3	3	07.02.2007
242. Fomesafen	H	39.30	16.28	9.53	3	3	3	1	2	0	2	0	3	0	3	0	0	3	3	07.02.2007
243. Glyphosate	H	36.66	16.28	15.88	3	0	1	1	2	0	4	4	3	0	3	0	0	1	3	07.02.2007



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt					Stand						
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.		Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
1. 1-Methylcyclopropan	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
2. Acequinoal	3	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
3. Alloxidim	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
4. Aminopralid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
5. Ancymidol	3	3	1	3	3	3	3	3	4	0	3	0	0	3	07.02.2008
6. Anthrachinon	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
7. Benfuresat	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	0	0	3	07.02.2008
8. Benzoesäure	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
9. Butylat	3	3	1	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
10. Chlorthal-dimethyl	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
11. Copper 8-quinolinoate	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
12. Cryolite	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
13. Dimeturon	4	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
14. Diniconazol	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
15. Diniconazol (unspez.)	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
16. Fenfuram	5	3	1	3	3	3	3	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
17. Fenothiocarb	3	3	2	3	3	3	3	3	3	5	3	0	0	3	07.02.2008
18. Fenoxaprop-P-ethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
19. Flucycloxuron	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
20. Gibberelinsäure	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
21. Halifenprox, Brofenox	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
22. Hydroprene	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
23. Imazaquin	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
24. Isoxadifen-ethyl	4	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
25. Mepiquat	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
26. Mepronil	3	3	1	3	3	3	3	3	3	5	3	0	0	3	07.02.2008
27. Mesosulfuron	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
28. Metaflumizon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
29. Methacrifos	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt						Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
30. Naptalam	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
31. Ofurace	3	3	1	3	3	3	3	3	5	0	3	0	0	3	07.02.2008
32. Pretilachlor	3	3	1	3	3	3	3	3	2	0	3	0	0	3	07.02.2008
33. Propamocarb hydrochloride	3	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
34. Prothiophos	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
35. Siduron	3	3	1	3	3	3	3	3	0	0	3	0	5	3	07.02.2008
36. Silthiopham; Silthiofam	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
37. Sulfentrazone	3	3	3	1	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
38. Thidiazuron	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
39. Thifensulfuron	5	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
40. Thiocyclam	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
41. Trocarbazil	3	3	1	3	3	3	3	3	2	0	3	0	0	3	07.02.2008
42. Triazoxid	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
43. Tribufos; DEF	3	3	3	4	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	07.02.2008
44. 2-Aminobutan	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
45. Alanycarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	0	0	3	07.02.2008
46. Anilofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
47. Benthiavalicarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
48. Bilanafos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
49. Bispyribac	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
50. bistrifluron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
51. Borax	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
52. Butoxycarboxim	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
53. Carpropamid	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
54. Cartap	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	0	0	3	07.02.2008
55. Cloransulam-methyl	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
56. Cycloprothrin	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
57. Daimuron	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
58. Diclofopssäure	5	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt						Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
59. Diclosulam	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
60. Dimethirimol	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	3	07.02.2008
61. Dinitramin	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
62. Esbiothrin	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	0	0	3	07.02.2008
63. Esprocarb	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
64. Ethaboxam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
65. Ethiozin	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	1	07.02.2008
66. Famophos; Famphur; Warbex	3	3	4	3	3	3	3	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
67. Fenchlorazol-ethyl	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
68. Ferimzone	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
69. Fluazuron	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
70. Flucarbazone-sodium	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
71. Flumiclorac-pentyl	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
72. Fluoxastrobin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
73. Fluxofenim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
74. Guazatin Iminoctadin ab Version 1,13 nicht mehr verwenden	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
75. Halofenozide	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
76. Halosulfuron	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
77. Halosulfuron-methyl	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
78. Iodosulfuron	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
79. Isoprotiolan	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
80. Isouron	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
81. Lactofen	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
82. Mandipropamid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
83. Mefluidid	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
84. Metobromuron	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
85. Metsulfuron	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
86. N-octylbicycloheptenedicarboximide	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
87. Orben carb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt					Stand						
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.		Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
88. Oxabetrinil	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
89. Phenothiol	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
90. Primisulfuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
91. Primisulfuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
92. Profoxydim; Clefoxydim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
93. Propoxycarbazon	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
94. Pyraclofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	0	0	3	07.02.2008
95. S-Bioallethrin	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	0	0	3	07.02.2008
96. Sintofen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
97. Spiromesifen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
98. Sulfuramid	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	5	0	3	07.02.2008
99. Tricopper dichloride dimethylthiocarbamate	3	3	3	3	3	3	4	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
100. Trietazin	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
101. Tritosulfuron	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
102. Uniconazol	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
103. Validamycin	3	3	1	3	3	3	3	3	3	5	3	0	0	3	07.02.2008
104. 1-Naphthyllessigsäure	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
105. 1-Naphthyllessigsäureamid	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
106. 2-EEEC	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
107. 2,4-DP. isooctyl ester	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
108. 2,4,5-T. butyric acid	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
109. 3-CPA	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
110. Aldimorph; Falimorph	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
111. Bayluscid	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
112. Bordeaux mixture	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	5	3	07.02.2008
113. Bromobutide	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
114. Butafenacil	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
115. Butamifos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
116. Cafenstrole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt					Stand						
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.		Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
117. Chlorflurenol-Methylester; 2-Chlor-9-hydroxy-fluoren-	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	0	0	3	07.02.2008
118. Chlorimuron ethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
119. Cholecalciferol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
120. Clomeprop	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
121. Cloxyfonac	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
122. Cufraneb	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
123. Cyclosulfamuron	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
124. Cymiazol hydrochloride	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
125. Cyphenothrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
126. DCIP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
127. Dichlormid	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
128. Diclomezine	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
129. Dicyclanil	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
130. Diflovidazin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
131. diflumentorim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
132. Dikegulac	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
133. Dimethametryn	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
134. Dinotefuran	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
135. DMPA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	0	0	3	07.02.2008
136. Empenthrin	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
137. Ethametsulfuron-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
138. Farnesol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
139. Flamprop-M	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
140. Flamprop-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
141. Flampropisopropyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
142. Flonicamid	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
143. Fluchloralin	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
144. Flufenpyr-ethyl	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
145. Flumethrin	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
146. Fluoroglycofen-ethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
147. Flupoxam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
148. Flupropanate	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
149. Fosamin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
150. Fospirate	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
151. hydroxy-1H-pyridine-2-thione, 1-	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
152. Inabenfide	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
153. Isocarbophos	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
154. Isochlorthion	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
155. Kasugamycin	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
156. Mancopper	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
157. metam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	07.02.2008
158. Methasulfocarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
159. methocrotophos	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
160. Methyldymron	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
161. Metobenzuron	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
162. N-(Ethylmercury)-p-toluenesulfonamide	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
163. Neburon	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	3	07.02.2008
164. Nitenpyram	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
165. Nitrothal-isopropyl	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
166. Noviflumuron	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
167. Orthosulfamuron	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
168. peturazoate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
169. Pentanochlor	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
170. Pentoxazone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
171. Phosphorous acid	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
172. Phthalanilic acid	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	0	0	3	07.02.2008
173. Phthalide	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
174. Probenazole	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt						Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
175. Propisochlor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
176. Pyrazolynate	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
177. Pyrazosulfuron-ethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
178. Pyrazoxyfen	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
179. Pyrimidifen	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	0	3	07.02.2008
180. Pyrolan	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	0	3	07.02.2008
181. Sebuthylazin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
182. Silafluofen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
183. Sodium tetrathiocarbonate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
184. Sulcofuron-sodium	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
185. Sulfometuron methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
186. Thenychlor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
187. Thifluzamide	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
188. Triflufururon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
189. 1-((2,3,6-Trichlorobenzyl)oxy)-2-propanol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
190. 1-(3-chlorophthalimido)cyclohexanecarboxamide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
191. 1-(3,7-Dimethyloctyl)-1-(2-propenyl)piperidinium bromide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
192. 1-(6-Isopropyl-1,4-trimethyl-5-indanyl)-1-propanone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
193. 1-Decanol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
194. 1-Decanol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
195. 1,1-Bis(p-chlorophenyl)-2-nitrobutane	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
196. 2-(2-Butoxyethoxy)ethyl ester of piperonylic acid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
197. 2-(4,5-Dimethyl-1,3-dioxolan-2-yl)phenyl-N-methylcarbamate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
198. 2-chloro-N-(2,3-dimethylphenyl)-N-(1-methylethyl)acetamide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
199. 2-isovaleryl-1,3-indandione	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
200. 2-methoxy-5-nitro phenol. sodium salt	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
201. 3-Pyridinesulfonamide, N- (5,7-dimethoxy [1,2,4] triazolo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
202. 4-(((Dimethylamino)methylene)amino)-m-tolyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
203. 4,5-Dimethoxy-2-phenyl-3(2H)-pyridazinone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
204. 5-(4-chlorophenyl)-2,3-diphenylthiophene	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
205. 5-Benzyl-3-furylmethyl (+)-cis-(1R,3S,E)2,2-dimethyl-3-(2-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
206. 5-chloro-4-phenyl-3H-1,2-dithiol-3-one	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
207. 6-chloro-n4-(1-methylethyl)-2,4-pyrimidinediamine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
208. 6,7-Epoxy-3-ethyl-1-(4-ethylphenoxy)-7-methylnonane.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
209. ACD 10614; ACD 10435	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
210. AKH 7088	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
211. Alorac	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
212. Ametridione	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
213. Ambuzin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
214. Amicarbazone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
215. amidothioat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
216. Amisulbrom	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
217. Amiton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
218. Ampropylofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
219. Anisuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
220. Azithiram	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
221. Bandane	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
222. benclothiaz	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
223. Bensulfuron-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
224. Bentaturon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
225. Benzadox	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
226. benzamacril-isobutyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
227. Benzenepropanenitrile, 2-chloro-beta-oxo-alpha-(4-phenyl)-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
228. Benzfendizone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
229. Benzipram	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
230. Benzobicyclon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
231. Benzofenap	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
232. benzoifluor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
233. Benzoylprop	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
234. beta-Hydroxyethylhydrazine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
235. Beta-thiocyanoethyl esters of mixed fatty acids	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
236. Bis(p-chlorophenoxy)methane	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
237. bismertiazol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
238. Bromfenvinphos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
239. Bromfenvinphos-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
240. bromo-1-chloroprop-1-ene. 3-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
241. Bromobonil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
242. Brompyrazon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
243. bromuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
244. BTS 44584	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
245. buminafos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
246. Butathiofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
247. Buthiuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
248. Cambendichlor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
249. Carbasulam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
250. carboxazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
251. Carvone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
252. CGA 80 000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
253. chlobenthiazone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
254. Chlorantraniliprole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
255. Chlorazifop	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
256. Chlorazine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
257. Chloreturon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
258. Chlorfenazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
259. Chlorflurazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
260. Chlorfluren	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
261. chlorodinitronaphthalene	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand				
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
262. chlorophenyl)-5-methylrhodanine. 3-(4-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
263. Chloropon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
264. Chloroxynil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
265. Chlorprozaphos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
266. Chlorprocarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
267. <i>Cholinchlorid</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
268. Chromatenozid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
269. ciobutide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
270. (+)-cis-Permethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
271. cis-Permethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
272. cimbazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
273. Clodinate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
274. Cloproxydim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
275. Cumyluron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
276. Cyanatryn	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
277. cyano-3-(2,4-dichlorophenyl)-2-propenoic acid. 2-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
278. Cyclafuramide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
279. cyperquat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
280. Cyprazin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
281. Cyprazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
282. DAEP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
283. Decafentini	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
284. defenuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
285. Dicamba, methyl ester	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
286. Dichloral urea	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
287. Dichlormate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
288. dichloro-1,1,3,3-tetrafluoropropane-2,2-diol. 1,3-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
289. dichloro-4-iodophenyl O-ethyl ethylphosphonothioate. O-2,5-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
290. dichlorophenylsuccinimide, N-3,5-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
291. dichlorotetrahydrothiophene 1,1-dioxide. 3,4-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
292. dieldrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
293. Dieldrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
294. dieldrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
295. diethyl O-6-methyl-2-propylpyrimidin-4-yl phosphorothioate.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
296. Dieldrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
297. Dieldrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
298. dihydro-5-phenyl-1,4-dithi-ine 1,1,4,4-tetraoxide. 2,3-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
299. dihydro-5,6-diphenyl-1,4-oxathi-ine. 2,3-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
300. Dimethoxyphenyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
301. Dimethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
302. dimethyl disulfide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
303. Dimethylvinphos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
304. Dinofenat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
305. Dinopenton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
306. Dinoprop	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
307. Dinosulfon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
308. Dinoterbon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
309. Diufenolan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
310. Diphenylsulfon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
311. Dipyrithione	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
312. dithicrofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
313. dithiolan-2-yl)phenyl dimethylcarbamate. 2-(1,3-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
314. DKA-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
315. DMCP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
316. dofenapyn	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
317. DSP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
318. EBP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
319. EI 1642	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt						Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
320. EL 177	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
321. emamectin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
322. EMPC	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
323. Epronaz	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
324. ESBP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
325. ethiprole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
326. Ethoxyfen-ethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
327. ethylozate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
328. Ethylene chlorobromide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
329. Etinofen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
330. Etnipromid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
331. Etobenzanid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
332. Fenapanil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
333. Fenasulam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
334. Fenethacarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
335. Fenfluthrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
336. fenoxacrim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
337. fenoxanil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
338. fenpirithrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
339. fenidazon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
340. Fenteracol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
341. Fentrazamide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
342. Fentripanil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
343. fluacrypyrim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
344. Flubendiamid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
345. flucetosulfuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
346. flucofuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
347. Flufenican	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
348. flufenprox	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt					Stand						
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.		Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
349. Flumezin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
350. Flumipropyn	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
351. flumorph	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
352. Fluoridamid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
353. fluoroimide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
354. Fluoronitrofen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
355. Fluothiuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
356. Flupropacil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
357. Flupropadine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
358. FMC 1137	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
359. FMC 19873	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
360. FMC 21844	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
361. FMC 21861	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
362. FMC 23486	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
363. Furalaxyl M	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
364. furametpyr	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
365. furcarbanil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
366. Furconazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
367. Furethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
368. furophanate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
369. Furyloxyfen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
370. Genite; 2,4-Dichlorphenyl-benzolsulfonat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
371. Halosafen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
372. Haloxyfop-P, Haloxyfop-R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
373. Hexadecyl cyclopropane carboxylate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
374. hexafluoroacetone trihydrate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
375. Hexylthiofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
376. holosulf	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
377. hyquincarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit		Wirkung auf die Umwelt							Stand					
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel		Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
378. CIA 0858	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
379. Imazapic	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
380. imidazolidone, 2-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
381. Imiprothrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
382. Indanofan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
383. iodobonil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
384. Iponazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
385. ipsdienol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
386. isamidofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
387. Isafenphos-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
388. Isopamphos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
389. Isopollinate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
390. Isopyrimol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
391. isovaledione	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
392. Isoxachlortole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
393. karanjin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
394. Korax	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
395. Lauryl diethylenediaminoglycine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
396. Iirimfos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
397. LS 830556	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
398. m-Cumenyl methylcarbamate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
399. Mazidox	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
400. MB 599	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
401. Medinoterb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
402. Meptydinocap	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
403. <i>Merphos</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
404. mesoprazine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
405. metamifop	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
406. metazoxolon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand				
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
407. Metflurazone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
408. Methalproalin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
409. methanesulfonyl fluoride	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
410. <i>Methfuroxam</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
411. Methiobencarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
412. Methometon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
413. Methoquin-butyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
414. Methothrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
415. Methoxyethylmercury acetate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
416. Methyl 2.3.5.6-tetrachloro-N-methoxy-N-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
417. Methyl-2.7-dichloro-9-hydroxyfluorene-9-carboxylate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
418. methyl-6-thioxo-1.3.5-thiadiazinan-3-ylacetic acid; tetrahydro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
419. methyl(prop-2-ynyl)amino-3.5-xyllyl methylcarbamate. 4-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
420. methyl(prop-2-ynyl)aminophenyl methylcarbamate. 2-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
421. methyloctadec-1-ene. 14-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
422. Metomeclan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
423. Metominostrobin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
424. metoxadiazone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
425. MG 191	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
426. Milbemycin A3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
427. Milbemycin A4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
428. mildiomycin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
429. Milneb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
430. MNAF	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
431. Monisouron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
432. Morpholinedodecylbenzenesulfonate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
433. MPMT	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
434. Mucochloric anhydride	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
435. N-(2-ethyl-2H-pyrazol-3-yl)-N'-phenylurea	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand				
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
436. N-[(acetylamino)methyl]-2-chloro-N-(2,6-diethylphenyl)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
437. N-acetylthiazolidine-4-carboxylic acid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
438. <i>N-meta-Tolylphthalamic acid</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
439. Naphthalene,2,6-bis(1-methylethyl)-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
440. Naproanilide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
441. NC 196	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
442. Nifluridide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
443. Nipyraclofen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
444. Nitrofluorfen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
445. nitrophenyltaconimide, N-3-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
446. nitrostyrene	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
447. Noruron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
448. O-(Dichloro(methylthio)phenyl) O,O-diethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
449. o-Acetotoluidide, N-(butoxymethyl)-6'-tert-butyl-2-chloro-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
450. O-Methyl 2-nitro-4-tolyl isopropylphosphoramidothioate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
451. O,O-diethyl O-naphthaloximido phosphorothioate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
452. O,O-diethyl-O-phenyl phosphorothioate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
453. OCH	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
454. Octachlordipropylether S 421	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
455. oryctalure	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
456. Oxaziclomefone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
457. oxolinic acid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
458. oxpoconazole fumarate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
459. p-Benzoquinone semicarbazone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
460. p-Chlorobenzyl p-fluorophenyl sulfide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
461. P-chlorophenyl phenyl sulfone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
462. Penfluron 1-(2,6-difluorbenzoyl)-3-(a.a.a-trifluoro-p-tolyl)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
463. Penthiopyrad	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
464. Perthan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand				
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
465. PH 60-38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
466. Phenmedipham-ethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
467. Phenothiazin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
468. phenyl-4H-3,1-benzoxazin-4-one. 2-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
469. Phenylmercuric chloride	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
470. Phoxim-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
471. Piperalin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
472. Piperonyl cyclonene	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
473. Piproctanyl bromide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
474. Piprotal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
475. pirimetaphos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
476. Pilifenat; Acetofenat; Dichlorfenat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
477. Primidophos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
478. proclonol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
479. Procyanazine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
480. profluazol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
481. Proglinazine-ethyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
482. prohydrojasmon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
483. propyl 3-tert-butylphenoxyacetate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
484. Prosulfalin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
485. Prothidathion	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
486. proximpham	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
487. Prynachlor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
488. PT 807	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
489. pyresmethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
490. Pyribenzoxim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
491. Pyributicarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
492. Pyriclor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
493. Pyridalyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand				
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
494. Pyridine, 2-chloro-6-(2-furanylmethoxy)-4-(trichloromethyl)-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
495. pyrifthalid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
496. Pyriminil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
497. pyriminobac-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
498. pyrimitate	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
499. Pyroxulam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
500. Pyroxychlor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
501. pyrrolidinosuccinamic acid, N-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
502. Quinalphos-methyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
503. quinconazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
504. Quitofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
505. Quinothion	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
506. R-2-Ethyl-5-methyl-c-5-(2-methylbenzyloxy)-1,3-dioxane	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
507. RA 17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
508. Rabenzazol	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
509. RH 5849	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
510. RU 25475	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
511. (S)-Cypermethrin; d-trans-beta-Cypermethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
512. Silaneophan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
513. simeconazole	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
514. Simetone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
515. Sophamide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
516. Sordidin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
517. SSF-109	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
518. SSI-121	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
519. Stearyl imidazoline	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
520. Streptomycin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
521. Sulfaquinoxaline	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
522. Sulglycapin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken

Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand				
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
523. Sultropen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
524. tazimcarb	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
525. TCBC Trichlorbenzylchlorid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
526. Tecloftalam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
527. Tecoram	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
528. Tembotrion	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
529. terallethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
530. tetcyclacis	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
531. Tetrachlorothiophene	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
532. Tetrafluoron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
533. Tetrahydro-2-(nitromethylene)-thiazine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
534. theta-Cypermethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
535. thiadifluor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
536. thicrofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
537. Thidiazimin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
538. Thiocarbaxime	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
539. thiosultap-sodium	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
540. TI-35	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
541. tiadinil	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
542. tioclorim	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
543. tioxyimid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
544. Tolfenpyrad	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
545. trans-Permethrin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
546. Triazbutyl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
547. Triaziflam	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
548. Trichlophenidin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
549. trichloro-2,1,3-benzothiadiazole, 4,5,7-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
550. trifenofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
551. Trifloxysulfuron	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Gelbe kursive Zahlen = mittlere Wertung aufgrund von Datenlücken
Kursive Wirkstoffnamen werden für Pestizide verwendet, deren Nichtaufnahme auf den Annex 1 der Zulassungsrichtlinie 91/414 beschlossen wurde.



Anhang 3 - Liste ausgeschlossener Stoffe aufgrund fehlender Daten (Yellow List)

Wirkstoff	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand				
	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
552. Trifop	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
553. Trifopsime	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
554. Trimeturon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
555. Trinexapac	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
556. Triprene	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
557. Tris(2-(2,4-dichlorophenoxy)ethyl)phosphite and bis(2-(2,4-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
558. Udonkor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
559. Urbacid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
560. Verbenone	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
561. WL 108 477	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
562. WL 93 85	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
563. zarilamid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008
564. zolaprofos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	07.02.2008

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
1. <i>Pentachlorphenol</i>		●	●
2. Bifenthrin		●	●
3. <i>Endosulfan</i>		●	●
4. <i>Diazinon</i>		●	●
5. Lambda-Cyhalothrin	Annex I	●	●
6. <i>Carbosulfan</i>		●	?
7. Cyfluthrin	Annex I	●	●
8. <i>Lindan; gamma-HCH</i>		●	●
9. Difenacoum		?	?
10. Fenbutatin-oxid		●	●
11. Chlorpyrifos	Annex I	●	●
12. Chlorethoxyphos		?	?
13. Deltamethrin	Annex I	●	●
14. Fipronil	Annex I	●	●
15. <i>Fenpropathrin</i>		●	●
16. HCH-Isomere		?	●
17. <i>Vinclozolin</i>		●	●
18. EPN		●	?
19. <i>Atrazin</i>		●	●
20. <i>Phoxim</i>		●	?
21. Cyhexatin		●	●
22. Tefluthrin		●	?
23. <i>Tridemorph</i>		●	?
24. Oxadiazon		●	●
25. Procymidon	Annex I	●	?
26. <i>Benomyl</i>		?	●
27. <i>Chinomethionat</i>		●	●
28. Fenazaquin		●	?
29. Nikotin		●	?
30. Dinocap	Annex I	●	?
31. <i>Flocumafen</i>		?	?
32. alpha-Cypermethrin	Annex I	●	?
33. Azocyclotin		?	?
34. Cyproconazol		●	?
35. Esfenvalerat	Annex I	●	●
36. <i>Chlorphacinon</i>		?	●
37. <i>Cyhalothrin</i>		●	?
38. <i>Flucythrinat</i>		●	●
39. <i>Methoxychlor</i>		●	?
40. Dicofol		●	●
41. <i>Hydramethylnon</i>		?	●
42. <i>Trifluralin</i>		●	●
43. Triallat		●	●
44. Haloxyfop-etotyl		●	?
45. <i>Hexaconazol</i>		●	?
46. <i>Temephos Abate</i>		●	●

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel	
		Lebensmittel	Wassergefährdung
47. zeta-Cypermethrin		●	?
48. <i>Difethialon</i>		?	?
49. Quinoxifen	Annex I	●	?
50. <i>Bensulid</i>		?	●
51. <i>Ethion</i>		●	●
52. Chlorpyrifos-methyl	Annex I	●	?
53. Imidacloprid		●	●
54. Pendimethalin	Annex I	●	●
55. Lenacil		●	●
56. Diquat dibromide	Annex I	?	●
57. Carbendazim	Annex I	●	?
58. Thiabendazol	Annex I	●	●
59. <i>Methabenzthiazuron</i>		●	●
60. <i>Resmethrin</i>		●	●
61. <i>Bioresmethrin</i>		?	?
62. <i>Tebuthiuron</i>		●	●
63. Fluquinconazol		●	?
64. Ziram	Annex I	?	●
65. Metribuzin	Annex I	●	●
66. Propiconazol	Annex I	●	●
67. Metiram	Annex I	●	●
68. <i>Diuron</i>		●	●
69. Cymoxanil		●	●
70. Chlorsulfuron		●	●
71. Dithianon		●	?
72. <i>Chlorfenapyr</i>		●	●
73. <i>Bendiocarb</i>		●	●
74. Maneb	Annex I	●	●
75. <i>Butocarboxim</i>		?	?
76. Chlorthalonil	Annex I	●	●
77. Mancozeb	Annex I	●	●
78. Ethoprophos	Annex I	●	●
79. <i>Dibrom Naled</i>		●	●
80. <i>Omethoat</i>		?	?
81. Imazalil	Annex I	●	●
82. Fentin		?	?
83. Strobane		?	?
84. Propaquizafop		?	?
85. Cyflufenamid		?	?
86. Metrafenone	Annex I	?	?
87. Benfluralin		●	●
88. Bifenox		●	●
89. <i>Fenvalerat</i>		●	●
90. <i>Tetradifon</i>		●	?
91. Fenarimol	Annex I	●	●
92. <i>Carbaryl</i>		●	●

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
93. Clothianidin	Annex I	●	●
94. <i>Hexaflumuron</i>		●	?
95. <i>Tralomethrin</i>		●	●
96. Prochloraz		●	?
97. Epoxiconazol		●	?
98. Flusilazol	Annex I	●	?
99. Diflufenican		●	?
100. Thiram	Annex I	?	●
101. <i>Quintozen</i>		●	●
102. Thiophanat-methyl	Annex I	?	●
103. Indoxacarb	Annex I	●	●
104. <i>Methidathion</i>		●	●
105. <i>Fenitrothion</i>		●	?
106. <i>Parathion</i>		●	●
107. <i>Simazin</i>		●	●
108. <i>Aldicarb</i>		●	●
109. <i>Carbofuran</i>		●	●
110. Ioxynil	Annex I	●	?
111. Oxadiargyl	Annex I	●	?
112. Methomyl		●	●
113. Metam-natrium; Metam-sodium		?	●
114. <i>Thiodicarb</i>		?	●
115. Dimethoat	Annex I	●	●
116. Guazatin		?	?
117. <i>Hexazinon</i>		●	●
118. <i>Tecnazen</i>		●	?
119. <i>Propazin</i>		●	●
120. <i>Chlorfenvinphos</i>		●	●
121. <i>Mevinphos</i>		●	●
122. <i>Mevinphos</i>		●	●
123. Methylisothiocyanat		?	●
124. Hexythiazox		●	●
125. Linuron	Annex I	●	●
126. <i>Alachlor</i>		●	●
127. <i>Malathion</i>		●	●
128. <i>Monocrotophos</i>		●	●
129. <i>Azamethiphos</i>		●	?
130. <i>Parathion-methyl</i>		●	●
131. Tolclofos-methyl	Annex I	●	?
132. Famoxadone	Annex I	●	●
133. <i>Isoxathion</i>		●	?
134. <i>Pyridafenthion</i>		●	?
135. Etoxazol	Annex I	●	●
136. <i>Difenzoquat methyl sulfate</i>		?	●
137. <i>Terbumeton</i>		●	?
138. 2.4-DB; 2.4-	Annex I	●	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
139.	Bromoxynil Annex I	●	?
140.	<i>Amitraz</i>	●	●
141.	Methamidophos Annex I	●	●
142.	<i>Furathiocarb</i>	●	?
143.	<i>Diphenyl</i>	?	?
144.	Abamectin	●	●
145.	<i>Permethrin</i>	●	●
146.	Aclonifen	●	?
147.	Thiacloprid Annex I	●	?
148.	Oxamyl Annex I	●	●
149.	<i>Dichlorvos; DDVP</i>	●	●
150.	<i>Dinoterb</i>	●	?
151.	Formetanat Annex I	?	?
152.	Tau-Fluvalinat	●	?
153.	Propachlor	●	?
154.	Pirimiphos-methyl Annex I	●	?
155.	<i>Disulfoton</i>	●	●
156.	<i>Paraquat</i>	?	●
157.	Nitrapyrin	●	●
158.	<i>Flusulfamide</i>	?	?
159.	Propargit	●	●
160.	Diclofop-methyl	●	●
161.	<i>Zineb</i>	●	?
162.	<i>Pyrazophos</i>	●	?
163.	<i>Vamidothion</i>	●	?
164.	Phosphorwasserstoff	?	?
165.	<i>Oxydemeton-S-methyl</i>	●	●
166.	Phosmet Annex I	●	●
167.	Flumioxazin Annex I	●	●
168.	Tetraconazol	●	?
169.	Dodin	?	●
170.	Rotenon	●	?
171.	<i>Dinobuton</i>	●	?
172.	Fenamiphos Annex I	●	●
173.	<i>Phorat</i>	●	●
174.	Cyanophos; Cyanox	●	?
175.	Transfluthrin	●	?
176.	Xyllycarb	?	?
177.	<i>Thiometon</i>	●	?
178.	<i>Terbufos</i>	●	?
179.	<i>Bensultap</i>	●	?
180.	<i>Quinalphos</i>	●	?
181.	<i>Terbutryn</i>	●	●
182.	Fenpropidin	●	?
183.	<i>Phosphamidon</i>	●	●
184.	Dimoxystrobin Annex I	●	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
185. Pyraclostrobin	Annex I	●	●
186. Picolinafen	Annex I	●	?
187. <i>Trichlorfon; Metrifonat</i>		●	●
188. Topramezon, BAS 670 H		?	?
189. Picloram		?	●
190. Picloram diethanolamine salt		?	●
191. Flutriafol		●	?
192. Triticonazol	Annex I	●	●
193. <i>Terbacil</i>		●	●
194. <i>Cadusafos</i>		●	?
195. <i>1.3-Dichlorpropen</i>		?	●
196. Oryzalin		●	●
197. Methyl bromid		?	●
198. Quinoclamid		●	?
199. <i>Benfuracarb</i>		●	?
200. <i>Azinphos-methyl</i>		●	●
201. Fosthiazat	Annex I	●	?
202. <i>Propoxur</i>		●	●
203. <i>DNOC</i>		●	?
204. Milbemectin	Annex I	●	●
205. Amitrol	Annex I	?	●
206. <i>Dicrotophos</i>		●	●
207. <i>Bromethalin</i>		?	?
208. Molinat	Annex I	●	●
209. Benthiavalicarb-isopropyl		?	?
210. <i>Quizalofop</i>		●	?
211. Clodinafop	Annex I	?	?
212. Quizalofop-P		?	?
213. <i>Triforin</i>		●	●
214. <i>Triadimefon</i>		●	●
215. Etridiazol		●	●
216. Furilazole		?	?
217. Acetochlor		?	?
218. Diammonium ethylenebis		?	?
219. Acrolein		?	●
220. Fenoxycarb		●	●
221. <i>TCMTB Busan</i>		?	?
222. Tebupirimphos		?	?
223. <i>Cycloat</i>		●	●
224. Cyhalothrin, gamma		?	?
225. Bromadiolone		?	?
226. MGK 326		●	?
227. Fluthiacet-methyl		?	?
228. Haloxyfop-Methyl		●	?
229. Metofluthrin		?	?
230. MON 4660		?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
231. <i>Thiofanox</i>		●	?
232. <i>Fenthion</i>		●	●
233. Pyridaben		●	●
234. Mercuricchloride		?	?
235. Mercaptodimethur; Methiocarb	Annex I	●	●
236. Ortho-phenylphenol		?	?
237. <i>Dichlorophene</i>		?	?
238. <i>Cyanazin</i>		●	●
239. Tebufenpyrad		●	?
240. Terbutylazin		●	●
241. <i>Oxytetracycline</i>		?	?
242. Spirodiclofen		●	●
243. Pirimicarb	Annex I	●	?
244. Folpet	Annex I	●	●
245. Propineb	Annex I	●	?
246. Tolyfluanid	Annex I	●	?
247. Cyclanilid	Annex I	?	?
248. <i>Prometryn</i>		●	●
249. Acrinathrin		●	?
250. Mepanipyrim	Annex I	●	?
251. <i>Brodifacoum</i>		?	?
252. Coumaphos		●	●
253. <i>Strychnine</i>		?	●
254. Mesotrion	Annex I	?	?
255. <i>Haloxyfop-R-methyl; Haloxyfop-P-</i>		●	?
256. <i>Sulfotep</i>		●	?
257. <i>Tetrachlorvinphos; Stirophos</i>		●	?
258. Dazomet		?	●
259. MCPB 2.4-	Annex I	●	?
260. Metconazol	Annex I	●	?
261. Ethylene		?	?
262. Fenpyroximat		●	●
263. <i>Butachlor</i>		?	?
264. <i>Fluazolat</i>		●	?
265. <i>Chlormephos</i>		●	?
266. <i>Triazophos</i>		●	?
267. Dicamba		●	●
268. Iprodion; Glyphen	Annex I	●	●
269. Fluazifop-P-butyl		●	?
270. Isoxaflutol	Annex I	●	?
271. Flufenacet, Fluthiamid	Annex I	●	?
272. Iprovalicarb	Annex I	●	?
273. <i>EPTC; Eptam</i>		●	●
274. Warfarin	Annex I	?	?
275. <i>Azafenidin</i>		?	●
276. Cyanamid		?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
277. <i>Azinphos-ethyl</i>		●	?
278. Pyraflufen-ethyl	Annex I	?	?
279. <i>Profenofos</i>		●	●
280. Quizalofop-ethyl		●	?
281. Glufosinat	Annex I	?	?
282. Pymetrozin	Annex I	●	●
283. <i>Coumatetralyl</i>		?	?
284. Kresoxim-methyl	Annex I	●	●
285. Sulfosulfuron	Annex I	?	●
286. <i>Fluoroacetamide</i>		?	?
287. <i>Isolan</i>		?	?
288. Chlorpikrin; Trichlornitromethan		?	●
289. <i>Diphacinone</i>		?	?
290. Potasan		●	?
291. Pyrazoxon		?	?
292. Ethephon	Annex I	●	●
293. <i>Nabam</i>		?	?
294. Glufosinate-ammonium	Annex I	?	●
295. <i>Dichlorprop; 2.4-DP; 2-(2.4-</i>		●	●
296. Myclobutanil		●	?
297. Daminozid	Annex I	?	●
298. Propyzamid	Annex I	●	●
299. Fluazifop-butyl		?	●
300. <i>Phenothrin</i>		●	?
301. Fluazinam		●	?
302. Triadimenol		?	?
303. Paclobutrazol		●	?
304. <i>Brompropylat</i>		●	?
305. <i>Fenpiclonil</i>		●	?
306. Cyromazin		●	●
307. <i>Dimethipin</i>		?	●
308. Boscalid; Nicobifen		●	?
309. Proquinazid		?	?
310. Forchlorfenuron	Annex I	●	?
311. <i>Norflurazon</i>		●	●
312. Ethalfuralin		?	●
313. Isoxaben		●	●
314. Fludioxonil		●	●
315. Butralin		●	?
316. <i>Chlorfluazuron</i>		●	?
317. Oxyfluorfen		●	●
318. Fluopicolide		?	?
319. Prodiamine		?	●
320. Fenpropimorph		●	●
321. Prosulfocarb		●	?
322. Dodemorph		●	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
323. Flutolanil		●	●
324. Pyriproxyfen		●	●
325. Difenconazol		●	?
326. Bromuconazol		●	?
327. <i>Nuarimol</i>		●	?
328. Penconazol		●	?
329. Methoxyfenozide	Annex I	●	●
330. <i>Cypermethrin; beta-Cypermethrin</i>		?	●
331. Acetamiprid	Annex I	●	●
332. Tralkoxydim		●	●
333. <i>Tetramethrin</i>		●	?
334. Tebufenozid		●	●
335. Schwefel		?	?
336. Fenoxaprop-P		●	?
337. Tribenuron	Annex I	?	?
338. Dichlobenil		●	●
339. <i>Allethrin</i>		●	?
340. Napropamid		●	●
341. Spinosad	Annex I	●	?
342. Thiamethoxam	Annex I	●	●
343. Tribenuron-methyl		?	?
344. Edifenphos; Edifenfos		●	?
345. Captan	Annex I	●	●
346. Bifenazat	Annex I	●	●
347. Picoxystrobin	Annex I	●	?
348. Clodinafop-propargyl		●	?
349. Pethoxamid	Annex I	?	?
350. Buprofezin		●	●
351. <i>Bronopol</i>		?	?
352. Diphenylamin		●	?
353. <i>Flumetralin</i>		●	?
354. Propanil		●	●
355. Cycloxydim		●	?
356. Propamocarb	Annex I	●	●
357. Carboxin		●	?
358. <i>Diafenthiuron</i>		●	?
359. 2,4-D	Annex I	●	●
360. Piperonylbutoxid		●	●
361. Diflubenzuron		●	●
362. <i>Oxadixyl</i>		●	?
363. <i>Dimethenamid</i>		?	●
364. Teflubenzuron		●	?
365. Clethodim		●	●
366. <i>Fluoroglycofen</i>		?	?
367. <i>Haloxyfop</i>		●	?
368. Metosulam		●	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel	
		Lebensmittel	Wassergefährdung
369. Pinoxaden		?	?
370. Sulcotrion		?	?
371. Cinidon-ethyl	Annex I	●	?
372. <i>Ethiofencarb</i>		●	?
373. Ioxyniloctanoat		●	?
374. Spiroxamin	Annex I	●	?
375. <i>Mecarbam</i>		●	?
376. <i>Octhilinone</i>		?	?
377. Chlordimeformhydrochlorid		?	?
378. MCPA;	Annex I	●	?
379. Mesosulfuron		?	●
380. <i>Sethoxydim</i>		●	●
381. <i>Ferbam</i>		?	?
382. Fenchlorim		?	?
383. <i>Acephat</i>		●	●
384. Triflursulfuron-methyl		●	●
385. Bupirimat		●	?
386. Flurochloridon		●	?
387. <i>Pyrifenoxy</i>		●	?
388. Carbetamid		●	?
389. Fluometuron		?	●
390. Flurprimidol		●	●
391. <i>Metolachlor</i>		●	●
392. Tepraloxydim	Annex I	●	?
393. Beflubutamid	Annex I	●	?
394. Benalaxyl-M		?	?
395. <i>Clofencet</i>		?	?
396. Dimethenamid-P	Annex I	●	?
397. Penoxsulam		?	●
398. Prothioconazol		●	?
399. Pyriithiobac-sodium		?	●
400. <i>Phosalon</i>		●	●
401. Calomel		?	?
402. S-Metolachlor	Annex I	?	●
403. <i>Imazethapyr</i>		●	●
404. <i>Triazamate</i>		?	?
405. Desmedipham	Annex I	●	●
406. Dicloran		●	●
407. Triflumuron		●	?
408. Amidosulfuron		●	?
409. Cyhalofop-butyl	Annex I	●	?
410. <i>Imazamethabenz-methyl</i>		●	?
411. Trinexapac-ethyl	Annex I	●	●
412. Benoxacor		?	?
413. Chlormequat chlorid		?	?
414. <i>Cinosulfuron</i>		●	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel	
		Lebensmittel	Wassergefährdung
415. Cyazofamid	Annex I	●	?
416. Flufenoxuron		●	?
417. Imazosulfuron	Annex I	?	?
418. Imibenconazol		?	?
419. Prometon		●	●
420. <i>Propham; IPC</i>		●	●
421. Fenobucarb		●	?
422. Isoprocarb		●	?
423. Prallethrin		●	?
424. Chloracetic acid		?	?
425. Dinosam		?	?
426. Morphothion		?	?
427. Cinch (cinmethylin)		?	?
428. Fuberidazol		●	?
429. Butoxydim		?	?
430. Chlortoluron	Annex I	●	●
431. Mecoprop-P	Annex I	?	●
432. Clomazone		●	●
433. Pyrimethanil	Annex I	●	?
434. Cyprodinil	Annex I	●	●
435. Mefenpyr-diethyl		●	?
436. Metazachlor		●	●
437. Pencycuron		●	?
438. Cloquintocet-mexyl		●	?
439. Fenamidon	Annex I	●	?
440. <i>Methoprene</i>		?	?
441. Pyraflufen		●	?
442. <i>Dichlon</i>		●	?
443. <i>Acifluorfen</i>		?	?
444. Aspon		?	?
445. <i>Benzoylprop-ethyl</i>		●	?
446. Etem		?	?
447. Simetryn		●	?
448. <i>Phenthoat</i>		●	?
449. Isoproturon	Annex I	●	●
450. Phenmedipham	Annex I	●	●
451. Prosulfuron	Annex I	●	?
452. <i>Ametryn</i>		●	●
453. <i>Dichlofluanid</i>		●	?
454. Dimethachlor		●	?
455. <i>Heptenophos</i>		●	?
456. Diethofencarb		●	?
457. Maleinsäurehydrazid	Annex I	?	●
458. Prohexadion-Calcium	Annex I	●	●
459. Dithiopyr		?	●
460. <i>Fluridone</i>		?	●

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
461. Foramsulfuron	Annex I	?	●
462. Propoxycarbazon-sodium		?	●
463. Zoxamid	Annex I	●	●
464. <i>Flumetsulam</i>		?	?
465. Triflumizol		●	●
466. Quinmerac		●	?
467. Triclopyr	Annex I	●	?
468. Acifluorfen, sodium salt		?	●
469. Glyphosate trimesium	Annex I	?	●
470. <i>Pebulat</i>		?	●
471. <i>Dimepiperate</i>		?	?
472. Flurazol		?	?
473. <i>Mefenacet</i>		?	?
474. <i>Flurenol</i>		●	?
475. Metolcarb		●	?
476. Etofenprox		●	?
477. <i>Dalapon</i>		?	?
478. <i>Coumafuryl</i>		?	?
479. Acibenzolar-S-methyl	Annex I	●	●
480. Azoxystrobin	Annex I	●	●
481. Lufenuron		●	?
482. Pyridat	Annex I	●	●
483. <i>Monolinuron</i>		●	?
484. Trifloxystrobin	Annex I	●	●
485. Thiobencarb		●	●
486. Azadirachtin (Neem)		?	?
487. Chlorpropham; CIPC	Annex I	●	?
488. <i>Chlozolinat</i>		●	?
489. Ethoxyquin		●	?
490. Rimsulfuron	Annex I	●	●
491. <i>Furfural</i>		?	?
492. Iodomethane		?	●
493. Dichlorprop P	Annex I	?	●
494. Novaluron		●	●
495. Asulam		●	?
496. <i>Demeton-S-methyl</i>		?	?
497. Metamitron		●	?
498. Oxasulfuron	Annex I	●	?
499. <i>Ethirimol</i>		●	?
500. Carbophenothion-methyl		?	?
501. <i>Propetamphos</i>		●	?
502. Bensulfuron methyl		?	●
503. Bentazon	Annex I	●	●
504. Sulfurylfluorid		?	?
505. <i>Bromacil</i>		●	●
506. Flazasulfuron	Annex I	●	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
507. Thifensulfuron-methyl		●	●
508. Triasulfuron	Annex I	●	?
509. Carfentrazone-ethyl	Annex I	●	●
510. Ethoxysulfuron	Annex I	?	?
511. Iodosulfuron methyl, sodium salt	Annex I	?	?
512. <i>Furalaxyl</i>		●	?
513. <i>Metoxuron</i>		●	?
514. Sodium TCA		?	?
515. Trichloroacetic acid, sodium salt		?	?
516. Ethofumesat	Annex I	●	●
517. Fosetyl-Al	Annex I	?	●
518. <i>Azaconazol</i>		●	?
519. <i>Endothal</i>		?	?
520. <i>Metalaxyl</i>		●	●
521. Nicosulfuron		●	●
522. <i>Thiazopyr</i>		?	●
523. Mecoprop	Annex I	●	●
524. Azimsulfuron	Annex I	?	?
525. Flupyrsulfuron-methyl	Annex I	?	?
526. Dimethomorph	Annex I	●	●
527. 2,3,6-TBA		?	?
528. <i>Chloralose</i>		?	?
529. Tricyclazol		●	?
530. Fenbuconazol		●	●
531. 2-(2-butoxy ethoxy) ethyl		?	?
532. 2,2-dichlorovinyl 2-		?	?
533. <i>Chlorphonium</i>		?	?
534. Coumethioate		?	?
535. Decarbofuran		?	?
536. Dimetan		?	?
537. Ethide		?	?
538. Bitertanol		●	?
539. Clofentezin		●	●
540. <i>Quinclorac</i>		●	●
541. Imazamox	Annex I	●	?
542. Metsulfuron-methyl	Annex I	●	●
543. Benalaxyl	Annex I	●	?
544. Hymexazol		●	●
545. Mepiquat chloride		?	●
546. <i>Imazapyr</i>		●	●
547. 2-hydroxyethyloctylsulfide		?	?
548. Chlorthion		●	?
549. <i>Diphenamid; Difenamid</i>		●	●
550. <i>Oxycarboxin</i>		●	●
551. <i>Pyroquilon</i>		?	?
552. 4-CPA		●	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel	Wassergefährdung
		Lebensmittel	
553. Barium polysulfide		?	?
554. Fenazox		●	?
555. Iprobenfos		●	?
556. Phosnichlor		?	?
557. Piperophos		?	?
558. XMC		?	?
559. Chloridazon		?	●
560. Tebuconazol		●	●
561. Clopyralid	Annex I	●	●
562. Fenhexamid	Annex I	●	●
563. Flurtamone	Annex I	●	?
564. <i>Benazolin</i>		●	?
565. Metaldehyd		?	●
566. Fluroxypyr	Annex I	●	●
567. Florasulam	Annex I	?	?
568. Metalaxyl M	Annex I	?	●
569. <i>Fomesafen</i>		?	?
570. Glyphosate	Annex I	?	●
571. Sulfluramid		?	?
572. <i>Dimethirimol</i>		?	?
573. <i>Neburon</i>		●	?
574. <i>Tribufos; DEF</i>		●	●
575. Aminopvralid		?	●
576. Diniconazol		?	?
577. Diniconazol (unspez,)		?	?
578. <i>Flucycloxuron</i>		●	?
579. Fluoxastrobin		?	?
580. Halofenozide		●	●
581. Sintofen		?	?
582. Bordeaux mixture		?	?
583. Sulfentrazone		?	●
584. <i>Siduron</i>		?	●
585. <i>Fenfuram</i>		●	?
586. Famophos; Famphur; Warbex		●	?
587. Tricopper dichloride		?	?
588. <i>Methacrifos</i>		●	?
589. <i>Prothiophos</i>		●	?
590. Triazoxid		●	?
591. Fenchlorazol-ethyl		?	?
592. 1-Methylcyclopropen	Annex I	?	?
593. <i>Fenothiocarb</i>		?	?
594. <i>Mepronil</i>		●	?
595. <i>Alanycarb</i>		?	?
596. <i>Cartap</i>		?	?
597. <i>Pyraclofos</i>		?	?
598. <i>Validamycin</i>		?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff		Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
599. Fospirate		?	?
600. Isocarbophos		?	?
601. Isochlorthion		?	?
602. methocrotophos		?	?
603. Pyrolan		?	?
604. <i>Butoxycarboxim</i>		?	?
605. Thifensulfuron	Annex I	?	?
606. Diclofopsäure		?	?
607. <i>Aldimorph; Falimorph</i>		?	?
608. Dicyclanil		?	?
609. Flumethrin		?	?
610. <i>2-Aminobutan</i>		?	?
611. <i>Guazatin Iminoctadin ab Version</i>		?	?
612. DMPA		?	?
613. hydroxy-1H-pyridine-2-thione. 1-		?	?
614. N-(Ethylmercury)-p-		?	?
615. Pyrimidifen		?	?
616. Chlorthal-dimethyl		?	?
617. Silthiopham; Silthiofam	Annex I	?	?
618. <i>Thiocyclam</i>		?	?
619. Fluazuron		?	?
620. Iodosulfuron		?	?
621. <i>Lactofen</i>		?	?
622. N-		?	?
623. Tritosulfuron		?	?
624. Uniconazol		?	?
625. 2.4-DP. isooctyl ester		?	?
626. 2.4.5-T. butyric acid		?	?
627. 3-CPA		?	?
628. <i>Cufraneb</i>		?	?
629. Flonicamid		?	?
630. <i>Mancopper</i>		?	?
631. Orthosulfamuron		?	?
632. Anthrachinon		?	?
633. <i>Copper 8-quinolinoleate</i>		?	?
634. Cryolite		?	?
635. Gibberelinsäure		?	?
636. Mepiquat		?	?
637. Mesosulfuron	Annex I	?	?
638. Anilofos		?	?
639. Bilanafos		?	?
640. Bispyribac		?	?
641. Carpropamid		?	?
642. Cycloprothrin		?	?
643. Daimuron		?	?
644. <i>Dinitramin</i>		?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel	
	Lebensmittel	Wassergefährdung
645. Esprocarb	?	?
646. Ferimzone	?	?
647. Fluxofenim	?	?
648. <i>Isoprothiolan</i>	?	?
649. Isouron	?	?
650. <i>Metobromuron</i>	?	?
651. Metsulfuron	?	?
652. Oxabetrinil	?	?
653. Phenothiol	?	?
654. <i>Primisulfuron</i>	?	?
655. <i>Primisulfuron</i>	?	?
656. Propoxycarbazon	Annex I	?
657. 1-Naphthylessigsäure	?	?
658. 1-Naphthylessigsäureamid	?	?
659. 2-EEEEBC	?	?
660. Bayluscid	?	?
661. Bromobutide	?	?
662. Butamifos	?	?
663. Cafenstrole	?	?
664. Chlorimuron ethyl	?	?
665. <i>Cholecalciferol</i>	?	?
666. Clomeprop	?	?
667. Cloxyfonac	?	?
668. Cyclosulfamuron	?	?
669. Cymiazol hydrochloride	?	?
670. Cyphenothrin	?	?
671. DCIP	?	?
672. Dichlormid	●	?
673. Diclomezine	?	?
674. <i>Diflovidazin</i>	?	?
675. diflumetorim	?	?
676. Dikegulac	?	?
677. Dimethametryn	●	?
678. Empenthrin	?	?
679. Ethametsulfuron-methyl	?	?
680. Farnesol	?	?
681. Flamprop-M	?	?
682. Flamprop-methyl	?	?
683. Flampropisopropyl	?	?
684. Fluchloralin	●	?
685. Fluoroglycofen-ethyl	●	?
686. <i>Flupoxam</i>	?	?
687. Flupropanate	?	?
688. Inabenfide	?	?
689. Kasugamycin	?	?
690. Methasulfocarb	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
691. Methylidymron	?	?
692. Nitenpyram	●	?
693. <i>Nitrothal-isopropyl</i>	●	?
694. Noviflumuron	?	?
695. pefurazoate	?	?
696. <i>Pentanochlor</i>	?	?
697. Pentoxazone	?	?
698. Phosphorous acid	?	?
699. Phthalide	?	?
700. Probenazole	?	?
701. Propisochlor	?	?
702. Pyrazolynate	?	?
703. Pyrazosulfuron-ethyl	?	?
704. <i>Pyrazoxyfen</i>	?	?
705. Sebuthylazin	●	?
706. Silafluofen	?	?
707. <i>Sodium tetrathiocarbonate</i>	?	●
708. Sulcofuron-sodium	?	?
709. Sulfometuron methyl	?	●
710. Thenylchlor	?	?
711. Thifluzamide	?	?
712. Triflusulfuron	?	?
713. 1-((2,3,6-Trichlorobenzyl)oxy)-2-	?	?
714. 1-(3-chlorophthalimido)	?	?
715. 1-(3,7-Dimethyloctyl)-1-(2-	?	?
716. 1-(6-Isopropyl-1.1.4-trimethyl-5-	?	?
717. 1-Decanol	?	?
718. 1-Decanol	?	?
719. 1.1-Bis(p-chlorophenyl)-2-	?	?
720. 2-(2-Butoxyethoxy)ethyl ester of	?	?
721. 2-(4,5-Dimethyl-1,3-dioxolan-2-yl)	?	?
722. 2-chloro-N-(2,3-dimethylphenyl)-N-	?	?
723. 2-isovaleryl-1,3-indandione	?	?
724. 2-methoxy-5-nitro phenol. sodium	?	?
725. 3-Pyridinesulfonamide. N- (5,7-	?	?
726. 4-(((Dimethylamino)methylene)	?	?
727. 4,5-Dimethoxy-2-phenyl-3(2H)-	?	?
728. 5-(4-chlorophenyl)-2,3-	?	?
729. 5-Benzyl-3-furylmethyl (+)-cis-	?	?
730. 5-chloro-4-phenyl-3H-1,2-dithiol-3-	?	?
731. 6-chloro-n4-(1-methylethyl)-2,4-	?	?
732. 6,7-Epoxy-3-ethyl-1-(4-	?	?
733. ACD 10614; ACD 10435	?	?
734. AKH 7088	?	?
735. Alorac	?	?
736. Ametridione	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
737. Amibuzin	?	?
738. Amicarbazone	?	?
739. amidothioat	?	?
740. Amisulbrom	?	?
741. Amiton	?	?
742. <i>Ampropylofos</i>	?	?
743. Anisuron	?	?
744. Azithiram	?	?
745. Bandane	?	?
746. benclonthiaz	?	?
747. Bensulfuron-methyl	●	?
748. <i>Bentaluron</i>	?	?
749. Benzadox	?	?
750. benzamacril-isobutyl	?	?
751. Benzenepropanenitrile, 2-chloro-	?	?
752. Benzfendizone	?	?
753. Benzipram	?	?
754. Benzobicyclon	?	?
755. Benzofenap	?	?
756. benzofluor	?	?
757. Benzoylprop	?	?
758. beta-Hydroxyethylhydrazine	?	?
759. Beta-thiocyanoethyl esters of	?	?
760. Bis(p-chlorophenoxy)methane	?	?
761. bismertiazol	?	?
762. Bromfenvinphos	●	?
763. Bromfenvinphos-methyl	●	?
764. bromo-1-chloroprop-1-ene. 3-	?	?
765. Bromobonil	?	?
766. Brompyrazon	●	?
767. bromuron	?	?
768. BTS 44584	?	?
769. buminafos	?	?
770. Butathiofos	?	?
771. Buthiuron	?	?
772. Cambendichlor	?	?
773. Carbasulam	?	?
774. carboxazole	?	?
775. Carvone	?	?
776. CGA 80 000	?	?
777. chlobenthiazone	?	?
778. Chlorantraniliprole	?	?
779. Chlorazifop	?	?
780. Chlorazine	?	?
781. Chloreturon	?	?
782. Chlorfenazole	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
783. Chlorflurazole	?	?
784. Chlorfluren	?	?
785. chlorodinitronaphthalene	?	?
786. chlorophenyl)-5-methylrhodanine.	?	?
787. Chloropon	?	?
788. Chloroxynil	?	?
789. Chlorprazophos	?	?
790. Chlorprocarb	?	?
791. <i>Cholinchlorid</i>	?	?
792. Chromafenozid	●	?
793. ciobutide	?	?
794. (+)-cis-Permethrin	?	?
795. cis-Permethrin	●	?
796. climbazole	?	?
797. Clodinate	?	?
798. Cloproxydim	?	?
799. Cumyluron	?	?
800. Cyanatryn	?	?
801. cyano-3-(2.4-dichlorophenyl)-2-	?	?
802. Cyclofuramide	?	?
803. cyperquat	?	?
804. Cyprazin	?	?
805. Cyprazole	?	?
806. DAEP	?	?
807. Decafentin	?	?
808. defenuron	?	?
809. Dicamba, methyl ester	?	?
810. Dichloral urea	?	?
811. Dichlormate	?	?
812. dichloro-1.1.3.3-tetrafluoropropane	?	?
813. dichloro-4-iodophenyl O-ethyl	?	?
814. dichlorophenylsuccinimide, N-3.5-	?	?
815. dichlorotetrahydrothiophene 1.1-	?	?
816. diclocymet	?	?
817. Diclofop-P-methyl	?	?
818. dicyclonon	?	?
819. diethyl O-6-methyl-2-	?	?
820. Difenopenten	?	?
821. Diflufenzopyr	?	?
822. dihydro-5-phenyl-1.4-dithi-ine	?	?
823. dihydro-5.6-diphenyl-1.4-oxathi-ine.	?	?
824. Dimenoxypyrrin	?	?
825. Dimethrin	?	?
826. dimethyl disulfide	?	?
827. Dimethylvinphos	?	?
828. Dinofenat	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
829. Dinopenton	?	?
830. Dinoprop	?	?
831. Dinosulfon	?	?
832. Dinoterbon	?	?
833. Diofenolan	?	?
834. Diphenylsulfon	?	?
835. Dipyrithione	?	?
836. dithicrofos	?	?
837. dithiolan-2-yl)phenyl	?	?
838. DKA-24	?	?
839. DMCP	?	?
840. dofenapyn	?	?
841. DSP	?	?
842. EBP	?	?
843. EI 1642	?	?
844. EL 177	?	?
845. emamectin	?	?
846. EMPC	?	?
847. Epronaz	?	?
848. ESBP	?	?
849. ethiprole	?	?
850. Ethoxyfen-ethyl	?	?
851. ethychlozate	?	?
852. Ethylene chlorobromide	?	?
853. Etinofen	?	?
854. Etnipromid	?	?
855. Etobenzanid	?	?
856. Fenapanil	?	?
857. Fenasulam	?	?
858. Fenethacarb	?	?
859. Fenfluthrin	?	?
860. fenoxacrim	?	?
861. fenoxanil	?	?
862. fenpirithrin	?	?
863. fenridazon	?	?
864. Fenteracol	?	?
865. Fentrazamide	?	?
866. Fentrifanil	?	?
867. fluacrypyrim	?	?
868. Flubendiamid	?	?
869. flucetosulfuron	?	?
870. flucofuron	?	?
871. Flufenican	?	?
872. flufenprox	?	?
873. Flumezin	?	?
874. Flumipropyn	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
875. flumorph	?	?
876. Fluoridamid	?	?
877. fluoroimide	?	?
878. Fluoronitrofen	?	?
879. Fluothiuron	?	?
880. Flupropacil	?	?
881. Flupropadine	?	?
882. FMC 1137	?	?
883. FMC 19873	?	?
884. FMC 21844	?	?
885. FMC 21861	?	?
886. FMC 23486	?	?
887. Furalaxyl M	?	?
888. furametpyr	?	?
889. furcarbanil	?	?
890. <i>Furconazole</i>	?	?
891. Furethrin	?	?
892. furophanate	?	?
893. Furyloxyfen	?	?
894. Genite; 2,4-Dichlorphenyl-	●	?
895. Halosafen	?	?
896. Haloxyfop-P, Haloxyfop-R	?	?
897. Hexadecyl cyclopropane	?	?
898. hexafluoroacetone trihydrate	?	?
899. Hexylthiofos	?	?
900. holosulf	?	?
901. hyquincarb	?	?
902. ICIA 0858	?	?
903. Imazapic	?	●
904. imidazolidone, 2-	?	?
905. Imiprothrin	?	?
906. Indanofan	?	?
907. iodobonil	?	?
908. Ipconazole	?	?
909. ipsdienol	?	?
910. isamidofos	?	?
911. Isofenphos-methyl	?	?
912. Isopamphos	?	?
913. Isopolinate	?	?
914. Isopyrimol	?	?
915. isovaledione	?	?
916. Isoxachlortole	?	?
917. karanjin	?	?
918. Korax	?	?
919. Lauryl diethylenediaminoglycine	?	?
920. lirimfos	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
921. LS 830556	?	?
922. m-Cumenyl methylcarbamate	?	?
923. Mazidox	?	?
924. MB 599	?	?
925. Medinoterb	?	?
926. Meptyldinocap	?	?
927. <i>Merphos</i>	●	?
928. mesoprazine	?	?
929. metamifop	?	?
930. metazoxolon	?	?
931. Metflurazone	?	?
932. Methalpropalin	?	?
933. methanesulfonyl fluoride	?	?
934. <i>Methfuroxam</i>	●	?
935. Methiobencarb	?	?
936. Methometon	?	?
937. Methoquin-butyl	?	?
938. Methothrin	?	?
939. Methoxyethylmercury acetate	?	?
940. Methyl 2.3.5.6-tetrachloro-N-	?	?
941. Methyl-2.7-dichloro-9-	?	?
942. methyl-6-thioxo-1.3.5-thiadiazinan	?	?
943. methyl(prop-2-ynyl)amino-3.5-xylyl	?	?
944. methyl(prop-2-ynyl)aminophenyl	?	?
945. methyloctadec-1-ene. 14-	?	?
946. Metomeclan	?	?
947. Metominostrobin	●	?
948. metoxadiazone	?	?
949. MG 191	?	?
950. Milbemycin A3	?	?
951. Milbemycin A4	?	?
952. mildiomycin	?	?
953. Milneb	?	?
954. MNAF	?	?
955. Monisouron	?	?
956. Morpholinedodecylbenzenesulfonat	?	?
957. MPMT	?	?
958. Mucochloric anhydride	?	?
959. N-(2-ethyl-2H-pyrazol-3-yl)-N'	?	?
960. N-[(acetylamino)methyl]-2-chloro-	?	?
961. N-acetylthiazolidine-4-carboxylic	?	?
962. <i>N-meta-Tolylphthalamic acid</i>	?	?
963. Naphthalene,2.6-bis(1-	?	?
964. Naproanilide	?	?
965. NC 196	?	?
966. Nifluridide	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel	
	Lebensmittel	Wassergefährdung
967. Nipyraclofen	?	?
968. Nitrofluorofen	?	?
969. nitrophenylitaconimide, N-3-	?	?
970. nitrostyrene	?	?
971. Noruron	?	?
972. O-(Dichloro(methylthio)phenyl) O,	?	?
973. o-Acetotoluidide, N-(butoxymethyl)	?	?
974. O-Methyl 2-nitro-4-tolyl	?	?
975. O,O-diethyl O-naphthaloximido	?	?
976. O,O-diethyl-O-phenyl	?	?
977. OCH	?	?
978. Octachlordipropylether S 421	●	?
979. oryctalure	?	?
980. Oxaziclomefone	?	?
981. oxolinic acid	?	?
982. oxpoconazole fumarate	?	?
983. p-Benzoquinone semicarbazone	?	?
984. p-Chlorobenzyl p-fluorophenyl	?	?
985. P-chlorophenyl phenyl sulfone	?	?
986. Penfluron 1-(2.6-difluorobenzoyl)	?	?
987. Penthiopyrad	?	?
988. Perthan	●	?
989. PH 60-38	?	?
990. Phenmedipham-ethyl	?	?
991. Phenothiazin	●	?
992. phenyl-4H-3.1-benzoxazin-4-one.	?	?
993. Phenylmercuric chloride	?	?
994. Phoxim-methyl	?	?
995. Piperalin	?	●
996. Piperonyl cyclonene	?	?
997. Piproctanyl bromide	?	?
998. Piprotal	?	?
999. pirimetaphos	?	?
1000. Plifenat; Acetofenat; Dichlorfenat	●	?
1001. Primidophos	?	?
1002. proclonol	?	?
1003. Procyanazine	?	?
1004. profluazol	?	?
1005. Proglinazine-ethyl	?	?
1006. prohydrojasmon	?	?
1007. propyl 3-tert-butylphenoxyacetate	?	?
1008. Prosulfalin	?	?
1009. Prothidathion	?	?
1010. proximpham	?	?
1011. Prynachlor	?	?
1012. PT 807	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
1013. pyresmethrin	?	?
1014. Pyribenzoxim	?	?
1015. Pyributicarb	?	?
1016. Pyriclor	?	?
1017. Pyridalyl	?	?
1018. Pyridine, 2-chloro-6-(2-	?	?
1019. pyriftalid	?	?
1020. Pyriminil	?	?
1021. pyriminobac-methyl	?	?
1022. pyrimitate	?	?
1023. Pyroxsulam	?	?
1024. Pyroxychlor	?	?
1025. pyrrolidinosuccinamic acid, N-	?	?
1026. Quinalphos-methyl	?	?
1027. quinconazole	?	?
1028. Qunitofos	?	?
1029. Quinotion	?	?
1030. R-2-Ethyl-5-methyl-c-5-(2-	?	?
1031. RA 17	?	?
1032. Rabenzazol	?	?
1033. RH 5849	?	?
1034. RU 25475	?	?
1035. (S)-Cypermethrin; d-trans-beta-	?	?
1036. Silaneophan	?	?
1037. simeconazole	?	?
1038. Simetone	?	?
1039. Sophamide	?	?
1040. Sordidin	?	?
1041. SSF-109	?	?
1042. SSI-121	?	?
1043. Stearyl imidazoline	?	?
1044. <i>Streptomycin</i>	?	?
1045. Sulfaquinoxaline	?	?
1046. Sulglycapin	?	?
1047. Sultropen	?	?
1048. tazimcarb	?	?
1049. TCBCTrichlorbenzylchlorid	?	?
1050. Tecloftalam	?	?
1051. Tecoram	?	?
1052. Tembotrion	?	?
1053. terallethrin	?	?
1054. tetcyclacis	?	?
1055. Tetrachlorothiophene	?	?
1056. Tetrafluoron	?	?
1057. Tetrahydro-2-(nitromethylene)-	?	?
1058. theta-Cypermethrin	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel	
	Lebensmittel	Wassergefährdung
1059. thiadifluor	?	?
1060. thicrofos	?	?
1061. Thidiazimin	?	?
1062. Thiocarboxime	?	?
1063. thiosultap-sodium	?	?
1064. TI-35	?	?
1065. tiadinil	?	?
1066. tioclorim	?	?
1067. tioxyimid	?	?
1068. Tolfenpyrad	?	?
1069. trans-Permethrin	●	?
1070. <i>Triazbutyl</i>	?	?
1071. Triaziflam	?	?
1072. Trichlophenidin	●	?
1073. trichloro-2.1.3-benzothiadiazole.	?	?
1074. trifenofos	?	?
1075. Trifloxysulfuron	?	?
1076. Trifop	?	?
1077. Trifopsime	?	?
1078. Trimeturon	?	?
1079. Trinexapac	Annex I	?
1080. Triprene	?	?
1081. Tris(2-(2.4-dichlorophenoxy)ethyl)	?	?
1082. Udonkor	?	?
1083. Urbacid	?	?
1084. Verbenone	?	?
1085. WL 108 477	?	?
1086. WL 93 85	?	?
1087. zarilamid	?	?
1088. zolaprofos	?	?
1089. <i>Esbiothrin</i>	?	?
1090. <i>S-Bioallethrin</i>	?	?
1091. Benzoesäure	Annex I	?
1092. Isoxadifen-ethyl	?	?
1093. <i>Benfuresat</i>	?	?
1094. <i>Ofurace</i>	●	?
1095. Chlorflurenol-Methylester; 2-Chlor	?	●
1096. Phthalanilic acid	?	?
1097. Borax	?	?
1098. Cloransulam-methyl	?	?
1099. Diclosulam	?	?
1100. Flucarbazone-sodium	?	?
1101. Flumiclorac-pentyl	?	?
1102. Halosulfuron	?	●
1103. Halosulfuron-methyl	?	●
1104. Butafenacil	?	?

Anhang 4 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	Nachweislevel	
	Lebensmittel	Wassergefährdung
1105. Dinotefuran	?	●
1106. Flufenpyr-ethyl	?	?
1107. Metobenzuron	?	?
1108. <i>Ancymidol</i>	?	?
1109. <i>Dimetufuran</i>	●	?
1110. Alloxymid	?	?
1111. Fenoxaprop-P-ethyl	?	?
1112. <i>Halfenprox, Brofenox</i>	●	?
1113. Hydroprene	?	?
1114. Imazaquin	●	?
1115. Metaflumizon	?	?
1116. <i>Naptalam</i>	?	?
1117. Thidiazuron	?	?
1118. Bentiavalicarb	?	?
1119. bistrifluron	?	?
1120. Ethaboxam	?	?
1121. Mandipropamid	?	?
1122. <i>Mefluidid</i>	●	?
1123. <i>Orbencarb</i>	?	?
1124. Profoxydim; Clefoxydim	●	?
1125. Spiromesifen	?	●
1126. <i>Trietazin</i>	●	?
1127. Fosamin	?	?
1128. metam	?	?
1129. <i>Pretilachlor</i>	●	?
1130. <i>Tiocarbazil</i>	●	?
1131. Ethiozin	?	?
1132. Acequinoal	?	●
1133. <i>Butylat</i>	●	●
1134. Propamocarb hydrochloride	?	●

Anhang 5 - Datenquellen

ARfD

Der ARfD-Wert: Zur Bewertung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, die eine hohe akute Toxizität aufweisen und schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme gesundheitsschädliche Wirkungen auslösen können, eignet sich der ADI-Wert nur eingeschränkt. Da er häufig aus längerfristigen Studien abgeleitet wird, charakterisiert er eine akute Gefährdung durch Rückstände in der Nahrung möglicherweise unzureichend. Deshalb wird für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe neben dem ADI-Wert die akute Referenzdosis, ARfD, regelmäßig abgeleitet.

Die Weltgesundheitsorganisation hat die ARfD als diejenige Substanzmenge definiert, die über die Nahrung innerhalb eines Tages oder mit einer Mahlzeit aufgenommen werden kann, ohne dass daraus ein erkennbares Gesundheitsrisiko für den Verbraucher resultiert. Anders als der ADI wird der ARfD-Wert nicht für jedes Pflanzenschutzmittel festgelegt, sondern nur für solche Wirkstoffe, die in ausreichender Menge geeignet sind, die Gesundheit schon bei einmaliger Exposition zu schädigen.

ADI- und ARfD-Werte werden sowohl von Expertengruppen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), als auch durch die zuständigen nationalen Behörden – in Deutschland durch das BfR – nach bestimmten Konventionen festgelegt. Diese Konventionen lassen hinsichtlich der Auswahl der jeweils relevantesten wissenschaftlichen Studien und der für die Extrapolation tierexperimenteller Ergebnisse auf die Situation beim Menschen gewählten Sicherheitsfaktoren einen gewissen Spielraum, so dass Grenzwerte der verschiedenen nationalen und internationalen Einrichtungen für dieselbe Substanz nicht zwangsläufig übereinstimmen müssen.

Dies gilt aufgrund der ständigen Erweiterung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes auch für Bewertungen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten vorgenommen wurden.

Immer wenn eine Rückstandshöchstmenge überschritten ist, muss eine Risikobewertung erfolgen, damit die notwendigen und der jeweiligen Situation angemessenen Maßnahmen zum Schutz des Verbrauchers veranlasst werden können. Ob eine Überschreitung der zulässigen Höchstmenge gesundheitlich bedenklich ist, hängt von der Gefährlichkeit des Pflanzenschutzmittels und davon ab, ob einer der Expositionsgrenzwerte überschritten ist. Eine Höchstmengenüberschreitung ist insbesondere dann gesundheitlich bedenklich, wenn die bestmögliche Abschätzung der Rückstandsaufnahme ergibt, dass dies für den akuten Expositionsgrenzwert (ARfD) der Fall ist, während eine kurzfristige Überschreitung des ADI-Wertes nicht zwingend zu einer gesundheitlichen Gefährdung führen muss.

Im Folgenden hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) die aktuellen ADI- und ARfD-Werte zusammengestellt, die für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln zur Verfügung stehen. Mit diesen Werten gibt das BfR vor allem den amtlichen Einrichtungen der Lebensmittelüberwachung ein Instrument an die Hand, mit dem sie abschätzen können, ob eine Höchstmengenüberschreitung eine Verzehrswarnung zur Folge haben sollte. Weichen im Einzelfall die Grenzwerte der WHO und des BfR voneinander ab, ist hierfür der vom BfR festgelegte Wert maßgeblich.

ADI

Information des BfR zur Ableitung der ADI-Werte: „Nicht nur der einmalige Verzehr eines Lebensmittels, das Pflanzenschutzmittelrückstände unterhalb der festgelegten Höchstmenge enthält, muss gesundheitlich unbedenklich sein. Auch der Verzehr dieses Lebensmittels über längere Zeiträume darf die Gesundheit nicht gefährden. Um beides sicherzustellen, werden Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung sowohl der kurz- als auch der langfristigen

Aufnahme von Rückständen abgeleitet. Sie basieren auf umfangreichen tierexperimentellen Daten sowie eventuell vorliegenden Angaben zur Wirkung beim Menschen:

Der ADI-Wert: Als Grenzwert für die gesundheitliche Beurteilung der Langzeitaufnahme eines

Pflanzenschutzmittelrückstandes mit der Nahrung wird der sog. ADI-Wert ("Acceptable Daily Intake", duldbare tägliche Aufnahmemenge) herangezogen. Die Weltgesundheits- und die Welternährungsorganisation definieren ihn als die Substanzmenge, die ein Verbraucher

unter Berücksichtigung aller vorhandenen Kenntnisse täglich und lebenslang ohne erkennbares Risiko für die Gesundheit aufnehmen kann. Der ADI-Wert wird für jedes Pflanzenschutzmittel festgelegt und in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht (mg/kg KG) angegeben.

ADI- und ARfD-Werte werden sowohl von Expertengruppen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), als auch durch die zuständigen nationalen Behörden – in Deutschland durch das BfR – nach bestimmten Konventionen festgelegt. Diese Konventionen lassen hinsichtlich der Auswahl der jeweils relevantesten wissenschaftlichen Studien und der für die Extrapolation tierexperimenteller Ergebnisse auf die Situation beim Menschen gewählten Sicherheitsfaktoren einen gewissen Spielraum, so dass Grenzwerte der verschiedenen nationalen und internationalen Einrichtungen für dieselbe Substanz nicht zwangsläufig übereinstimmen müssen.

Dies gilt aufgrund der ständigen Erweiterung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes auch für Bewertungen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten vorgenommen wurden.“

(Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen, Aktualisierte Information* Nr. 002/2007 des BfR vom 04. Januar 2006, www.bfr.bund.de. * Aktualisiert am 30. Januar 2007)

Kanzerogenität

IARC - Preamble to the IARC Monographs

A. GENERAL PRINCIPLES AND PROCEDURES (Auszug)

1. Background

Soon after IARC was established in 1965, it received frequent requests for advice on the carcinogenic risk of chemicals, including requests for lists of known and suspected human carcinogens. It was clear that it would not be a simple task to summarize adequately the complexity of the information that was available, and IARC began to consider means of obtaining international expert opinion on this topic. In 1970, the IARC Advisory Committee on Environmental Carcinogenesis recommended ' . . . that a compendium on carcinogenic chemicals be prepared by experts. The biological activity and evaluation of practical importance to public health should be referenced and documented.' The IARC Governing Council adopted a resolution concerning the role of IARC in providing government authorities with expert, independent, scientific opinion on environmental carcinogenesis. As one means to that end, the Governing Council recommended that IARC should prepare monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man, which became the initial title of the series.

In the succeeding years, the scope of the programme broadened as Monographs were developed for groups of related chemicals, complex mixtures, occupational exposures, physical and biological agents and lifestyle factors. In 1988, the phrase 'of chemicals' was dropped from the title, which assumed its present form, *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*.

Through the *Monographs* programme, IARC seeks to identify the causes of human cancer. This is the first step in cancer prevention, which is needed as much today as when IARC was established. The global burden of cancer is high and continues to increase: the annual number of new cases was estimated at 10.1 million in 2000 and is expected to reach 15 million by 2020 (Stewart & Kleihues, 2003). With current trends in demographics and exposure, the cancer burden has been shifting from high-resource countries to low- and medium-resource countries. As a result of *Monographs* evaluations, national health agencies have been able, on scientific grounds, to take measures to reduce human exposure to carcinogens in the workplace and in the environment.

The criteria established in 1971 to evaluate carcinogenic risks to humans were adopted by the Working Groups whose deliberations resulted in the first 16 volumes of the *Monographs* series. Those criteria were subsequently updated by further ad-hoc Advisory Groups (IARC, 1977, 1978, 1979, 1982, 1983, 1987, 1988, 1991; Vainio *et al.*, 1992; IARC, 2005, 2006).

The Preamble is primarily a statement of scientific principles, rather than a specification of working procedures. The procedures through which a Working Group implements these principles are not specified in detail. They usually involve operations that have been established as being effective during previous *Monograph* meetings but remain, predominantly, the prerogative of each individual Working Group.

2. Objective and scope

The objective of the programme is to prepare, with the help of international Working Groups of experts, and to publish in the form of *Monographs*, critical reviews and evaluations of evidence on the carcinogenicity of a wide range of human exposures. The *Monographs* represent the first step in carcinogen risk assessment, which involves examination of all

relevant information in order to assess the strength of the available evidence that an agent could alter the age-specific incidence of cancer in humans. The *Monographs* may also indicate where additional research efforts are needed, specifically when data immediately relevant to an evaluation are not available.

In this Preamble, the term 'agent' refers to any entity or circumstance that is subject to evaluation in a *Monograph*. As the scope of the programme has broadened, categories of agents now include specific chemicals, groups of related chemicals, complex mixtures, occupational or environmental exposures, cultural or behavioural practices, biological organisms and physical agents. This list of categories may expand as causation of, and susceptibility to, malignant disease become more fully understood.

A cancer 'hazard' is an agent that is capable of causing cancer under some circumstances, while a cancer 'risk' is an estimate of the carcinogenic effects expected from exposure to a cancer hazard. The *Monographs* are an exercise in evaluating cancer hazards, despite the historical presence of the word 'risks' in the title. The distinction between hazard and risk is important, and the *Monographs* identify cancer hazards even when risks are very low at current exposure levels, because new uses or unforeseen exposures could engender risks that are significantly higher.

In the *Monographs*, an agent is termed 'carcinogenic' if it is capable of increasing the incidence of malignant neoplasms, reducing their latency, or increasing their severity or multiplicity. The induction of benign neoplasms may in some circumstances (see Part B, Section 3a) contribute to the judgement that the agent is carcinogenic. The terms 'neoplasm' and 'tumour' are used interchangeably.

The Preamble continues the previous usage of the phrase 'strength of evidence' as a matter of historical continuity, although it should be understood that *Monographs* evaluations consider studies that support a finding of a cancer hazard as well as studies that do not.

Some epidemiological and experimental studies indicate that different agents may act at different stages in the carcinogenic process, and several different mechanisms may be involved. The aim of the *Monographs* has been, from their inception, to evaluate evidence of carcinogenicity at any stage in the carcinogenesis process, independently of the underlying mechanisms. Information on mechanisms may, however, be used in making the overall evaluation (IARC, 1991; Vainio *et al.*, 1992; IARC, 2005, 2006; see also Part B, Sections 4 and 6). As mechanisms of carcinogenesis are elucidated, IARC convenes international scientific conferences to determine whether a broad-based consensus has emerged on how specific mechanistic data can be used in an evaluation of human carcinogenicity. The results of such conferences are reported in IARC Scientific Publications, which, as long as they still reflect the current state of scientific knowledge, may guide subsequent Working Groups.

Although the *Monographs* have emphasized hazard identification, important issues may also involve dose-response assessment. In many cases, the same epidemiological and experimental studies used to evaluate a cancer hazard can also be used to estimate a dose-response relationship. A *Monograph* may undertake to estimate dose-response relationships within the range of the available epidemiological data, or it may compare the dose-response information from experimental and epidemiological studies. In some cases, a subsequent publication may be prepared by a separate Working Group with expertise in quantitative dose-response assessment.

The *Monographs* are used by national and international authorities to make risk assessments, formulate decisions concerning preventive measures, provide effective cancer control programmes and decide among alternative options for public health decisions. The evaluations of IARC Working Groups are scientific, qualitative judgements on the evidence

for or against carcinogenicity provided by the available data. These evaluations represent only one part of the body of information on which public health decisions may be based. Public health options vary from one situation to another and from country to country and relate to many factors, including different socioeconomic and national priorities. Therefore, no recommendation is given with regard to regulation or legislation, which are the responsibility of individual governments or other international organizations.

5. Meeting participants

Five categories of participant can be present at *Monograph* meetings.

(a) The Working Group is responsible for the critical reviews and evaluations that are developed during the meeting. The tasks of Working Group Members are: (i) to ascertain that all appropriate data have been collected; (ii) to select the data relevant for the evaluation on the basis of scientific merit; (iii) to prepare accurate summaries of the data to enable the reader to follow the reasoning of the Working Group; (iv) to evaluate the results of epidemiological and experimental studies on cancer; (v) to evaluate data relevant to the understanding of mechanisms of carcinogenesis; and (vi) to make an overall evaluation of the carcinogenicity of the exposure to humans. Working Group Members generally have published significant research related to the carcinogenicity of the agents being reviewed, and IARC uses literature searches to identify most experts. Working Group Members are selected on the basis of (a) knowledge and experience and (b) absence of real or apparent conflicts of interests. Consideration is also given to demographic diversity and balance of scientific findings and views.

(b) Invited Specialists are experts who also have critical knowledge and experience but have a real or apparent conflict of interests. These experts are invited when necessary to assist in the Working Group by contributing their unique knowledge and experience during subgroup and plenary discussions. They may also contribute text on non-influential issues in the section on exposure, such as a general description of data on production and use (see Part B, Section 1). Invited Specialists do not serve as meeting chair or subgroup chair, draft text that pertains to the description or interpretation of cancer data, or participate in the evaluations.

(c) Representatives of national and international health agencies often attend meetings because their agencies sponsor the programme or are interested in the subject of a meeting. Representatives do not serve as meeting chair or subgroup chair, draft any part of a *Monograph*, or participate in the evaluations.

(d) Observers with relevant scientific credentials may be admitted to a meeting by IARC in limited numbers. Attention will be given to achieving a balance of Observers from constituencies with differing perspectives. They are invited to observe the meeting and should not attempt to influence it. Observers do not serve as meeting chair or subgroup chair, draft any part of a *Monograph*, or participate in the evaluations. At the meeting, the meeting chair and subgroup chairs may grant Observers an opportunity to speak, generally after they have observed a discussion. Observers agree to respect the Guidelines for Observers at *IARC Monographs* meetings (available at <http://monographs.iarc.fr>).

(e) The IARC Secretariat consists of scientists who are designated by IARC and who have relevant expertise. They serve as rapporteurs and participate in all discussions. When requested by the meeting chair or subgroup chair, they may also draft text or prepare tables and analyses.

Before an invitation is extended, each potential participant, including the IARC Secretariat, completes the WHO Declaration of Interests to report financial interests, employment and consulting, and individual and institutional research

support related to the subject of the meeting. IARC assesses these interests to determine whether there is a conflict that warrants some limitation on participation. The declarations are updated and reviewed again at the opening of the meeting. Interests related to the subject of the meeting are disclosed to the meeting participants and in the published volume (Cogliano *et al.*, 2004).

The names and principal affiliations of participants are available on the Monographs programme website (<http://monographs.iarc.fr>) approximately two months before each meeting. It is not acceptable for Observers or third parties to contact other participants before a meeting or to lobby them at any time. Meeting participants are asked to report all such contacts to IARC (Cogliano *et al.*, 2005).

All participants are listed, with their principal affiliations, at the beginning of each volume. Each participant who is a Member of a Working Group serves as an individual scientist and not as a representative of any organization, government or industry.

Posted 23 January 2006 (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/index.ph>, 23.4.2007)

USEPA

Evaluating Pesticides for Carcinogenic Potential

This page discusses how EPA reviews pesticides for potential carcinogenicity and explains the Agency's guidelines for evaluating a chemical's potential carcinogenicity. EPA's guidelines have been updated over the years to reflect increased understanding of ways chemicals may cause cancer.

1. How does EPA review pesticides for potential carcinogenicity?
2. What factors does EPA consider in its review of cancer risk?
3. When does EPA review pesticides for potential carcinogenicity?
4. Why are there several different cancer classifications?
5. How have the guidelines changed?
6. How do the different designations compare?

Carcinogenicity classification of pesticides: derivation and definition of terms:

- 2005 classification
- 1999 draft classification
- 1996 classification
- 1986 classification

1. How does EPA review pesticides for potential carcinogenicity?

The Health Effects Division of the Office of Pesticide Programs performs an independent review of studies conducted in mice and rats to evaluate the carcinogenic potential of pesticides. The results of the independent review are peer-reviewed by the Cancer Assessment Review Committee. This committee recommends a cancer classification. The

classification will determine how the Agency regulates the pesticide and will include methods for quantification of human risk. In some cases, EPA also requests review by the FIFRA Scientific Advisory Panel. For some chemicals, other groups of EPA scientists have provided the assessment, and OPP uses these assessments.

2. What factors does EPA consider in its review of cancer risk?

When assessing possible cancer risk posed by a pesticide, EPA considers how strongly carcinogenic the chemical is (its potency) and the potential for human exposure. The pesticides are evaluated not only to determine if they cause cancer in laboratory animals, but also as to their potential to cause human cancer. For any pesticide classified as a potential carcinogen, the risk would depend on the extent to which a person might be exposed (how much time and to what quantity of the pesticide). The factors considered include short-term studies, long-term cancer studies, mutagenicity studies, and structure activity concerns. (The term “weight-of-the-evidence” is used in referring to such a review. This means that the recommendation is not based on the results of one study, but on the results of all studies that are available.)

3. When does EPA review pesticides for potential carcinogenicity?

EPA reviews studies submitted when a pesticide is proposed for registration. Studies are required in two species (mice and rats) and two sexes (males and females). These studies are required for all pesticides used on food and some non-food pesticides that could lead to long-term exposures in humans. These studies may be reviewed again when a pesticide undergoes reregistration and the cancer classification may be re-evaluated, particularly if new studies have been submitted.

4. Why are there several different cancer classifications in the list?

EPA's guidelines for evaluating the potential carcinogenicity of chemicals have been updated over the years to reflect increased understanding of ways chemicals may cause cancer. The current guidelines call for greater emphasis on characterization discussions for hazard, dose-response assessment, exposure assessment, and risk characterization, as well as the use of mode of action in the assessment of potential carcinogenesis. EPA does not have the resources to re-evaluate every chemical to determine how it would be described under new guidelines, and there is no reason to re-evaluate chemicals unless there is some new information that could change the basic understanding of that chemical.

5. How have the guidelines changed?

EPA issued its first set of principles to guide evaluation of human cancer potential in 1976. In 1986, EPA issued updated guidance, which included a letter system (A-E) for designating degree of carcinogenic potential. In the 1986 guidelines, hazard identification and the weight-of-evidence process focused on tumor findings. The human carcinogenic potential of agents was characterized by a six-category alphanumeric classification system (A, B1, B2, C, D, and E).

In 1996, EPA released “Proposed Guidelines for Carcinogen Risk Assessment,” which used descriptive phrases rather than the alphanumeric classification to classify carcinogenic potential. In the 1996 classification structure, increased emphasis was placed on discussing characterization of hazard, dose-response, and exposure assessments. The hazard and weight of evidence process embraced an analysis of all relevant biological information and emphasized understanding the agent's mode of action in producing tumors to reduce the uncertainty in describing the likelihood of harm.

By 1999, the science related to carcinogens had advanced significantly. EPA issued draft guidelines that continued the greater emphasis on characterization discussions for hazard, dose-response assessment, exposure assessment, risk

characterization and the use of mode of action in the assessment of potential carcinogenesis. In addition, the guidelines included consideration of risk to children, as well as addressing other issues such as nuances related to the amount and adequacy of data on a chemical.

In March, 2005, EPA released its final Guidelines for Carcinogen Risk Assessment (EPA/630/P-03/001B). These guidelines represent the culmination of a long development process, replacing EPA's original cancer risk assessment guidelines (1986) and its interim final guidelines (1999).

6. How do the different designations compare?

The short answer is that they cannot be directly compared. Each system's designations refer to the reviews and criteria it contains. A substance that is, for example, a "C" in the 1986 system may not be directly translatable to any particular category in the later systems. The designation for any substance must be considered in the context of the system under which it was reviewed.

A list of the descriptors from the various classification systems and their definitions follows.

Carcinogenicity Classification of Pesticides:

Derivation and Definition of Terms

2005 classification

The following descriptors from the 2005 Guidelines for Carcinogen Risk Assessment can be used as an introduction to the weight of evidence narrative in the cancer risk assessment. The examples presented in the discussion of the descriptors are illustrative. The examples are neither a checklist nor a limitation for the descriptor. The complete weight of evidence narrative, rather than the descriptor alone, provides the conclusions and the basis for them.

Carcinogenic to humans. This descriptor indicates strong evidence of human carcinogenicity. It covers different combinations of evidence.

- This descriptor is appropriate when there is convincing epidemiologic evidence of a causal association between human exposure and cancer.
- Exceptionally, this descriptor may be equally appropriate with a lesser weight of epidemiologic evidence that is strengthened by other lines of evidence. It can be used when all of the following conditions are met:
 - (a) there is strong evidence of an association between human exposure and either cancer or the key precursor events of the agent's mode of action but not enough for a causal association, *and*
 - (b) there is extensive evidence of carcinogenicity in animals, *and*
 - (c) the mode(s) of carcinogenic action and associated key precursor events have been identified in animals, *and*
 - (d) there is strong evidence that the key precursor events that precede the cancer response in animals are anticipated to occur in humans and progress to tumors, based on available biological information.

In this case, the narrative includes a summary of both the experimental and epidemiologic information on mode of action and also an indication of the relative weight that each source of information carries, e.g., based on human information, based on limited human and extensive animal experiments.

Likely to be carcinogenic to humans. This descriptor is appropriate when the weight of the evidence is adequate to demonstrate carcinogenic potential to humans but does not reach the weight of evidence for the descriptor "Carcinogenic to Humans." Adequate evidence consistent with this descriptor covers a broad spectrum. As stated previously, the use of the term "likely" as a weight of evidence descriptor does not correspond to a quantifiable probability. The examples below are meant to represent the broad range of data combinations that are covered by this descriptor; they are illustrative and provide neither a checklist nor a limitation for the data that might support use of this descriptor. Moreover, additional information, e.g., on mode of action, might change the choice of descriptor for the illustrated examples. Supporting data for this descriptor may include:

- an agent demonstrating a plausible (but not definitively causal) association between human exposure and cancer, in most cases with some supporting biological, experimental evidence, though not necessarily carcinogenicity data from animal experiments;
- an agent that has tested positive in animal experiments in more than one species, sex, strain, site, or exposure route, with or without evidence of carcinogenicity in humans;
- a positive tumor study that raises additional biological concerns beyond that of a statistically significant result, for example, a high degree of malignancy, or an early age at onset;
- a rare animal tumor response in a single experiment that is assumed to be relevant to humans; or
- a positive tumor study that is strengthened by other lines of evidence, for example, either plausible (but not definitively causal) association between human exposure and cancer or evidence that the agent or an important metabolite causes events generally known to be associated with tumor formation (such as DNA reactivity or effects on cell growth control) likely to be related to the tumor response in this case.

Suggestive evidence of carcinogenic potential. This descriptor of the database is appropriate when the weight of evidence is suggestive of carcinogenicity; a concern for potential carcinogenic effects in humans is raised, but the data are judged not sufficient for a stronger conclusion. This descriptor covers a spectrum of evidence associated with varying levels of concern for carcinogenicity, ranging from a positive cancer result in the only study on an agent to a single positive cancer result in an extensive database that includes negative studies in other species. Depending on the extent of the database, additional studies may or may not provide further insights. Some examples include:

- a small, and possibly not statistically significant, increase in tumor incidence observed in a single animal or human study that does not reach the weight of evidence for the descriptor "Likely to Be Carcinogenic to Humans." The study generally would not be contradicted by other studies of equal quality in the same population group or experimental system (see discussions of *conflicting evidence* and *differing results*, below);
- a small increase in a tumor with a high background rate in that sex and strain, when there is some but insufficient evidence that the observed tumors may be due to intrinsic factors that cause background tumors and not due to the agent being assessed. (When there is a high background rate of a specific tumor in animals of a particular sex and strain, then there may be biological factors operating independently of the agent being assessed that could be responsible for the development of the observed tumors.) In this case, the reasons for determining that the tumors are not due to the agent are explained;

- evidence of a positive response in a study whose power, design, or conduct limits the ability to draw a confident conclusion (but does not make the study fatally flawed), but where the carcinogenic potential is strengthened by other lines of evidence (such as structure-activity relationships); or
- a statistically significant increase at one dose only, but no significant response at the other doses and no overall trend.

Inadequate information to assess carcinogenic potential. This descriptor of the database is appropriate when available data are judged inadequate for applying one of the other descriptors. Additional studies generally would be expected to provide further insights. Some examples include:

- little or no pertinent information;
- conflicting evidence—that is—some studies provide evidence of carcinogenicity but other studies of equal quality in the same sex and strain are negative. Differing results, that is, positive results in some studies and negative results in one or more different experimental systems, do not constitute *conflicting evidence*, as the term is used here. Depending on the overall weight of evidence, differing results can be considered either suggestive evidence or likely evidence; or
- negative results that are not sufficiently robust for the descriptor, “Not Likely to Be Carcinogenic to Humans.”

Not likely to be carcinogenic to humans. This descriptor is appropriate when the available data are considered robust for deciding that there is no basis for human hazard concern. In some instances, there can be positive results in experimental animals when there is strong, consistent evidence that each mode of action in experimental animals does not operate in humans. In other cases, there can be convincing evidence in both humans and animals that the agent is not carcinogenic. The judgment may be based on data such as:

- animal evidence that demonstrates lack of carcinogenic effect in both sexes in well-designed and well-conducted studies in at least two appropriate animal species (in the absence of other animal or human data suggesting a potential for cancer effects),
- convincing and extensive experimental evidence showing that the only carcinogenic effects observed in animals are not relevant to humans,
- convincing evidence that carcinogenic effects are not likely by a particular exposure route (see Section 2.3), or
- convincing evidence that carcinogenic effects are not likely below a defined dose range.

A descriptor of “not likely” applies only to the circumstances supported by the data. For example, an agent may be “Not Likely to Be Carcinogenic” by one route but not necessarily by another. In those cases that have positive animal experiment(s) but the results are judged to be not relevant to humans, the narrative discusses why the results are not relevant.

Multiple descriptors. More than one descriptor can be used when an agent's effects differ by dose or exposure route. For example, an agent may be “Carcinogenic to Humans” by one exposure route but “Not Likely to Be Carcinogenic” by a route by which it is not absorbed. Also, an agent could be “Likely to Be Carcinogenic” above a specified dose but “Not Likely to Be Carcinogenic” below that dose because a key event in tumor formation does not occur below that dose.

1999 draft classification

The terms used to describe carcinogenic potential in the July 1999 “Review Draft of the Guidelines for Carcinogen Risk Assessment” are listed and defined as follows:

Carcinogenic to humans. This descriptor is appropriate when there is convincing epidemiologic evidence demonstrating causality between human exposure and cancer. This descriptor is also appropriate when there is an absence of conclusive epidemiologic evidence to clearly establish a cause and effect relationship between human exposure and cancer, but there is compelling evidence of carcinogenicity in animals and mechanistic information in animals and humans demonstrating similar mode(s) of carcinogenic action. It is used when all of the following conditions are met:

- There is evidence in a human population(s) of association of exposure to the agent with cancer, but not enough to show a causal association, and
- There is extensive evidence of carcinogenicity, and
- The mode(s) of carcinogenic action and associated key events have been identified in animals, and
- The key events that precede the cancer response in animals have been observed in the human population(s) that also shows evidence of an association of exposure to the agent with cancer.

Likely to be carcinogenic to humans. This descriptor is appropriate when the available tumor effects and other key data are adequate to demonstrate carcinogenic potential to humans. Adequate data are within a spectrum. At one end is evidence for an association between human exposure to the agent and cancer and strong experimental evidence of carcinogenicity in animals; at the other, with no human data, the weight of experimental evidence shows animal carcinogenicity by a mode or modes of action that are relevant or assumed to be relevant to humans.

Suggestive evidence of carcinogenicity, but not sufficient to assess human carcinogenic potential. This descriptor is appropriate when the evidence from human or animal data is suggestive of carcinogenicity, which raises a concern for carcinogenic effects but is judged not sufficient for a conclusion as to human carcinogenic potential. Examples of such evidence may include: a marginal increase in tumors that may be exposure-related, or evidence is observed only in a single study, or the only evidence is limited to certain high background tumors in one sex of one species. Dose-response assessment is not indicated for these agents. Further studies would be needed to determine human carcinogenic potential.

Data are inadequate for an assessment of human carcinogenic potential. This descriptor is used when available data are judged inadequate to perform an assessment. This includes a case when there is a lack of pertinent or useful data or when existing evidence is conflicting, e.g., some evidence is suggestive of carcinogenic effects, but other equally pertinent evidence does not confirm a concern.

Not likely to be carcinogenic to humans. This descriptor is used when the available data are considered robust for deciding that there is no basis for human hazard concern. The judgment may be based on:

- Extensive human experience that demonstrates lack of carcinogenic effect (e.g., phenobarbital).
- Animal evidence that demonstrates lack of carcinogenic effect in at least two well- designed and well-conducted studies in two appropriate animal species (in the absence of human data suggesting a potential for cancer effects).
- Extensive experimental evidence showing that the only carcinogenic effects observed in animals are not considered relevant to humans (e.g., showing only effects in the male rat kidney due to accumulation of alpha-2-globulin).
- Evidence that carcinogenic effects are not likely by a particular route of exposure
- Evidence that carcinogenic effects are not anticipated below a defined dose range.

1996 classification

In April 1996, EPA released the "Proposed Guidelines for Carcinogen Risk Assessment." This scheme varied from the earlier 1986 scheme in that it used descriptors rather than letters to classify carcinogenic potential. The descriptors are:

Known/likely. This category of descriptors is appropriate when the available tumor effects and other key data are adequate to convincingly demonstrate carcinogenic potential for humans.

Cannot be determined. This category of descriptors is appropriate when available tumor effects or other key data are suggestive or conflicting or limited in quantity and, thus, are not adequate to convincingly demonstrate carcinogenic potential for humans. In general, further agent specific and generic research and testing are needed to be able to describe human carcinogenic potential.

Not likely. This is the appropriate descriptor when experimental evidence is satisfactory for deciding that there is no basis for human hazard concern, as follows (in the absence of human data suggesting a potential for cancer effects).

1986 classification

The following cancer classification scheme was first introduced in 1986. It was used until 1996.

Group A - Human carcinogen. This group is used only when there is sufficient evidence from epidemiologic studies to support a causal association between exposure to the agents and cancer.

Group B - Probable human carcinogen. This group includes agents for which the weight of evidence of human carcinogenicity based on epidemiologic studies is "limited" and also includes agents for which the weight of evidence of carcinogenicity based on animal studies is "sufficient." The group is divided into two subgroups.

Group B1 is reserved for agents for which there is limited evidence of carcinogenicity from epidemiologic studies.

Group B2 is used for Agents for which there is "sufficient: evidence from animal studies and for which there is "inadequate evidence" or "no data" from epidemiologic studies.

Group C - Possible human carcinogen. This group is used for agents with limited evidence of carcinogenicity in animals in the absence of human data.

Group D - Not classifiables as to human carcinogenicity. This group is generally used for agents with inadequate human and animal evidence of carcinogenicity or for which no data are available.

Group E - Evidence of non-carcinogenicity for humans. This group is used for agents that show no evidence for carcinogenicity in at least two adequate animal tests in different species or in both adequate epidemiologic and animal studies.

(www.epa.gov/pesticides/health/cancerfs.htm, 24.04.2007)

EU: Kanzerogene

4.2. Einstufungskriterien und Auswahl der Gefahrenbezeichnungen sowie der Bezeichnungen besonderer Gefahren

4.2.1. Krebserzeugende Stoffe Zur Einstufung und Kennzeichnung werden diese Stoffe beim derzeitigen Stand der Kenntnisse in drei Kategorien eingeteilt:

Kategorie 1 Stoffe, die beim Menschen bekanntermassen krebserzeugend wirken. Es sind hinreichende Anhaltspunkte für einen Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und der Entstehung von Krebs vorhanden.

Kategorie 2 Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, daß die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff Krebs erzeugen kann. Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf folgendem:

- geeignete Langzeit-Tierversuche,
- sonstige relevante Informationen.

Kategorie 3 Stoffe, die wegen möglicher krebserregender Wirkung beim Menschen Anlaß zur Besorgnis geben, über die jedoch genügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen. Aus geeigneten Tierversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die jedoch nicht ausreichen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen.

4.2.1.1. Es gelten die folgenden Symbole und R-Sätze:

Kategorie 1 und 2:

T; R45 Kann Krebs erzeugen Für Stoffe und Zubereitungen, bei denen nur dann die Gefahr einer krebserzeugenden Wirkung besteht, wenn sie eingeatmet werden, z. B. als Staub, Dampf oder Rauch (andere Aufnahmewege z. B. Verschlucken oder Berührung mit der Haut stellen keine Krebsgefahr dar), ist das folgende Symbol und der entsprechende R-Satz zu verwenden:

T; R49 Kann beim Einatmen Krebs erzeugen Kategorie 3:

Xn; R40 Irreversibler Schaden möglich

4.2.1.2. Anmerkungen zur Kategorisierung krebserzeugender Stoffe

Die Aufnahme eines Stoffes in Kategorie 1 erfolgt aufgrund epidemiologischer Daten; die Aufnahme in die Kategorien 2 und 3 beruht vor allem auf Tierversuchen.

Für eine Einstufung als krebserzeugender Stoff der Kategorie 2 sollten entweder positive Ergebnisse für zwei Tierarten oder ein eindeutig positiver Nachweis für eine Tierart und unterstützende Hinweise, wie Genotoxizitätsdaten, Stoffwechsel- oder biochemische Untersuchungen, Auslösung gutartiger Tumoren, Strukturbeziehung zu anderen bekannten krebserzeugenden Stoffen oder Daten aus epidemiologischen Untersuchungen, die einen Zusammenhang nahelegen, vorliegen.

Kategorie 3 umfasst derzeit zwei Untergruppen:

(a) Stoffe, die gut untersucht sind, für die jedoch der Nachweis einer tumorauslösenden Wirkung nicht ausreicht, um sie in Kategorie 2 einzustufen. Von zusätzlichen Versuchen werden keine weiteren für die Einstufung relevanten Informationen erwartet;

(b) Stoffe, die unzureichend untersucht sind. Die vorhandenen Daten sind unzureichend, sie geben jedoch Anlaß zu Besorgnis für den Menschen. Diese Einstufung ist vorläufig. Zur endgültigen Entscheidung sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Zur Unterscheidung zwischen den Kategorien 2 und 3 sind die nachfolgend genannten Argumente wichtig, die die Bedeutung der experimentellen Tumorauslösung im Hinblick einer möglichen Exposition des Menschen verringern. In

den meisten Fällen würden diese Argumente, vor allem kombiniert, zu einer Einstufung in Kategorie 3 führen, auch wenn bei Tieren Tumore ausgelöst wurden:

- krebserzeugende Wirkungen nur bei sehr hohen Dosen, die die "maximal verträgliche Dosis" überschreiten. Die maximal verträgliche Dosis ist gekennzeichnet durch toxische Wirkungen, die zwar noch nicht die Lebenserwartung verringern, aber mit physischen Veränderungen wie z. B. einer etwa 10%igen Verringerung der Gewichtszunahme einhergehen;
- Auftreten von Tumoren, besonders bei hohen Dosen, nur in besonderen Organen bestimmter Spezies, die bekanntermassen zu einer hohen spontanen Tumorbildung neigen;
- Auftreten von Tumoren nur am Applikationsort in sehr empfindlichen Testsystemen (z. B. i.p. oder s.c. Verabreichung bestimmter lokal wirksamer Verbindungen), wenn das jeweilige Zielorgan für den Menschen nicht relevant ist;
- keine Genotoxizität in Kurzzeit-Versuchen in vivo und in vitro;
- Vorhandensein eines sekundären Wirkungsmechanismus aus dem ein Schwellenwert abgeleitet werden kann (z. B. hormonelle Wirkungen auf Zielorgane oder auf physiologische Regulationsmechanismen, chronische Stimulation von Zellwachstum);
- Bestehen eines speziespezifischen Mechanismus der Tumorbildung (z. B. über spezifische Stoffwechselwege), der für den Menschen nicht von Bedeutung ist.

Zur Unterscheidung zwischen Kategorie 3 und keiner Einstufung gelten folgende Argumente bei denen ein Anlaß zur Besorgnis für den Menschen ausgeschlossen wird:

- Ein Stoff sollte in keine der Kategorien eingestuft werden, wenn der Mechanismus der Tumorbildung im Versuch eindeutig ermittelt wurde und nachgewiesen ist, daß er nicht auf den Menschen extrapoliert werden kann.
- Liegen lediglich Daten über Lebertumoren bei bestimmten besonders empfindlichen Mäuserassen ohne sonstige zusätzliche Anhaltspunkte vor, wird der Stoff in keine der Kategorien eingestuft.
- Fälle in denen lediglich Tumordaten über Neoplasien an Lokalisationen und bei Stämmen vorliegen, bei denen sie bekanntermassen mit einer hohen Spontanrate auftreten, sollten besondere Beachtung finden.

(EU-Richtlinie 93/21/EWG der Kommission vom 27. April 1993 zur achtzehnten Anpassung an den technischen Fortschritt der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe , Anhang VI, vom 27.04.1993, verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu>, Download am 24.04.2007)

BAuA CMR-Liste

Die BAuA-Liste ist eine nationale Ergänzung zu Anhang I der RL 67/548/EWG; beide Listen sind zu beachten. Die nationalen Bewertungen durch die TRGS 905 bzw. TRGS 906 erfolgen zum Schutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz, so dass der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen treffen kann.

Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, TRGS 905 und TRGS 906

Stand: November 2005

Die Liste enthält

- Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach

TRGS 905 und TRGS 906, bei denen nach gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnis von einer krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Wirkung für die Beschäftigten auszugehen ist, und die in Anhang I der RL 67/548/EWG noch nicht aufgeführt sind,

- Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach TRGS 905 und TRGS 906, bei denen nach gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnis von einer krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Wirkung für die Beschäftigten auszugehen ist, für die aber in Anhang I der RL 67/548/EWG abweichende Einstufungen aufgeführt sind,

- Stoffe gemäß Anhang I der RL 67/548/EWG, soweit sie nicht abweichend in der TRGS 905 aufgeführt sind.

www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Einstufung-und-Kennzeichnung/CMR-Gesamtliste.html__nnn=true,
28.04.2007

Mutagenität

EU

4.2.2.3. Anmerkungen zur Kategorisierung erbgutverändernder Stoffe

Begriffsbestimmung:

Eine Mutation ist eine dauerhafte Veränderung der Menge oder Struktur des Erbmaterials eines Organismus, die sich in einer Veränderung der phänotypischen Eigenschaften des Organismus niederschlägt. Die Veränderung kann ein einzelnes Gen, einen Genblock oder ein ganzes Chromosom betreffen. Veränderungen einzelner Gene können die Folge von Wirkungen auf einzelne DNA-Basen (Punktmutationen) oder großer Veränderungen, einschließlich Deletionen innerhalb des Gens sein. Wirkungen auf ganze Chromosome können strukturelle oder numerische Veränderungen umfassen. Eine Mutation in den Keimzellen der Fortpflanzungsorgane kann auf die Nachkommen übergehen. Ein erbgutverändernder Stoff ist ein Stoff, der zu einem vermehrten Auftreten von Mutationen führt. Insbesondere werden die Stoffe als erbgutverändernd eingestuft, die vererbare Schäden verursachen können. Allerdings werden die Ergebnisse, die zur Einstufung chemischer Stoffe in Kategorie 3 „Auslösung genetisch relevanter Vorgänge in Körperzellen“ führen, in der Regel auch als Warnhinweis auf mögliche krebserzeugende Wirkung angesehen. Die Entwicklung von Methoden zur Prüfung erbgutverändernder Stoffe ist ein fortlaufender Prozess. Für viele neue Tests gibt es noch keine standardisierten Protokolle und Bewertungskriterien. Bei der Bewertung von Daten über erbgutverändernde Wirkungen muss die Qualität der Testdurchführung und die Aussagefähigkeit des Testverfahrens berücksichtigt werden.

Kategorie 1

Um eine Verbindung in Kategorie 1 aufzunehmen, sind hinreichende Anhaltspunkte aus epidemiologischen Untersuchungen über Mutationen beim Menschen erforderlich. Beispiele für solche Stoffe sind bisher nicht bekannt. Es wird eingeräumt, dass es ausserordentlich schwierig ist, aus Untersuchungen zur Häufigkeit von Mutationen in menschlichen Populationen bzw. zur Erhöhung der Häufigkeit verlässliche Informationen zu erhalten.

Kategorie 2

Zur Einstufung eines Stoffes in Kategorie 2 sind positive Ergebnisse aus Untersuchungen, die Folgendes nachweisen können, erforderlich:

- a) erbgutverändernde Wirkungen oder b) andere zelluläre Wechselwirkungen, die für eine Erbgutveränderung relevant sind, in Keimzellen von Säugern in vivo, oder
- c) erbgutverändernde Wirkungen in Somazellen von Säugern in vivo zusammen mit hinreichenden Anhaltspunkten, dass der Stoff oder ein relevanter Metabolit die Keimzellen erreicht.

Zur Einstufung in Kategorie 2 sind derzeit folgende Verfahren geeignet:

2a) Mutagenitätstest an Keimzellen in vivo:

- Test zur spezifischen Lokusmutation;
- Test zur vererbbaaren Translokation;
- Test zur dominant-letalen Mutation.

Diese Testsysteme zeigen auf, ob die Nachkommenschaft betroffen ist oder ob ein Defekt im sich entwickelnden Embryo auftritt.

2b) In-vivo-Untersuchungen, die relevante Wechselwirkungen mit Keimzellen, in der Regel DNA, aufzeigen:

- Untersuchungen von Chromosomenanomalien, wie sie bei zytogenetischen Analysen festgestellt werden, einschließlich Aneuploidie aufgrund einer Chromosomenfehlverteilung;
- Test auf Schwesterchromatid-Austausch (SCE);
- Test auf außerplanmäßige DNA-Synthese (UDS);
- Untersuchung auf (kovalente) Bindungen des mutagenen Stoffes an die Keimzellen-DNA;
- Untersuchung auf andere Arten von DNA-Schäden.

Diese Untersuchungen liefern mehr oder weniger indirekte Anhaltspunkte. Positive Ergebnisse bei diesen Untersuchungen werden in der Regel durch positive Ergebnisse aus In-vivo-Mutagenitätsuntersuchungen an Somazellen von Säugern oder dem Menschen (vgl. auch Kapitel 3, bevorzugte Verfahren wie unter 3a) unterstützt.

2c) In-vivo-Untersuchungen, die erbgutverändernde Wirkungen auf Somazellen von Säugern (vgl. 3a)) zeigen, in Verbindung mit toxikokinetischen oder anderen Verfahren, mit denen gezeigt werden kann, dass der Stoff oder ein relevantem Metabolit die Keimzellen erreicht.

Positive Ergebnisse aus Host-Mediated-Assay-Versuchen oder der Nachweis zweifelsfreier Wirkungen in In-vitro-Untersuchungen können zur Unterstützung der Ergebnisse gemäß 2b) und 2c) herangezogen werden.

Kategorie 3

Um einen Stoff in Kategorie 3 aufzunehmen, sind positive Ergebnisse aus Untersuchungen erforderlich, mit denen a) erbgutverändernde Wirkungen oder b)

andere zelluläre Wechselwirkungen, die für die Mutagenität von Bedeutung sind, in Somazellen von Säugern in vivo nachgewiesen werden können. Insbesondere letztere werden in der Regel durch positive Ergebnisse aus In-vitro-Mutagenitätsuntersuchungen gestützt.

Für den Nachweis von Wirkungen in vivo sind zur Zeit folgende Verfahren geeignet:

3a) Mutagenitätstest an Keimzellen in vivo:

- Mikrokerntest am Knochenmark oder Metaphasenanalyse;

- Metaphasenanalyse an peripheren Lymphozyten;
 - Fellfleckentest auf Mäusen.
- 3b) Untersuchungen zu DNA-Wechselwirkungen in vivo:
- Test auf Schwesterchromatid-Austausch (SCE) an Somazellen;
 - Test auf außerplanmäßige DNA-Synthese (UDS) an Somazellen;
 - Untersuchungen auf (kovalente) Bindung des Mutagens an die DNA von Somazellen;
 - Untersuchungen von DNA-Schäden, z. B. alkalische Elution, in Somazellen.

Stoffe, die nur bei einem oder mehreren In-vitro-Mutagenitätsversuchen positive Ergebnisse liefern, sollten in der Regel nicht eingestuft werden. Allerdings sind weitere Untersuchungen durch In-vivo-Untersuchungen unbedingt geboten. In Ausnahmefällen, z. B. bei einer Verbindung, die in mehreren In-vitro-Untersuchungen deutliche Effekte liefert, für die keine relevanten In-vivo-Daten zur Verfügung stehen, und die Ähnlichkeiten mit bekannten mutagenen bzw. karzinogenen Stoffen aufweist, kann eine Einstufung in Kategorie 3 in Erwägung gezogen werden.

(EU-Richtlinie 93/21/EWG der Kommission vom 27. April 1993 zur achtzehnten Anpassung an den technischen Fortschritt der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe , Anhang VI, vom 27.04.1993, verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu>, Download am 24.04.2007)

Reproduktionstoxizität

EU

4.2.3. Reproduktionstoxische (fortpflanzungsgefährdende) Stoffe

4.2.3.1. Zum Zweck der Einstufung und Kennzeichnung unter Berücksichtigung des derzeitigen Kenntnisstandes werden diese Stoffe in drei Kategorien unterteilt:

Kategorie 1

Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen.

Es sind hinreichende Anhaltspunkte für einen Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und einer Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit vorhanden. Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken.

Es sind hinreichende Anhaltspunkte für einen Kausalzusammenhang zwischen der Exposition einer schwangeren Frau gegenüber dem Stoff und schädlichen Auswirkungen auf die Entwicklung der direkten Nachkommenschaft vorhanden.

Kategorie 2

Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten

Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff zu einer Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit führen kann. Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf Folgendem:

– eindeutige tierexperimentelle Nachweise einer Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit ohne Vorliegen anderer toxischer Wirkungen, oder Nachweis einer Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit bei etwa denselben Dosierungen, bei denen andere toxische Effekte auftreten, wobei

jedoch die beobachtete fruchtbarkeitsbeeinträchtigende Wirkung nicht sekundäre unspezifische Folge der anderen toxischen Effekte ist;

- sonstige relevante Informationen.

Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten

Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, dass die Exposition einer schwangeren Frau gegenüber dem Stoff zu schädlichen Auswirkungen auf die Entwicklung der Nachkommenschaft führen kann. Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf Folgendem:

- eindeutige Nachweise aus Tierversuchen, in denen eine fruchtschädigende Wirkung ohne Anzeichen ausgeprägter maternaler Toxizität beobachtet wurde, oder fruchtschädigende Wirkungen in einem Dosisbereich mit maternal toxischen Effekten, wobei jedoch die fruchtschädigende Wirkung nicht sekundäre Folge der maternalen Toxizität ist;

- sonstige relevante Informationen.

Kategorie 3

Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit

(Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben

Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf Folgendem:

- Ergebnisse aus geeigneten Tierversuchen, die hinreichende Anhaltspunkte für den starken Verdacht auf eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit in einem Dosisbereich ohne Vorliegen anderer toxischer Wirkungen liefern, oder entsprechende Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit in einem Dosisbereich, in dem andere toxische Effekte auftreten, wobei jedoch die beobachtete Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit nicht sekundäre unspezifische Folge der anderen toxischen Wirkungen ist und der Nachweis der Befunde für eine Einstufung des Stoffes in Kategorie 2 nicht ausreicht;

- sonstige relevante Informationen.

Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkungen beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf Folgendem:

- Ergebnisse aus geeigneten Tierversuchen, die hinreichende Anhaltspunkte für einen starken Verdacht auf eine fruchtschädigende Wirkung ohne ausgeprägte maternale Toxizität liefern, bzw. die solche Anhaltspunkte in maternal toxischen Dosisbereichen liefern, wobei jedoch die beobachtete fruchtschädigende Wirkung nicht sekundäre Folge der maternalen Toxizität ist; und der Nachweis der Befunde für eine Einstufung des Stoffes in Kategorie 2 nicht ausreicht;

- sonstige relevante Informationen.

4.2.3.2. Es gelten die folgenden Symbole und R-Sätze:

Kategorie 1:

Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen Stoffen, die als reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie 1 eingestuft sind, wird das Symbol „T“ und folgender R-Satz zugeordnet:

R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken Stoffen, die als reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie 1 eingestuft sind, wird das Symbol „T“ und folgender R-Satz zugeordnet:

R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen

Kategorie 2:

Stoffe, die als beeinträchtigung für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten Stoffen, die als reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie 2 betrachtet werden sollten, wird das Symbol „T“ und folgender R-Satz zugeordnet:

R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten Stoffen, die als reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie 2 betrachtet werden sollten, wird das Symbol „T“ und folgender R-Satz zugeordnet:

R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen

Kategorie 3:

Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlass geben Stoffen, die als reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie 3 zu betrachten sind, wird das Symbol „Xn“ und folgender R-Satz zugeordnet:

R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkungen beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben Stoffen, die als reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie 3 eingestuft sind, wird das Symbol „Xn“ und folgender R-Satz zugeordnet:

R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen

4.2.3.3. Anmerkungen zur Kategorisierung reproduktionstoxischer (fortpflanzungsgefährdender) Stoffe

Der Begriff „Reproduktionstoxizität“ umfasst sowohl die Beeinträchtigung der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsfähigkeit als auch die vorgeburtliche Verursachung von nicht vererbaren gesundheitsschädlichen Wirkungen auf die Nachkommenschaft. Somit lassen sich die beiden folgenden Aspekte unterscheiden:

- 1) Beeinträchtigung der weiblichen und männlichen Fruchtbarkeit und
- 2) Entwicklungsschäden.

1 Die Beeinträchtigung der weiblichen und männlichen Fortpflanzungsfähigkeit beinhaltet nachteilige Auswirkungen auf die Libido, das Sexualverhalten, alle Aspekte der Spermatogenese oder Oogenese, auf den Hormonhaushalt oder auf physiologische Reaktionen, die im Zusammenhang mit der Befruchtungsfähigkeit, der Befruchtung selbst oder der Entwicklung der befruchteten Eizelle bis zur Einnistung im Uterus stehen.

2 Der Begriff „Entwicklungsschäden“ wird im weitesten Sinne verstanden und schließt dabei alle schädlichen Wirkungen auf die Entwicklung der Nachkommenschaft ein, die während der Schwangerschaft verursacht werden und sich prä- oder postnatal manifestieren. Zu diesen entwicklungs- oder fruchtschädigenden Wirkungen gehören: embryo- oder fetotoxische Wirkungen wie geringeres Körpergewicht, Wachstums- und Entwicklungsstörungen und Organschäden, ferner letale Effekte und Aborte, Missbildungen (Teratogenität), funktionelle Schädigungen, per- und postnatale Schäden und die Beeinträchtigung der postnatalen geistigen und physischen Entwicklung bis zum Abschluss der pubertären Entwicklung.

Die Einstufung von Stoffen als reproduktionstoxisch soll für solche Stoffe erfolgen, die die charakteristische oder spezifische Eigenschaft besitzen, derartige toxische Wirkungen zu verursachen. Stoffe, bei denen solche Wirkungen nur als sekundäre und unspezifische Folge anderer toxischer Wirkungen auftreten, sollten nicht als reproduktionstoxisch eingestuft werden. Als besonders kritisch werden die Stoffe eingeschätzt, deren reproduktionstoxische Wirkung bereits in einem Dosisbereich auftritt, in dem keine anderen Anzeichen von Toxizität beobachtet werden. Die Einstufung eines Stoffes in Kategorie 1 unter den Aspekten der Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit und/oder fruchtschädigenden Wirkung erfolgt auf der Grundlage von Erfahrungen am Menschen. Die Einstufung eines Stoffes in Kategorie 2 oder 3 erfolgt in erster Linie auf der Grundlage von tierexperimentellen Daten. Daten aus In-vitro-Untersuchungen oder aus Untersuchungen an Hühnerkeimen haben in der Regel lediglich einen ergänzenden Hinweischarakter und können beim Fehlen von In-vivo-Daten nur im Ausnahmefall eine Einstufung begründen. Wie bei bestimmten anderen Arten von toxischen Wirkungen wird auch bei den hier behandelten reproduktionstoxischen Stoffen davon ausgegangen, dass es eine Wirkungsschwelle gibt, unterhalb derer nachteilige Wirkungen nicht nachweisbar sind. Selbst wenn im Tierexperiment eindeutige Wirkungen nachgewiesen wurden, muss die Bedeutung dieser Befunde für den Menschen kritisch geprüft werden. Diesbezüglich zu berücksichtigende Aspekte sind die Verursachung reproduktionstoxischer Wirkungen ausschließlich bei hohen Dosierungen, deutliche toxikokinetische Unterschiede

zwischen Tier und Mensch oder nicht geeignete Verabreichungswege. Aus diesen oder ähnlichen Gründen kann eine Einstufung in Kategorie 3 oder auch keine diesbezügliche Einstufung angemessen sein. In Anhang V der Richtlinie wird ein Limit-Test für Stoffe mit geringer Toxizität beschrieben. Liefert eine Dosis von mindestens 1000 mg/kg (oral) keinen Hinweis auf reproduktionstoxische Wirkungen, werden Untersuchungen in anderen Dosisbereichen nicht unbedingt als erforderlich angesehen werden. Liegen Daten aus Untersuchungen vor, die mit höheren als der oben genannten Grenzdosis durchgeführt wurden, müssen diese zusammen mit anderen relevanten Daten bewertet werden. Im Regelfall wird davon ausgegangen, dass reproduktionstoxische Wirkungen, die nur bei Dosen oberhalb der genannten Grenzdosis beobachtet wurden, nicht notwendigerweise zu einer Einstufung des Stoffes als reproduktionstoxisch führen.

BEEINTRÄCHTIGUNG DER FORTPFLANZUNGSFÄHIGKEIT (FRUCHTBARKEIT)

Zur Einstufung eines Stoffes in Kategorie 2 unter dem Aspekt der Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit sollte in der Regel ein eindeutiger Nachweis der diesbezüglichen Wirkung in einer Tierart in Verbindung mit zusätzlichen, im Folgenden genannten Hinweisen vorliegen: unterstützende Daten zum Wirkungsmechanismus oder Wirkungsort, oder eine chemische Verwandtschaft zu anderen bekannten die Fruchtbarkeit beeinträchtigenden Stoffen, oder sonstige diesbezügliche Erfahrungen am Menschen, die die Schlussfolgerung erlauben, dass solche Wirkungen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit beim Menschen erwartet werden können. Liegen Untersuchungen lediglich an einer Tierart ohne unterstützende Hinweise vor, kann eine Einstufung in Kategorie 3 gerechtfertigt sein. Da eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit als sekundäre, unspezifische Folge einer ausgeprägten allgemeinen Toxizität oder infolge einer starken Entkräftung der Versuchstiere auftreten kann, sollte eine Einstufung in Kategorie 2 nur vorgenommen werden, wenn eine gewisse Spezifität der Wirkung auf das Reproduktionssystem belegt ist. Wenn die Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit auf einer Störung des Paarungsverhaltens beruht, sind für die Einstufung in Kategorie 2 in der Regel Kenntnisse über den zugrunde liegenden Wirkungsmechanismus erforderlich, um beurteilen zu können, ob der jeweilige primäre toxische Effekt (z. B. eine toxisch bedingte Änderung des Hormonspiegels) möglicherweise auch beim Menschen auftreten kann.

ENTWICKLUNGSSCHÄDEN (fruchtschädigende Wirkung)

Zur Einstufung eines Stoffes in Kategorie 2 unter dem Aspekt der fruchtschädigenden Wirkung sollte ein eindeutiger Nachweis der diesbezüglichen Wirkung in valide durchgeführten Untersuchungen mit einer oder mehreren Tierarten vorliegen. Da eine fruchtschädigende Wirkung infolge maternaler Toxizität, verminderter Futter- oder Wasseraufnahme, Stress oder mangelnder Fürsorge der Muttertiere, spezifischen Nahrungsmangels, mangelhafter Tierhaltung, zwischenzeitlicher Injektionen und anderer Einflüsse auftreten kann, ist es für die Beurteilung der experimentellen Befunde von wesentlicher Bedeutung, dass die Untersuchungen valide durchgeführt werden und die fruchtschädigende Wirkung in einem Dosisbereich ohne ausgeprägte maternale Toxizität auftritt. Der Verabreichungsweg einer Prüfsubstanz ist ebenfalls von Bedeutung. So kann die intraperitoneale Injektion eines reizenden Stoffes zu einer lokal bedingten Schädigung des Uterus und der Feten führen. Die Ergebnisse solcher Studien müssen kritisch bewertet werden und führen als isolierte Befunde in der Regel nicht zu einer Einstufung. Die Einstufungskriterien für Kategorie 3 unterscheiden sich nicht grundsätzlich von denen für die Kategorie 2. Die Einstufung in Kategorie 3 kann jedoch dann gerechtfertigt sein, wenn die Untersuchung methodische Mängel aufweist, so dass eine Bewertung der Befunde nur mit deutlichen Einschränkungen möglich ist, oder wenn die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden kann, dass die fruchtschädigende Wirkung die Folge unspezifischer Einflüsse wie z. B. allgemeiner Toxizität ist. In der Regel erfolgt eine Einstufung in Kategorie 3 oder keine Einstufung dann, wenn als einzige Wirkungen geringfügige Änderungen der

Inzidenz spontaner Defekte, geringfügige als Variationen gewertete Skelettveränderungen oder geringfügige Einflüsse auf die postnatal untersuchte Entwicklung der Nachkommen festgestellt werden.

Wirkungen während der Stillzeit

Stoffe, die als fortpflanzungsgefährdend eingestuft wurden und deren Wirkungen auch im Zusammenhang mit dem Stillen zu Besorgnis Anlass geben, sollten zusätzlich mit R 64 gekennzeichnet werden (vgl. Kriterien in Abschnitt 3.2.8). Toxische Wirkungen auf die Nachkommen, die ausschließlich nach Aufnahme über die Muttermilch auftreten, oder toxische Wirkungen, die sich aus direkter Exposition der Kinder ergeben, führen nicht zur Einstufung als „fortpflanzungsgefährdend“, es sei denn, diese Wirkungen äußern sich in einer Beeinträchtigung der Entwicklung der Nachkommen. Stoffe, die nicht als fortpflanzungsgefährdend eingestuft wurden, aber aufgrund ihrer schädlichen Wirkungen bei Aufnahme durch den Säugling während der Stillzeit zu Besorgnis Anlass geben, werden mit R 64 gekennzeichnet (vgl. Kriterien in Abschnitt 3.2.8). Dieser R-Satz kann auch für Stoffe geeignet sein, die die Menge oder die Qualität der Milch beeinflussen.

R 64 wird in der Regel auf folgender Grundlage zugeordnet:

- a) toxikokinetische Untersuchungen, die auf die Wahrscheinlichkeit hinweisen, dass dieser Stoff in möglicherweise toxischen Mengen in der Muttermilch vorhanden ist, und/oder
- b) Ergebnisse von tierexperimentellen Untersuchungen über eine oder zwei Generationen, die auf nachteilige Wirkungen bei den Nachkommen infolge Aufnahme des Stoffes über die Muttermilch hinweisen, und/oder
- c) Anhaltspunkte beim Menschen, die auf eine Gefahr für Säuglinge während der Stillzeit hinweisen. Stoffe, die sich bekanntermaßen im Körper anreichern und dann während der Stillzeit in der Milch freigesetzt werden können, sollten mit R 33 und R 64 gekennzeichnet werden.

(EU-Richtlinie 93/21/EWG der Kommission vom 27. April 1993 zur achtzehnten Anpassung an den technischen Fortschritt der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, Anhang VI, vom 27.04.1993, verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu>, Download am 24.04.2007)

EPA-TRI

What is the Toxics Release Inventory (TRI) Program?

In 1984 a deadly cloud of methyl isocyanate killed thousands of people in Bhopal, India. Shortly thereafter, there was a serious chemical release at a sister plant in West Virginia. These incidents underscored demands by industrial workers and communities in several states for information on hazardous materials. Public interest and environmental organizations around the country accelerated demands for information on toxic chemicals being released "beyond the fence line" -- outside of the facility. Against this background, the Emergency Planning and Community Right-to-Know Act (EPCRA) was enacted in 1986.

EPCRA's primary purpose is to inform communities and citizens of chemical hazards in their areas. Sections 311 and 312 of EPCRA require businesses to report the locations and quantities of chemicals stored on-site to state and local governments in order to help communities prepare to respond to chemical spills and similar

emergencies. EPCRA Section 313 requires EPA and the States to annually collect data on releases and transfers of certain toxic chemicals from industrial facilities, and make the data available to the public in the Toxics Release Inventory (TRI). In 1990 Congress passed the Pollution Prevention Act which required that additional data on waste management and source reduction activities be reported under TRI. The goal of TRI is to empower citizens, through information, to hold companies and local governments accountable in terms of how toxic chemicals are managed.

EPA compiles the TRI data each year and makes it available through several data access tools, including the TRI Explorer and Envirofacts. There are other organizations which also make the data available to the public through their own data access tools, including Unison Institute which puts out a tool called "RTKNet" and Environmental Defense which has developed a tool called "Scorecard."

The TRI program has expanded significantly since its inception in 1987. The Agency has issued rules to roughly double the number of chemicals included in the TRI to approximately 650. Seven new industry sectors have been added to expand coverage significantly beyond the original covered industries, i.e. manufacturing industries. Most recently, the Agency has reduced the reporting thresholds for certain persistent, bioaccumulative, and toxic (PBT) chemicals in order to be able to provide additional information to the public on these chemicals.

Armed with TRI data, communities have more power to hold companies accountable and make informed decisions about how toxic chemicals are to be managed. The data often spurs companies to focus on their chemical management practices since they are being measured and made public. In addition, the data serves as a rough indicator of environmental progress over time.

www.epa.gov/tri/whatis.htm, 25.04.07

California P65

STATE OF CALIFORNIA
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
OFFICE OF ENVIRONMENTAL HEALTH HAZARD ASSESSMENT
SAFE DRINKING WATER AND TOXIC ENFORCEMENT ACT OF 1986
CHEMICALS KNOWN TO THE STATE TO CAUSE CANCER OR REPRODUCTIVE TOXICITY
APRIL 20, 2007

What Is Proposition 65?

In 1986, California voters approved an initiative to address their growing concerns about exposure to toxic chemicals. That initiative became the Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986, better known by its original name of Proposition 65. Proposition 65 requires the State to publish a list of chemicals known to cause cancer or birth defects or other reproductive harm. This list, which must be updated at least once a year, has grown to include approximately 750 chemicals since it was first published in 1987.

Proposition 65 requires businesses to notify Californians about significant amounts of chemicals in the products they purchase, in their homes or workplaces, or that are released into the environment. By providing this information, Proposition 65 enables Californians to make informed decisions about protecting themselves from exposure to these chemicals. Proposition 65 also prohibits California businesses from knowingly discharging significant amounts of listed chemicals into sources of drinking water.

The Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) administers the Proposition 65 program. OEHHA, which is part of the California Environmental Protection Agency (Cal/EPA), also evaluates all currently available scientific information on substances considered for placement on the Proposition 65 list.

What types of chemicals are on the Proposition 65 list?

The list contains a wide range of naturally occurring and synthetic chemicals that are known to cause cancer or birth defects or other reproductive harm. These chemicals include additives or ingredients in pesticides, common household products, food, drugs, dyes, or solvents. Listed chemicals may also be used in manufacturing and construction, or they may be byproducts of chemical processes, such as motor vehicle exhaust.

How is a chemical added to the list?

There are three principal ways for a chemical to be added to the Proposition 65 list. A chemical can be listed if either of two independent committees of scientists and health professionals finds that the chemical has been clearly shown to cause cancer or birth defects or other reproductive harm. These two committees—the Carcinogen Identification Committee (CIC) and the Developmental and Reproductive Toxicant (DART) Identification Committee—are part of OEHHA's Science Advisory Board. The committee members are appointed by the Governor and are designated as the "State's Qualified Experts" for evaluating chemicals under Proposition 65. When determining whether a chemical should be placed on the list, the committees base their decisions on the most current scientific information available. OEHHA staff scientists compile all relevant scientific evidence on various chemicals for the committees to review. The committees also consider comments from the public before making their decisions.

A second way for a chemical to be listed is if an organization designated as an "authoritative body" by the CIC or DART Identification Committee has identified it as causing cancer or birth defects or other reproductive harm. The following organizations have been designated as authoritative bodies: the U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Food and Drug Administration (U.S. FDA), National Institute for Occupational Safety and Health, National Toxicology Program, and International Agency for Research on Cancer.

A third way for a chemical to be listed is if an agency of the state or federal government requires that it be labeled or identified as causing cancer or birth defects or other reproductive harm. Most chemicals listed in this manner are prescription drugs that are required by the U.S. FDA to contain warnings relating to cancer or birth defects or other reproductive harm.

In addition to these three listing procedures, Proposition 65 also requires the listing of chemicals meeting certain scientific criteria and identified in the California Labor Code as causing cancer or birth defects or other reproductive harm. This method was used to establish the initial chemical list following voter approval of Proposition 65 in 1986.

(www.oehha.ca.gov/prop65/background/p65plain.html,
www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/Newlist.html, 25.04.2007)

Ökotoxizität

The FOOTPRINT Pesticide Properties Database

What is the FOOTPRINT PPDB?

The FOOTPRINT Pesticide Properties Database (FOOTPRINT PPDB) is a comprehensive relational database of pesticide physicochemical and ecotoxicological data.

The database has been developed by the Agriculture & Environment Research Unit ([AERU](#)) at the University of Hertfordshire, as part of the EU-funded [FOOTPRINT](#) project. The new database is a revised and greatly expanded version of the database that originally accompanied the EMA (Environmental Management for Agriculture) software used in the UK.

The database will be integrated in the FOOTPRINT pesticide risk assessment and management tools (the 'FOOT tools').

What data are held in the database?

The database holds data for all EU Annex-1 listed pesticides and selected metabolites. Data can be broadly divided into two areas:

1. Chemical and physical properties which can influence the fate and transport of pesticides in the environment;
2. Ecotoxicological data for a range of taxa.

These data are supplemented by additional information such as alternative chemical names and a list of EU Member States where the active substances are registered.

How is the FOOTPRINT PPDB different from other existing databases?

In contrast to other existing databases, the FOOTPRINT PPDB is rather extensive in the number of compounds it covers (ca. 650 active substances and 200 metabolites). This is due to the fact that the FOOT tools which are being developed as part of FOOTPRINT will be applicable to the whole of the EU25.

Researchers and other users of pesticide data recognise the problems of finding pesticide data. Data are often scattered across many sources on- and off-line and data sourcing is often a frustrating and time consuming activity. The FOOTPRINT PPDB seeks to solve this problem by bringing the best data together in a single dataset.

Also, the FOOTPRINT PPDB is being updated on a very regular basis.

Where do the data originate?

The best sources of information currently available for pesticide properties are the monographs produced as part of the EU review process and these documents have been used in priority for putting together the FOOTPRINT PPDB. Where

EU documents were not available, alternative sources were used:

- Databases and documents from various national government departments including the UK's PSD, Germany's Federal Environment Agency (UBA), the EPA in the USA (U.S EPA ECOTOX Database / U.S. EPA Pesticide Fate Database) and the French Agritox database.
- On-line databases including ARIS, EXTOXNET, ARS/OSU, PAN, GLEAMS, etc.
- Manufacturers safety datasheets and environmental fact sheets, on- and off-line.
- Publications such as the Pesticide Manual.
- Data derived from research projects such as the Pandora data set.
- Peer reviewed scientific publications.

In a very limited of instances, data had to be retrieved from miscellaneous on-line sources.

All data held in the FOOTPRINT PPDB are 'tagged' with a code so that their source and quality can be identified (see below).

What is the quality of the database?

We have taken the utmost care in selecting data and transferring them correctly to the database. Also, we have crosschecked different datasets against each other as a means of ensuring data integrity. Still, we would be most grateful if you could let us know if you identify a mistake in the database. *Please note that the FOOTPRINT consortium members cannot be held responsible for any loss or action resulting from the use of the data held in the FOOTPRINT PPDB.*

Pesticide data by their very nature can be highly variable. Just because two separate references quote different values does not mean that one is incorrect. Where different sources of data have given widely different values, we have attempted to validate them at source, going back to original publications where possible.

As mentioned previously, each data item is tagged with a code that allows the source of the data to be identified. The tag also includes a quality score, ranging from 1 (low) to 5 (high), which reflects the faith we have in the quality of the data. If the information is unreferenced, it will have a low score. If a data item can be verified then its quality score is increased. For EU data and those derived from national regulators, the quality score will normally be 5. In some instances, the quality score may be downgraded to 4 where there is an element of doubt such as in cases where the endpoint reported is different from our first choice. It should be remembered that the quality assessment process is a subjective process. The database is actively updated as additional information is identified and new / better data becomes available. You will find the date of the last update of the database on the PPDB web page at www.eu-footprint.org/ppdb.html.

How were pesticide property values selected?

The data quoted for physico-chemical properties are usually a mean value of the various studies identified. Where data are particularly sensitive to climate or soil, a text field providing the data range has been added. Where data are just naturally very variable, we have attempted to select those most appropriate for EU conditions.

For ecotoxicological data the 'worst case' data has been selected unless it appears wildly out of character with the majority of studies published. We have chosen specific species and endpoints where ever possible to ensure a harmonised and balanced data set. These are:

- Mammals – rats or mice, acute oral LD50, short term 90-day NOEL

- Birds – quails or mallards, acute oral LD50
- Fish – rainbow trout or bluegill sunfish, acute 96-hr LC50
- Invertebrates – daphnia magna or daphnia pulex, acute 48-hr ErC50
- Algae - selenastrum capricornutum or scenedesmus subspicatus, acute 96-hr ErC50
- Higher aquatic plants – lemna gibba or lemna minor, 14-day EC50
- Earth worms – eisenia foetida, 14-day LC50
- Honeybees – apis mellifera, lowest of oral and contact LD50

FOOTPRINT is concerned with fate and risk in the aquatic environment. The terrestrial taxa included in the database are included due to its historic nature and have been updated and extended as part of another project.

Die im Auftrag von Greenpeace erstellten Studien "Grenzen der Pestizidanalytik" und "Schwarze Liste der Pestizide" kommen zu einem bedenklichen Ergebnis: Bei der Lebensmittelüberwachung sowie bei der Zulassung und Anwendung von Pestizidwirkstoffen gibt es schwere Defizite, die die Gesundheit der Konsumenten und die Umwelt gefährden können.

Greenpeace fordert daher alle staatlichen und privatwirtschaftlichen Akteure der Lebensmittelkette auf:

- Sie müssen mit Substitutions- und Reduktionsprogrammen für Pestizide die Verwendung der auf der "Schwarzen Liste" verzeichneten Stoffe rasch beenden. Bei der Substitution sollten gesundheits- und umweltverträgliche, möglichst nicht chemische Verfahren des Pflanzenschutzes bevorzugt werden.
- Die Pestizidbelastung der Lebensmittel muss grundsätzlich auf unter 0,01 Milligramm pro Kilogramm - dem bereits heute für Babynahrung geltenden Grenzwert - gesenkt werden.
- Sollten Behörden oder Unternehmen Kenntnis von Belastungen durch "schwarz gelistete" Pestizide in Lebensmitteln oder in der Umwelt erhalten, müssen umgehend wirksame Maßnahmen zur Beendigung dieser Belastungen eingeleitet werden.
- Die erheblichen Datendefizite bei vielen Pestizidwirkstoffen müssen durch die Erhebung und Veröffentlichung dieser Daten schnellst möglich behoben werden. Wirkstoffe, die wegen solcher Datendefizite nicht bewertbar sind, kommen als Substitute für erkanntermaßen gefährliche Wirkstoffe nicht in Frage. Sie sollten nicht eingesetzt werden, solange die Datendefizite nicht beseitigt sind.