

Chemie

Die Schwarze Liste der Pestizide II

Vergleichende Umwelt- und Gesundheits-
bewertung von Pestizidwirkstoffen



GREENPEACE

Greenpeace ist eine internationale Umweltorganisation, die mit gewaltfreien Aktionen für den Schutz der Lebensgrundlagen kämpft. Unser Ziel ist es, Umweltzerstörung zu verhindern, Verhaltensweisen zu ändern und Lösungen durchzusetzen. Greenpeace ist überparteilich, politisch und finanziell unabhängig und nimmt keine Gelder von Regierungen, Parteien oder der Industrie.

Impressum **Herausgeber** Greenpeace e.V. Große Elbstr. 39, 22767 Hamburg, Tel. 040/306 18-0, Fax 040/306 18-100, mail@greenpeace.de, www.greenpeace.de
Politische Vertretung Berlin Marienstr. 19-20, 10117 Berlin, Tel. 030/30 88 99-0 **V.i.S.d.P.:** Manfred Santen **Titelfoto** Greenpeace **Druck** EDP, Virchowstraße 12, 22767 Hamburg
Auflage 150 **Exemplare**
Zur Deckung unserer Herstellungskosten bitten wir um eine Spende: Postbank Hamburg, BLZ 200 100 20, KTO 97 338-207

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Die Schwarze Liste der Pestizide II

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

**Eine vergleichende Bewertung der Umwelt- und Gesundheitsgefährdung
von weltweit eingesetzten Pestizidwirkstoffen**

Aktualisierung und Überarbeitung der ersten Studie vom 07.02.2008

Studie im Auftrag von Greenpeace e.V.

Autoren:

Wolfgang Reuter & Lars Neumeister

Mitarbeit: Manfred Krautter

Herausgeber:

Greenpeace e.V., Hamburg

Vi.S.d.P.:

Manfred Santen, Greenpeace e.V., Große Elbstraße 39, 22767 Hamburg

04. Februar 2010

Die Autoren

Wolfgang Reuter, ForCare, Freiburg

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

Lars Neumeister, Pestizidexperte, Fürstenwerder

Studierte Landschaftsnutzung & Naturschutz (Dipl.-Ing. [FH]) und Global Change Management. Er arbeitet seit 1998 fast ausschließlich zu Pestiziden, unter anderem in den USA und Asien. In dieser Zeit hat er an über 30 Publikationen als Autor bzw. Herausgeber mitgewirkt. www.pestizidexperte.de

Manfred Krautter, EcoAid, Hamburg

Dipl.-Ing. Chem. (FH). Selbständiger Berater für Issue Management im Bereich von Problemstoffen und für nachhaltige Entwicklung. Bis Juli 2009 Chemieexperte bei Greenpeace und Initiator der „Schwarzen Liste der Pestizide I“, 2008. www.ecoaid.de

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	7
	Bewertung der Wirkstoffe	7
	Die Bewertungskriterien	8
	Identifikation besonders gefährlicher Stoffe	8
	Die „Schwarze Liste“ der besonders gefährlichen Pestizide.....	8
	Die „Graue Liste“: Pestizide, die nach gegenwärtig öffentlich verfügbaren Datenbanken keine besonders gefährlichen Eigenschaften aufweisen.....	9
	Die „Gelbe Liste“: Pestizide, mit ungenügender Datenbasis für eine Bewertung.....	9
	Veränderungen gegenüber 2008	10
	Exposition.....	10
	Fazit.....	11
2	Summary	12
	Evaluation of substances	12
	Criteria for the assessment of substances	13
	Identifying highly hazardous substances	13
	The Black List of highly hazardous pesticides	13
	The Grey List – pesticides without hazardous properties according to current publicly available databases.....	14
	The Yellow List – pesticide with insufficient database for evaluation.....	14
	Exposure	15
	Conclusion.....	16
3	Vorwort des Herausgebers	17
4	Publisher’s Foreword	20
5	Einführung, Ziel der Studie	23
6	Entwicklungen seit Veröffentlichung der ersten Schwarzen Liste	25
	Die Europäische Union.....	25
	Die Lebensmittelwirtschaft	29
	Andere Listen gefährlicher Pestizide.....	31
7	Auswahl der Wirkstoffe	34
8	Bewertung der Wirkstoffe	36
	Anpassung der Bewertungsmethodik gegenüber der ersten Blacklist-Studie von 2008	37
	Die Bewertung der Stoffeigenschaften und Wirkungen	37
	Datenquellen	38
	Zuweisung von Wirkungspunkten	39
	Identifizierung besonders gefährlicher Wirkstoffe	40
	Aggregation der Wirkungspunkte.....	41
	Expositionsbewertung	42
	Datenlücken	43
9	Einschränkungen des Bewertungssystems	44
	Ergebnisse aus Tierversuchen.....	45

Übertragung auf die Anwendungsrealität	46
Rückstandsdatenbezug	47
Betrachtete Wirkungskategorien	47
10 Wirkungskategorien Humantoxizität	48
Wirkungskategorie Akute Toxizität	48
Wirkungskategorie Akute Referenzdosis (ARfD)	52
Wirkungskategorie Chronische Toxizität/Acceptable Daily Intake (ADI)	54
Wirkungskategorie Kanzerogenität	55
Wirkungskategorie Mutagenität	59
Wirkungskategorie Reproduktionstoxizität	60
Wirkungskategorie Immuntoxizität	64
Wirkungskategorie Neurotoxizität	66
Explosive Eigenschaften	68
Ätzende Eigenschaften	68
11 Wirkungskategorie Hormonelle Wirkung	69
12 Wirkungskategorie Umwelt	71
Aquatische Toxizität	72
Toxizität gegenüber Vögeln	73
Toxizität gegenüber Bienen	75
Toxizität gegenüber Regenwürmern (Eisenia spec.)	75
13 Wirkungskategorien Persistenz und Bioakkumulation	76
Persistenz	76
Bioakkumulation	79
14 Expositionsbeurteilung Verbraucher und Umwelt	81
Verbraucherexposition	81
Umweltexposition	85
15 Ergebnisse	88
Bewertung der Stoffeigenschaften	88
Bewertung der Exposition	91
Bewertung Stoffeigenschaften und Exposition	92
Vergleichende Bewertung mit den Ergebnissen der ersten Blacklist-Studie	95
16 Fazit und Ausblick	100
17 Literatur	102

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Anhang 2a – Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Anhang 2b – Schwarze Liste aufgrund hoher Gesamtpunktzahl

Anhang 3 – Graue Liste

Anhang 4 – Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Anhang 5 – Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Gegenüberstellung der Ausschlusskriterien der EU–Verordnung zum Inverkehrbringen von Pestiziden und gemäß Greenpeace25

Tabelle 2 Vergleich der EU-Kriterien für „Kandidaten zur Substitution“ der neuen Zulassungsrichtlinie 91/414 mit den Kriterien der Greenpeace-Blacklist.....26

Tabelle 3 Vergleich der EU-Kriterien für „low risk“-Stoffe der neuen Zulassungsrichtlinie 91/414 mit den Kriterien der Greenpeace-Blacklist27

Tabelle 4 Betrachtete Wirkungsklassen und -kategorien37

Tabelle 5 Gestuftes Bewertungsschema für die Giftigkeit von Wirkstoffen und Vergabe von Wirkungspunkten.....39

Tabelle 6 Kriterien für die Identifizierung besonders gefährlicher Eigenschaften von Pestizidwirkstoffen („Blacklist Ausschluss“)40

Tabelle 7 Wichtungsfaktoren der Wirkungsklassen42

Tabelle 8 Klassifikationsschema für die akute Toxizität des IPCS/WHO48

Tabelle 9 Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (oral) nach Richtlinie 67/548/EG49

Tabelle 10 Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (dermal) nach Richtlinie 67/548/EG50

Tabelle 11 Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (inhalativ) nach Richtlinie 67/548/EG50

Tabelle 12 Gesamtbewertung und Kriterien für akute Toxizität51

Tabelle 13 Beispiel für eine Bewertung der akuten Toxizität für zwei Wirkstoffe51

Tabelle 14 Bewertungssystem für die akute Referenzdosis (ARfD).....53

Tabelle 15 Bewertungssystem für den ADI (Acceptable Daily Intake).....55

Tabelle 16 Wirkungskategorie Kanzerogenität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte.....58

Tabelle 17 Wirkungskategorie Mutagenität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte.....59

Tabelle 18 Wirkungskategorie Reproduktionstoxizität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte.....63

Tabelle 19 Wirkungskategorie Immuntoxizität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte.....65

Tabelle 20 Mit der Parkinson'schen Krankheit assoziierte Pestizide66

Tabelle 21 Stoffgruppen mit Wirkung auf das Nervensystem67

Tabelle 22 R-Sätze nach Richtlinie 67/548/EG zur Beschreibung explosiver Eigenschaften68

Tabelle 23 Bewertungsschema für hormonelle Wirkung70

Tabelle 24 Schwellenwerte für Kategorien zur Klassifizierung der Giftigkeit von Pestiziden gegenüber aquatischen Organismen der US EPA72

Tabelle 25 Einstufungskriterien und Kennzeichnung für aquatische Toxizität nach EU-Richtlinie 67/548/EG72

Tabelle 26 Bewertungssystem aquatische Toxizität (akut).....73

Tabelle 27 Bewertungskategorien der US EPA für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Vögeln74

Tabelle 28 Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Vögeln.....74

Tabelle 29 Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Bienen.....75

Tabelle 30 Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Regenwürmern75

Tabelle 31 Einstufungskriterien zur Persistenz der EU-Kommission77

Tabelle 32 Zuordnung von Persistenzkriterien zu Wirkungspunkten78

Tabelle 33	Zuordnung von Bioakkumulations-Kriterien zu Wirkungspunkten	80
Tabelle 34	Berechnung der Nachweisquote am Beispiel Captan (Nationale Berichterstattung 2005)	84
Tabelle 35	Verbraucherexposition nach Lebensmittelbelastung	85
Tabelle 36	Bewertungssystem Umweltexposition nach Gewässerbelastung und Gewässereintragsgefährdung	87
Tabelle 37	Die gefährlichsten Pestizidwirkstoffe nach Blacklist-Ausschlusskriterien (sieben und mehr Kriterien erfüllt); vgl. Anhang 2a	88
Tabelle 38	Die zehn gefährlichsten in der EU zugelassenen Wirkstoffe (EU-Positivliste–Annex I) gemäß Blacklist-Ausschlusskriterien; vgl. Anhang 2a	88
Tabelle 39	Wirkstoffe mit den höchsten Wirkungspunkte-Summen (≥85 Punkte).....	89
Tabelle 40	Besonders gefährliche (= Blacklist-) Wirkstoffe mit kritischer Belastung (mindestens 100-mal gesucht und Nachweisquote >5%) in pflanzlichen Erzeugnissen 2007 (rote Markierung in der Expositionsliste; vgl. Anhang 5).....	92
Tabelle 41	Besonders gefährlich (= Blacklist-) Wirkstoffe mit kritischer Wasserbelastung/ -gefährdung (rote Markierung in der Expositionsliste Umwelt; vgl. Anhang 5).....	93
Tabelle 42	Gegenüber 2008 nicht mehr in den Blacklists gelistete Stoffe	96
Tabelle 43	Wirkstoffe, die 2008 als besonders gefährlich eingestuft wurden (Blacklist) und nicht im Annex I der Richtlinie 91/414/EG aufgenommen wurden	97
Tabelle 44	Wirkstoffe mit Blacklist-Einstufung 2008 und 2010, die seit Februar 2008 seitens der EU zugelassen wurden, und ihre kritischen Eigenschaften.....	99

1 Zusammenfassung

Im Februar 2008 wurde mit der ersten Version der „Schwarzen Liste der Pestizide“ („Blacklist of Pesticides“)¹ erstmals eine umfassende Bewertung vorgelegt, die die Gefährlichkeit weltweit eingesetzter Pestizide gegenüber Mensch und Umwelt untereinander vergleicht. Das Ziel war, die für Anwender, Umwelt und Konsumenten gefährlichsten Wirkstoffe zu identifizieren.

Die hier vorliegende, zweite Auflage der Schwarzen Liste berücksichtigt neue Wirkstoffe, neu veröffentlichte Daten und aktuelle Erkenntnisse zu den Stoffeigenschaften und vergleicht die in der Zwischenzeit vorgelegten Wirkstofflisten anderer Institutionen miteinander. Unter den nun 1150 untersuchten Pestizidwirkstoffen befinden sich mit großer Sicherheit alle relevanten derzeit weltweit landwirtschaftlich zugelassenen Pflanzenschutzmittel. Die Wirkstoffe wurden nach insgesamt 17 (bisher 14) Kriterien bewertet.

Es wurden viele Wirkstoffe identifiziert, die in gleich mehreren Bereichen als gefährlich eingestuft werden. Die Intention der Autoren und Herausgeber der Schwarzen Liste war und ist es, den Einsatz solchermaßen gefährlicher Pestizide schnell zu beenden.

Seit der Veröffentlichung der ersten Blacklist-Studie ist bezüglich der Zulassung von Pestiziden viel geschehen: Im November 2009 wurde von der EU eine neue Verordnung zur Zulassung von Pestizidwirkstoffen erlassen². Damit werden von der EU Pestizidwirkstoffe nunmehr anhand bestimmter, inhärenter Eigenschaften bewertet und künftig nicht mehr zugelassen, wenn sie bestimmte, gefährliche Gefahren-Merkmale aufweisen. Die EU hat damit – analog zu der Bewertungsmethode der Greenpeace-Blacklist – klare Ausschlusskriterien definiert.

Auch Wirtschaftsunternehmen wenden zunehmend das Ausschlussprinzip an: Zwei große deutsche Lebensmittel-Einzelhandelsketten haben eigene Positiv- bzw. Negativlisten für ihre Lieferanten erstellen lassen. Diese und andere Maßnahmen zeigen Wirkung: In frischem Obst und Gemüse sind in den vergangenen Jahren die Pestizidbelastungen tendenziell zurückgegangen, die Mehrfachbelastungen liegen dagegen weiterhin auf sehr hohem Niveau.

Bewertung der Wirkstoffe

Zur Bewertung wurden 17 toxikologische, ökotoxikologische und ökologische Bewertungskriterien (Wirkungskategorien) herangezogen. Zu jeder Kategorie wurden Daten zu den Eigenschaften der Stoffe aus öffentlich verfügbaren Datenbanken international anerkannter Institutionen und aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen verwendet. Für jeden Wirkstoff wurden in jeder Wirkungskategorie, je nach Stärke des Effekts bzw. Eindeutigkeit der Erkenntnisse der Schadenswirkung, gemäß den ausge-

¹ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/Schwarze_Liste_Pestizide_final.pdf

² Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates, Amtsblatt der Europäischen Union L 309, 52. Jahrgang, 24. November 2009

werteten 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 ein „Ranking“ der Wirkstoffe nach ihrer Gefährlichkeit für Mensch und Umwelt.

Die Bewertungskriterien

Zur Bewertung der Stoffe verwendet wurden die Kriterien: akute Toxizität für Anwender und Konsumenten, chronische Toxizität, krebserzeugende Wirkung erbgutschädigende (mutagene) Wirkung, Reproduktionstoxizität, Immuntoxizität, Neurotoxizität (neu), hormonelle/endokrine Wirkung, Explosionsgefahr (neu), ätzende Wirkung (neu), aquatische Toxizität, Vogel-Toxizität, Bienen-Toxizität, Regenwurm-Toxizität, Persistenz (Abbaubarkeit in der Umwelt) und Bioakkumulation (Anreicherung in Organismen). „Ätzende Wirkung“ und „Explosionsgefahr“ wurden neu aufgenommen, weil sie in der neuen EU-Verordnung verwendet werden; „Neurotoxizität“ wurde ergänzt, weil sich die Hinweise verdichten, dass neurotoxische Pestizide äußerst kritische Folgen haben können (siehe S. 64).

Identifikation besonders gefährlicher Stoffe

Besonders gefährliche Pestizidwirkstoffe wurden zum einen über ihre Gesamtpunktzahl, zum anderen aber auch anhand höchster Einstufungen (fünf Punkte) in bestimmten Wirkungskategorien (= sehr gefährliche Eigenschaft) identifiziert. Jeder Wirkstoff, der im Ranking zu den obersten 10 Prozent der bewerteten Stoffe gehört oder mindestens eine von den Autoren als sehr gefährlich identifizierte Eigenschaft aufweist, wurde auf eine sogenannte „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 451 der betrachteten 1150 Wirkstoffe, dies entspricht einem Anteil von 39 Prozent. Darunter befinden sich auch 149 in der EU zugelassene Pestizide (siehe Abbildung 1). (137 Wirkstoffe, die auf der Positivliste der EU, dem Annex I der Richtlinie 91/414/EG³ für die Anwendung zugelassen sind, und 12 weitere, die sich im Bewertungsverfahren befinden). Im Annex I sind derzeit⁴ insgesamt rund 370 Wirkstoffe verzeichnet. 209 von den in der vorliegenden Blacklist erfassten Wirkstoffen wurden durch die Europäische Kommission explizit von der Zulassung in der EU ausgeschlossen, 93 weitere Stoffe besitzen keinen EU-Zulassungsstatus, d.h. für sie wurde kein Zulassungsantrag gestellt.

Folgende sechs in der EU zugelassene Wirkstoffe haben die höchste Anzahl sehr gefährlicher Eigenschaften (sieben bzw. sechs Eigenschaften): lambda-Cyhalothrin, Fenamiphos, Chlorpyrifos, Cyfluthrin, Ethoprophos, Formetanat.

³ Laut Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 gelten die Richtlinie 91/414/EC und deren Anhänge noch bis zum 14.06.2011.

⁴ Stand 20.01.2010

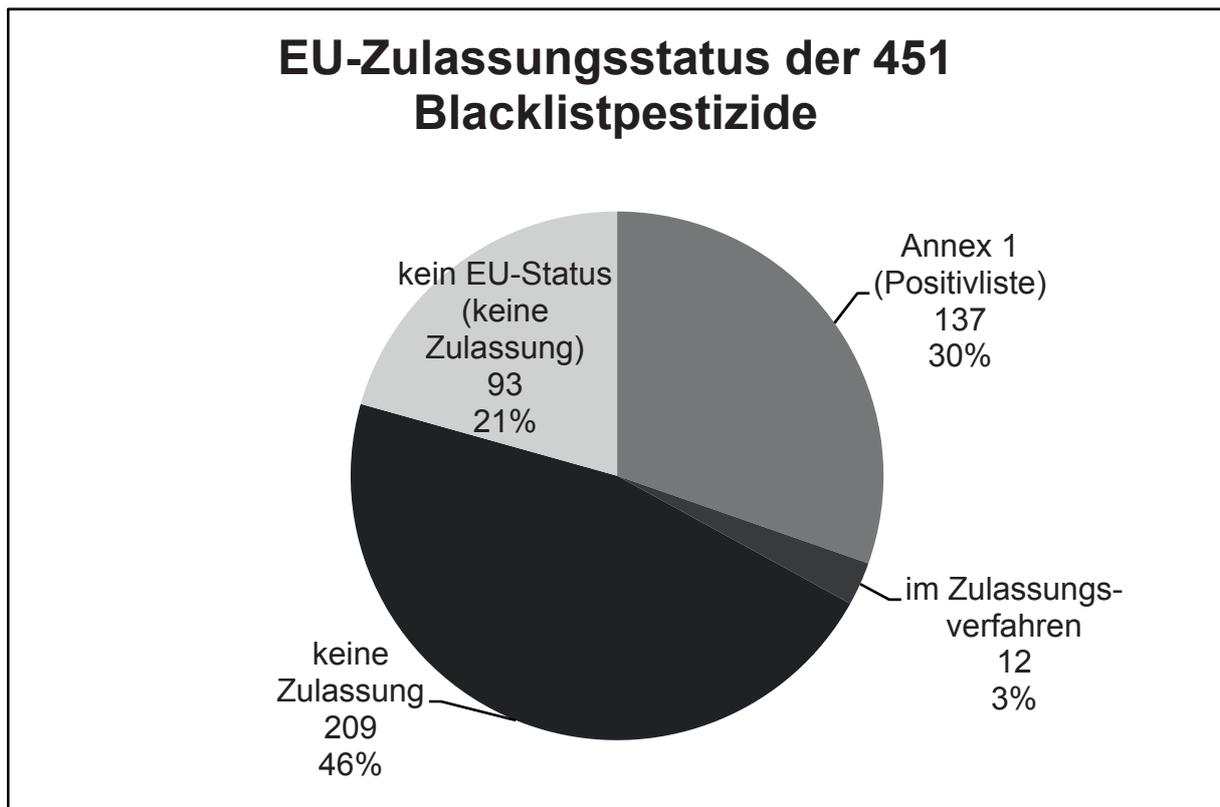


Abbildung 1 Zulassungsstatus der 451 besonders gefährlichen Pestizide in der EU

Die „Graue Liste“: Pestizide, die nach gegenwärtig öffentlich verfügbaren Datenbanken keine besonders gefährlichen Eigenschaften aufweisen

Stoffe, die aufgrund einer ausreichenden Datenlage bewertbar waren, jedoch gemäß dem hier verwendeten System eine geringere Gefährlichkeit als die Pestizide der Schwarzen Liste aufweisen, sind in einer „Grauen Liste“ verzeichnet. Dies sind 265 Wirkstoffe, was einem Anteil von 23 Prozent der betrachteten Chemikalien entspricht. Da diese Stoffe aber zum Teil bedenkliche Eigenschaften aufweisen können, sollten sie nicht als Substitute für die Stoffe der Schwarzen Liste angesehen werden.

Die „Gelbe Liste“: Pestizide, mit ungenügender Datenbasis für eine Bewertung

434 Stoffe oder 38 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.

Veränderungen gegenüber 2008

Gegenüber 2008 wurden folgende Veränderungen festgestellt: Durch die Aufnahme der Neurotoxizität als Ausschlusskriterium und einer erweiterten Bewertung der Persistenz, aber auch durch neue Einstufungen hat sich die Schwarze Liste erheblich verlängert. Sie wuchs von 327 auf 451 Pestizidwirkstoffe. Die neue Schwarze Liste 2010 umfasst 294 Stoffe, die bereits 2008 auf der Schwarzen Liste verzeichnet waren, hinzu kommen 9 komplett neu bewertete Stoffe, 75 Stoffe, die 2008 noch der Grauen Liste standen, und 73 Stoffe, die 2008 noch auf der Gelben Liste standen. Bessere Datenverfügbarkeit hat die Anzahl von Stoffen auf der Gelben Liste verringert, so dass sich auf der Grauen Liste insgesamt 23 Pestizide mehr befinden als noch 2008.

Die nachstehende Abbildung stellt die Verteilung der bewerteten Wirkstoffe im Vergleich der beiden Jahre dar.

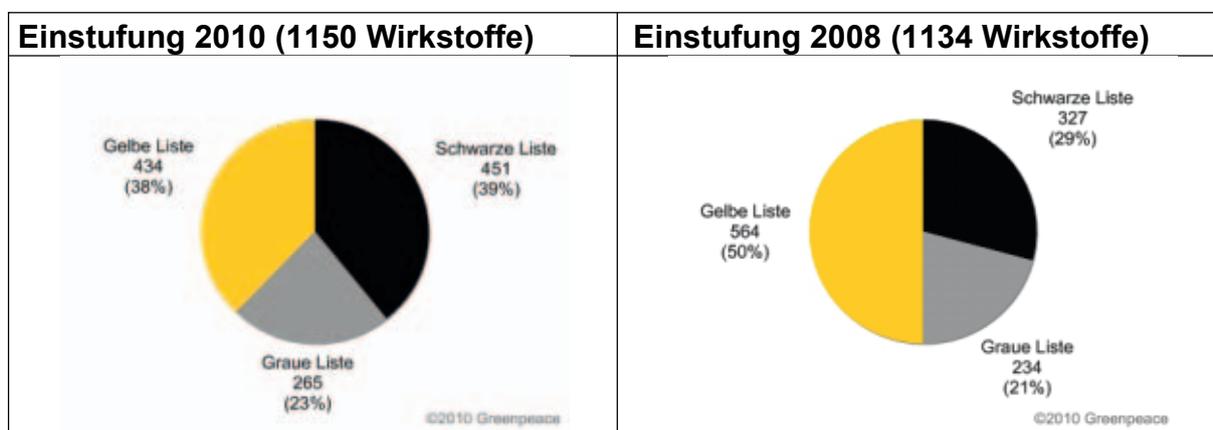


Abbildung 2 Bewertung der Wirkstoffe 2010 und 2008

Exposition

Die mögliche Gefährdung von Mensch und Umwelt durch einen Pestizidwirkstoff wird nicht nur durch dessen Eigenschaften, sondern auch durch die Exposition beeinflusst, also dadurch, wie häufig und in welchem Ausmaß ein Organismus mit einem Wirkstoff in Kontakt kommt. Eine Einschätzung der Exposition von Mensch und Umwelt durch Pestizidwirkstoffe konnte aufgrund des hierfür fehlenden bzw. lückenhaften Datenmaterials nicht adäquat durchgeführt werden. Daher wurden als Indikatoren die Belastung der Lebensmittel (über die Befunde der amtlichen Lebensmittelüberwachung) und die Wasserbelastung bzw. Wassergefährdung (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. 18 Wirkstoffe werden häufig (>5%) in Lebensmitteln nachgewiesen, 70 der Wirkstoffe werden in Gewässern nachgewiesen oder haben ein hohes Wassergefährdungspotenzial. Zu sehr vielen Wirkstoffen gibt es jedoch keine oder nur sehr wenige Daten über die Belastung (Lebensmittel: 58%, Wasser: 74% der Wirkstoffe).

Besonders gefährliche Wirkstoffe mit Exposition

Äußerst kritisch für Mensch und Umwelt sind sehr gefährliche Wirkstoffe, wenn sie gleichzeitig in Lebensmitteln oder in der offenen Umwelt wie in Gewässern vorhanden sind. Es wurden 17 Wirkstoffe auf der Schwarzen Liste identifiziert, die gleichzeitig häufig in Lebensmitteln nachgewiesen werden (siehe Tabelle 40). Die Anwendung dieser 17 Wirkstoffe sollte im Rahmen eines Sofortprogramms gestoppt oder zumindest drastisch minimiert werden.

Weitere 49 Wirkstoffe wurden gefunden, die neben besonders gefährlichen Eigenschaften auch eine hohe Wassergefährdung aufweisen (siehe Tabelle 41).

Bei einem sehr gefährlichen Stoff, Chlorpyrifos, stehen wie schon 2008 beide Expositionsindikatoren auf Rot. Er ist in der EU über den Anhang I der Richtlinie 91/414/EG zur Anwendung zugelassen.

Fazit

Von den in der EU gegenwärtig eingesetzten Pestizidwirkstoffen weisen gemäß den Bewertungen der vorliegenden Studie 149 (137 Annex I und 12 im Verfahren) sehr gefährliche Eigenschaften und damit ein hohes Gefährdungspotenzial für Mensch und Umwelt auf. Von diesen Wirkstoffen haben 27 erst in den letzten Jahren (2008–2009) mit der Aufnahme in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EG 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 66 Stoffe geboten, die gleichzeitig häufig in Lebensmitteln oder in der Umwelt vorkommen.

Bei der ersten Novellierung der EU-Verordnung 1107/2009/EC⁵ 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 und andere Akteure in der Lebensmittelkette die Erkenntnisse und Empfehlungen umsetzen und die gefährlichsten Wirkstoffe aus der Anwendung verbannen.

⁵ ersetzt Richtlinie 91/414/EC

2 Summary

The first edition of The Black List of Pesticides⁶ was published in February of 2008. It was the first study ever to provide a comparative evaluation of the hazards posed to human health and the environment by active ingredients in pesticides used worldwide. The goal was to identify the active substances most hazardous for pesticide applicators, the environment and consumers.

This second edition of The Black List includes new substances, newly published data and current findings regarding substance properties. It also compares the lists of substances compiled by other organizations since the publication of the last edition. It is almost certain that all relevant pesticides currently authorised for agricultural use worldwide are among the 1,150 pesticide ingredients examined. Their active substances were evaluated based on a total of 17 (previously 14) hazard criteria.

Many substances have been identified and classified as hazardous in not only one but several categories. The intention of the authors and the publisher of the Black List is to stop the use of such highly hazardous pesticides as quickly as possible.

Much has happened regarding the authorisation of pesticides since the publication of the first Black List study. In November 2009, the EU issued a new regulation concerning the authorisation of pesticides⁷. In future, the EU will classify active ingredients in pesticides according to specific intrinsic properties and will no longer grant authorisation if the pesticides prove to contain specific substances of high concern. In this regulation, the EU defined clear exclusion criteria analogous to the method of evaluation used for the Greenpeace Black List.

Commercial enterprises are also increasingly applying the exclusion principle. Two large German food retail chains have established their own positive and negative lists for suppliers. These and other measures are working. There is tendency, that pesticide contamination of fresh produce has been decreasing in recent years; however the incidence of multiple contamination continues to be very high.

Evaluation of substances

The criteria used to evaluate active substances included 17 toxicological, eco-toxicological and ecological properties or effects categories (impact categories). Information on substance properties obtained from publicly available databases of internationally recognised organizations and scientific publications was used for each category. Based on the evaluated data, each substance received up to five points in each impact category, depending on the intensity of its potential effect. The points of each active substance were then added up, the total number of points reflecting the hazard posed to

⁶ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/Schwarze_Liste_Pestizide_final.pdf.

⁷ Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC. Official Journal of the European Union, L 309, Volume 52, 24 November 2009.

health and the environment by that particular substance compared to other active substances. The result is a ranking of active substances according to the environmental and health hazard they pose.

Criteria for the assessment of substances

The following criteria were used to evaluate the substances: acute toxicity for applicators and consumers, chronic toxicity, carcinogenic effect, mutagenic (damaging to genes) effect, reproductive toxicity, immunotoxicity, neurotoxicity (new), hormonal and endocrine-disrupting effects, explosion hazard (new), corrosive effect (new), aquatic toxicity, bird toxicity, bee toxicity, earthworm toxicity, persistence (degradation in the environment) and bioaccumulation (accumulation of substances in organisms).

Identifying highly hazardous substances

Two methods were used to identify highly hazardous pesticides active ingredients. Active ingredients were classified as being highly hazardous when the sum of the points given for a specific hazardous effect in each of the 17 evaluation parameters surpassed a certain limit, and when an active substance was determined to have especially harmful effects in one or more of the individual impact categories (5 points = highly hazardous)

Any substance whose total number of points ranked among the top 10 percent of the substances assessed or displayed at least one of the highly hazardous properties identified by the authors was put on a Black List, classifying it as a highly hazardous pesticide. Substances that could not be evaluated because not enough information is publicly available at this time were put on a Yellow List, and all other substances on a Grey List (see below).

The Black List of highly hazardous pesticides

The Black List comprises 451, or 39 percent of all the 1,150 active ingredients examined, of which 148 are authorised for use in the EU (see Fig. 1). 137 substances are on the EU positive list of active substances authorised for use in Annex I to Council Directive 91/414/EC⁸ and 12 others are undergoing evaluation. Approximately 370 active substances are currently⁹ listed in Annex I. The European Commission has explicitly denied authorisation for 209 of the active substances on the Black List to be used in the EU; another 93 substances do not have EU approval status as no application for approval has been submitted.

The following six active substances authorised for use in the EU have the highest proportion of highly hazardous properties (seven or six): lambda-cyhalothrin, fenamiphos, chlorpyrifos, cyfluthrin, ethoprophos, and formetanate.

⁸ In accordance with Regulation (EC) No 1107/2009, Directive 91/414/EC and its Annexes will be effective until 14 June 2011.

⁹ On 20 January 2010.

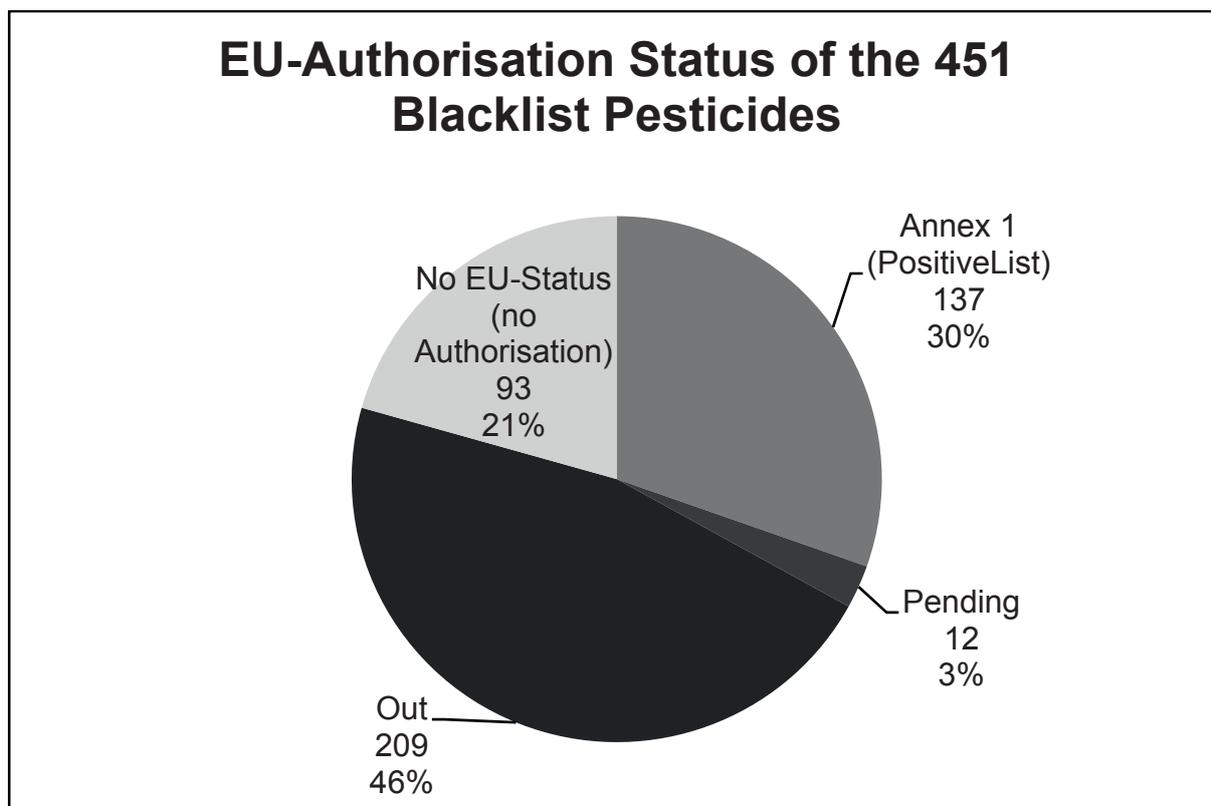


Figure 1: Approval status of the 451 highly hazardous pesticides in the EU

The Grey List – pesticides without hazardous properties according to current publicly available databases

Substances whose evaluation was made possible due to the availability of adequate data, but which according to the system of evaluation used in this study displayed a lower level of hazard in comparison to the blacklisted pesticides, were placed on a Grey List. There are 265 active substances in this category, or 23 percent of the examined chemicals. However, since some of the properties displayed by these substances could be of concern, they should not be regarded as substitutes for blacklisted substances.

The Yellow List – pesticide with insufficient database for evaluation

434 substances, or 38 percent of the active substances examined could not be evaluated in this study due to a lack of, or deficiencies in the data (Yellow List). The databases consulted for evaluation purposes did not offer enough information on these substances and therefore it was not possible to assess their potential hazard levels. But given that these substances can in fact have hazardous properties, they should not be regarded as substitutes for blacklisted substances.

Since 2008 the following has changed: the Black List has become significantly longer due to the addition of neurotoxicity as a criterion for exclusion, a broader evaluation of persistence, and the introduction of new classifications. Whereas in 2008 the list comprised 327 active substances in pesticides, it

now counts 451 substances. The 2010 Black List is made up of 295 substances already blacklisted in 2008, nine not previously evaluated substances, 72 substances that were on the Grey List in 2008 and 72 substances that were on the Yellow List in 2008. Better availability of data has reduced the number of substances on the Yellow List so that the Grey List now has 23 pesticides more than in 2008.

The pie charts below compare the classification of substances evaluated in 2010 and 2008.

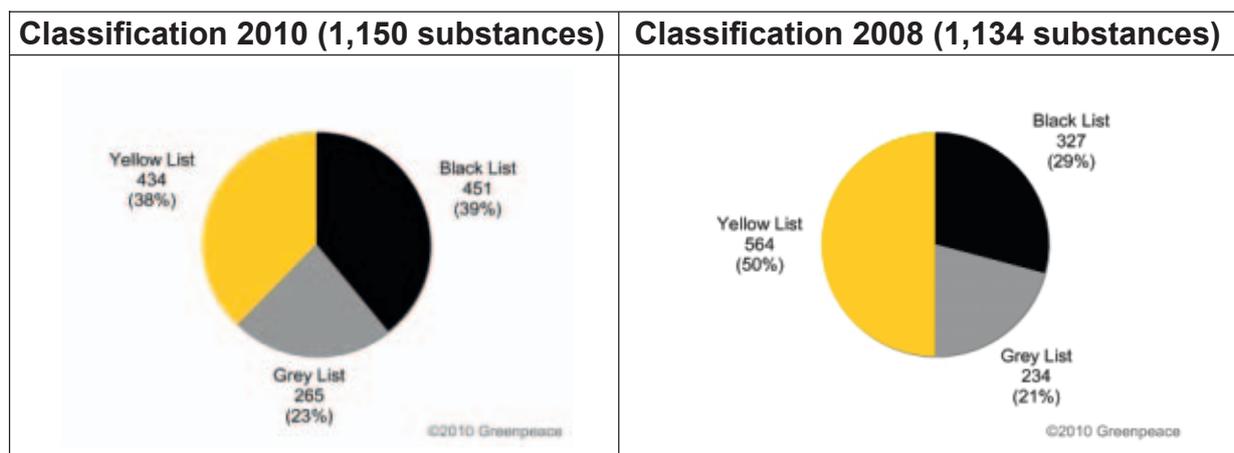


Figure 2: Evaluation of active substances in 2010 and 2008

Exposure

The potential hazards posed to human health and the environment by an active ingredient in a pesticide is determined not only by its properties but also by exposure to it; in other words, how often and to what extent an organism comes into contact with a substance. Deficient data and/or a lack of data prevented an adequate evaluation of the exposure of people and the environment to pesticide ingredients. Therefore, contamination of food (as shown in findings by official food monitoring agencies) and contamination of and/or hazards to water quality (as shown in water surface analyses and findings regarding potential hazards to water quality) were used as indicators. These types of contamination are described in this report but were not taken into account in determining whether a substance would be placed on the Black or the Grey List.

To evaluate exposure, every active substance examined was classified using a four-stage system. 18 active substances are often (> five percent) detected in food and another 70 substances are found in bodies of water or pose a potential high risk to water quality. But there is either no or very little information available on contamination for a great many active substances (in food, 58 percent of the substances; in water, 74 percent).

Exposure to highly hazardous substances

Highly hazardous substances are particularly critical for human health and the environment when present in food and the open environment, such as in bodies of water. Seventeen substances on the

Black List were identified as being frequently detected in both food and the environment (see Table 40). The use of these 17 substances should be stopped immediately or at least drastically reduced.

Another 49 substances were identified as posing a significant risk to water quality and having highly hazardous properties (see Table 41). As in 2008, both exposure indicators for one particularly hazardous substance, chlorpyrifos, give cause for a high level of alarm. Nevertheless, Annex I to Council Directive 91/414 authorises this substance for use in the EU.

Conclusion

According to this study, 148 (134 authorised by Annex 1 and 14 in the application process) of the active ingredients in pesticides currently used in the EU display highly hazardous properties and therefore pose a significant risk to human health and the environment. Of these pesticides, 27 have been granted (further) approval only in recent years (2008-2009) after being included in Annex I to Council Directive 91/414.

Authorisation and use of substances on the Black List should be stopped as soon as possible on account of the risk they pose to human health and the environment; this applies with utmost urgency to the 66 substances frequently detected in food or the environment.

The criteria for evaluating active substances laid out here, and the recommendations on substances made in this study, should be taken into consideration when EU Regulation (EC) No 1107/2009 concerning the authorisation of active substances in pesticides first comes up for revision. Producers, applicators, wholesalers, retailers and all others involved in the food production chain should also put these findings and recommendations into practice and ban the use of the most dangerous substances.

3 Vorwort des Herausgebers

In der hier vorliegenden zweiten Auflage der Schwarzen Liste der Pestizide wurden die Bewertungskriterien erweitert, Daten aktualisiert und inhaltliche Ergänzungen vorgenommen. Neu ist die Berücksichtigung des Schutzbedürfnisses von Spritzmittel-Anwendern beispielsweise durch Einbezug der potenziellen Explosionsgefahr und ätzenden Wirkung der Pestizide. Auch die neurotoxische Wirkung wird in der Bewertung nun berücksichtigt. Somit ist die zweite Auflage nicht nur eine Aktualisierung, sondern auch eine Fortschreibung der im Februar 2008 vorgelegten ersten Auflage der Schwarzen Liste.

Neben dem Ranking von 1150 Wirkstoffen nach ihrem für den Menschen und die Umwelt schädigenden Potenzial ist die Schwarze Liste vor allem ein Werkzeug, um den Einsatz von besonders gefährlichen Wirkstoffen zu vermeiden: Sie gibt Produzenten, Händlern und Anwendern von giftigen Pestiziden konkrete Hinweise, an welcher Stelle sie ansetzen sollten, um kurz- bis mittelfristig besonders giftige Stoffe durch nicht-chemische Verfahren zu ersetzen. Die Autoren identifizieren 66 Stoffe, die besonders gefährliche Eigenschaften besitzen, die in Lebensmitteln oder in der Umwelt häufig vorkommen und deren Substitution somit besonders dringlich ist. Langfristig sollten unsere Lebensmittel und unsere Umwelt gänzlich frei von Pestiziden sein.

Im Vorwort der ersten Ausgabe der Schwarzen Liste der Pestizide¹⁰ schreibt der Herausgeber, dass aufgrund der unabhängigen Greenpeace-Tests und der daraufhin durchgeführten Maßnahmen von Händlern, Lebensmittelüberwachung und Landwirten „die Rückstandsbelastungen und Höchstmengenüberschreitungen hoffentlich bald abnehmen“. Und die Greenpeace-Arbeit zu Pestiziden im Essen zeigte Erfolg. Mit ihrem in Europa einzigartigen, unabhängigen Testprogramm erreichte Greenpeace, dass alle großen Handelsketten Pestizid-Reduktionsprogramme eingeführt haben. In den von Greenpeace, aber auch von anderen Instituten wie Ökotest, Stiftung Warentest sowie den staatlichen Überwachungslabors durchgeführten Untersuchungen der vergangenen zwei Jahre wird ein Trend hin zu abnehmenden Pestizidrückständen in Lebensmitteln sichtbar. Die Anzahl der Überschreitungen der gesetzlichen Höchstmengen pro Untersuchung hat deutlich abgenommen und das von Greenpeace anvisierte Ziel einer Quote von weniger als ein Prozent Höchstmengenüberschreitungen ist damit näher gerückt¹¹. Trotz dieses positiven Trends besteht jedoch nach wie vor Handlungsbedarf. Immer wieder werden von Greenpeace und der staatlichen Lebensmittelüberwachung besonders gefährliche Wirkstoffe in Obst und Gemüse nachgewiesen. Vier aktuelle Beispiele unterstreichen dies:

1. Birnen aus der Türkei sind im Jahre 2009 mit dem Insektizid Amitraz (CVUA Stuttgart, Oktober 2009) oberhalb der gesetzlich zugelassenen Mengen belastet.
2. Im September 2009 findet die staatliche Lebensmittelüberwachung in einheimischen Weintrauben, die als Keltertrauben produziert, aber als Tafeltrauben verkauft werden,

¹⁰ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/Schwarze_Liste_Pestizide_final.pdf

¹¹ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/chemie/PRL.pdf

bei 16 von 21 Proben Höchstmengenüberschreitungen des Fungizids Folpet (CVUA Stuttgart, Dezember 2009), dies entspricht einer Beanstandungsquote von 76%.

3. Greenpeace weist im Oktober 2009 in Gewürzen bis zu 20 verschiedene Wirkstoffe nach (Greenpeace 2009).
4. Das Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) findet bei einem europaweiten Pestizidtest im Dezember 2009 in einer in Bulgarien gekauften Salatprobe das kanzerogene Fungizid Thiophanat-methyl in Konzentrationen sechzigfach oberhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Höchstmenge (PAN Europe 2009).

In der Studie „Grenzen der Pestizidanalytik“¹² aus dem Jahr 2008 hat Greenpeace bereits festgestellt, dass eine große Anzahl der als Pestizide eingesetzten Wirkstoffe mit den gängigen analytischen Methoden nicht erfasst und somit auch nicht kontrolliert werden kann. Auch viele der in der Schwarzen Liste aufgeführten besonders gefährlichen Pestizidwirkstoffe werden somit im Rahmen des Routinemonitorings der EU-Referenzlabors nicht überwacht. Greenpeace fordert deshalb, dass alle Stoffe, deren Rückstände nicht überwacht werden können, wie besonders gefährliche Wirkstoffe behandelt werden und ihre Verwendung damit ausgeschlossen wird.

Ein weiteres Problem sind die Mehrfachbelastungen mit Pestiziden. Im Greenpeace-Tafeltraubentest vom November 2009 wurden durchschnittlich 4,7 Pestizidwirkstoffe pro Probe festgestellt – darunter häufig zwei oder mehr Pestizide von der Schwarzen Liste. Kein Toxikologe vermag derzeit genau zu sagen, wie sich die Kombination solcher potenziell gesundheitsschädlichen Substanzen auf die menschliche Gesundheit auswirken könnte. Auch staatliche Stellen können bei Mehrfachbelastungen keine Sicherheit gewährleisten. Hier muss daher das Vorsorgeprinzip gelten: Mehrfachbelastungen deutlich reduzieren und möglichst vermeiden.

Greenpeace führt nicht nur Tests durch und nennt die „schwarzen Schafe“, die pestizidbelastete Ware auf den Markt bringen. Die Umweltschutzorganisation übt Druck auf die Politik aus, indem sie sich an der Debatte in politischen Gremien beteiligt. Beispielsweise muss die Bundesregierung die im Oktober 2009 von der EU-Kommission vorgegebene Rahmenrichtlinie¹³ zum nachhaltigen Pestizideinsatz in nationales Recht umsetzen. Greenpeace hat dazu im Juni 2009 gemeinsam mit anderen Nichtregierungsorganisationen einen Forderungskatalog aufgestellt, um das Risiko für die menschliche Gesundheit durch die Anwendung von Pestiziden in der Landwirtschaft zu reduzieren. Greenpeace fordert¹⁴:

1. Innerhalb von 10 Jahren müssen sowohl alle von der EU als besonders bedenklich eingestuften Pestizidwirkstoffe als auch die Pestizide auf der Schwarzen Liste von Greenpeace durch möglichst unbedenkliche Alternativen ersetzt werden. Diese Aufgabe muss

¹² http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/Grenzen_der_Pestizidanalytik_final2.pdf

¹³ Rahmenrichtlinie für den nachhaltigen Einsatz von Pestiziden: Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden Text von Bedeutung für den EWR, Amtsblatt Nr. L 309 vom 24/11/2009 S. 0071–0086

¹⁴ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/chemie/PRL.pdf

von Pestizidproduzenten, der Landwirtschaft, dem Lebensmittelhandel, den Zulassungsbehörden und der Politik angegangen werden.

2. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit muss die Quote an Überschreitungen der gesetzlichen Rückstands-Höchstmengen bei allen Lebensmittelarten konventioneller Produktion innerhalb von fünf Jahren auf unter 1 Prozent und innerhalb von zehn Jahren auf unter 0,3 Prozent gesenkt werden¹⁵.
3. Einführung einer risikobasierten Pestizidabgabe auf Seiten der Produzenten und Anwender, mit der die Kosten der staatlichen Überwachungs- und Kontrollmaßnahmen für Pestizidrückstände bzw. den Pestizideinsatz vollständig gedeckt werden¹⁶.
4. Zusätzliche Gelder für Forschung, Entwicklung und Einsatz nicht-chemischer Alternativen zu Pestiziden müssen zur Verfügung gestellt werden. Eine Verwendung dieser Gelder für Forschung und Entwicklung im Bereich gentechnisch veränderter Organismen ist auszuschließen.
5. Der ökologische Landbau ist eine Form der Landwirtschaft, die dem Schutz der Umwelt, Verbraucher und Landwirte heute schon in besonderem Maße gerecht wird. Eine jährliche Zuwachsrate der Ökolandbaufläche um 20 Prozent ist anzustreben.

Manfred Santen,

Hamburg, 04.02.2010

¹⁵ Maßgeblich für die Ermittlung der Quoten sind Erhebungen des EU-Referenzlabors (CVUA Stuttgart) oder von Labors mit gleichrangiger Qualifikation (z.B. QS-Zertifizierung).

¹⁶ 2007 lag der Nettoinlandsumsatz von Pestiziden in Deutschland bei €1,233 Milliarden (IVA –Jahresbericht 2007/2008).

4 Publisher's Foreword

In this second edition of The Black List of Pesticides, additional criteria for evaluation have been adopted, data updated and content supplemented with new material. For instance, protection requirements by pesticide applicators are now addressed by taking into account the hazards posed by pesticides, such as the danger of explosion and caustic effects. In addition, the neurotoxic effect is now taken into consideration in the evaluation process. The second edition is not just a revised version; it is an expansion of the first edition of the Black List published in February 2008.

The Black List is not only a ranking of 1,150 active substances listed according to the potential hazard they pose to human health and the environment; it is first and foremost a tool to avoid the use of high-risk substances. It provides producers, retailers and applicators of toxic pesticides with concrete advice on how they can substitute particularly toxic substances with or non-chemical procedures in the short and medium term. In the long term, our food and environment should be completely free of pesticides.

In the foreword to the first edition of The Black List of Pesticides¹⁷, the publisher wrote that due to independent tests conducted by Greenpeace and the ensuing measures implemented by wholesalers and retailers, food monitoring agencies and farmers, *“the occurrence of residues and the exceeding of maximum residue levels will hopefully soon diminish “*. And indeed, the Greenpeace study on pesticides in food did make a difference. With its independent testing programme, the only one of its kind in Europe, Greenpeace succeeded in persuading all the major supermarket chains to introduce pesticide reduction programmes. Tests conducted by Greenpeace and other institutions such as Ökotest, Stiftung Warentest and government food monitoring agencies over the past two years show that there is a noticeable trend towards a decrease in pesticide residues in food. The incidence of cases exceeding maximum residue levels permitted by law has diminished substantially, approaching Greenpeace's aim of achieving a rate of less than one percent (cases exceeding maximum residue levels)¹⁸. In spite of this positive trend, there is still need for action. Greenpeace and government food monitoring agencies have repeatedly detected highly hazardous substances in fruit and vegetables. This is exemplified by the following cases:

1. In 2009, pears originating in Turkey were found to be contaminated with amitraz, an insecticide, in doses exceeding maximum residue levels (CVUA Stuttgart, October 2009).
2. In September 2009, the state food monitoring agency tested 21 samples of domestic grapes, which had been grown as wine grapes, but then sold as table grapes. In 16 of the samples, the agency discovered folpet, a fungicide, in doses exceeding maximum residue levels (CVUA Stuttgart, December 2009). This is a non-compliance rate of 76 per cent.

¹⁷ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/Schwarze_Liste_Pestizide_final.pdf.

¹⁸ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/chemie/PRL.pdf.

3. In October 2009, Greenpeace found evidence of up to 20 different active substances in herbs and spices (Greenpeace 2009).
4. In December 2009, the Pesticide Action Network (PAN) conducted a European pesticide survey. In a sample of lettuce bought in Bulgaria, concentrations of the carcinogenic fungicide thiophanate methyl were found in doses 60 times higher than the maximum residue levels permitted by law (PAN Europe 2009).

In a study on “The Limits of Pesticide Analysis”¹⁹ published in 2008, Greenpeace determined that a large number of active substances in pesticides could not be detected by current methods of analysis, therefore making monitoring impossible. That means that many of the highly hazardous active ingredients on the Black List are not monitored during the course of routine testing by the EU Reference Laboratory. Greenpeace therefore demands that all substances whose residues cannot be monitored be treated as highly dangerous substances and that they be banned.

Another problem is multiple contamination by pesticides. In the Greenpeace grape study of November 2009, an average of 4.7 active pesticides were found in each sample – of which frequently two or more were on the Black List. At this point, no toxicologist is able to predict what kind of impact such a combination of potentially harmful substances could have on human health. Even state agencies cannot guarantee safety. In this case, the precautionary principle must be applied. In other words, multiple contamination must be significantly reduced and avoided whenever possible.

Greenpeace not only conducts tests and provides names of companies who market products contaminated by pesticides; it also puts pressure on politicians by actively participating in political committees. For example, the German government must transpose into national law the framework directive²⁰ on the sustainable use of pesticides issued by the European Commission in October 2009. In June 2009, Greenpeace, together with other non-governmental organisations, compiled a list of demands to reduce the risk posed to human health by the application of pesticides in agriculture. Greenpeace has called for the following²¹:

1. Within 10 years, all pesticides active ingredients classified as substances of very high concern by the EU and the pesticides on the Black List must be replaced with alternatives that are as harmless as possible. Pesticide producers, the agricultural industry, food retailers, regulatory authorities and politicians must actively pursue this goal.

¹⁹ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/Grenzen_der_Pestizidanalytik_final2.pdf.

²⁰ Framework directive for the sustainable use of pesticides: Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides (Text with EEA relevance), Official Journal of the European Union, No L 309 of 24/11/2009, pp. 0071 – 0086.

²¹ http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/chemie/PRL.pdf.

2. For the protection of human health, the percentage of cases, in which maximum residue levels permitted by law are exceeded, must be reduced to below one percent within five years, and below 0.3 percent within 10 years²².
3. A risk-based pesticide levy for producers and applicators must be installed to cover the complete costs of state monitoring and the control of pesticide residues and of pesticide use²³.
4. Additional funding must be made available for research, development and the use of non-chemical alternatives to pesticides. This funding must not be used for the research and development of GMOs.
5. Organic farming is a type of agriculture that today already contributes significantly to the protection of consumers, farmers and our environment. We should aim for an annual increase of 20 percent in organic farmland acreage.

Manfred Santen

Hamburg, 04.02.2010

²² Percentages are determined by surveys conducted by the EU Reference Laboratory (CVUA Stuttgart) or by equally qualified laboratories (e.g. QS certification).

²³ In 2007, the net domestic sales of pesticides in Germany totalled EUR 1.233 billion (IVA 2007/2008 annual report).

5 Einführung, Ziel der Studie

Mit der Studie „Die Schwarze Liste der Pestizide“ haben die Autoren im Auftrag von Greenpeace Deutschland im Februar 2008 erstmalig eine vergleichende, umfassende toxikologische und ökologische Bewertung von über 1100 weltweit eingesetzten Pestizidwirkstoffen vorgelegt²⁴. Wirkstoffe mit besonders gefährlichen Eigenschaften werden hierbei in Form einer „Schwarzen Liste“ (Black List) kategorisiert, Wirkstoffe ohne hinreichende Bewertung werden in einer „Gelben Liste“ (Yellow List) und alle anderen untersuchten Wirkstoffe in einer „Grauen Liste“ (Grey List) aufgeführt.

Mit Hilfe der Einstufungen und Abstufungen war und ist es möglich, die für die Anwender, Konsumenten und Umwelt gefährlichsten Pestizidwirkstoffe zu identifizieren.

Hierbei haben die Autoren auch die Gefährdung der Anwender berücksichtigt; dieser Aspekt wird bei Bewertungsmethoden, die sich nur auf die Einhaltung von Lebensmittel-Höchstmengen oder der toxikologischen Grenzwerte bei der Aufnahme über die Nahrung beschränken, nicht berücksichtigt. Dabei ist dieser Bereich der Pestizidproblematik der vielleicht augenscheinlich schlimmste: Jedes Jahr werden weltweit ca. 3,5 bis 20 Millionen Menschen durch Pestizide vergiftet (WHO 1990, Jeyaratnam 1985); 220.000 sterben daran (WHO 1990)²⁵. In China stellen Pestizide die mit Abstand häufigste Methode für Selbstmord dar; auf ihr Konto gehen jährlich mehr als 170.000 Tote (WHO 2004, 2006). Wo im ländlichen China Pestizide im eigenen Heim aufbewahrt werden, steigt die Häufigkeit der Selbstmordversuche signifikant an (Zhang et al. 2009). Die Autoren diskutieren auch eine chronische Pestizidexposition und daraus entstehende mentale Störungen wie zum Beispiel Depressionen als Ursache von Suizidgedanken (ebenda). Auf der anderen Seite gehen Suizide drastisch zurück, wenn bestimmte Pestizide verboten werden (Gunnell et al. 2007 für Sri Lanka).

In den vergangenen zwei Jahren sind weitere Daten zu vielen Wirkstoffen veröffentlicht worden (insbesondere durch Aktualisierung der Anhänge der Richtlinie 67/548/EG²⁶), so dass sich hinsichtlich der Bewertung der Stoffe Änderungen ergeben, die von der nun vorliegenden Studie berücksichtigt werden. Gleichzeitig wurde der Bewertungsumfang um drei Wirkungskategorien erweitert (Neurotoxizität, explosive und ätzende Eigenschaften) und für einzelne Eigenschaften aktualisiert und verfeinert (Persistenz und Bioakkumulation, Wassergefährdung bzw. Wasserbelastung).

Die von den Landwirten eingesetzten Spritzmittel enthalten neben dem Wirkstoff noch weitere Substanzen, die die Eigenschaften des Wirkstoffs verändern oder sogar verstärken können. Da aber in der Regel die Wirkstoffe für die Eigenschaften der Formulierung die höchste Relevanz aufweisen und

²⁴ „Die Schwarze Liste der Pestizide“; Freiburg/Fürstenwerder/Hamburg, Februar 2008. Siehe unter www.greenpeace.de/themen/chemie/presseerklarungen/artikel/die_schwarze_liste_der_pestizide/ansicht/bild

²⁵ Neuere Zahlen liegen derzeit nicht vor.

²⁶ Die Richtlinie 67/548/EG wird mit Wirkung vom 1. Juni 2015 aufgehoben. Sie wurde durch Verordnung 1272/2008/EG ersetzt. In der vorliegenden Studie werden weiterhin die Risikosätze und Klassifizierungen aus Richtlinie 67/548/EG verwendet. Die Einstufungen der Stoffe stammen aus Verordnung 1272/2008/EG bzw. Verordnung 790/2009/EG.

zugleich intensiver untersucht sind, beschränkt sich die vorliegende Studie, wie auch schon die erste Version, auf die Bewertung der Wirkstoffe.

Die Gesamtliste enthält nun 1150 Wirkstoffe und damit mit großer Sicherheit alle weltweit in der Landwirtschaft eingesetzten Pestizidwirkstoffe. Dennoch kann diese Liste nicht völlig erschöpfend sein. Anwendungen von in der EU nicht zugelassenen Pestiziden wie Isofenphos-methyl 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.

Die vorliegende Studie soll dazu dienen, die gefährlichsten Stoffe (Stoffe der Blacklist) zu identifizieren und ihre Anwendung durch Einsatz vorbeugender Maßnahmen und/oder biologischer Methoden zu vermeiden. Sie ist keine Risikobewertung im behördlichen Sinne (u.a. Festlegung der toxikologischen Grenzwerte und der wahrscheinlichen Exposition, Vergleich dieser Werte und Festlegung resultierender, „tolerabler“ Rückstandsmengen in den Erzeugnissen). Der schon in der vorigen Studie 2008 verwendete Bewertungsansatz der Autoren, dass Stoffe mit bestimmten, sehr gefährlichen Eigenschaften erst gar nicht zum Einsatz kommen sollten, wird durch die neue EU-Pestizid-Zulassungsverordnung 1107/2009/EC bestätigt. Mehr hierzu findet sich im folgenden Kapitel.

6 Entwicklungen seit Veröffentlichung der ersten Schwarzen Liste

Seit Erscheinen der ersten Studie im Februar 2008 haben sich bei der Autorisierung von Pestiziden sowohl im administrativen Bereich als auch im Bereich der Wirtschaft bedeutende Entwicklungen vollzogen.

Die Europäische Union

Im November 2009 wurde eine neue Verordnung zur Zulassung von Pestizidwirkstoffen veröffentlicht. Mit dieser Verordnung wurde ein Paradigmenwechsel vollzogen. Bisher war es prinzipiell möglich, jeden Stoff mit noch so gefährlichen Eigenschaften zuzulassen, wenn die wahrscheinliche Exposition als gering genug eingestuft wurde. Mit der neuen Verordnung sollen Stoffe mit besonders gefährlichen Eigenschaften wie zum Beispiel der erbgutverändernden Wirkung *per se* von der Zulassung ausgeschlossen werden. Der Ausschluss von Stoffen mit weiteren sehr gefährlichen Eigenschaften wie der krebserzeugenden Wirkung kommt zwar nur mit Einschränkung zur Anwendung (siehe Tabelle 1), aber der Wechsel vom *akzeptablen Risiko* durch sehr gefährliche Stoffe zur quasi Nullexposition kann aus Sicht des Vorsorgeprinzips als Fortschritt bewertet werden. Tabelle 1 stellt die EU-Ausschlusskriterien gemäß der neuen EU-Verordnung denen von Greenpeace gegenüber. Die Tabelle zeigt, dass alle EU-Ausschlusskriterien auch Ausschlusskriterien in der vorliegenden Greenpeace-Studie sind, wobei die durch Greenpeace angelegten Schwellenwerte zum Teil niedriger sind.

Tabelle 1 Gegenüberstellung der Ausschlusskriterien der EU-Verordnung²⁷ zum Inverkehrbringen von Pestiziden und gemäß Greenpeace

EU-Ausschlusskriterium	Greenpeace Ausschlusskriterium	Kommentar
Krebserzeugend Kat. 1 und 2 (es sei denn, eine Exposition von Menschen ist vernachlässigbar und Rückstände in Erzeugnissen oder Futter überschreiten nicht die Bestimmungsgrenze)	Ja, Ausschluss ohne Einschränkung	-
Reproduktionstoxisch Kat. 1 und 2 (es sei denn, eine Exposition von Menschen ist vernachlässigbar und Rückstände in Erzeugnissen oder Futter überschreiten nicht die Bestimmungsgrenze)	Ja, Ausschluss ohne Einschränkung	-
Erbgutschädigend Kat. 1 und 2	Ja, Ausschluss ohne Einschränkung	-

²⁷ Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates, Amtsblatt der Europäischen Union L 309, 52. Jahrgang 24, November 2009

EU-Ausschlusskriterium	Greenpeace Ausschlusskriterium	Kommentar
Hormonell wirksame Eigenschaften, die schädliche Effekte am Menschen verursachen könnten (es sei denn, eine Exposition von Menschen ist vernachlässigbar und Rückstände in Erzeugnissen oder Futter überschreiten nicht die Bestimmungsgrenze)	Ja, Ausschluss ohne Einschränkung für alle EU-Kategorie 1-Stoffe	Kategorie 2: 4 Wirkungspunkte; Kategorie 3: 3 Punkte; überprüft, aber nachzeitigem Wissensstand nicht wirksam: 1 Punkt; Nicht geprüft: 3 Punkte.
POP (Persistent Organic Pollutant)	Ja, Ausschluss ohne Einschränkung	Strengere Kriterien durch niedrigere Schwellenwerte für Persistenz und Bioakkumulation
PBT (persistent, bioakkumulativ und toxisch)	Ja, Ausschluss bereits durch PT oder BT	Strengere Kriterien durch niedrigere Schwellenwerte für Persistenz und Bioakkumulation
vPvB (sehr persistent und sehr bioakkumulativ)	Ja, Ausschluss ohne Einschränkung.	Strengere Kriterien durch niedrigere Schwellenwerte für Persistenz und Bioakkumulation

Nach bestimmten, weiteren Kriterien werden von der EU mit der neuen Verordnung Stoffe als „Kandidaten zur Substitution“ charakterisiert; solche Stoffe können für eine Dauer von sieben (statt normalerweise zehn Jahren) zugelassen werden. Die vorliegende Studie berücksichtigt bis auf den AOEL und die Isomere diese Kriterien. Eine Begründung findet sich in der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 2 Vergleich der EU-Kriterien für „Kandidaten zur Substitution“ der neuen Zulassungsrichtlinie 91/414/EG mit den Kriterien der Greenpeace-Blacklist

EU-Kriterium „Candidate for Substitution“	Greenpeace-Bewertung³	Kommentar
ADI, ARfD, AOEL „signifikant niedriger als die Mehrheit der geprüften Stoffe der gleichen Gruppe/Einsatzbereiche“	Ausschluss von Stoffen mit sehr niedrigem ARfD-Wert; hohe Punktzahl für Stoffe mit sehr niedrigem ADI-Wert	Stoffe mit niedrigem AOEL weisen auch eine hohe akute und/oder chronische Toxizität auf; diese sind bereits über die Kriterien ADI, ARfD und „akute Toxizität“ berücksichtigt.
Besorgnis erregende Eigenschaften wie Entwicklungs-Neurotoxizität oder Immuntoxizität in Kombination mit kritischen Anwendungs- oder Expositionsmustern	Ausschluss von neurotoxischen Stoffen; hohe Punktzahlen für sensibilisierende und/oder allergische Eigenschaften	-
Krebserzeugend Kat. 1 und 2, soweit nicht abgedeckt durch Ausschlusskriterium (s. Tab. 1)	Ausschlusskriterium	-
Reproduktionstoxisch Kat. 1 und 2, soweit nicht abgedeckt durch Ausschlusskriterium (s. Tab. 1)	Ausschlusskriterium	-

EU-Kriterium „Candidate for Substitution“	Greenpeace-Bewertung ³	Kommentar
Hormonell wirksam am Menschen, soweit nicht erfasst durch Ausschlusskriterium (s. Tab. 1)	Ausschlusskriterium	-
Zwei der drei Kriterien für einen PBT-Stoff erfüllend	Ausschlusskriterium	Über Persistenz-, Bioakkumulations- und Ökotoxizitäts-Schwellenwerte
Signifikanter Anteil nicht aktiver Isomere	Keine Bewertung	Keine scharfen Kriterien gesetzt; keine öffentlich verfügbaren und auswertbaren Daten

Werden Stoffe von der EU dagegen mit „low risk“ bewertet, können sie für 15 Jahre statt normalerweise für 10 Jahre zugelassen werden. Solche Stoffe dürfen dann *keine* der in Tabelle 3 aufgeführten Eigenschaften aufweisen.

Tabelle 3 Vergleich der EU-Kriterien für „low risk“-Stoffe der neuen Zulassungsrichtlinie 91/414/EG mit den Kriterien der Greenpeace-Blacklist

EU-Kriterium „low risk“-Stoff	Greenpeace-Bewertung
Nicht karzinogen	1 Punkt für untersucht, aber nicht als karzinogen bewertet; 3 Punkte für nicht untersucht oder Einstufung als „not classifiable“/ „data inadequate“; 4 Punkte für Kategorie 3 bzw. Einstufung als „suggestive evidence“, „possibly“; Ausschluss für Kat. 1 und 2
Nicht mutagen	1 Punkt für untersucht, aber nicht als mutagen bewertet; 3 Punkte für nicht untersucht; 4 Wirkungspunkte für Kategorie 3; Ausschluss für Kat. 1 und 2
Nicht reproduktionstoxisch	2 Punkte für untersucht, aber nicht als reproduktionstoxisch bewertet ^a ; 3 Punkte für nicht untersucht; 4 Wirkungspunkte für Kategorie 3; Ausschluss für Kat. 1 und 2
Nicht sensibilisierend	2 Punkte für untersucht, aber nicht als reproduktionstoxisch bewertet ^b ; 3 Punkte für nicht untersucht; 4 Wirkungspunkte für sensibilisierende oder allergische Eigenschaften
Nicht „sehr giftig“ oder „giftig“	1 Punkt für untersucht, aber als sehr gering akut toxisch bewertet; 2 Punkte für „wenig gefährlich“; 3 Punkte für nicht von der EU eingestufte Stoffe; 3 Punkte für „gesundheitsschädlich“; 4 Wirkungspunkte für „giftig“; Blacklist Ausschluss für „sehr giftig“
Nicht explosiv	Ausschluss für Stoffe mit R-Sätzen, die explosive Stoffe kennzeichnen

EU-Kriterium „low risk“-Stoff	Greenpeace-Bewertung
Nicht ätzend	0 Punkte für nicht ätzende Stoffe; 4 Wirkungspunkte für R-Sätze, die ätzende Stoffe kennzeichnen
Nicht persistent (Halbwertszeit im Boden ≤60 Tage)	0-5 Wirkungspunkte je nach Höhe der Halbwertszeit im Boden, Sediment und/oder Wasser
Nicht bioakkumulierend (Biokonzentrationsfaktor ≤100)	0-5 Wirkungspunkte je nach Höhe des Biokonzentrationsfaktors (BCF)
Nicht als „endocrine dis- rupter“ eingestuft	Überprüft, aber nach derzeitigem Wissensstand nicht wirksam: 1 Wir- kungspunkt; Nicht geprüft: 3 Punkte; Kategorie 3: 3 Punkte; Kategorie 2: 4 Punkte; Ausschluss von allen Stoffen der EU-Kategorie 1 und allen der Kategorie Karzinogenität 3 <i>und</i> Reproduktionstoxizität 3
Nicht neurotoxisch oder immuntoxisch	4 Wirkungspunkte für sensibilisierende oder allergische Eigenschaften; Ausschluss von neurotoxischen Stoffen;
<p>^a Hier werden, im Gegensatz zu den Einstufungen bei Karzinogenität und Mutagenität, 2 Punkte ver- geben, weil die meisten Stoffe nicht auf Entwicklungs-Neurotoxizität und verzögerte Neuropathie untersucht sind</p> <p>^b Hier werden, im Gegensatz zu den Einstufungen bei Karzinogenität und Mutagenität, 2 Punkte ver- geben, weil die meisten Stoffe nicht ausreichend auf Immuntoxizität untersucht sind</p>	

Bewertung: Die EU hat nun für die Zulassung von Pestizidwirkstoffen Bedingungen festgesetzt, die sich nicht mehr wie bisher zwingend an der Exposition orientieren: Bestimmte gefährliche Stoffeigenschaften reichen in der Regel nun aus, um einem Stoff die Genehmigung nicht zu erteilen. Diese neuen EU-Zulassungskriterien begrüßen die Autoren der vorliegenden Studie ausdrücklich, weil eine Anwendung nicht immer, wie in der klassischen Risikobewertung angenommen, sachgerecht erfolgt. Eine Exposition kann damit nicht ausgeschlossen werden. Besonders bei der Anwendung von Pestiziden in weniger entwickelten Regionen (wie auch in Osteuropa) kommt es erfahrungsgemäß zu einer hohen Zahl von Vergiftungen, vielfach mit Todesfolge (siehe u.a. Lee et al. 2009; Tariq et al. 2007; Wesseling et al. 2005; Wanakul et al. 2007). Aber auch in unseren Regionen finden immer wieder Expositionen statt, die in der Risikobewertung nicht berücksichtigt werden und daher hohe Schäden verursachen. So wurden zwischen 1998 und 2003 in England zahlreiche Anwender vergiftet, weil Pestizide immer wieder in leere Trinkbehälter umgefüllt und versehentlich getrunken wurden (Leverton et al. 2007). Ein weiteres aktuelles Beispiel ist das massive Bienen- und Insektensterben durch Clothianidin 2008, dessen Ursache die Abdrift des Abriebs von behandeltem Saatgut in bestimmten Saatmaschinen war. Das Mittel ist seit langem als hoch bienentoxisch bekannt, dennoch wurde die Zulassung erteilt, weil man davon ausging, dass Bienen mit dem Mittel gar nicht in Berührung kommen können. Mehrere zehntausend Bienenvölker starben 2008 aufgrund dieser lückenhaften Risikobewertung.

Nur ein Bewertungsansatz, der die inhärenten Eigenschaften ohne Beachtung der Exposition berücksichtigt, entspricht dem von der EU selbst beschlossenen Vorsorgeprinzip²⁸. Dieses Bewertungsprinzip wurde daher schon in der ersten Greenpeace-Blacklist-Studie für die Einstufung von Stoffen in den höchsten Gefährdungsgrad (Schwarze Liste) angewendet.

Mit den neuen EU-Ausschlusskriterien (Tabelle 1) dürfte eine ganze Reihe von derzeit noch zugelassenen Stoffen ab Inkrafttreten der Verordnung keine weitere Zulassung mehr erhalten, so dass einige sehr gefährliche Wirkstoffe in der EU in Zukunft nicht mehr eingesetzt werden dürften.

Die Bewertungskriterien der neuen Verordnung gehen dennoch nicht weit genug, und nicht alle relevanten Gefahrenbereiche sind ausreichend berücksichtigt. So besteht aus Sicht der Autoren kein nachvollziehbarer Anlass, die Neurotoxizität, die Immuntoxizität und die Ökotoxikologie von Stoffen als weniger kritisch zu bewerten als deren krebserregende, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Zukünftige Beachtung in Sachen praktische Umsetzung der Verordnung verdient auch das Kriterium der vernachlässigbaren Exposition bei den Ausschlussregeln für krebserzeugende, reproduktions- und hormontoxische Stoffe.

Die Lebensmittelwirtschaft

Auch zwei Konzerne der Lebensmittelwirtschaft haben in der Zwischenzeit (nicht öffentliche) Stofflisten zur Pestizid-Bewertung erstellen lassen.

Bei der Bewertung der EDEKA wurden 578 Wirkstoffe in 15 Wirkungskategorien bewertet. Es wurden, je nach Ausprägung der Wirkung der Stoffe in den Wirkungskategorien, Listen mit „besonders kritischen“, „kritischen“ und „weniger kritischen“ Wirkstoffen erstellt. Ähnlich wie im Greenpeace-System wurden Kriterien aufgestellt, wann ein Wirkstoff auf die Liste der „besonders kritischen“ oder „kritischen“ Stoffe gesetzt wird. Diese Kriterien ähneln bis auf einzelne Abweichungen stark den Kriterien des Greenpeace-Systems. Im Gegensatz zum Greenpeace-System werden aber keine Punkte vergeben und damit auch innerhalb der Listen keine Rankings aufgestellt. Es wurden auch deutlich weniger Stoffe bewertet als bei Greenpeace.

Bei einigen Stoffen unterscheiden sich die Einstufungen; dies liegt zum einen daran, dass im EDEKA-System auch die Neurotoxizität der Wirkstoffe bewertet wurde; bei Greenpeace wurde dieses Kriterium seinerzeit nicht berücksichtigt, in der aktuellen Studie aber ergänzt.

Weitere einzelne Unterschiede beruhen darauf, dass in der Greenpeace-Studie auch Stoffe auf die kritischste Stufe (Schwarze Liste) gesetzt sind, die in zwei von vier bewerteten Ökotoxikologie-Kategorien die höchste Wirkungsstufe besetzen. Dies war bei EDEKA kein Aufnahmekriterium für die höchste Kategorisierung eines Stoffs („besonders kritisch“). Weiterhin wurden bei Greenpeace auch

²⁸ 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 2000c).

Stoffe ab einer bestimmten Punktzahl auf die Schwarze Liste gesetzt; bei EDEKA wurde kein Punktbewertungssystem angewendet.

Für das Greenpeace-Ranking wurden nur Stoffe ausgewertet, zu denen in mindestens vier Wirkungskategorien Informationen in den Datenbanken vorlagen. Um in die EDEKA-Listen der „besonders gefährlichen“ bzw. „gefährlichen“ Stoffe Eingang zu finden, genügte bei EDEKA ggf. ein Kriterium, analog zu der Bewertung von Greenpeace, bei der ein solcher Stoff in die „Blacklist Ausschluss“ aufgenommen wurde.

Bewertung: Die Einstufungssystematik wird als nachvollziehbar und sinnvoll erachtet, um besonders kritische oder kritische Wirkstoffe zu identifizieren. Die Einstufungen der Wirkstoffe in die verschiedenen Listen bzw. Stufen sind bei den Bewertungssystemen von Greenpeace und EDEKA für die allermeisten Wirkstoffe auf gleichem Level. Daten aus Einzelstoffberichten wie den *review reports* wurden nicht ausgewertet, was bei einzelnen Stoffen ggf. zu einer unkritischeren Einstufung hätte führen können. Die insgesamt gefährlichsten Stoffe sind mit dieser Methode jedoch sinnvoll identifiziert. Mit den untersuchten 579 Stoffen werden zwar wohl die meisten weltweit eingesetzten Stoffe erfasst sein; da aber einerseits niemand weiß, welche Stoffe tatsächlich eingesetzt werden, und andererseits von der Lebensmittelüberwachung nur ein Teil der von Greenpeace bewerteten 1150 Stoffe analysiert wird, könnte es sein, dass bei den EDEKA-Listen Lücken vorhanden sind.

Die EDEKA-Listen bilden aber insgesamt eine gute Grundlage, um solche Stoffe zukünftig für den Anbau nicht mehr zuzulassen. Ein Ersatz solcher Stoffe durch Stoffe untergeordneter Gefährungsgrade sollte jedoch erst dann erfolgen, wenn alle nichtchemischen Methoden ausgeschöpft sind, biologische Mittel nicht wirksam sind und der Stoff einzeln geprüft ist.

In der Öffentlichkeit wurden die (eigentlich nicht öffentlichen) EDEKA-Listen von Seiten der Behörden und der Presse angegriffen. Scheinbar gefährliche Stoffe seien zur Anwendung empfohlen worden, weil die Stoff-Einstufung „weniger gefährlich“ als „unbedenklich“ kommuniziert worden sein soll. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) wurde in der Presse²⁹ damit zitiert, dass einige dieser Stoffe besonders gefährliche Eigenschaften hätten; das BfR beruft sich dabei auf Angaben in den Einzelstoffberichten. Diese Berichte sind aber, wie oben beschrieben, von EDEKA nicht ausgewertet worden (wie im Übrigen auch für die vorliegende Studie nicht). Der Grund hierfür ist, dass viele Angaben in Einzelstoffberichten nur beschreibend, aber nicht bewertend/einstufend sind und so einer Interpretation bedürften. Diese Angaben haben daher zum Zeitpunkt der Studie keinen Eingang gefunden in die Datenbanken und offiziellen Einstufungen, z.B. in die EU-Richtlinie zur Klassifizierung und Etikettierung von gefährlichen Stoffen. Die Methodik der EDEKA (wie die der Greenpeace-Studien) beruhte darauf, nur nachvollziehbare, offizielle und eindeutige Einstufungen und Bewertungen zu berücksichtigen und keine eigenen Einzeldateninterpretationen vorzunehmen.

REWE hat 2009 mit dem WWF und anderen Akteuren eine sogenannte „Best Alliance“-Initiative gegründet, die im Anbau neben dem Wasserverbrauch und sozialen Faktoren auch Vorgaben zu Pflan-

²⁹ Welt online vom 22.03.2009; taz vom 30.06.2009

zenschuttmitteln macht. „Chemische Mittel“ dürften demgemäß lediglich bei „akutem“ Bedarf wie „starkem Pilzbefall“ eingesetzt werden (REWE 2008). In solchen Fällen gäbe es eine Art „Positivliste“ der Pflanzenschutzmittel, die eingesetzt werden dürfen. So sollen nur Mittel eingesetzt werden, die REWE hinsichtlich der Zusammensetzung und Wirkung „genau kennt“. Die Vorgaben seien „streng“: Jeder Best Alliance-Landwirt müsse die gesetzlichen Pflanzenschutz-Grenzwerte um „mindestens“ 30 Prozent unterschreiten³⁰. Auf Anfrage³¹ teilt REWE mit, dass der Erzeuger „bestimmte Mittel“ einsetzen darf, wenn der Befall durch Methoden mit Nützlingen/Parasiten „nicht mehr kontrolliert werden kann“. So konnte beim Anbau von Paprika durch den Einsatz von Nützlingen/Parasiten angeblich „fast vollständig“ auf Insektizide verzichtet werden. Die noch verwendeten Mittel sollten möglichst nützlingsschonend sein. „Nach Möglichkeit“ werde auf krebserzeugende Mittel bzw. auf hormonell wirksame Substanzen verzichtet. Erzeuger, die sich nicht an die Vorgaben hielten, würden dauerhaft ausgelistet. „Durch das umfangreiche Maßnahmenpaket“ konnte die Rückstandssituation angeblich deutlich verbessert werden. So liege seit der Umstellung von spanischen Erdbeeren die durchschnittliche Belastung bei 10% der gesetzlich erlaubten Höchstwerte; die REWE-Spezifikation von 70% der gesetzlichen Höchstwerte würde in keinem Fall überschritten. REWE hat die Belastung von 30 von ihr produzierten Obst- und Gemüsearten hinsichtlich der Ausschöpfung der toxikologischen Grenzwerte bewerten lassen und kommt zu dem Ergebnis, dass sich die „Belastungssituation im Jahr 2008 im Vergleich zu 2007 sowohl hinsichtlich der chronischen als auch der akuten Gesundheitsbelastung deutlich verbessert hat“.

Bewertung: Die Stoffbewertungen der REWE berücksichtigen nur den ADI und den ARfD (REWE 2009), die allein über die Aufnahme über die Nahrung abgeleitet werden. Zudem werden von REWE vor allem analytisch nachweisbare Stoffe bewertet, die nur einen Teil aller weltweit eingesetzten Pestizide darstellen. Die Gefährlichkeit der Stoffe für die Anwender und die Umwelt werden beim REWE-System dem Anschein nach nicht berücksichtigt. Nur die Belastung der Lebensmittel und damit die VerbraucherInnen zu betrachten, reicht aus Sicht der Autoren vor allem vor dem Hintergrund eines nachhaltigen Bewertungsaspekts³² nicht aus. Abertausende Anwender sterben jedes Jahr durch den Einsatz von Pestiziden (vgl. Seite 23). Dass sich die Belastung der Lebensmittel durch diese Maßnahmen verringert hat, ist aber begrüßenswert. Dies kommt auch den Anwendern zugute.

Andere Listen gefährlicher Pestizide

Die wohl älteste und prominenteste Liste von Pestiziden mit besonders gefährlichen Eigenschaften ist das „Dreckige Dutzend“ (Dirty Dozen) des internationalen Pestizid Aktions-Netzwerkes (PAN). Diese Liste wurde 1985 veröffentlicht und enthält insgesamt 19 Wirkstoffe.

³⁰ Siehe unter www.rewe.de/ErlebnisBauernhof/05_presse/05_01_presseinfo/03_presseinfo_lang.htm

³¹ Mail von Herrn Dr. Josef Lübeburg-Wolthaus, REWE GROUP, Strategische Qualitätssicherung vom 22.09.2009

³² Ein nachhaltiger Bewertungsansatz berücksichtigt (neben den ökonomischen) auch alle sozialen und umweltrelevanten Auswirkungen in der ganzen Produktionskette; die REWE wirbt für sich mit der Aussage eines der nachhaltigsten Unternehmen zu sein: <http://www.rewe.de/index.php?id=nachhaltigkeit>

Von diesen 19 Wirkstoffen werden laut WHO 11 weltweit inzwischen nicht mehr eingesetzt (WHO 2005). 14 werden inzwischen durch die Rotterdam Konvention (PIC) und 7 inzwischen durch die Stockholm Konvention (POP) international reguliert.

Die Dirty-Dozen Liste wird als schwarze Liste (Verbot des Einsatzes) u.a. vom Roundtable for Responsible Soy (RTRS)³³ und der Rainforest Alliance³⁴ geführt. Andere Labels gehen weiter, so hat der Forest Stewardship Council (FSC)³⁵ eine Verbotsliste, die im Umfang den Ausschlusskriterien der Greenpeace Liste ähnelt. Das Flower Label Programm³⁶ verbietet die Anwendung von Pestiziden, die von der WHO (2005) als „extremely hazardous“ und „highly hazardous“ eingestuft werden, sowie krebserregende und wahrscheinlich krebserregende Stoffe nach US EPA. Auch UTZ Certified³⁷ und die 4C Association (Common Code for the Coffee Community [4C])³⁸ führen zum Teil lange Verbotslisten. Drei britische Supermarktketten, CO-OP (eine Genossenschaft ähnlich EDEKA), Sainsbury's und Marks and Spencer verbieten ihren Zulieferern die Anwendung bestimmter Pestizide. Alle genannten Listen werden regelmäßig überarbeitet und aktualisiert.

Im Januar 2009 veröffentlichte PAN International eine Liste mit hochgefährlichen Wirkstoffen (PAN International 2009). Diese Liste entstand durch eine Initiative der UN-Organisation für Ernährung und Landwirtschaft (FAO). Im November 2006 schlug der FAO Council vor, dass die FAO eine Minimierung der Risiken durch hochgefährliche Pestizide einschließlich eines progressiven Verbots anstreben sollte (FAO/WHO 2007). Eine Definition hochgefährlicher Pestizide wurde durch die FAO und der WHO veröffentlicht. Hochgefährliche Stoffe laut FAO/WHO sind demzufolge:

- „Extrem gefährliche“ (Klasse Ia) oder „hochgefährliche“ (Klasse Ib) Wirkstoffe gemäß der IPCS/WHO -Gefährdungsklassifizierung für Pestizide (WHO 2005) oder
- Wirkstoffe und deren Formulierungen, die nach dem Globally Harmonized System (GHS)³⁹ in die Kategorien 1A und 1B⁴⁰ für a) Karzinogenität (C) oder b) Mutagenität (M) oder c) Reproduktionstoxizität (R) falle, oder
- „Persistent Organic Pollutants“, gemäß Stockholm Konvention (POP): Stoffe gelistet in Anhang A & B, oder
- verbotene oder in der Anwendung stark beschränkte Stoffe, gemäß Rotterdam Konvention (PIC): Stoffe gelistet in Anhang 3 oder
- ozonschädigende Pestizide, die unter das Montreal-Protokoll fallen, oder
- Pestizidformulierungen, die oft Unfälle mit schweren oder irreversiblen Schäden an Mensch und Umwelt verursachen (ebenda).

³³ www.responsiblesoy.org

³⁴ www.rainforest-alliance.org/

³⁵ www.fsc.org

³⁶ www.fairflowers.de

³⁷ www.utzcertified.org

³⁸ www.4c-coffeeassociation.org

³⁹ Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) siehe http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html

⁴⁰ GHS-Kategorien 1A und 1B für CMR entsprechen Kategorien 1 und 2 für CMR der EU-Richtlinie 67/548/EG.

Die FAO/WHO weicht mit dieser Definition, ähnlich wie die EU mit der neuen Verordnung 1107/2009/EC, von der risikobasierten Einstufung von Pestiziden ab. Die potenzielle Gefahr durch Wirkstoffe genügt als Grund für eine Reduktion des Einsatzes (einschließlich eines Verbots). Die FAO/WHO veröffentlichte bislang jedoch keine Liste mit Pestiziden, die diese Kriterien erfüllen.

PAN International diskutierte intern die Definition der FAO/WHO und beschloss, die Definition zu erweitern und eine entsprechende Liste zu publizieren.

Die Definition der FAO/WHO wurde durch PAN International um folgende Kriterien erweitert:

- akute Giftigkeit durch Inhalation
- hormonelle Wirksamkeit
- mögliche krebserzeugende Wirkung
- Giftigkeit für Bienen
- Persistenz und Bioakkumulation.

Weiterhin sollen nach PAN International nicht nur die Einstufungen der WHO oder GHS herangezogen werden, sondern auch andere Quellen. Der wichtigste Grund dafür war, dass sich das GHS bisher noch im Aufbau befindet.

Die PAN-International-Kriterien für ein hochgefährliches Pestizid entsprechen weitestgehend auch den Greenpeace-Ausschlusskriterien. Abweichungen gibt es bei der Bewertung der Umweltgiftigkeit und des Umweltverhaltens. Die PAN-International-Liste hochgefährlicher Stoffe enthielt zum Zeitpunkt der Veröffentlichung ca. 400 Wirkstoffe. Die Liste wird durch PAN allerdings nicht als potenzielle Verbotsliste betrachtet. Vorrangige Absicht der Liste ist es, zu zeigen, wie PAN im Gegensatz zur FAO/WHO hochgefährliche Pestizide definiert, und klarzustellen, welche Pestizide diese Kriterien erfüllen (PAN International 2009). Die Liste soll vor allem lokalen Initiativen (z.B. PAN-Mitgliedsorganisationen) helfen, gefährliche Pestizide zu identifizieren und ggf. entsprechende Öffentlichkeitsarbeit zu machen.

7 Auswahl der Wirkstoffe

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

Für die Auswahl der zu untersuchenden Wirkstoffe wurden verschiedene Listen herangezogen: eine Liste der Wirkstoffe, die als Rückstände in deutschen Lebensmitteln und im Grundwasser vorkommen können, die ehemals und gegenwärtig in der EU zugelassenen Wirkstoffe und das Pesticide Manual des Britischen Pflanzenschutzrates (BCPC)⁴¹.

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) veröffentlicht jährlich mit der „Nationalen Berichterstattung“ an die Europäische Kommission 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). Die Tabellen vom Berichtsjahr 2007 wurden beim BVL angefragt und von diesem den Autoren per E-Mail zugesandt.

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.

Um eine mögliche Exposition durch das Trinkwasser zu berücksichtigen, wurden die LMÜ-Listen mit den zwischen 1996 und 2007 im Grundwasser gesuchten und nachgewiesenen Pestiziden abgeglichen. Diese Liste enthält insgesamt über 400 Pestizide bzw. Metaboliten und wurde beim Umweltbundesamt per E-Mail angefragt und von diesem den Autoren zugesandt (UBA 2009).

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. 1280 Substanzen, die im Rahmen der Neubewertung und Zulassung nach Richtlinie 91/414/EG reguliert werden, aus der Datenbank der Europäischen Kommission⁴². Diese Datenbank enthält Informationen zum Zulassungsstatus in der EU und wird von der Europäischen Kommission regelmäßig aktualisiert.
- die Liste des Pesticide Manual mit insgesamt 1350 Wirkstoffen,
- die Webseite der US EPA mit neuen Wirkstoffen⁴³,
- das Compendium of Pesticide Common Names⁴⁴ (ausgewertet nach neuen Wirkstoffen).

⁴¹ www.bcpc.org

⁴² http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/

⁴³ Fact Sheets on New Active Ingredients: <http://www.epa.gov/opprd001/factsheets/>

⁴⁴ Compendium of Pesticide Common Names: <http://www.alanwood.net/pesticides/>

Diese 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.

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. Viele 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-Nummer⁴⁵ ermittelt; dazu wurden, neben der Pestizid-Datenbank des Autors L. Neumeister⁴⁶, der ADV-Katalog der Lebensmittelüberwachung⁴⁷, das „Compendium of Pesticide Common Names“ (Wood 2009) und die Pestiziddatenbank des Pestizid Aktions-Netzwerks Nord-Amerika (PANNA 2009) herangezogen. Wirkstoffe, denen mit Hilfe 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 Industrie, Landwirtschaft, Agrar- und Lebensmittelhandel, Behörden, politische und andere Akteure erstellt werden. Pestizidwirkstoffe, die keine Anwendung in der Landwirtschaft mehr finden, wurden daher aus der Ausgangsliste entfernt. Dies sind nach Einschätzung der Autoren alle Pestizide, die durch die „Stockholm Convention on persistent organic pollutants“ (POPs)⁴⁸ international geächtet sind, sowie alle Pestizide, die durch das „Internationale Programm zur Chemikaliensicherheit“ (IPCS) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als obsolet eingestuft wurden (IPCS 2005).

Die Gesamtliste enthält somit letztlich 1150 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.

⁴⁵ Die CAS-Nummer dient zur eindeutigen Identifizierung von Chemikalien, Details unter www.cas.org/expertise/cascontent/registry/regsys.html

⁴⁶ Siehe unter www.pestizidexperte.de

⁴⁷ ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Lebensmittel-Monitoring

⁴⁸ 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/

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.

8 Bewertung der Wirkstoffe

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 aufgrund ihrer toxikologischen Eigenschaften und ihres Umweltverhaltens bewertet. Diese Eigenschaften bzw. das Umweltverhalten werden in der Regel in einem fünfstufigen System anhand von „Wirkungspunkten“ bewertet; je stärker bzw. eindeutiger ein Effekt in den ausgewerteten Datenquellen charakterisiert ist, desto höher die vergebene Wirkungspunktzahl. Die in jeder Kategorie vergebenen Wirkungspunkte werden pro Wirkstoff summiert, sofern genügend Daten für eine Bewertung vorliegen.

Sehr gefährliche Wirkstoffe werden anhand bestimmter, ausgesuchter Eigenschaften identifiziert und in einer Schwarzen Liste aufgeführt (siehe Tabelle 6).

Im Rahmen dieser Studie ist es nur möglich, Wirkstoffeigenschaften zu berücksichtigen, zu denen belastbare Datengrundlagen in öffentlichen Datenbanken 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.

Anpassung der Bewertungsmethodik gegenüber der ersten Blacklist-Studie von 2008

Die Datengrundlage und die Bewertungsmethodik der ersten Blacklist-Studie werden grundsätzlich beibehalten. Einige Stoffe, die zwar in Spritzmitteln enthalten sein können, aber keine Wirkstoffe sind, wurden von der Bewertung ausgeschlossen, während neue Wirkstoffe aufgenommen wurden.

In folgenden Kategorien wird gegenüber der Methodik von 2008 eine Anpassung bzw. Erweiterung vorgenommen; Details hierzu finden sich in der Beschreibung der jeweiligen Wirkungskategorie:

- Bewertung endokriner Stoffe
- Bewertung neurotoxischer Stoffe
- Bewertung der Persistenz und Bioakkumulation
- Bewertung explosiver Eigenschaften
- Bewertung ätzender Eigenschaften

Diese Änderungen ergeben sich einerseits aus den neuen Anforderungen durch die Novellierung der Zulassung und andererseits aus neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Die Bewertung der Stoffeigenschaften und Wirkungen

Ein Pestizidwirkstoff weist in der Regel nicht nur eine Wirkungsweise oder einen Endpunkt (z.B. Missbildung von Neugeborenen) auf, sondern in den meisten Fällen mehrere. In dieser Studie werden für jeden betrachteten Pestizidwirkstoff Daten zu den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Wirkungskategorien ausgewertet.

Tabelle 4 Betrachtete Wirkungsklassen und -kategorien

Nr.	Wirkungsklasse	Wirkungskategorie	Parameter/Quelle
1	Gesundheits- gefährdung	Chronische Toxizität (Langzeittoxizität)	ADI ⁴⁹
2		Akute Toxizität (Kurzzeittoxizität Konsumenten)	ARfD ⁵⁰
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

⁴⁹ Acceptable Daily Intake = Duldbare/akzeptable tägliche Aufnahme, Weiteres siehe unter www.bfr.bund.de/cd/240

⁵⁰ Acute Reference Dose = Akute Referenzdosis, akzeptable Aufnahme während einer Mahlzeit oder eines Tages, Weiteres siehe unter www.bfr.bund.de/cd/8839

8		Neurotoxizität	Stofflisten
9		Ätzende Eigenschaften	Stoffliste
10		Explosive Eigenschaften	Stoffliste
11	Umwelt- gefährdung	Aquatische Toxizität (Indikator für Wasserorganismen)	Stoffliste
12		Vogel-Toxizität (Vögel)	Stoffliste
13		Bienen-Toxizität (Indikator für Insekten)	Stoffliste
14		Regenwurm-Toxizität (Indikator für Bodenbewohner)	Stoffliste
15	Hormonelle Wirkung	Hormonelle Wirkung auf Mensch und Umwelt	Stoffliste
16	Persistenz	Persistenz (Abbaubarkeit in der Umwelt)	Stofflisten
17	Bioakkumulation	Bioakkumulation (Anreicherung in der Nahrungskette)	Stofflisten

Nicht betrachtet werden können im Rahmen dieser Studie Wirkungen und Endpunkte, zu denen keine in öffentlichen Datenbanken verfügbaren Informationen vorliegen (wie zum Beispiel zur chronischen Ökotoxizität).

Datenquellen

Die verwendeten Datenquellen umfassen Stofflisten aus:

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

Detaillierte Beschreibungen und Erläuterungen zu diesen Quellen finden sich in den Kapiteln 10 bis 13. Ein Überblick über alle Datenquellen und das Bewertungssystem befindet sich auch in Anhang 1.

Die ausgewählten Datenquellen wurden bezüglich Einstufungen bzw. Klassifizierungen der jeweiligen Wirkungskategorie analysiert. Einige der Quellen verfügen bereits über solche Klassifizierungen (z.B. die der IARC⁵¹ 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. Für die Richtigkeit der Angaben in den Datenquellen wird keine Gewähr übernommen; wo es aber möglich war, wurden Angaben mit anderen Quellen verglichen und ggf. korrigiert (so wurden z.B. Angaben zu R-Sätzen nicht der fehlerbehafteten und nicht aktuellen MRL-Datenbank der EU, sondern der Verordnung 1272/2008/EC und ihren Anpassungen entnommen). Ein Stoff erhält umso mehr Wirkungspunkte, je eindeutiger seine schädliche Wirkung erwiesen ist bzw. je stärker sein betrachteter Effekt gemäß den ausgewerteten Datenquellen ist. Prinzipiell wurden die Punkte für die Toxizität, sofern es die Datenlage zuließ, nach dem Schema gemäß Tabelle 5 vergeben. Die Zuordnung von Wirkungspunkten

⁵¹ International Agency for the Research of Cancer

stellt keine wissenschaftlich eindeutige Einstufung dar. Es handelt sich hier vielmehr um eine „Übersetzung“ von Testergebnissen, Grenzwerten und Klassifikationen in ein fünfstufiges numerisches System.

Tabelle 5 Gestuftes Bewertungsschema für die Giftigkeit von Wirkstoffen 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 den verschiedenen in dieser Studie verwendeten Quellen bzw. Klassifizierungssystemen nicht immer ganz einheitlich. Daher werden in der vorliegenden Studie diese Stufen einander zugeordnet. Anschließend werden 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“).

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 Vorsorgeprinzip⁵² 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

⁵² 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).

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 werden zukünftig Stoffe mit bestimmten besonders gefährlichen Eigenschaften nicht mehr zugelassen (siehe Tabelle 1). 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:

Tabelle 6 Kriterien für die Identifizierung besonders gefährlicher Eigenschaften von Pestizidwirkstoffen („Blacklist Ausschluss“)

Fünf Wirkungspunkte in Wirkungskategorie(n)	Begründung
Akute Toxizität <i>oder</i> ARfD	Direkte Gefährdung von Anwendern und Konsumenten bei nur einmaliger Aufnahme möglich ⁵³
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, u.a. Entwicklungs- und Fertilitätsstörungen, Missbildungen, Krebs
Neurotoxische Wirkung	Bisher nicht umfassend untersucht; irreparable, verzögerte Schäden, auch bei den Nachkommen, möglich
Explosive Eigenschaften	Hohe Gefahr für Anwender, beim Transport und bei der Herstellung
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
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 der EU erweitert, weil diese als nicht ausreichend erachtet werden. Beispiele für die Mängel im Entwurf sind:

⁵³ 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.

- keine integrierte Bewertung über alle Wirkungskategorien
- Identifizierung eines karzinogenen Stoffs orientiert sich nur an der Richtlinie 67/548/EG und nicht an den Bewertungen und Einstufungen anderer Institutionen
- 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) gegenüber einem bestimmten Pestizid sehr unwahrscheinlich ist. Dies liegt daran, dass Einsatzbereiche (Erzeugnisse), -orte (Herkunftsländer) und -zeiten (Saisonerzeugnisse) 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 (fünf Wirkungspunkte) in der Schwarzen Liste stehen, in den Wirkungsklassen erreicht werden:

- Wirkungsklasse Gesundheit: 29 Maximalpunkte, addiert aus Kanzerogenität 4, Mutagenität 4, Reproduktionstoxizität 4, Akute Toxizität oder ARfD 4, ADI 5, Immuntoxizität 4 und ätzende Eigenschaften 4
- 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: 9 Maximalpunkte, addiert aus Persistenz 4/5 und Bioakkumulation 4/5

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:

$$\text{Wirkungsindex (Klasse)} = \text{Summe der Wirkungspunkte} / \text{mögliche Maximalpunktzahl}$$

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:

Tabelle 7 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 Wichtungsfaktor)

Stoffe mit einer hohen Wirkungspunktsumme werden 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). Gemäß den Vorgaben des Auftraggebers der vorliegenden Studie werden die 10 Prozent der Wirkstoffe, die kein Ausschlusskriterium erfüllen und nach einer Sortierung nach der Gesamtpunktzahl oben stehen, in die Schwarze Liste aufgenommen.

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 kompletten Listen finden sich in Anhang 2a bzw. 2b.

Stoffe, zu denen in weniger als vier Eigenschaften 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 in Anhang 2 bzw. 4.

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 aber 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 über tierische 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 (EC 2000b) oder häufig (>1%) im deutschen Grundwasser nachgewiesen

Gelb: gelistet auf Ground Water Protection List (GWPL) des US-Department of Pesticide Regulation oder nicht häufig im Grundwasser nachgewiesen

Grün: keine Funde im Grundwasser bei ausreichender Messhäufigkeit

Gelb mit Fragezeichen: Keine Informationen verfügbar.

Details finden sich im Kapitel „Expositionsbewertung Verbraucher und Umwelt“, die Wirkstofflisten mit den Expositionszeichnungen im Anhang 5.

Datenlücken

Zu vielen Wirkstoffen sind für verschiedene Wirkungskategorien belastbare, vergleichbare 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 Lebensmitteln und hinsichtlich der Exposition der Umwelt. Auch bei diesen wird bis zum Beweis des Gegenteils

durch entsprechende Untersuchungen aus Vorsorgegründen eine mittlere Belastung angenommen (Kennzeichnung: Gelb mit Fragezeichen in der Expositionsliste).

Besondere Eigenschaften einiger weniger spezieller Wirkstoffe werden durch die verwendeten Methode der Wirkungsbewertung nicht in optimaler Weise erfasst⁵⁴. Veränderungen zur Optimierung des Bewertungssystems sind daher in Zukunft möglich.

9 Einschränkungen des Bewertungssystems

In der ersten Blacklist-Studie haben wir geschrieben:

„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. [...] Kommentare, Diskussion, Ergänzungen und Anregungen zur vorliegenden Studie sind gewünscht und willkommen“.

Wir möchten an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich betonen, dass vergleichende Bewertungslisten für Pestizidwirkstoffe wie die vorliegende nicht als umgekehrte Empfehlungslisten interpretiert werden sollten. Stoffe, die auf der Grauen Liste, auch an deren Ende, stehen, können durchaus gefährliche Eigenschaften aufweisen. Informationen hierüber können ggf. in den teilweise unveröffentlichten Einzelstoffdokumenten enthalten sein, die der EU-Kommission und den Mitgliedsstaaten vorliegen. Daten aus diesen Dokumenten wurden für die vorliegende Bewertung nicht verwendet, weil sie wegen der vielfach nicht kategorisierten Stoffeigenschaften ein hohes Maß an Interpretation erfordern. Ein Beispiel hierfür ist das neue EU-Kriterium für die endokrine Wirkung gemäß C3+R3 (siehe Kapitel 11).

Gleiches gilt auch für Stoffe der Gelben Liste, zu denen sehr wenige Stoffinformationen öffentlich verfügbar sind. Der Mangel an Informationen über viele Stoffe beruht vor allem auf der Zulassungssituation in der EU und den USA. Im Rahmen der Zulassung werden die meisten relevanten Daten erfasst und z.T. veröffentlicht. Es werden aber z.B. von der EFSA bzw. der Europäischen Kommission nur Berichte über Wirkstoffe veröffentlicht, die auf der Positivliste der EU stehen. Für viele Wirkstoffe liegen aber auch der EU-Kommission bzw. der EFSA keine Daten vor, da umfangreichen Daten von den Herstellern nur eingereicht werden, wenn für den betreffenden Stoff die Zulassung beantragt wird. Für etwa 670 Wirkstoffe, die vor 1993 in der EU in Gebrauch waren, wurde die Aufnahme auf die Positivliste aus formalen Gründen abgelehnt, weil entweder keine oder unvollständige Unterlagen eingereicht wurden bzw. der Hersteller die Zulassungsanträge zurückgezogen hat. Für viele dieser Stoffe sind detaillierte Daten daher nicht öffentlich verfügbar. In den USA ist die Situation ähnlich. Auch hier werden vor allem Daten von Stoffen erhoben und veröffentlicht, die zugelassen sind oder waren.

Vielmehr sind die Blacklist-Studien dazu gedacht, die von anerkannten Institutionen bewerteten Stoffeigenschaften zu verwenden, um die gefährlichsten Wirkstoffe für Anwender, die Umwelt und die

⁵⁴ So z.B. „kanzerogen in hohen Dosen“, s. Kap. Wirkungskategorie Kanzerogenität

Konsumenten zu identifizieren, um sie dann möglichst schnell ersetzen zu können. Eine solche Ersatzstrategie sollte nicht mit anderen Wirkstoffen, sondern mit schonenderen, angepassten Anbaumethoden, die ggf. mit biologischen Methoden (z.B. Nützlinge oder Fressfeinde) oder in Ausnahmefällen mit biologischen Präparaten ergänzt werden können, angegangen werden.

Für eine konstruktive Kritik der hier verwendeten Bewertungsmethodik sind die Autoren jederzeit offen.

Darüber hinaus gelten weiterhin folgende Positionen: Es können nicht alle Aspekte der Toxikologie, Ökotoxikologie und des Umweltverhaltens berücksichtigt werden. Dafür gibt es verschiedene Gründe:

Ergebnisse aus Tierversuchen

Nahezu alle verwendeten Stoffbewertungen, Einstufungen zur Toxizität/Ökotoxizität und die Festlegung von Grenzwerten und Höchstmengen beruhen auf Versuchen an Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen. Diese Testansätze haben verschiedene Schwachpunkte:

1. 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 Stoffe sind keine Untersuchungen von freien Forschungseinrichtungen verfügbar.
2. Die Toxikopathologie, deren Ergebnisse für spezifischere Tests und die Einstufung mit entscheidend sind, ist eine weitgehend subjektive Wissenschaft (Krieger 2001). Die Einnordung der Beobachtung von Veränderungen an Gewebsstrukturen hängt stark 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.
3. 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 Pestizidwirkstoffe 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).
4. Liegen aus verschiedenen Tests unterschiedliche oder 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.
5. Bei der Festlegung von Grenzwerten werden sogenannte „Sicherheitsfaktoren“ verwendet, die Unsicherheiten der Übertragbarkeit der Testergebnisse vom Tier auf den Menschen und die Variabilität der Empfindlichkeit verschiedener Menschen berücksichtigen sollen. Sie werden in aller Regel jeweils in einer Höhe von 10 festgelegt. Diese Faktoren sind aber nicht wissenschaftlich belegt, sondern weitgehend willkürlich festgesetzt.

Wie unsicher diese Faktoren sind, zeigt zum Beispiel eine neue Forschungsarbeit (Holland 2009): Einige Neugeborene erwiesen sich gegenüber dem Pestizid Chlorpyrifos 130- bis 164-mal empfindlicher als andere Neugeborene, also mehr als 16-mal empfindlicher, als mit dem Faktor 10 bisher angenommen wurde. Zudem ist ein Enzym, das zur Entgiftung von den verbreiteten Organophosphat-Insektiziden wichtig ist, nicht, wie bisher angenommen, schon mit 2–3 Lebensjahren voll funktionsfähig, sondern erst nach bis zu sieben Jahren, so dass diese Stoffe den kindlichen Organismus um Jahre länger schädigen können (ebenda). Die Forscher fordern die Behörden angesichts dieser Erkenntnisse auf, die Grenzwerte zu überprüfen.

6. 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.
7. Die heute vorgeschriebenen Tests decken nicht alle relevanten Endpunkte ab. Die Giftigkeit gegenüber sich entwickelnden Strukturen wie dem Nerven- oder Immunsystem von Neugeborenen oder Einflüsse auf das Verhalten und die Denkleistung sind bisher nicht systematisch getestet worden. Teilweise sind entsprechende Testverfahren zurzeit in der Entwicklung (OECD 2007).
8. Für viele alte Pestizidwirkstoffe liegen zwar auch unabhängige, öffentlich zugängliche Untersuchungen vor („Open Literature“); deren Ergebnisse werden jedoch nur selten für die Ableitung von toxikologischen Grenzwerten verwendet.
9. Mehrfachbelastungen werden bei der Ableitung von Höchstmengen nur für wenige Stoffgruppen berücksichtigt. Untersuchungen zeigen immer wieder, dass Kombinationswirkungen von Pestiziden, auch zusammen mit anderen Stoffen, die über die Hintergrundbelastung aufgenommen werden, ungeahnte Effekte haben können (Christiansen et al. 2009).

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

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 in der Regel nur aus einem Wirkstoffanteil und weiteren Substanzen. Dabei kommen auch Wirkungsverstärker (Synergisten) zum Einsatz, die die potenziellen Auswirkungen des reinen Wirkstoffs auf Ziel- und Nichtzielorganismen deutlich erhöhen können. 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 wären 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 die Anwendung von Pestiziden fatale Folgen haben, wie unzählige Beispiele aus den Entwicklungsländern zeigen (siehe hierzu auch Kapitel 5).

Rückstandsdatenbezug

Die aktuellsten verfügbaren Daten der Behörden zu Rückständen in Obst und Gemüse stammen aus dem Jahr 2007. 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 risikoorientierten Lebensmittelüberwachung und sind stark aggregiert. Sie entsprechen keiner repräsentativen Probennahme. Für eine solche müssten nach Einschätzung der Autoren auch wesentlich mehr Proben getestet werden.

Betrachtete Wirkungskategorien

Mit den für die Bewertung der Toxizität herangezogenen Wirkungskategorien wurde eine Auswahl getroffen, die sich an der Verfügbarkeit der bedeutendsten, systematisch verwertbaren und validen 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 Stoffs ergeben könnte, wird zum einen nur eine dieser beiden Bewertungen (nach dem Vorsorgeprinzip die höhere) verwendet und zum anderen bei der Berechnung der Wirkungspunkte auf eine zusätzliche neurotoxische Bewertung verzichtet, die oft die gleichen Endpunkte betrifft.

10 Wirkungskategorien Humantoxizität

Wirkungskategorie Akute Toxizität

Orale Exposition

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

Das IPCS stuft Pestizidwirkstoffe gemäß ihrer letalen Dosis meist bei Ratten in 5 Klassen ein, von „extrem gefährlich“ bis „Gefährdung unwahrscheinlich bei normalem Gebrauch“ (WHO/IPCS 2005). In den meisten Fällen wird bei der Einstufung die orale LD₅₀ berücksichtigt. In Fällen, bei denen die Giftigkeit durch die dermale Exposition zu einer höheren Sterblichkeit führt, wird die dermale letale Dosis für die Einstufung durch das IPCS verwendet. In wenigen Fällen, wie z.B. bei Captafol und Hexachlorbenzen⁵⁵, 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 ihre 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 deutlich verschiedenen Einschätzungen 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.

Tabelle 8 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

⁵⁵ 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 unvollständig. So fehlen beispielsweise Bewertungen für etwa 80 der etwa 260 chemisch-synthetischen Wirkstoffe, die bereits auf dem Annex I, der Positivliste der EU-Zulassungsrichtlinie 91/414/EG, stehen.

Nach der EU-Richtlinie 67/548/EG 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 2008a, EC 2009b).

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 „hochgefährliche“ 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.

Tabelle 9 Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (oral) nach Richtlinie 67/548/EG

Risikosatz		Kriterium
R28	Sehr giftig beim Verschlucken	≤ 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)
R25	Giftig beim Verschlucken	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
R22	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken	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

Dermale Exposition

Zur Bewertung der akuten Giftigkeit über Hautkontakt wird die Klassifizierung nach Richtlinie 67/548/EG verwendet (EC 2008a, EC 2009b). Auch bei dermalen Exposition unterscheidet die Richtlinie nicht zwischen festen und flüssigen Substanzen. Die Einstufungskriterien für die dermale akute Giftigkeit nach Richtlinie 67/548/EG sind in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 10 Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (dermal) nach Richtlinie 67/548/EG

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 bis < 400
R21	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut	≥ 400 bis < 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 das 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 2008a, EC 2009b). 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/EG sind in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 11 Risikosätze und Kriterien für akute Toxizität (inhalativ) nach Richtlinie 67/548/EG

Risikosatz		Kriterium	
		LC50, Ratte in mg// 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 nächstkleinere 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 67/548/EG, 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 67/548/EG 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 akute Giftigkeit in der vorliegenden Studie stellt sich insgesamt wie folgt dar:

Tabelle 12 Gesamtbewertung und Kriterien für akute Toxizität

WHO (oral)	EU Oral	EU Dermal	WHO (dermal)	EU (67/548/EG) 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/EG, aber ohne R22, 25, 28	Wirkstoffe mit Einstufung nach 67/548/EG, aber ohne R21, 24, 27	III	Wirkstoffe mit Einstufung nach 67/548/EG, 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:

Tabelle 13 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 Toxizität
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 empfindliche „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 Wir-

kungspunkten bewertet. Diese Wertung ergibt für Nikotin die Gesamtwertung von fünf Wirkungspunkten.

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

Wirkungskategorie 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 zusätzlich zur 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 werden die Daten aus der Pestiziddatenbank der Europäischen Kommission (EC 2009a), der EFSA (2009) und aus den veröffentlichten Listen des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) verwendet (BfR 2006–2008). Auf Anfrage der Autoren an das BfR wurde auf weitere Listen der EFSA mit ARfD-Werten verwiesen. Diese Listen (EFSA 2007, EFSA

2008) wurden von der EFSA für die Festlegung der temporären EU-Höchstmengen herangezogen. Die Werte aus diesen Listen wurden für die Stoffbewertung nur verwendet, wenn die o.g. Quellen keine Angaben zu den betreffenden Stoffen enthielten.

Der kleinste ARfD-Wert in dieser Liste beträgt 0,0004 mg/kg Körpergewicht für das Insektizid Azafenidin, der höchste 10 mg/kg Körpergewicht für das Insektizid Pyriproxyfen. Für viele Wirkstoffe ist aufgrund einer sehr geringen akuten Toxizität kein ARfD-Wert vergeben worden; diese sind in der Datenbank der Kommission mit „Not appl.“ und in der Liste des BfR und der EFSA mit „n.n.“ (nicht notwendig bzw. „not necessary“) gekennzeichnet. Für die Entwicklung des Bewertungsschlüssels der vorliegenden Studie wurde die Rückstandsdatenbank des Autors L. Neumeister ausgewertet. Diese Datenbank enthält fast 100.000 Einzelmessungen von Rückständen aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung und Greenpeace-Untersuchungen aus den Jahren 2003–2009. 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 über 900 Überschreitungen der akuten Referenzdosis festgestellt (inklusive Zitrusfrüchte). 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 der EU-Kommission, EFSA oder BfR keinen ARfD-Wert benötigen („n.n.“), null Punkte vergeben. Nicht bewertete Wirkstoffe (ohne ARfD-Wert) erhalten die mittlere Punktzahl von drei.

Tabelle 14 Bewertungssystem für die akute Referenzdosis (ARfD)

ARfD-Wert in mg/kg Körpergewicht	Wirkungspunkte Kategorie ARfD
ARfD < 0,05	5
$0,05 \leq \text{ARfD} < 0,1$	4
$0,1 \leq \text{ARfD} < 0,5$	3
$0,5 \leq \text{ARfD} < 1$	2
$1 \leq \text{ARfD} < 2$	1
ARfD ≥ 2 und „n.n.“ und/oder „not appl.“	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.

Für die Bewertung des ADI werden die Daten aus der Pestiziddatenbank der Europäischen Kommission (EC 2009), der EFSA (2009) und aus den veröffentlichten Listen des Bundesinstituts für Risikobewertung verwendet (BfR 2006–2008, BfR 2009). Auf Anfrage der Autoren an das BfR wurde auf weitere Listen der EFSA mit ADI-Werten verwiesen. Diese Listen (EFSA 2007, EFSA 2008) wurden von der EFSA für die Festlegung der temporären EU-Höchstmengen herangezogen. Die Werte aus diesen Listen wurden für die Stoffbewertung nur verwendet, wenn die o.g. Quellen keine Angaben zu den betreffenden Stoffen enthielten.

Die verfügbaren ADI-Werte weisen insgesamt eine große Spannweite - über acht Zehnerpotenzen - auf: Von 0,00005 bis 3000 mg/kg Körpergewicht. Für die relative Bewertung der Wirkstoffe untereinander werden die, in Tabelle 15 dargestellten Einstufungen für die Zuordnung zu Wirkungspunkten vorgenommen. 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 prinzipiell Wirkungen im Niedrigdosisbereich für große Populationen nicht identifizieren. Für viele Stoffe geht die staatliche Risikobewertung davon aus, dass es zu keiner Verbraucherexposition kommt. Diese Stoffe werden in den Listen der Kommission bzw. der EFSA mit „not appl.“ (nicht anwendbar) bzw. mit „n.n.“ (not necessary/nicht notwendig) gekennzeichnet.

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

Tabelle 15 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 oder "not appl." bzw. "n.n."	1
Ohne ADI-Wert	3

Wirkungskategorie Kanzerogenität

Es sind verschiedene Listen und Datenbanken für krebserzeugende oder krebserfördernde Chemikalien, darunter auch Pestizidwirkstoffe, 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 (US 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 (IARC 2009). 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 Risikountersuchungen, das Aufstellen von Risikominderungsprogrammen und für Krebskontrollprogramme verwendet.

Die IARC stuft untersuchte Stoffe in fünf Kategorien ein⁵⁶:

⁵⁶ Die Originalsprache (Englisch) wurde beibehalten, um eine möglichst hohe semantische Adäquanz der Beschreibung der Kategorien zu gewährleisten.

- 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-Environmental Protection Agency (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 2008):

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’.

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 Wirkungseinstufungssystem der vorliegenden Studie verwendet, falls keine aktuellsten Einstufungen für einen Stoff vorliegen.

EU

In der EU regelt die Richtlinie 67/548/EG die Klassifizierung, Verpackung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen bzw. Verordnung 1272/2008/EG. Die Einstufung als krebserzeugender Stoff in

drei Kategorien ergibt 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 nicht 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 im Januar 2009 eine Liste von CMR-Stoffen (Cancerogen, Mutagen, Reprotoxic) veröffentlicht, bei denen „nach gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnis von einer krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Wirkung für die Beschäftigten auszugehen ist“ (BAuA 2009). Die Liste enthält u.a. Stoffe, die nicht in Anhang I der EU-Richtlinie 67/548/EG 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 (siehe 0⁵⁷). Je gesicherter der Nachweis des kanzerogenen Effektes am Menschen, desto höher ist die resultierende Wirkungspunktzahl. Stoffe, die „wahrscheinlich nicht“ krebserzeugend sind, erhalten einen Wirkungspunkt.

⁵⁷ Die Originalsprache (Englisch) der Kategoriebeschreibungen wurde beibehalten, um eine möglichst hohe semantische Adäquanz der Beschreibung der Kategorien zu gewährleisten.

Tabelle 16 Wirkungskategorie Kanzerogenität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

IARC	EPA seit 2005	EPA 1999 draft	EPA 1996–1999	EPA 1986–1996	BAuA	EU 67/548/EG	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 hervorrufen, die darauf beruhen, dass durch die veränderte Erbinformation beispielsweise kein oder ein falsches Protein produziert wird.

Detaillierte Informationen zu den in der vorliegenden Studie für die Bewertung der mutagenen Eigenschaften von Pestizidwirkstoffen 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 2008a, EC 2009b). Details hierzu siehe in der Beschreibung der Wirkungskategorie „Kanzerogenität“. Auch bei der Mutagenität erfolgt die Einstufung in drei Kategorien (siehe Tabelle 17).

BAuA: CMR-Liste

Die bereits bei der Wirkungskategorie „Kanzerogenität“ beschriebene CMR-Liste der BAuA wird auch für die mutagenen Stoffe verwendet (BAuA 2009), 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 (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 17 Wirkungskategorie Mutagenität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

EU 67/548/EG	BAuA	R-Satz*	Wirkungspunkte
Kategorie 1: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen erbgutverändernd wirken		46	5
Kategorie 2: Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten		46	5

EU 67/548/EG	BAuA	R-Satz*	Wirkungspunkte
Kategorie 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/EG (= 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:

1. 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.
2. 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.
3. 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 (am lebenden Tier) erforderlich.
4. Stoffe, die nach Richtlinie 67/548/EG 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 vererbaren gesundheitsschädlichen Wirkungen auf die Nachkommenschaft (EC 2008a, EC 2009b). Nicht systematisch untersucht wurde bisher die Entwicklungs-Neurotoxizität (DNT) von Pestizidwirkstoffen, die die Wirkungen von Stoffen auf das sich entwickelnde Nervensystem im Mutterleib und im Säugling beschreibt (Bjørning-Poulsen et al. 2008, Grandjean & Landrigan 2006). DNT-Effekte sind vielschichtig und können sich beispielsweise in verminderter Denkleistung oder Verhaltensauffälligkeiten der Nachkommen zeigen. Ihre Identifizierung ist zumeist aufwändig, weil sich

Effekte zum Teil erst in der Pubertät oder im Erwachsenenalter zeigen können. 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 Pestizidwirkstoffen 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/EG in drei Kategorien eingestuft (EC 2008a, EC 2009b). Diese Einstufung erfolgt auf ähnliche Weise wie für mutagene und kanzerogene Stoffe.

Kategorie 1: Erfahrungen am Menschen: Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen

Kategorie 2: Erfahrungen aus Tierversuchen: Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten

Kategorie 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:

R60: Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen

R61: Kann das Kind im Mutterleib schädigen

R62: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen

R63: Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen

R64: Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen

Die Einstufungen der EU sind durch folgende Einschränkungen charakterisiert:

1. Daten aus In-vitro-Untersuchungen können nur in Ausnahmefällen eine Einstufung begründen
2. Stoffe, bei denen solche Wirkungen nur als sekundäre und unspezifische Folge anderer toxischer Wirkungen auftreten, werden nicht als reproduktionstoxisch eingestuft.
3. Selbst im Tierexperiment eindeutig nachgewiesene Wirkungen führen nicht unbedingt zu einer Einstufung.
4. 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 Wirkungen, die nur bei Dosen oberhalb dieser genannten Grenzdosis beobachtet wurden, nicht notwendigerweise zu einer Einstufung des Stoffes als reproduktionstoxisch führen.

5. 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 allermeisten reproduktionstoxischen Stoffe unbekannt ist, werden Stoffen, die zwar nach Richtlinie 67/548/EG untersucht sind, aber keine Einstufung erhalten haben, in der vorliegenden Bewertung zwei Wirkungspunkte zugeteilt. Nicht untersuchte Stoffe erhalten drei Punkte.

BAuA: CMR-Liste

Die bereits bei der Wirkungskategorie „Kanzerogenität“ beschriebene CMR-Liste der BAuA (BAuA 2009) 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 ggf. 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 Industrieanlagen 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 2009). Diese Liste wird mindestens jährlich aktualisiert und führt derzeit ca. 780 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 dazu ermächtigt: 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.

Zusammenführung der Stofflisten

Die verschiedenen Einstufungskategorien der aufgeführten Stofflisten wurden einander zugeordnet und für jede der resultierenden Stufen wurden Wirkungspunkte vergeben (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18 Wirkungskategorie Reproduktionstoxizität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

EU 67/548/EG	BAuA	R-Satz	US-EPCRA	California P65	Wirkungs-Punkte
Kategorie 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
Kategorie 2: Erfahrungen aus Tierversuchen: „Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten“		60 + 61	-	-	5
Kategorie 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/EG (= untersucht ⁵⁸), aber nicht als reproduktions- oder entwicklungstoxisch bewertet (R60–R64)					2
Wirkstoffe ohne Einstufung (nicht untersucht)					3

⁵⁸ 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 führte 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 sollte 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.

EU

In der EU gibt es zwei Klassifizierungen einer festgestellten immuntoxischen Wirkung eines Stoffes:

R-Satz 42: Sensibilisierung durch Einatmen möglich

R-Satz 43: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.

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 HAZMAP⁵⁹ 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 mittels Suche nach „Hazardous Agents“ → „By Adverse Effects“ → skin sensitizer abgefragt sowie eine Textsuche nach „allergic“ durchgeführt⁶⁰. Jeder positive Eintrag für Pestizidwirkstoffe wurde 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]“.

Zusammenführung der Stofflisten

Die verschiedenen Einstufungskategorien der angeführten Stofflisten wurden einander zugeordnet und für jede der resultierenden Stufen wurden Wirkungspunkte vergeben (Tabelle 19).

Tabelle 19 Wirkungskategorie Immuntoxizität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

EU	HAZMAP	Wirkungspunkte
R42: Sensibilisierung durch Einatmen möglich oder R43: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich	Sensitizer oder allergic	4
Wirkstoffe mit Gefährlichkeits-Einstufung nach 67/548/EG (= untersucht ⁶¹), aber keine Bewertung als sensibilisierend (R42, R43)		2
Alle anderen Wirkstoffe		3

⁵⁹ <http://hazmap.nlm.nih.gov/index.html>

⁶⁰ Abfrage am 26.11.2009 unter <http://hazmap.nlm.nih.gov/index.html>

⁶¹ Jedoch keine systematische Untersuchung auf Immuntoxizität

Wirkungskategorie Neurotoxizität

Bisher wurden Stoffe mit neurotoxischer Wirkung nicht bewertet. Der Grund hierfür war, dass solche Stoffe bisher in den meisten Fällen auch eine sehr hohe akute Toxizität oder einen sehr niedrigen ARfD (Akute Referenzdosis = Kurzzeit-Aufnahmegrenzwert) aufwiesen, die jede schon für sich eine Aufnahme in die Schwarze Liste begründete.

Nach neueren Erkenntnissen aber wird auch bei Stoffen, die diese Eigenschaften nicht immer aufweisen, eine spezifische Form der Neurotoxizität (Entwicklungs-Neurotoxizität) festgestellt. Daher werden auch Stoffe, die in den entsprechenden Veröffentlichungen von Grandjean & Landrigan (2006) und Bjørling-Poulsen et al. (2008) gelistet werden, in den „Blacklist Ausschluss“ aufgenommen.

Außerdem wurde in den vergangenen Jahren gehäuft ein Zusammenhang zwischen der Parkinson'schen Krankheit und der Anwendung von Pestiziden hergestellt (vgl. u.a. Elbaz et al. 2009; Tanner et al. 2009; Ritz et al. 2009; Richardson et al. 2009; Dick et al. 2007; Kamel et al. 2007; Ascherio et al. 2006; Firestone 2005) und in Deutschland wurde bereits in zwei Fällen die Parkinson'sche Krankheit durch Pestizide als Berufskrankheit anerkannt (PAN Germany 2009). In manchen Studien konnte ein Bezug zu bestimmten Wirkstoffen oder Wirkstoffgruppen hergestellt werden (siehe Tabelle 20); das hochgiftige Herbizid Paraquat wird besonders häufig genannt.

Tabelle 20 Mit der Parkinson'schen Krankheit assoziierte Pestizide

Pestizide bzw. Pestizidgruppen	Quelle
2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), Paraquat, Permethrin, Dieldrin, Mancozeb, Rotenone, Maneb, Diquat	Tanner et al. 2009
Paraquat, Maneb	Ritz et al. 2009
beta-Hexachlorocyclohexane (beta-HCH)	Richardson et al. 2009
Paraquat	Andersen (2003); Liou et al. 1997; Kamel et al. 2007
Organochlor Verbindungen	Elbaz et al. (2009)

Die derzeit noch gültigen EU-Vorschriften⁶² zur Prüfung von Wirkstoffen für die Neuzulassung werden von Wissenschaftler/innen bezüglich Neurotoxizität als unzureichend eingeschätzt (vgl. Bjørling-Poulsen et al. 2008), da derzeit nur bestimmte Stoffgruppen (Organophosphate) zwingend hinsichtlich ihrer verzögerten neurotoxischen Wirkung überprüft werden müssen. Tests hinsichtlich der Entwicklungs-Neurotoxizität sind bislang nicht vorgeschrieben, obwohl seit 2007 eine entsprechende OECD-Richtlinie⁶³ existiert.

⁶² Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991 concerning the placing of plant protection products on the market; Consolidated version of 2009-01-01. Verfügbar via http://eur-lex.europa.eu/RECH_naturel.do

⁶³ Siehe OECD Guideline TG 426, <http://massetto.sourceoecd.org/vl=2597522/cl=12/nw=1/rpsv/cw/vhosts/oecdjournals/1607310x/v1n4/contp1-1.htm>

Da seitens der EU keine Einstufungen zur Neurotoxizität existieren, werden für die vorliegende Studie folgende Bewertungen zur Neurotoxizität ausgewertet (vgl. nachfolgende Tabelle):

- Verschiedene Forschungsarbeiten und Reviews zeigen⁶⁴, dass Chemikalien bestimmter Stoffgruppen auf verschiedene Teile des Nervensystems des Menschen wirken. Dies sind: Organophosphate (OP), n-Methyl-Carbamate (nMC), Organochlorine (OC) und Pyrethroide (PY).
- Grandjean und Landrigan (2006) und Bjørling-Poulsen et al. (2008) identifizierten durch Literatur- und Datenbankanalysen weitere Stoffgruppen und Einzelstoffe, die toxisch auf das (sich entwickelnde) Nervensystem wirken können: Bipyridyl-Herbizide (Paraquat und Diquat), Dithiocarbamate (DTC) und Chlorophenoxy-Herbizide (2,4-D).
- Die US EPA hat im Rahmen des Toxic Release Inventory Program ebenfalls eine Bewertung der Neurotoxizität von Einzelstoffen durchgeführt (EPA-TRI 2007).

Tabelle 21 Stoffgruppen mit Wirkung auf das Nervensystem

Pestizidgruppen	Quelle
Organochlorine	Reigart u. Roberts (1999)
Organophosphate	Reigart u. Roberts (1999)
n-Methyl-Carbamate	Reigart u. Roberts (1999)
Dithiocarbamate	Grandjean u. Landrigan (2006); Bjørling-Poulsen et al. (2008)
Pyrethroide	Ray u. Fry (2006)
Diverse	Grandjean u. Landrigan (2006)
Diverse	Bjørling-Poulsen et al. (2008)
Diverse	Toxic Release Inventory Program (EPA-TRI 2007)

Stoffe, die in diesen Veröffentlichungen gelistet werden, werden aufgrund der großen, wenig bekannten Risiken auf die Blacklist gesetzt, bis weitere Erkenntnisse vorliegen, die ihre ggf. fehlende oder geringe Neurotoxizität belegen.

⁶⁴ Vgl. u.a. Reigart u. Roberts (1999), Ray u. Fry (2006), Grandjean u. Landrigan (2006), Bjørling-Poulsen et al. (2008)

Explosive Eigenschaften

Wirkstoffe mit niedrigem Risiko dürfen nicht explosiv wirken. Ob ein Stoff unter bestimmten Umständen explodieren kann, wird durch die EU-Richtlinie 67/548/EG/EC beschrieben. Stoffe mit explosionsfähigen Eigenschaften werden dort bestimmte R-Sätze zugeordnet (vgl. folgende Tabelle).

Tabelle 22 R-Sätze nach Richtlinie 67/548/EG zur Beschreibung explosiver Eigenschaften

R-Satz	Beschreibung
R1	In trockenem Zustand explosionsfähig
R2	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsfähig
R3	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsfähig
R4	Bildet hochempfindliche explosionsfähige Metallverbindungen
R5	Beim Erwärmen explosionsfähig
R6	Mit und ohne Luft explosionsfähig
R9	Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen
R16	Explosionsfähig in Mischung mit brandfördernden Stoffen
R18	Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich
R19	Kann explosionsfähige Peroxide bilden

Pestizide mit mindestens einem dieser R-Sätze werden aufgrund der hohen Risiken für die Anwender auf die Schwarze Liste gesetzt.

Ätzende Eigenschaften

Eine kleine Anzahl von Wirkstoffen, darunter besonders Säuren, weist ätzende Eigenschaften auf, die für Anwender eine Gefahr darstellen können. Sie werden nach EU-Richtlinie 67/548/EG bewertet. Entsprechend kennzeichnungspflichtige Stoffe (Gefahrensymbol „C“ oder R-Sätze 34, 35) erhalten vier Wirkungspunkte, Stoffe ohne Kennzeichnungspflicht null Punkte und Stoffe, die nicht in der 67/548/EG untersucht sind, drei Punkte für den fehlenden Datenhintergrund.

11 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 2000a). 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 (EC 2000a). Im Oktober 2004 und im September 2007 veröffentlichte die Europäische Kommission eine Liste dieser Stoffe mit teilweise aktualisierten Einstufungen und dem rechtlichen Status der potenziell hormonell wirksamen Stoffe (EC 2004, 2007). 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 273 Chemikalien als Kategorie 1 oder 2 (nachweislich oder potenziell hormonell wirksam) eingestuft worden (EC 2000a–2007).

Die EU hat mit der Neufassung der Zulassungsverordnung 91/414 unter anderem auch neue Kriterien für einen als endokrin wirksamen Stoff festgelegt:

- a) Stoffe, die nach der EU-Gefahrstoffkennzeichnungsverordnung 67/548/EG als karzinogen Kategorie 3 *und* reproduktionstoxisch Kategorie 3 eingestuft sind, und
- b) Stoffe, die als reproduktionstoxisch Kategorie 3 eingestuft sind und die toxische Effekte auf Organe des endokrinen Systems gezeigt haben, können als endokrin wirksam angesehen werden.

Die Einstufung nach a) ist eindeutig und über die EU-Richtlinie 67/548/EG/EC nachvollziehbar. Für einen Stoff, der sowohl in Zellwachstumsprozesse (eine Wirkungsweise kanzerogener Stoffe) als auch in Reproduktionsprozesse eingreift, kann eine endokrine Wirkung angenommen werden; daher wird dieses EU-Kombinationskriterium für die vorliegende Studie als zusätzliches Kriterium verwendet. Sie erhalten fünf Wirkungspunkte in der Kategorie „Endokrine Wirkung“.

Die Bewertung nach b) ist dagegen nicht über öffentlich zugängliche Datenbanken oder Listen recherchierbar. Die schwedische Chemikalienbehörde KEMI hat 2008 eine Liste von Stoffen erstellt, die nach ihrer Interpretation unter die Bedingung b) fallen würde⁶⁵. Da jedoch diese Angaben teilweise den Einzelstoffuntersuchungen entnommen sind, nicht kategorisiert und veröffentlicht sind, sind diese für die Autoren nicht nachvollziehbar und werden daher für die vorliegende Studie nicht verwendet.

Für den Nachweis der hormonellen Wirksamkeit (Kategorie 1) oder eine Einstufung in Karzinogenitäts-Kategorie 3 *und* die reproduktionstoxisch Kategorie 3, wird 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.

Tabelle 23 Bewertungsschema für hormonelle Wirkung

EDC-Kategorie	Wirkungspunkte
Kategorie 1: Mindestens eine Studie bewies die hormonelle Wirksamkeit in einem intakten Organismus. Stoffe mit Einstufung in Kategorie 3 Kanzerogenität <i>und</i> Kategorie 3 Reproduktionstoxizität	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

⁶⁵ „Interpretation in Sweden of the impact of the “cut-off” criteria adopted in the common position of the Council concerning the Regulation of placing plant protection products on the market (document 11119/08)“, (22.09.2008), und „Addendum to the “Interpretation in Sweden of the impact of the “cut-off” criteria”“, 09.12.2008; verfügbar unter http://www.kemi.se/templates/News___5415.aspx

12 Wirkungskategorie Umwelt

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/EG zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe betrachtet (EC 2008a, EC 2009b). 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 Vogel-Toxizität wurde die von Mineau et al. entwickelte und veröffentlichte Liste der Hazardous Doses benutzt (Mineau et al. 2001).

Für die akute Bienen- und Regenwurm-Toxizität wurde die Footprint Datenbank verwendet (Footprint 2009).

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 aquatotoxischen Wirkung von Pestiziden werden gewöhnlich Untersuchungen der akuten Giftigkeit gegenüber Fischen, Wasserflöhen und Algen herangezogen.

Tabelle 24 Schwellenwerte für Kategorien zur Klassifizierung der Giftigkeit von Pestiziden gegenüber aquatischen Organismen der US EPA

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
US EPA 2007b	

Diese Kategorien werden auch von Kamrin (1997), der Pestiziddatenbank des Pesticide Action Network Nord America (PANNA)⁶⁶ und dem EU-Forschungsprojekt Footprint (2007) verwendet.

Die EU-Richtlinie 67/548/EG verwendet für die Einstufung ebenfalls diese Schwellenwerte, wobei die „very highly toxic“ und die „highly toxic“ Substanzen als „Sehr giftig“ zusammengefasst sind (EC 2008a, EC 2009b).

Tabelle 25 Einstufungskriterien und Kennzeichnung für aquatische Toxizität nach EU-Richtlinie 67/548/EG

Symbol	Risikosatz	Einstufungskriterien ⁶⁷		
		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

⁶⁶ www.pesticideinfo.org

⁶⁷ XC 50: Die Konzentration, bei der 50% der Versuchsorganismen. X=L → „LC50“: sterben; X=E → „EC50“: schwimmunfähig werden; X=I → „IC50“: wachstumsgehemmt sind.

Subletale, chronische Effekte oder indirekte Spätfolgen werden durch die Einstufung nach 67/548/EG 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 67/548/EG verwendet (EC2008a, EC2009b). Das Bewertungssystem ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 26 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/EG, aber nicht als aquatoxisch bewertet (R50–52)		0
Wirkstoffe ohne Einstufung		3

Wirkstoffe, die nach Richtlinie 67/458/EC 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 67/548/EG sind nicht oder nicht nach EU-Standards getestet worden. Ihre aquatische Toxizität ist somit nicht einschätzbar und sie erhalten in der vorliegenden Studie eine mittlere Wertung von drei Wirkungspunkten, da sie sowohl praktisch ungiftig als auch sehr giftig sein könnten.

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 (LD50) 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 HD₅ (50%). Dies ist die Dosis, bei der bei 5% der Vogelarten 50% der Population stirbt. Je niedriger ein HD₅ (50%) ist, desto giftiger ist das Pestizid. Der giftigste Wirkstoff ist nach Mineau et al. PMA (phenylmercuric acetate) mit einem HD₅ (50%) von 0,01 mg/kg, der Wirkstoff mit der entsprechend geringsten Giftigkeit ist alpha-Cypermethrin mit einem HD₅-Wert von über 9600 mg/kg.

Mineau et al. verzichteten auf eine Einstufung der Stoffe in verbale Kategorien wie „extrem giftig“ oder „hochgiftig“ 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 US EPA zur akuten Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Vögeln (US EPA 2007b, vgl. Tabelle 27), da der HD₅ auf Daten zur akuten Toxizität beruht.

Tabelle 27 Bewertungskategorien der US 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 US EPA-Einstufungen auch für den HD₅ angewandt. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung von Wirkungspunkten zu den Klassifizierungen nach Mineau und der U.S. EPA:

Tabelle 28 Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Vögeln

Hazardous Dose Vögel (oral, HD ₅ [50%], mg/kg) nach Mineau	Bewertungskategorie US EPA	Wirkungspunkte
≤ 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 US EPA vorgenommen (US EPA 2007b). Die Daten entstammen der Footprint-Datenbank (Footprint 2009).

Tabelle 29 Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Bienen

LD50 [$\mu\text{g}/\text{Biene}$] 48h	Bewertungskategorie der US 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 2009). 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), anderen Umweltbehörden, der französischen Agritox-, der ARIS- und der EXTOWNET-Datenbank. Zudem sind Veröffentlichungen und Herstellerangaben ausgewertet. Nähere Angaben finden sich im Anhang.

Tabelle 30 Wirkungspunkte für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Regenwürmern

LC50 Regenwurm [mg/kg] 14d	Bewertungskategorie nach FOOTPRINT	Wirkungspunkte
< 10	highly toxic	5
10–1000	moderately toxic	3
> 1000	practically nontoxic	0
Keine Bewertung		3

13 Wirkungskategorien Persistenz und Bioakkumulation

Persistenz

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 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)⁶⁸ oder die OSPAR-Konvention (Oslo-Paris-Kommission zum Schutz des Nordostatlantiks)⁶⁹ international geächtet bzw. in ihrer Anwendung eingeschränkt.

Für die Bewertung der Persistenz der Pestizidwirkstoffe wurden 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 Kriterien für persistente Chemikalien nach der EU-Chemikalien Verordnung (REACH),
4. die Pesticide Properties DataBase „Footprint“.

Diese Listen beruhen auf unterschiedlichen Kriterien bzw. Verfahren.

Die OSPAR-Liste

Die OSPAR-Liste enthält 311 Chemikalien⁷⁰, 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‘

⁶⁸ Die POPs-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

⁶⁹ 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.

⁷⁰ Stand: August 2006

BKH/Haskoning-Berichts 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).

Für die OSPAR-Kommission ist eine Chemikalie persistent, wenn die Halbwertszeit⁷¹ in Frischwasser oder Salzwasser 50 Tage oder mehr beträgt (OSPAR 2005).

REACH-Kriterien

Im Anhang XIII der europäischen Chemikalien-Verordnung werden Kriterien zur Identifizierung persistenter, bioakkumulierbarer und toxischer (PBT) Stoffe und sehr persistenter und sehr bioakkumulierbarer (vPvB) Stoffe dargelegt.

Danach ist ein Stoff persistent, wenn

- die Halbwertszeit in Meerwasser mehr als 60 Tage beträgt oder
- die Halbwertszeit in Süßwasser oder Flussmündungen mehr als 40 Tage beträgt oder
- die Halbwertszeit in Meeressediment mehr als 180 Tage beträgt oder
- die Halbwertszeit in Süßwassersediment oder Flussmündungssediment mehr als 120 Tage beträgt oder
- die Halbwertszeit im Boden mehr als 120 Tage beträgt.

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 Monate⁷²“ brauchen und deren „Abbauwahrscheinlichkeit kleiner als 0,1“ ist, wurden als „hochpersistent“ 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.

Tabelle 31 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

⁷¹ 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.

⁷² Im englischen Original heißt es „more than months“.

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 „hochpersistenter“ 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.

Bewertung der Persistenz

Für die Bewertung der Stoffe in der vorliegenden Studie werden die Kriterien der EC „hochpersistent“ und „persistent“ sowie die Auflistung als PBT-Stoff durch die OSPAR-Konvention und die Halbwertszeit im Boden und in Sedimenten ≥ 90 Tage nach der EU-Footprint-Datenbank in einer Kategorie zusammengeführt⁷³. Damit orientiert sich die hier verwendete Bewertung am schärferen Kriterium der OSPAR-Konvention. Da sowohl die OSPAR-Kommission als auch die EU-Chemikalien-Verordnung (REACH) die Halbwertszeit im Wasser als Kriterium für die Persistenz heranzieht, wird dieser Parameter ebenfalls bewertet.

Bisher wurden in der Blacklist-Studie nur die höchsten Persistenz-Werte berücksichtigt und mit fünf Wirkungspunkten bewertet. Nun hat die EU mit ihren Kriterien für die neue Zulassungsrichtlinie Schwellenwerte festgelegt, bis zu denen für einen Stoff ein geringes Risiko gilt („low risk“-Stoffe, Tabelle 3). Basierend auf diesen Schwellenwerten werden für die vorliegende Version der Blacklist die in der folgenden Tabelle verwendeten Schwellenwerte und Wirkungspunkte verwendet.

Tabelle 32 Zuordnung von Persistenzkriterien zu Wirkungspunkten

Halbwertszeit im Boden und Sedimenten (Tage)	Halbwertszeit im Wasser (Tage)	Stofflisten	Wirkungspunkte
>90	> 50	Geführt auf OSPAR-Liste oder „hochpersistent“ bzw. „persistent“ gemäß EC-Syracus-Liste	5
>80 bis ≤90	>40 bis ≤50		4
>70 bis ≤80	>30 bis ≤40		3
>60 bis ≤70	>20- bis ≤30		2
>50 bis ≤60	>10 bis ≤20		1
< 50	< 10		0
Stoffe ohne Daten			3

⁷³ Das EC-Kriterium „Metalle“ wird hier nicht verwendet, da es auf die betrachteten Pestizide nicht zutrifft.

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 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.

Da die Bioakkumulation (s.u.) eines Stoffs, wie auch die Persistenz eines Stoffs, dann besonders relevant wird, wenn sie mit toxischen Eigenschaften kombiniert ist, werden Stoffe in der höchsten Kategorie (fünf Punkte) mit diesen kombinierten Eigenschaften, wie bereits im Kapitel „Wirkungskategorien Persistenz und Bioakkumulation“ erläutert, auf die Blacklist gesetzt.

Bisher wurden in der Blacklist-Studie nur die höchsten BCF-Werte berücksichtigt und mit fünf Wirkungspunkten bewertet. Nun hat die EU mit ihren Kriterien für die neue Zulassungsrichtlinie Schwellenwerte festgelegt, bis zu denen für einen Stoff ein geringes Risiko gilt („low risk“-Stoffe, Tabelle 3). Basierend auf diesen Schwellenwerten werden für die vorliegende Version der Blacklist die in der folgenden Tabelle verwendeten Schwellenwerte und Wirkungspunkte verwendet.

Tabelle 33 Zuordnung von Bioakkumulations-Kriterien zu Wirkungspunkten

Biokonzentrationsfaktor gemäß EU-Footprint Database	Wirkungspunkte
>500 (oder geführt auf OSPAR-Liste)	5
>400 bis ≤500	4
>300 bis ≤400	3
>200 bis ≤300	2
>100 bis ≤200	1
< 100	0
Stoffe ohne Daten	3

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.

14 Expositionsbewertung Verbraucher und Umwelt

Verbraucherexposition

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 Schurwollteppichen über Trinkwasser bis zu den Lebensmitteln, berücksichtigen. In den USA wird eine derartige kumulative Expositionseinschätzung vorgenommen, in Europa aber bisher nicht.

Für einen vereinfachten, vergleichenden Bewertungsansatz der Exposition gegenüber Pestiziden wird die Liste der gesuchten und gefundenen Wirkstoffe in frischem und gefrorenem Obst und Gemüse aus der „Nationalen Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände“ aus dem Jahr 2007 (BVL 2007) herangezogen. Aktuellere Daten liegen derzeit nicht vor. 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 z.B. von Kleinkindern getrunken. Dagegen finden sich Pestizide, die sich 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 risikoorientiert 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 Nachweise von Dithiocarbamaten 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 häufig nachgewiesene Carbendazim- bzw. Benomyl-Gruppe. Hier kommt erschwerend hinzu, dass sich Rückstände von Thiophanat-methyl bei der Extraktion der Proben in Carbendazim umwandeln können, so dass Carbendazim als Rückstand gemessen wird, obwohl sich in der Probe eigentlich Thiophanat-methyl befindet.

Die Belastung von Obst und Gemüse

Seit 2006 hat es bei Obst und Gemüse erstmals einen kleinen Positivtrend bei der Rückstandsbelastung gegeben⁷⁴ (siehe Abbildung 3 und Abbildung 4). Während zwischen 2003 und 2006 aufgrund von stark verbesserter Analytik ein Rückgang des Anteils unbelasteter Ware und ein starker Anstieg der Anzahl nachweisbarer Pestizide zu beobachten waren, konnten seit 2007 ein Rückgang bei der Anzahl nachgewiesener Pestizide sowie ein Anstieg unbelasteter Ware beobachtet werden (CVUA Jahresbericht 2006–2009).

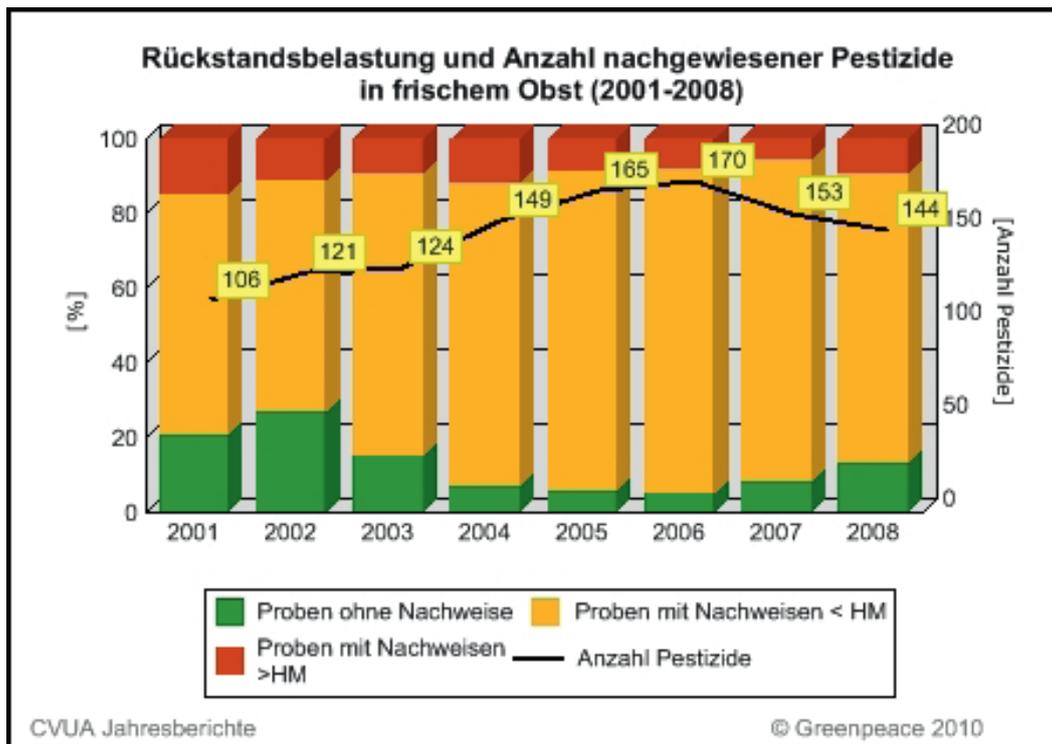


Abbildung 3 Rückstandsbelastung und Anzahl nachgewiesener Pestizide in frischem Obst 2001–2008

⁷⁴ Diese Aussage bezieht sich auf die Daten aus dem Stuttgarter Untersuchungsamt (CVUA), welches eines der besten staatlichen Labore Europas unterhält.

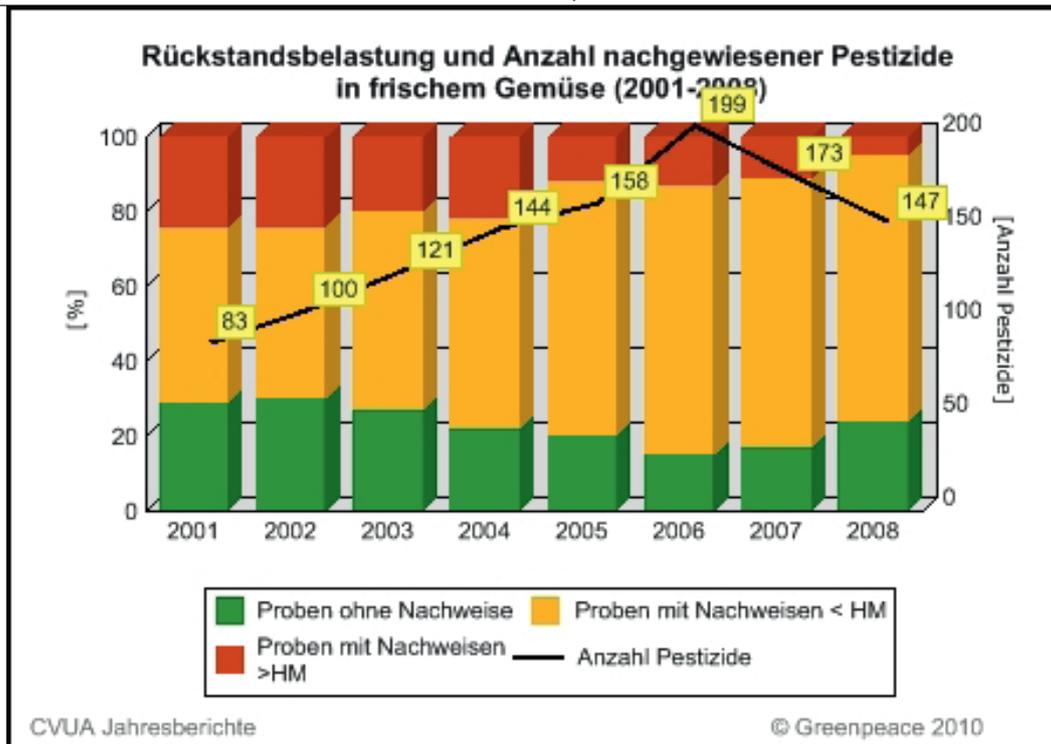


Abbildung 4 Rückstandsbelastung und Anzahl nachgewiesener Pestizide in frischem Gemüse 2001–2008

Bei einem Test von im Ausland produzierten Tafeltrauben durch Greenpeace in Oktober 2009 wurde erstmals keine Überschreitung der akuten Referenzdosis festgestellt (Greenpeace 2009).

Die Verbesserung der Situation kann auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Dazu gehören: 1. eine Umstellung von chemischen auf biologischen Pflanzenschutz, wie sie in großen Teilen des spanischen Anbaugbiets Almeria vorgenommen wurde; 2. die veränderte Zulassungssituation in der EU; 3. die verstärkte Kontrolle und Selektion von Lieferanten durch den Einzelhandel; 4. die Etablierung von Zertifizierungssystemen wie QS und damit eine verbesserte Qualitätskontrolle.

Aufgrund der Neubewertungen nach Richtlinie 91/414/EG hat sich die Verfügbarkeit von Pestiziden in der EU stark verändert, und da 70–80 Prozent des in Deutschland konsumierten Obstes und Gemüses aus anderen EU-Ländern importiert werden, wirkt sich dies auch auf die Rückstandssituation aus. Die Fungizide Procymidon und Carbendazim beispielsweise gehörten 2007 mit zu den am häufigsten 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 01.01.2007 darf Carbendazim nicht mehr im Obst- und Gemüseanbau verwendet werden (EC 2006a) und Procymidon wurde am 01.07.2008 europaweit aus der Zulassung genommen (EC 2006b). Die Verbraucherexposition durch diese beiden Pestizide wird sich daher zukünftig auf Importware aus Drittländern reduzieren.

Für die Bewertung der Exposition wird die BVL-Liste der in Lebensmitteln nachgewiesenen Pestizide berücksichtigt⁷⁵. Diese Liste enthält die Anzahl der Messungen und die Anzahl der Befunde sowie die daraus resultierende Nachweisquote. Insgesamt wurden 2007 Lebensmittel in Deutschland auf 765 Wirkstoffe und Metaboliten untersucht. Gefunden wurden insgesamt 307 Stoffe. 175 Stoffe wurden über 10.000-mal in den ca. 17.700 Proben getestet, andere dagegen nur wenige Male.

Für die Bewertung der Verbrauchereexposition in der vorliegenden Studie wird die Nachweisquote verwendet. Die höchste Nachweisquote unter den oft untersuchten Pestiziden hatte 2007 die Dithiocarbamat-Gruppe mit 28,5%⁷⁶, gefolgt von Chlormequat (21,4%), Cyprodinil (11,7%) und Boscalid (9,8%).

Die Liste des BVL enthält Metaboliten und Wirkstoffe. Um zu einer Aussage zu kommen, welche Wirkstoffe besonders häufig zu Rückständen führen, müssen die Metaboliten auf die Ursprungschemikalie zurückgeführt werden. Für die Berechnung der Nachweisquote wird die Anzahl der Messungen und der Befunde für die Ursprungschemikalien aufaddiert. Hat ein Metabolit mehrere mögliche Ursprungschemikalien, wie z.B. Tetrahydrophthalimid, wird die Anzahl der Messungen und Befunde durch die Anzahl der Ursprungschemikalien geteilt und diesen zugeordnet. Das Gleiche gilt für Summenbefunde wie bei der Maneb-Gruppe. Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Berechnung der Nachweisquote für Captan.

Tabelle 34 Berechnung der Nachweisquote am Beispiel Captan (Nationale Berichterstattung 2005)

	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 verschiedenfarbige Markierungen entsprechend den Ampelfarben zugeordnet; hierbei wird auch die Anzahl der Messungen berücksichtigt (vgl. Tabelle 35). Die höchste Klassifizierung (Farbe Rot) erhalten Wirkstoffe, die in mehr als fünf% 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

⁷⁵ Zusammenfassende Übersicht über die Anzahl der Untersuchungen, der Rückstände und der Höchstmengeneüberschreitungen für die einzelnen Wirkstoffe: Tabelle eg2007-psm-tab-23
http://www.bvl.bund.de/nn_493682/DE/01__Lebensmittel/00__doks__download/eg2007-psm-tab-23.html

⁷⁶ Bromidnachweise haben eine höhere Quote, lassen sich aber nicht eindeutig auf den Wirkstoff Methylbromid zurückführen.

als ein tausendmal), haben ein ungewisses Expositionspotenzial; solche Stoffe werden daher, unabhängig von der Nachweisquote, gesondert markiert (Farbe Gelb mit Fragezeichen). Pestizide, die sehr häufig gesucht und dabei nicht gefunden wurden, erhalten eine grüne Expositionsmarkierung. Die Übersicht zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 35 Verbraucherexposition nach Lebensmittelbelastung

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

Umweltextposition

Für eine umfassende und systematische Bewertung der Umweltextposition 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 Umweltextposition der untersuchten Pestizide dennoch ansatzweise bewerten zu können, wurde auf Instrumentarien zum Schutz von Grund- und Oberflächengewässern zurückgegriffen.

Grundwasser, Oberflächengewässer und Trinkwasser werden 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 und 2006 am häufigsten im Grundwasser gefundenen Pestiziden (BMU 2005, Sturm & Kiefer 2006, LAWA 2004) wird für die Bewertung herangezogen. Kiefer und Sturm (2008) vom Technologiezentrum Wasser (TZW) haben 2008 eine Zusammenstellung der häufigsten Funde von Pestizidwirkstoffen und Metaboliten in Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser veröffentlicht. Auch diese Liste wird für die Stoffbewertung verwendet.

Das Umweltbundesamt verfügt ebenfalls über eine Liste analysierter und nachgewiesener Pestizide im Grundwasser. Die Liste wird aus den Erhebungen der Bundesländer generiert und wurde den Autoren für die Jahre 1996–2007 zur Verfügung gestellt (UBA 2009). Aus dieser Liste lässt sich analog zum Vorgehen von Kiefer und Sturm eine Fundrate pro Jahr sowie eine mittlere Fundrate über alle Jahre berechnen.

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 weit verbreitete 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 2006–2008). 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 Wasser gefunden werden, sowie die „prioritären“ Stoffe nach Wasserrahmenrichtlinie wird die höchste Bewertungsstufe, eine rote Markierung, zugewiesen. Wirkstoffen mit einer mittleren Fundrate von über 1% in den Jahren 1996–2007 sowie einer maximalen Fundrate in einem der 12 Jahre von über 5% wird ebenfalls die höchste Bewertungsstufe, eine rote Markierung, zugewiesen. Die maximale Fundrate in einem der Jahre wird verwendet, damit Stoffe, die in einem Jahr häufiger gefunden wurden, nicht „weggemittelt“ werden. Potenzielle Grundwasserkontaminanten nach DPR und seltener im Grundwasser nachgewiesene Wirkstoffe erhalten eine gelbe Markierung. Alle Wirkstoffe, die auf keiner anderen Liste erscheinen, werden potenziellen Grundwasserkontaminanten gleichgestellt und erhalten eine gelbe Kennzeichnung mit einem Fragezeichen.

Eine grüne Markierung bekommen Stoffe, die durchschnittlich mehr als 500-mal analysiert wurden, aber nicht nachgewiesen wurden.

Tabelle 36 Bewertungssystem Umweltextposition nach Gewässerbelastung und Gewässer-eintragsgefährdung

Kriterium	Wertung
„Prioritärer Stoff“ nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) oder häufig im Wasser (Deutschland) nachgewiesen: mittlere Fundrate im Grundwasser (UBA-Daten der Bundesländer) in den Jahren 1996–2007 > 1% und durchschnittlich mehr als 100-mal pro Jahr untersucht und/oder maximale Fundrate in einem Jahr >5%	
Gelistet auf Ground Water Protection List (GWPL) des Department of Pesticide Regulation (DPR); mittlere Fundrate im Grundwasser (UBA-Daten der Bundesländer) in den Jahren 1996–2007 > 0% ≤ 1% und durchschnittlich mehr als 100-mal pro Jahr untersucht	
Durchschnittlich mehr als 500-mal pro Jahr in Deutschland untersucht und eine Fundrate (UBA-Daten der Bundesländer) = 0%	
Keine Information zur Wasserbelastung/-gefährdung	

15 Ergebnisse

Bewertung der Stoffeigenschaften

Es wurden insgesamt 1150 Wirkstoffe bewertet und den verschiedenen Listen zugeordnet. Die Schwarze Liste enthält insgesamt 451 Wirkstoffe; dies entspricht einem Anteil von 39 Prozent der untersuchten 1150 Wirkstoffe. 422 Stoffe gelangen durch Ausschlusskriterien (siehe Anhang 2a) und 29 Stoffe durch ihre hohe Gesamtpunktzahl (siehe Anhang 2b) auf die Schwarze Liste. Je höher die Anzahl der erfüllten Ausschlusskriterien (Blacklist Ausschluss) oder je höher die Gesamtpunktzahl (Blacklist Punkte), desto höher ist die Platzierung eines Stoffs innerhalb der Blacklists.

Die folgende Tabelle zeigt die nach Blacklist-Ausschlusskriterien derzeit gefährlichsten neun Pestizide; sie erfüllen jeweils gleich sieben und mehr Ausschlusskriterien.

Tabelle 37 Die gefährlichsten Pestizidwirkstoffe nach Blacklist-Ausschlusskriterien (sieben und mehr Kriterien erfüllt); vgl. Anhang 2a

Pos.	Wirkstoff	Zulassungsstatus 11/2010
1	Fentin	Nicht zugelassen
2	Carbaryl	Nicht zugelassen
3	Pentachlorphenol	Nicht zugelassen
4	Bifenthrin	Nicht zugelassen
5	Methidathion	Nicht zugelassen
6	Carbosulfan	Nicht zugelassen
7	Diazinon	Nicht zugelassen
8	Endosulfan	Nicht zugelassen
9	lambda-Cyhalothrin	Zugelassen

303 Stoffe der Schwarzen Liste sind in der EU nicht zur Anwendung zugelassen⁷⁷. In der folgenden Tabelle sind die 10 höchstgelisteten Blacklist-Ausschluss-Stoffe aufgeführt, die im November 2009 in der EU zugelassen waren:

Tabelle 38 Die zehn gefährlichsten in der EU zugelassenen Wirkstoffe (EU-Positivliste-Annex I) gemäß Blacklist-Ausschlusskriterien; vgl. Anhang 2a

Wirkstoff	Anzahl ausschuss-relevante Einstufungen	Zulassungsinhaber/ Antragsteller/ Hersteller*
lambda-Cyhalothrin	7	Bayer, Syngenta
Fenamiphos	6	Bayer
Chlorpyrifos	6	Neudorff, Scotts Celaflor
Cyfluthrin	6	Makhteshim Agan, Bayer
Ethoprophos	6	Aventis

⁷⁷ 209 wurden explizit ausgeschlossen, für weitere 94 wurde kein Zulassungsantrag gestellt.

Wirkstoff	Anzahl ausschluss-relevante Einstufungen	Zulassungsinhaber/ Antragsteller/ Hersteller*
Formetanat	6	Gowan Internacional
Oxadiazon	5	Bayer
Carbendazim	5	Stähler Deutschland, DuPont de Nemours
Esfenvalerat	5	Sumitomo Chemical
Phosmet**	5	Gowan Internacional
* Quelle: Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel in Deutschland, BVL, Oktober 2009; EU Substance Review Report; kein Anspruch auf Vollständigkeit		
** 8 weitere zugelassene Wirkstoffe weisen ebenfalls fünf Einstufungen auf (s. Anhang),		

Die Blacklist gemäß der Summe der Wirkungspunkte (siehe Anhang 2b) listet Stoffe auf, die nicht durch Ausschlusskriterien auf die Schwarze Liste gesetzt wurden, aber in der Summe sehr viele kritische Eigenschaften aufweisen. In der folgenden Tabelle werden die zehn Stoffe mit den höchsten Punktzahlen (>85 Punkte) dargestellt.

Tabelle 39 Wirkstoffe mit den höchsten Wirkungspunkte-Summen (≥85 Punkte)

Pos.	Wirkstoff	Status 01/2010	Summe Wirkungspunkte
1	Fenoxaprop-P	Zugelassen	89,42
2	Proquinazid	Im Zulassungsverfahren	88,26
3	Metobromuron	Nicht zugelassen	88,15
4	Flutriafol	Nicht zugelassen	88,15
5	Diniconazol	Nicht zugelassen	87,21
6	Thifensulfuron	Nicht zugelassen	86,87
7	Fenpiclonil	Nicht zugelassen	86,87
8	Boscalid; Nicobifen	Zugelassen	85,93
9	Cyflufenamid	Zugelassen	85,93
10	Triflumizol	Nicht zugelassen	85,71

Insgesamt befinden sich auf den Schwarzen Listen 136 Stoffe, die im Anhang I der Zulassungsrichtlinie 91/414/EG stehen und damit als aktuell amtlich geprüft und für sicher befunden gelten. Diese Anzahl entspricht etwa 36 Prozent aller Wirkstoffe im Anhang I (etwa 370 am 20.01.2010).

12 Wirkstoffe der Schwarzen Listen befinden sich momentan noch im Bewertungsverfahren, können aber regional noch bzw. bereits⁷⁸ zugelassen sein. Die Schwarzen Listen finden sich in Anhang 2a und 2b.

⁷⁸ „Alte“ Wirkstoffe (vor 1993 zugelassen) dürfen bis zu Entscheidung ihre Zulassung behalten, während „neue“ Stoffe (Zulassung nach 1993 beantragt) häufig eine vorläufige Zulassung bekommen.

Zu 434 Wirkstoffen oder 38 Prozent der hier untersuchten Wirkstoffe liegen Informationen zu weniger als vier toxikologischen Eigenschaften vor, sie konnten daher nicht bewertet werden („Gelbe Liste“, siehe Anhang 4). In die Graue Liste (siehe Anhang 3) haben 265 Wirkstoffe Eingang gefunden, was einem Anteil von 23 Prozent der untersuchten Stoffe entspricht.

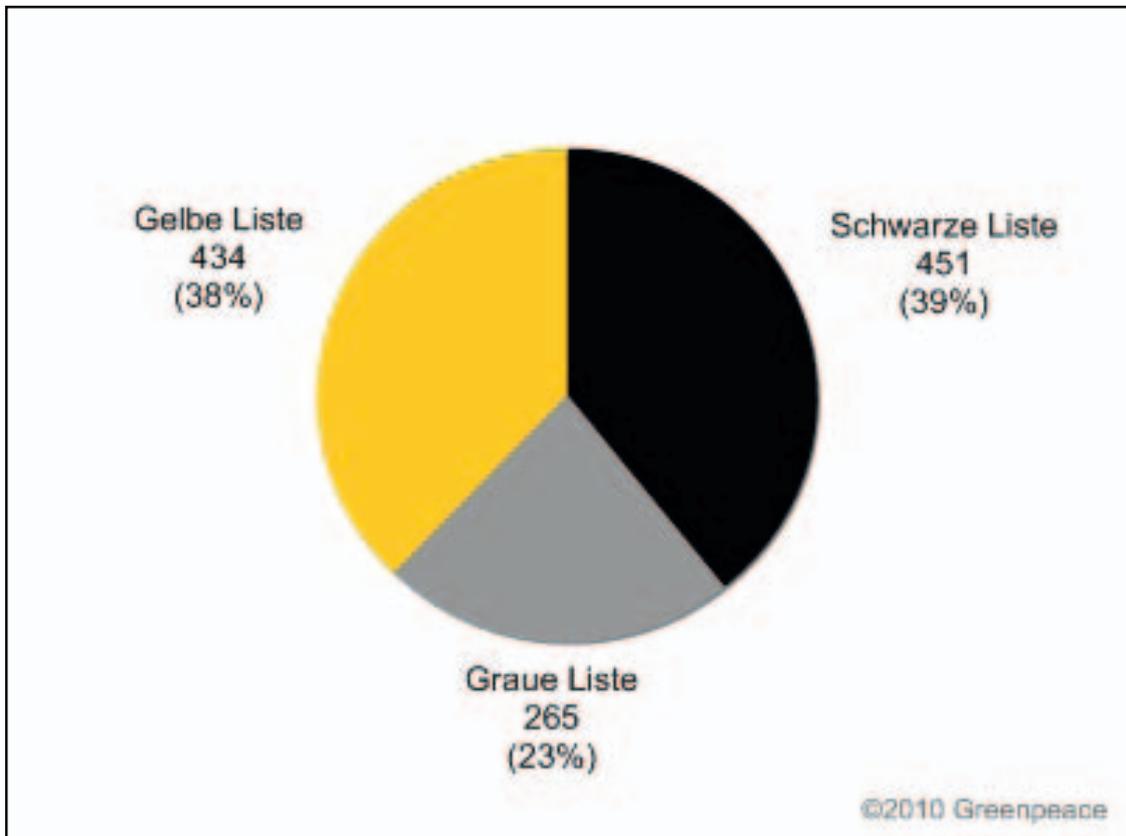


Abbildung 5 Anteile der Wirkstoffe auf den Listen

Bewertung der Exposition

18 Wirkstoffe (1,6% der Stoffe im Untersuchungsrahmen) werden hier als kritisch bezüglich des Vorkommens in pflanzlichen Erzeugnissen charakterisiert, 70 der Wirkstoffe (6%) als kritisch bezüglich der Wasserbedrohung. Sie sind in den Expositionslisten jeweils rot markiert.

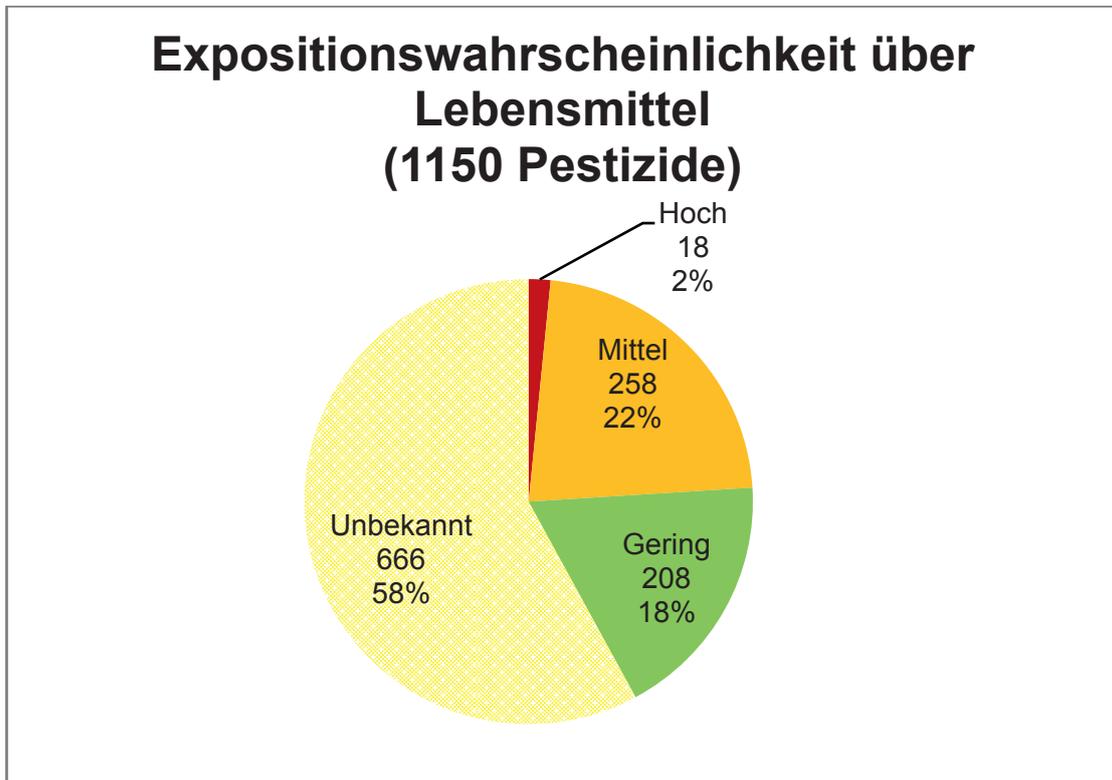


Abbildung 6 Expositionswahrscheinlichkeit über Lebensmittel (Daten aus der nationalen Berichterstattung 2007)

Zu sehr vielen Wirkstoffen gibt es jedoch keine Daten über die Belastung (entsprechende Kennzeichnung mit gelbem Feld mit Fragezeichen); dies sind bei Lebensmitteln 666 Stoffe (entsprechend 58%) und bei der Wasserbedrohung 850 Stoffe (entsprechend 74%).

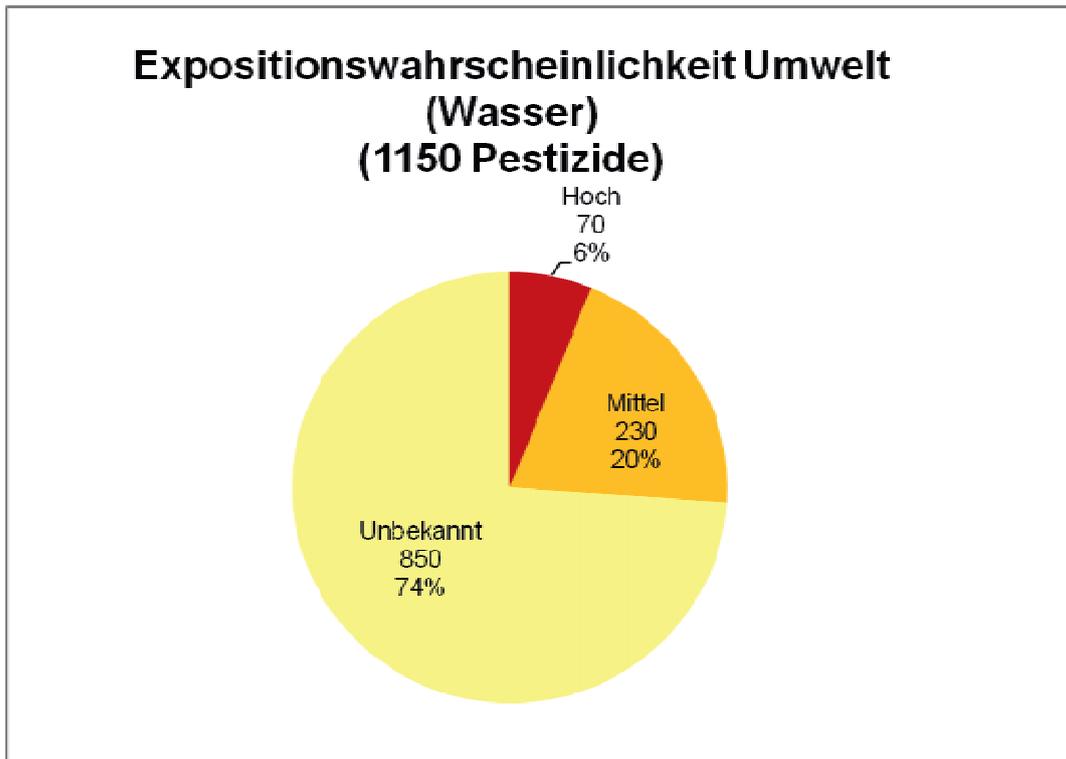


Abbildung 7 Expositionswahrscheinlichkeit Umwelt (Wasser)

Keine Nachweise in der amtlichen Lebensmittelüberwachung (entsprechende grüne Markierung in der Expositionsliste) weisen 208 Stoffe auf (entsprechend 18%); keine Wassergefährdung (entsprechende grüne Markierung in der Expositionsliste) geht derzeit von keinem der 1150 Stoffe aus. Abbildung 6 und Abbildung 7 stellen die Ergebnisse der Expositionseinschätzung dar.

Bewertung Stoffeigenschaften und Exposition

Gesteigert wird die Gefährdung durch einen Wirkstoff, wenn zu seinen besonders gefährlichen Eigenschaften eine belegte und relevante Exposition – etwa durch häufige Nachweise in Lebensmitteln und/oder eine Wasserbelastung/-gefährdung – hinzukommt.

Es zeigt sich, dass 17 Wirkstoffe auf der Schwarzen Liste häufig in Lebensmitteln nachgewiesen werden. Dies sind folgende Stoffe:

Tabelle 40 Besonders gefährliche (= Blacklist-) Wirkstoffe mit kritischer Belastung (mindestens 100-mal gesucht und Nachweisquote >5%) in pflanzlichen Erzeugnissen 2007 (rote Markierung in der Expositionsliste; vgl. Anhang 5)

Wirkstoff	Eigenschaften	Zugelassen (01/2010)
Azoxystrobin	Sehr giftig für Wasserorganismen, persistent	Ja
Benomyl	Reproduktionstoxisch; mutagen; sehr giftig für Wasserorganismen	Nein
Boscalid; Nicobifen	Hohe Gesamtpunktzahl	Ja
Carbendazim	Sehr niedrige ARfD; reproduktionstoxisch; mutagen; sehr giftig für	Ja

Wirkstoff	Eigenschaften	Zugelassen (01/2010)
	Wasserorganismen und Regenwürmern	
Chlorpyrifos	Neurotoxisch; sehr giftig für Wasserorganismen, Bienen und Vögeln; bioakkumulativ; persistent	Ja
Cyprodinil	sehr giftig für Wasserorganismen; persistent	Ja
Ethephon	Neurotoxisch	Ja
Fludioxonil	Hohe Gesamtpunktzahl	Ja
Imidacloprid	Sehr giftig für Wasserorganismen, Bienen und Vögeln; persistent	Ja
Iprodion	Karzinogen	Ja
Mancozeb	Karzinogen; reproduktionstoxisch; neurotoxisch; endokrin wirksam	Ja
Maneb	Karzinogen; reproduktionstoxisch; neurotoxisch; endokrin wirksam	Ja
Metiram	Karzinogen; reproduktionstoxisch; neurotoxisch; endokrin wirksam	Ja
Procymidon	Sehr niedrige ARfD; karzinogen; endokrin wirksam	Nein
Propineb	Neurotoxisch	Ja
Thiram	Sehr niedrige ARfD; karzinogen; neurotoxisch	Ja
Ziram	Sehr stark akut toxisch; reproduktionstoxisch; neurotoxisch	Ja

Folgende 50 Blacklist-Wirkstoffe mit potenziellen negativen Auswirkungen auf die Umwelt weisen eine hohe Wasserbelastung/-gefährdung auf:

Tabelle 41 Besonders gefährliche (= Blacklist-) Wirkstoffe mit kritischer Wasserbelastung/ -gefährdung (rote Markierung in der Expositionsliste Umwelt; vgl. Anhang 5)

Wirkstoff	Eigenschaften
2,4-D	neurotoxisch
Alachlor	reproduktionstoxisch; hormonell wirksam
Atrazin	sehr giftig für Wasserorganismen; persistent; bioakkumulativ; hormonell wirksam
Bromoxynil	sehr niedrige ARfD; reproduktionstoxisch
Carbofuran	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel; sehr giftig für Bienen
Carboxin	reproduktionstoxisch
Chlorfenvinphos	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel und Bienen
Chloridazon; Pyrazon	sehr giftig für Wasserorganismen; bioakkumulativ
Chlormephos	hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch
Chlorotoluron	sehr giftig für Wasserorganismen; bioakkumulativ; hormonell wirksam
Chlorpyrifos	sehr giftig für Wasserorganismen; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel und Bienen; persistent; bioakkumulativ

Greenpeace e.V. – Die Schwarze Liste der Pestizide II

Wirkstoff	Eigenschaften
Chlorpyrifos-methyl	sehr giftig für Wasserorganismen; neurotoxisch; sehr giftig für Bienen; persistent
Chlorthalonil	hohe akute Giftigkeit; karzinogen
Cyanamid	sehr niedrige ARfD
Cyanazin	reproduktionstoxisch
Deltamethrin	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; neurotoxisch; sehr giftig für Bienen; hormonell wirksam
Dichlorprop; 2,4-DP	reproduktionstoxisch
Disulfoton	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel
Diuron	sehr niedrige ARfD; karzinogen; reproduktionstoxisch
DNOC	sehr giftig für Wasserorganismen; hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel
Endosulfan	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel; persistent; bioakkumulativ
Ethion	sehr giftig für Wasserorganismen; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel; persistent
Fenpropimorph	sehr niedrige ARfD
Fenthion	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel und Bienen; bioakkumulativ
Fluazifop-butyl	sehr giftig für Wasserorganismen; reproduktionstoxisch; persistent
Fluazifop-P-butyl	sehr niedrige ARfD
Glufosinate-ammonium	sehr niedrige ARfD; reproduktionstoxisch
HCH-Isomere	karzinogen; neurotoxisch; persistent; bioakkumulativ; hormonell wirksam
Hexazinon	sehr giftig für Wasserorganismen; bioakkumulativ
Isoproturon	sehr giftig für Wasserorganismen; bioakkumulativ
Lindan; gamma-HCH	sehr giftig für Wasserorganismen; neurotoxisch; sehr giftig für Bienen; persistent; bioakkumulativ; hormonell wirksam
Mecoprop	neurotoxisch
Metazachlor	hohe Gesamtpunktzahl
Methabenzthiazuron	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr giftig für Bienen; bioakkumulativ
Methoxychlor	neurotoxisch; persistent; bioakkumulativ; hormonell wirksam
Omethoat	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel und Bienen; hormonell wirksam
Parathion	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel und Bienen
Pentachlorphenol; PCP	sehr giftig für Wasserorganismen; hohe akute Giftigkeit; karzinogen; reproduktionstoxisch; neurotoxisch; persistent; bioakkumulativ; hormonell wirksam
Phorat	sehr giftig für Wasserorganismen; sehr niedrige ARfD; hohe akute Giftigkeit; neurotoxisch; sehr giftig für Vögel und Bienen
Pirimiphos-methyl	sehr giftig für Wasserorganismen; neurotoxisch; sehr giftig für Bienen
Prometryn	reproduktionstoxisch
Propazin	sehr giftig für Wasserorganismen; bioakkumulativ
Prosulfocarb	persistent; bioakkumulativ

Wirkstoff	Eigenschaften
Quinmerac	hohe Gesamtpunktzahl
Quinoxifen	sehr giftig für Wasserorganismen; persistent; bioakkumulativ
Simazin	sehr niedrige ARfD; reproduktionstoxisch; neurotoxisch
Terbuthylazin	sehr niedrige ARfD
Thiometon	neurotoxisch; sehr giftig für Vögel und Bienen
Tolyfluanid	karzinogen
Trifluralin	sehr giftig für Wasserorganismen; persistent; bioakkumulativ; hormonell wirksam

Einer der besonders gefährlichen Blacklist-Wirkstoffe weist, wie schon in der Blacklist-Studie 2008, beide roten Expositionsindikatoren auf: Chlorpyrifos. Er ist in der EU über den Anhang I der Richtlinie 91/414 weiterhin zugelassen.

Vergleichende Bewertung mit den Ergebnissen der ersten Blacklist-Studie

In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 16 Stoffe mehr bewertet als in der Studie von 2008. Diese Erhöhung ergibt sich aus einer Reihe von Neustoffen.

Standen 2008 noch 327 Stoffe auf der Blacklist, sind dort nun 451 Stoffe geführt. Diese Erhöhung ist vor allem durch den Einbezug der Neurotoxizität als Ausschlusskriterium bedingt, was allein 88 Stoffe mehr ausmacht. Die folgende Abbildung stellt die Zusammensetzung der neuen Schwarzen Liste im Vergleich zur alten dar.

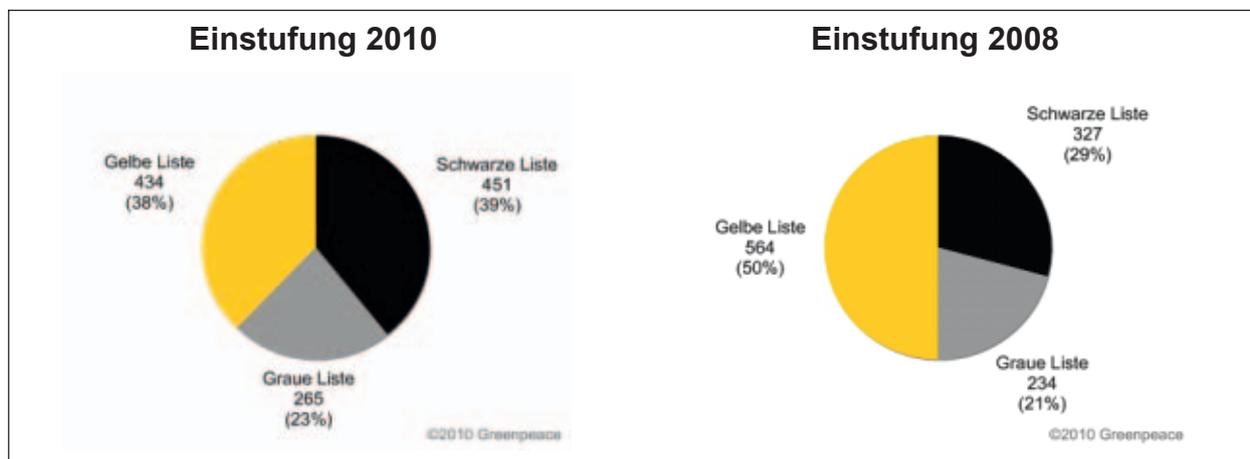


Abbildung 8 Bewertung der Wirkstoffe 2010 und 2008

Demgegenüber sind folgende 28 Blacklist-Stoffe aus 2008 nun 2010 nicht mehr auf einer der Blacklists geführt (0).

Tabelle 42 Gegenüber 2008 nicht mehr in den Blacklists gelistete Stoffe

Stoff	Status 2010	Grund für Herunterstufung
Triticonazol	G	Geringerer ARfD-Wert
Clodinafop	Y	Geringerer ARfD-Wert
Propaquizafop	G	Geringere Einschätzung der Persistenz
Quinoclammin	G	Geringerer ARfD-Wert
Haloxyfop-R-methyl; Haloxyfop-P-methyl	G	Geringerer ARfD-Wert
Picolinafen	G	Geringerer ARfD-Wert
Quizalofop-P	G	Geringerer ARfD-Wert
Dodin	G	Geringere Einschätzung Bienengiftigkeit
Sulfosulfuron	G	Neue Einstufung der US EPA: „Wahrscheinlich NICHT karzinogen“
Lenacil	G	Geringere Einschätzung Bienen- und Vogelgiftigkeit
Paclobutrazol	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Nuarimol	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Chlorfluazuron	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Ethalfuralin	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Dimethipin	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Bromuconazol	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Fluopicolide	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Fluazinam	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Forchlorfenuron	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Difenoconazol	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Flutolanil	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Prodiamine	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Norflurazon	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Cyromazin	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Butralin	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Oxyfluorfen	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Dodemorph	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl
Isoxaben	G	Niedrigere Gesamtpunktzahl

Auf der Gelben Liste werden nun gegenüber 2008 439 und damit 125 Stoffe weniger gelistet. Der Grund hierfür ist zum einen, dass durch das Ausschlusskriterium Neurotoxizität viele Stoffe auf die Blacklist gewechselt haben, und zum anderen, dass bei einigen Stoffen mittlerweile zu mehr als vier Eigenschaften Informationen vorliegen.

Auf der Liste der Grauen Stoffe finden sich nun 265 Stoffe, was gegenüber 2008 einer Zunahme um 22 Stoffe entspricht.

Veränderung bei den Stoffzulassungen

42 Stoffe, die 2008 noch zugelassen waren und seinerzeit auf der Greenpeace-Blacklist standen, haben mittlerweile keine Genehmigung mehr und dürfen daher in der Europäischen Union nicht mehr zugelassen werden:

Tabelle 43 Wirkstoffe, die 2008 als besonders gefährlich eingestuft wurden (Blacklist) und nicht im Annex I der Richtlinie 91/414/EG aufgenommen wurden

Wirkstoff	Bewertung 2008
Acetochlor	B
Acrinathrin	B
Azocyclotin	B
Bifenthrin	B
Bromadiolone	B
Bromuconazol	Bp
Butralin	Bp
Chlorpikrin; Trichlornitromethan	B
Cyanamid	B
Cyhexatin	B
Cyproconazol	B
Dazomet	B
Dicofol	B
Dithianon	B
Dodin	B
Ethalfuralin	Bp
Etridiazol	B
Fenazaquin	B
Fenbutatin-oxid	B
Fenoxycarb	B
Fluazifop-P-butyl	B
Fluquinconazol	B
Flutriafol	B
Guazatin	B
Hexythiazox	B
Isoxaben	Bp
Metam-natrium; Metam-sodium	B
Methylbromid	B
Myclobutanil	B
Nikotin	B
Oryzalin	B

Greenpeace e.V. – Die Schwarze Liste der Pestizide II

Wirkstoff	Bewertung 2008
Oxyfluorfen	Bp
Paclobutrazol	Bp
Prochloraz	B
Propachlor	B
Propargit	B
Pyridaben	B
Rotenon	B
Tau-Fluvalinat	B
Tefluthrin	B
Terbuthylazin	B
Triazoxid	B
B=Blacklist-Ausschluss; Bp = Blacklist nach Punktzahl	

Andererseits sind 27 Wirkstoffe, die 2008 auf der Blacklist waren und wieder auf der neuen Blacklist sind, nach Erscheinen der ersten Blacklist-Studie zugelassen worden (vgl. 0).

Tabelle 44 Wirkstoffe mit Blacklist-Einstufung 2008 und 2010, die seit Februar 2008 seitens der EU zugelassen wurden, und ihre kritischen Eigenschaften

Wirkstoff	Bewertung 2008	Bewertung 2010	Kritische Eigenschaft(en)
Abamectin	B	B	Sehr niedrige ARfD; reproduktionstoxisch
Aclonifen	B	B	Sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; bioakkumulativ; persistent
Benfluralin	B	B	Bioakkumulativ; persistent
Benthiavalicarb-isopropyl	B	B	Krebserzeugend
Bifenox	B	B	Bioakkumulativ; persistent
Boscalid; Nicobifen	Bp	Bp	Evtl. karzinogen; niedriger ADI; persistent
Chlorsulfuron	B	B	Reproduktionstoxisch; sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; persistent
Cyflufenamid	B	Bp	Bioakkumulativ; niedrige ADI und ARfD
Cymoxanil	B	B	Sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; bioakkumulativ
Dicamba	B	B	Reproduktionstoxisch
Difenacoum	B	B	Sehr hohe akute Giftigkeit; sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; sehr giftig gegenüber Vögeln; bioakkumulativ; persistent
Diflufenican	B	B	Bioakkumulativ; persistent
Diuron	B	B	Sehr niedrige ARfD, krebserzeugend; reproduktionstoxisch
Epoxiconazole	B	B	Sehr niedrige ARfD; krebserzeugend; hormonell wirksam
Ethylene	B	B	Reproduktionstoxisch
Fenpropidin	B	B	Sehr niedrige ARfD
Fenpropimorph	Bp	B	Sehr niedrige ARfD
Fenpyroximat	B	B	Sehr niedrige ARfD
Imidacloprid	B	B	Sehr giftig gegenüber Wasserorganismen, Vögeln und Bienen; persistent
Ortho-phenylphenol; 2-Phenylphenol	B	B	Reproduktionstoxisch
Oxadiazon	B	B	Krebserzeugend; reproduktionstoxisch; sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; bioakkumulativ; persistent
Picloram	B	B	Hormonell wirksam
Pyriproxyfen	Bp	B	Sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; bioakkumulativ
Tebufenpyrad	B	B	Sehr niedrige ARfD
Triadimenol	Bp	Bp	Evtl. karzinogen; niedrige ADI und ARfD
Triallat	B	B	Neurotoxisch; sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; bioakkumulativ; persistent
zeta-Cypermethrin	B	B	Neurotoxisch; sehr giftig gegenüber Wasserorganismen; sehr giftig gegenüber Bienen; bioakkumulativ

B = Blacklist-Ausschluss; Bp = Blacklist nach Punktzahl

16 Fazit und Ausblick

149 von in der EU gegenwärtig zugelassene Pestizidwirkstoffen weisen nach den Bewertungen der vorliegenden Studie besonders gefährliche Eigenschaften und damit ein hohes Gefährdungspotenzial für Gesundheit und Umwelt auf. 27 von ihnen haben seit Erscheinen der ersten Blacklist-Studie mit der Aufnahme in den Anhang I der Richtlinie 91/414 die (weitere) Zulassung erhalten.

Eine Anwendung von Stoffen mit solch kritischen Eigenschaften, wie beispielsweise der krebserzeugenden Wirkung, bei der prinzipiell vielfach keine sichere Aufnahmemenge festgelegt werden kann, ist nicht zuletzt aus Vorsorgegründen unververtretbar. 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 hervorstechendes Beispiel ist auch 2010 immer noch das Insektizid Chlorpyrifos, dessen Untersuchungen unter anderem zur Neurotoxizität sehr bedenkliche Effekte zeigen (Colborn 2006). Es ist unverständlich, wie vor diesem Hintergrund solch ein Stoff von der EU unter Gültigkeit des EU-Vorsorgeprinzips die weitere Zulassung erhalten konnte.

Die Zulassung und Anwendung von Stoffen der Schwarzen Liste sollte aufgrund der 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 soll in der EU nun mit der Verordnung 1107/2009 über bestimmte Cut-off-Kriterien die Zulassung besonders gefährlicher Stoffe zukünftig verhindert werden, doch reicht dieser Ansatz im Sinne einer vorsorgenden Strategie noch nicht aus. Insgesamt geht der Ansatz des Richtlinienentwurfs aber in die richtige Richtung – ausdrücklich begrüßen die Autoren beispielsweise die Intentionen, künftig auch neuro- und immuntoxische Eigenschaften und Hinweise auf mögliche Schäden (und nicht nur Beweise) bei der Stoffbewertung zu berücksichtigen. Die Verordnung tritt im Juni 2011 in Kraft; es wird sich zeigen, inwiefern sie ein wirksames Instrument zur Verminderung des Einsatzes der gefährlichsten Pestizide sein kann.

Nach sehr vielen Stoffen wird von hoheitlicher Seite derzeit aber weder in den Lebensmitteln noch in der Umwelt gesucht – daher gibt es hier 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.

Die vorliegende aktualisierte und ergänzte Studie dient dazu, für Mensch und Umwelt besonders gefährliche synthetisch-organische Pestizide 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 Pestizidwirkstoffen im Menschen,
- Rückstandsdaten von Pestizidwirkstoffen in allen Umweltmedien (Sedimente, Böden, Gewässer, Luft, Hausstaub etc.),
- Anwendungsstatus aller Pestizidwirkstoffe weltweit,
- Veröffentlichung der vermarkteten und ausgebrachten Pestizidarten und -mengen in den Nationalstaaten und spezifischen Anwendungsregionen.

Die auf der hier vorgelegten Schwarzen Liste verzeichneten Pestizidwirkstoffe sollten innerhalb kürzester Zeit nicht mehr eingesetzt werden. Bei ihrer Substitution sollte aber grundsätzlich präventiven Maßnahmen und biologischen Methoden Vorrang vor dem Einsatz von Pestiziden gegeben werden. Die biologische und Teile der konventionellen Landwirtschaft zeigen erfolgreich, dass ein Ersatz synthetisch-organischer Pestizide durch veränderte Anbaubedingungen oder biologische Methoden möglich ist. Die intensivere Erforschung, Entwicklung und der Einsatz von Methoden zur Vorbeugung gegen und zur nichtchemischen Bekämpfung von Schadorganismen wäre ein wichtiger Schritt in eine zukunftsfähige Landwirtschaft.

17 Literatur

- Andersen JK (2003): Paraquat and Iron Exposure as Possible Synergistic Environmental Risk Factors in Parkinson's Disease. *Neurotoxicity Research* 5(5): 307–314.
- Ascherio A, Chen H, Weisskopf MG, O'Reilly E, McCullough ML, Calle EE, Schwarzschild ME & Thun MJ (2006): Pesticide exposure and risk for Parkinson's disease. *Annals of Neurology* 60(2): 197–203.
- BAuA (2009): Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach Anhang VI, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, TRGS 905 und TRGS 906 (22. Januar 2009). Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).
- BfR (1999): Pestizid-Rückstände in Babynahrung, Vortrag, gehalten auf dem BgVV-Kolloquium „Aspekte der Lebensmittelsicherheit“ im Oktober 1999.
- 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 (2006–2008): Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen vom Januar 2006 sowie aktualisierte Informationen Nr. 002/2007 und Nr. 003/2008. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin.
- BfR (2009): Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe: ADI-Werte und gesundheitliche Trinkwasser-Leitwerte. Aktualisierte Information Nr. 017/2009 des BfR vom 20. April 2009. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin.
- Björling-Poulsen M, Andersen HR & Grandjean P (2008): Potential developmental neurotoxicity of pesticides used in Europe. *Environmental Health* 7: 50.
- 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
- CalP65 (2009): 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. 11. September 2009, verfügbar unter http://www.oehha.org/prop65/prop65_list/Newlist.html
- Clayton M (2002): 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 (2004): 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.
- Colborn T (2006): A Case for revisiting the safety of pesticides: A closer look at neurodevelopment. *Environmental Health Perspectives* 114(1): 10–17.
- Christiansen S, Scholze M, Dalgaard M, Vinggaard AM, Axelstad M, Kortenkamp A & Hass U (2009): Synergistic Disruption of External Male Sex Organ Development by a Mixture of Four Antiandrogens. *Environmental Health Perspectives* doi: 10.1289/ehp.0900689.

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

CVUA Jahresberichte (2006–2008): Jahresbericht 2006, Jahresbericht 2008. Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Stuttgart, www.cvua-stuttgart.de

Dick FD, De Palma G, Ahmadi A, Scott NW, Prescott GJ, Bennett J, Semple S, Dick S, Counsell C, Mozzoni P, Haites N, Bezzina Wettinger S, Mutti A, Otelea M, Seaton A, Söderkvist P & Felice A (2007): Environmental risk factors for Parkinson's disease and parkinsonism: the Geoparkinson study. *Occupational and Environmental Medicine* 64: 666–672.

EC (2000a): 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 (2000b): 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.

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

EC (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.

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 2006/132/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): Commission Staff Working Document on the 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), (COM (2001) 262) and (SEC (2004) 1372), (SEC(2007)1635). European Commission (EC), Brussels, 30.11.2007.

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1.

EC (2009a): Pestiziddatenbank der europäischen Kommission, http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1.

EFSA (2007): Reasoned opinion on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary EU MRLs – 15/03/2007, Appendix 2. European Food Safety Authority (EFSA).

EFSA (2008): Addendum to the reasoned opinion published on 15 March 2007 on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary EU MRLs according to Regula-

tion (EC) 396/2005 on maximum residue levels of pesticides in food and feed of plant and animal origin. EFSA Scientific Report 132: 1–317, Appendix 4. European Food Safety Authority (EFSA).

EFSA (2009): Pesticide toxicological reference values. Datenbankauszug der EFSA vom 09.10.2009, zugesandt auf Anfrage. European Food Safety Agency (EFSA).

Elbaz A, Clavel J, Rathouz PJ, Moisan F, Galanaud JP, Delemott B, Alperovitch A & Tzourio C (2009): Professional exposure to pesticides and Parkinson disease. *Annals of Neurology* 66(4): 494–504.

EPA-TRI (2007): The Toxic Release Inventory Program, US-EPA, verfügbar unter: http://www.epa.gov/triinter/trichemicals/hazardinfo/hazard_cx.htm

FAO/WHO (2007): Report. 1st FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Management and 3rd Session of the FAO Panel of Experts on Pesticide Management 22–26 October 2007, Rome. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, World Health Organization (WHO).

Firestone JA, Smith-Weller T, Franklin G, Swanson P, Longstreth WT & Checkoway H (2005): Pesticides and Risk of Parkinson Disease. A Population-Based Case-Control Study. *Archives of Neurology* 62: 91–95.

FOOTPRINT (2009): 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).

Grandjean P & Landrigan PJ (2006): Developmental neurotoxicity of industrial chemicals. *The Lancet* 368(9553): 2167–2178.

Greenpeace (2009): Greenpeace-Pestizidtest Tafeltrauben 2009. http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/umweltgifte/FS_Pestizide_Trauben_2009.pdf

Gunnell D et al. (2007): The impact of pesticide regulations on suicide in Sri Lanka. *International Journal of Epidemiology* 36(6): 1235–1242.

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

Holland N (2009): Children susceptible to pesticides longer than expected, study finds. University of Berkeley, 22. Juni 2009, http://berkeley.edu/news/media/releases/2009/06/22_pesticide.shtml

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

IARC (2009): Agents reviewed by the IARC Monographs, Volumes 1–100A (by CAS Numbers). International Agency for Research on Cancer (IARC). Last updated: 2 April 2009. Lyon, France

Jeyaratnam J (1985): Occupational health in developing countries. In: *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 11: 229–234.

Kamel F, Tanner CM, Umbach DM, Hoppin JA, Alavanja MCR, Blair A, Comyns K, Goldman SM, Korrell M, Langston JW, Ross GW & Sandler DP (2007): Pesticide Exposure and Self-reported Parkinson's Disease in the Agricultural Health Study. *American Journal of Epidemiology* 165: 364–374.

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

Kiefer J & Sturm S (2008): *Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Metaboliten. Zusammenstellung der häufigsten Funde in Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser*. Technologiezentrum Wasser (TZW).

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

Krieger RI (2001): *Handbook of Pesticide Toxicology, Principles and Agents*. Academic Press, San Diego, USA.

Lach G (2008): *Grenzen der Pestizidanalytik*. Greenpeace e.V., Hamburg.

LAWA (2004): *Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit, Pflanzenschutzmittel*. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Düsseldorf.

- Lee WL, Cha ES, Park ES, Kong KE, Yi JH & Son M (2009): Deaths from pesticide poisoning in South Korea: trends over 10 years. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 82: 365–371.
- Leverton K, Cox V, Battershill J & Coggon D (2007): Hospital admission for accidental pesticide poisoning among adults of working age in England, 1998–2003. *Clinical Toxicology* 45(5): 594–597.
- Liess M & von der Ohe PC (2005): Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. *Environmental Toxicology and Chemistry* 24(4): 954–965.
- Liou HH, Tsai MC, Chen CJ, Jeng JS, Chang YC, Chen SY & Chen RC (1997): Environmental risk factors and Parkinson's disease: A case-control study in Taiwan. *Neurology* 48: 1583–1588.
- Mineau et al. (2001): Mineau P, Baril A, Collins BT, Duffe J, Joerman G & Luttk R (2001): Pesticide Acute Toxicity Reference Values for Birds. *Review of Environmental Contamination and Toxicology* 170: 13–74.
- 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, Bericht im Auftrag von Greenpeace e.V. (22 S.). Greenpeace Deutschland e.V., Hamburg.
- NLM/NIH (2009): Haz-Map: Information on Hazardous Chemicals and Occupational Diseases. U.S. National Library of Medicine/National Institutes of Health. <http://hazmap.nlm.nih.gov/>
- OECD (2007): OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, verfügbar unter www.ingentaconnect.com/content/oecd/1607310x/2001/00000001/00000004
- OSPAR (2002): Dynamic Selection and Prioritization 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 Prioritization. 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 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: 3. PAN Germany, www.pan-germany.org
- PAN Germany (2009): Erneut Parkinsonerkrankung durch Pestizide als Berufskrankheit anerkannt. [Pestizid-Brief](#) 3-4/2009. PAN Germany.
- PAN International (2009): PAN International List of Highly Hazardous Pesticides (PAN List of HHP). Pesticide Action Network (PAN) International.
- PANNA (2009): Pesticide Action Network North America, Pesticide database. www.pesticideinfo.org/Index.html
- Ray DE & Fry JR (2006): A reassessment of the neurotoxicity of pyrethroid insecticides. *Pharmacology & Therapeutics* 111: 174–193.
- Reigart JR & Roberts JR (1999): Recognition and Management of Pesticide Poisoning. Fifth Edition. U.S. Environmental Protection Agency.
- Reuter W (2004): Pestizide am Limit, Studie für Greenpeace e.V. (Freiburg/Hamburg 2004). Greenpeace Deutschland e.V., Hamburg, verfügbar unter www.greenpeace.de
- REWE (2008): Hintergrund zu Best Alliance, http://www.rewe.de/ErlebnisBauernhof/05_presse/05_01_presseinfo/03_presseinfo_lang.htm
- REWE (2009): Statusbericht Chemischer Pflanzenschutz, Obst und Gemüse, Juni 2009. REWE Group, Köln.

Richardson JR, Shalat SL, Buckley B, Winnik B, O'Suilleabhain P, Diaz-Arrastia R, Reisch J & German DC (2009): Elevated Serum Pesticide Levels and Risk of Parkinson Disease. *Archives of Neurology* 66(7): 870–875.

Ritz BR, Manthripragada AD, Costello S, Lincoln SJ, Farrer MJ, Cockburn M & Bronstein J (2009): Dopamine Transporter Genetic Variants and Pesticides in Parkinson's Disease. *Environmental Health Perspectives* 117(6): 964–969.

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

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.

Tanner CM, Ross GW, Jewell SA, Hauser RA, Jankovic J, Factor SA, Bressman S, Deligtisch A, Marras C, Lyons KE, Bhudhikanok GS, Roucoux DF, Meng C, Abbott RD & Langston JW (2009): Occupation and Risk of Parkinsonism. A Multicenter Case-Control Study. *Archives of Neurology* 66(9): 1106–1113.

Tariq IT, Afzal S, Hussain I & Sultana N (2007): Pesticides exposure in Pakistan: A review. *Environment International* 33: 1107–1122.

US EPA (2007a): Evaluating Pesticides for Carcinogenic Potential, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, verfügbar unter www.epa.gov/pesticides/health/cancerfs.htm, Download am 24.04.2007

US EPA (2007b): Technical Overview of Ecological Risk Assessment Analysis Phase: Ecological Effects Characterization, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, verfügbar unter www.epa.gov/oppefed1/ecorisk_ders/toera_analysis_eco.htm

US EPA (2008): Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential. Science Information Management Branch, Health Effects Division Office of Pesticide Programs, U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). 24 September 2008.

UBA (2009): Nachweise von PSM im Wasser 1996–2007, Exceldateien übersandt durch das Umweltbundesamt (UBA).

Wanankul W, Sriapha C, Tongpoo A, Sadabthammarak U, Wongvisawakorn S & Sming Kaojarern S (2007): Human poisoning in Thailand: The Ramathibodi Poison Center's experience (2001–2004). *Clinical Toxicology* 45(5): 582–588.

WHO (1990): Public health impact of pesticides used in agriculture. Weltgesundheitsorganisation (WHO), Genf.

WHO (2004): Pesticides and Health; www.who.int/entity/mental_health/prevention/suicide/en/PesticidesHealth2.pdf

WHO/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.

WHO (2006): Suicide Prevention in China: The Facts, www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/3A31516E-F674-46B6-8947-8FCADD9984F2/0/suicidefactsheetchina1.pdf

Wood A (2009): 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

Zhang (2009): Zhang J, Stewart R, Phillips M, Shi Q & Prince M: Pesticide exposure and suicidal ideation in rural communities in Zhejiang province, China. *Bull World Health Organ* 87(10): 745–753.

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Bewertung 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

Quellen

IPCS/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

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

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.“ und/oder „not appl.“	0
Ohne ARfD-Wert	3

Quellen

EFSA (2009): Pesticide toxicological reference values. Datenbankauszug der EFSA vom 09.10.2009, zugesandt auf Anfrage. European Food Safety Agency (EFSA)

EC (2009b): Pestiziddatenbank der europäischen Kommission.

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

BfR (2006–2008): Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen vom Januar 2006, sowie aktualisierte Informationen Nr. 002/2007 und Nr. 003/2008. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

EFSA (2007): Reasoned opinion on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary EU MRLs – 15/03/2007. Appendix 2. European Food Safety Authority (EFSA)

EFSA (2008): Addendum to the reasoned opinion published on 15 March 2007 on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary EU MRLs according to Regulation (EC) 396/2005 on maximum residue levels of pesticides in food and feed of plant and animal origin. EFSA Scientific Report 132:1-317. Appendix 4. European Food Safety Authority (EFSA)

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 oder „not appl.“ bzw. „n.n.“	1
Ohne ADI-Wert	3

Quellen

EFSA (2009): Pesticide toxicological reference values. Datenbankauszug der EFSA vom 09.10.2009, zugesandt auf Anfrage. European Food Safety Agency (EFSA)

EC (2009b): Pestiziddatenbank der europäischen Kommission.

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection

BfR (2006-2008): Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen vom Januar 2006, sowie aktualisierte Informationen Nr. 002/2007 und Nr. 003/2008. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

BfR (2009): Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe: ADI-Werte und gesundheitliche Trinkwasser-Leitwerte. Aktualisierte Information Nr. 017/2009 des BfR vom 20. April 2009. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

EFSA (2007): Reasoned opinion on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary EU MRLs – 15/03/2007. Appendix 2. European Food Safety Authority (EFSA)

EFSA (2008): Addendum to the reasoned opinion published on 15 March 2007 on the potential chronic and acute risk to consumers' health arising from proposed temporary EU MRLs according to Regulation (EC) 396/2005 on maximum residue levels of pesticides in food and feed of plant and animal origin. EFSA Scientific Report 132: 1–317. Appendix 4. European Food Safety Authority (EFSA)

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

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

Quellen

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

BAuA (2009): Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach Anhang VI Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, TRGS 905 und TRGS 906 (22. Januar 2009). Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

IARC (2009): Agents reviewed by the IARC Monographs, Volumes 1–100A (by CAS Numbers). International Agency for Research on Cancer (IARC). Last updated: 2 April 2009. Lyon, France

US EPA (2006–2009): Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential. Science Information Management Branch, Health Effects Division Office of Pesticide Programs, U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). April 26 2006; September 12 2007; September 24 2008; September 03 2009

Wirkungskategorie Mutagenität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

EU (67/548/EC)	BAuA	R-Satz*	Wirkungspunkte
Kategorie 1: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen erbgutverändernd wirken		46	5
Kategorie 2: Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten		46	5
Kategorie 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/EC (= 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			

Quellen

BAuA (2009): Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach Anhang VI Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, TRGS 905 und TRGS 906 (22. Januar 2009). Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Wirkungskategorie Reproduktionstoxizität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

EU 67/548/EC	BAuA	R-Satz	US-EPA-TRI	California P65	Wirkungspunkte
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/EC (= untersucht ¹), aber nicht als reproduktions- oder entwicklungstoxisch bewertet (R60–R64)					2
Wirkstoffe ohne Einstufung (nicht untersucht)					3

Quellen

BAuA (2009): Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach Anhang VI Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, TRGS 905 und TRGS 906 (22. Januar 2009). Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

CalP65 (2009): 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. 11. September 2009, verfügbar unter http://www.oehha.org/prop65/prop65_list/Newlist.html

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

EPA-TRI (2007): The Toxic Release Inventory Program, US EPA, verfügbar unter: http://www.epa.gov/triinter/trichemicals/hazardinfo/hazard_cx.htm

¹ Bis auf Entwicklungs-Neurotoxizität (developmental neurotoxicity, DNT)

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Wirkungskategorie Immuntoxizität: Klassifikationssysteme und Zuordnung der Wirkungspunkte

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

Quellen

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

NLM/NIH (2009): Haz-Map: Information on Hazardous Chemicals and Occupational Diseases. U.S. National Library of Medicine/National Institutes of Health, <http://hazmap.nlm.nih.gov/>

Bewertungssystem Neurotoxizität

Stoffgruppen	Genannt u.a. durch	Bewertung
Organochlorine	Reigart u. Roberts (1999)	Ausschluss
Organophosphate	Reigart u. Roberts (1999)	
n-Methyl-Carbamate	Reigart u. Roberts (1999)	
Dithiocarbamate	Grandjean u. Landrigan (2006); Bjørning-Poulsen et al. (2008)	
Pyrethroide	Ray u. Fry (2006)	
Diverse	Grandjean u. Landrigan (2006)	
Diverse	Bjørning-Poulsen et al. (2008)	
Diverse	Toxic Release Inventory Program (USEPA)	

Quellen

Stoffgruppen (Dithiocarbamate) wurden aus der Pestiziddatenbank von Lars Neumeister bezogen.

Grandjean P & Landrigan PJ (2006): Developmental neurotoxicity of industrial chemicals The Lancet 16, 368(9553): 2167–78

Bjørning-Poulsen M, Andersen HR & Grandjean P (2008): Potential developmental neurotoxicity of pesticides used in Europe. Environmental Health 7:50

² Jedoch keine systematische Untersuchung auf Immuntoxizität

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Ray DE & Fry JR (2006): A reassessment of the neurotoxicity of pyrethroid insecticides. *Pharmacology & Therapeutics* 111: 174–193

Reigart JR & Roberts JR (1999): *Recognition and Management of Pesticide Poisoning*. Fifth Edition. U.S. Environmental Protection Agency

Bewertungssystem Ätzende Eigenschaften

R-Satz	Beschreibung	Wirkungspunkte
R34	Verursacht Verätzungen	4
R35	Verursacht schwere Verätzungen	
Wirkstoffe mit Gefährlichkeits-Einstufung nach 67/548/EC, aber nicht als ätzend bewertet (R50–52)		0
Wirkstoffe ohne Einstufung		3

Quellen

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

Bewertungssystem Explosionsgefahr

R-Satz	Beschreibung	Bewertung
R1	In trockenem Zustand explosionsfähig	Ausschluss
R2	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsfähig	
R3	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsfähig	
R4	Bildet hochempfindliche explosionsfähige Metallverbindungen	
R5	Beim Erwärmen explosionsfähig	
R6	Mit und ohne Luft explosionsfähig	
R9	Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen	
R16	Explosionsfähig in Mischung mit brandfördernden Stoffen	
R18	Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich	
R19	Kann explosionsfähige Peroxide bilden	

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Quellen

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

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/EC, aber nicht als aquatotoxisch bewertet (R50–52)		0
Wirkstoffe ohne Einstufung		3

Quellen

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

Bewertungssystem Toxizität (akut) gegenüber Vögeln

Hazardous Dose Vögel (oral, HD ₅ (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

Quelle

Mineau P, Baril A, Collins BT, Duffe D, Joerman G & Luttik R (2001): Pesticide Acute Toxicity Reference Values for Birds, Review of Environmental Contamination and Toxicology 170: 13–74

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Bewertung für die akute Giftigkeit von Pestiziden gegenüber Bienen

LD50 [$\mu\text{g}/\text{Biene}$]	Bewertungskategorie der US EPA	Bewertung
< 2	highly toxic	5
2 – 11	moderately toxic	3
> 11	practically nontoxic	0
Keine Bewertung		3

Quellen

Bewertungskriterien der US EPA: 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

LD50-Werte: FOOTPRINT (2009): 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)

Bewertung 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

Quelle

FOOTPRINT (2009): 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).

Bewertung Bioakkumulation

Biokonzentrationsfaktor gemäß EU-Footprint Database	Wirkungspunkte
> 500 (oder geführt auf OSPAR-Liste)	5
> 400 bis \leq 500	4
> 300 bis \leq 400	3
> 200 bis \leq 300	2
> 100 bis \leq 200	1
\leq 100	0
Stoffe ohne Daten	3

Quelle BCF Werte

FOOTPRINT (2009): 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).

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

Bewertung Persistenz

Halbwertszeit im Boden und Sedimenten [Tage]	Halbwertszeit im Wasser [Tage]	Stofflisten	Wirkungspunkte
> 90	> 50	Geführt auf OSPAR-Liste ¹² oder „hochpersistent“ bzw. „persistent“ gemäß EC-Liste	5
> 80 ≤ 90	> 40 ≤ 50		4
> 70 ≤ 80	> 30 ≤ 40		3
> 60 ≤ 70	> 20 ≤ 30		2
> 50 ≤ 60	> 10 ≤ 20		1
≤ 50	≤ 10		0
Stoffe ohne Daten			3

Quellen

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

FOOTPRINT (2009): 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)

OSPAR (2006): List of Substances of possible concern (annex 1 to Reference Number 2002-17, as updated following OSPAR 2005 and revised by HSC 2006), OSPAR Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic; www.ospar.org

Bewertungsschema für hormonelle Wirkung

ED Kategorie	Wirkungspunkte
Kategorie 1: Mindestens eine Studie bewies die hormonelle Wirksamkeit in einem intakten Organismus.	5
Kategorie 3 Kanzerogenität <i>und</i> Kategorie 3 Reproduktionstoxizität	
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

Quellen

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

Anhang 1 – Bewertungen auf einen Blick

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 (2007): Commission Staff Working Document on the 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), (COM (2001) 262) and (SEC (2004) 1372), (SEC (2007) 1635). European Commission (EC), Brussels, 30.11.2007

EC (2008a): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Amtsblatt der Europäischen Union L 353/1

EC (2009b): Commission Regulation 790/2009 amending, for the purposes of its adaptation to technical and scientific progress, Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Official Journal of the European Union L 235/1

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin	Stand
1. Fentin/Triphenyltin hydroxide;	Out	x	x	x	x				x	x			x	x	x	15.01.2010
2. Carbaryl	Out	x		x	x		x		x		x	x			x	15.01.2010
3. Pentachlorophenol; PCP	Out		x	x	x		x		x				x	x	x	15.01.2010
4. Bifenthrin	Out	x			x		x		x		x		x	x	x	15.01.2010
5. Carbosulfan	Out	x					x		x	x	x	x	x			15.01.2010
6. Diazinon	Out	x			x		x		x	x	x		x			15.01.2010
7. Endosulfan	Out	x	x				x		x	x			x	x		15.01.2010
8. Iambda-Cyhalothrin	Annex I	x	x	x			x		x		x		x		x	15.01.2010
9. Methidathion	Out	x	x				x		x	x	x	x				15.01.2010
10. Aldicarb	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
11. Azinphos-methyl	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
12. Cadusafos	Out	x					x		x	x	x	x	x			15.01.2010
13. Carbofuran	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
14. Chlorethoxyphos			x				x			x	x	x	x			15.01.2010
15. Chlorfenvinphos	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
16. Chlorpyrifos	Annex I						x		x	x	x		x	x		15.01.2010
17. Cyfluthrin	Annex I	x	x				x		x		x		x			15.01.2010
18. Dichlorvos; DDVP	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
19. EPN	Out		x				x		x	x		x	x			15.01.2010
20. Ethoprophos	Annex I	x	x	x			x		x	x						15.01.2010
21. Fenamiphos	Annex I	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
22. Fenitrothion	Out	x					x		x	x	x			x		15.01.2010
23. Fenthion	Out	x					x		x	x	x			x		15.01.2010
24. Fentin/Triphenyltin acetate	Out	x	x						x				x	x	x	15.01.2010
25. Formetanat	Annex I	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
26. Lindan; gamma-HCH	Out						x		x		x		x	x	x	15.01.2010
27. Methamidophos	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
28. Methomyl	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010
29. Mevinphos	Out	x	x				x		x	x	x					15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand		
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz
30. Monocrotophos	Out	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15.01.2010
31. Omethoat	Out	x				x	x	x	x	x				x	15.01.2010
32. Parathion	Out	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		15.01.2010
33. Parathion-methyl	Out	x	x	x	x	x	x	x	x	x					15.01.2010
34. Phorat	Out	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		15.01.2010
35. Terbufos	Out	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				15.01.2010
36. alpha-Cypermethrin	Annex I	x				x	x	x	x	x		x			15.01.2010
37. Amitraz	Out	x		x		x	x	x	x		x				15.01.2010
38. Azinphos-ethyl	Out		x			x	x	x	x	x	x				15.01.2010
39. Benfuracarb	Out	x							x	x	x	x			15.01.2010
40. Carbendazim	Annex I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				15.01.2010
41. Coumaphos			x					x		x			x		15.01.2010
42. Cyhexatin	Out	x		x					x		x				15.01.2010
43. Deltamethrin	Annex I	x						x		x				x	15.01.2010
44. Dicrotophos	Out		x					x	x	x	x				15.01.2010
45. Difenacourm	Annex I		x						x	x		x	x		15.01.2010
46. Dimethoat	Annex I	x		x				x	x	x	x				15.01.2010
47. Disulfoton	Out	x	x					x		x					15.01.2010
48. Esfenvalerat	Annex I	x						x		x		x			15.01.2010
49. Fenbutatin-oxid	Out		x	x					x		x	x			15.01.2010
50. Fenpropathrin	Out	x	x						x		x	x			15.01.2010
51. Fipronil	Annex I	x							x	x	x		x		15.01.2010
52. Flocumafen	Out		x						x		x	x			15.01.2010
53. Fosthiizat	Annex I	x						x		x	x	x			15.01.2010
54. HCH-Isomere									x				x	x	15.01.2010
55. Mercaptodimethur; Methiocarb	Annex I	x						x		x					15.01.2010
56. Naled; Dibrom	Out							x		x	x	x			15.01.2010
57. Oxadiazon	Annex I			x	x							x	x		15.01.2010
58. Paraquat dichloride	Out	x	x					x		x			x		15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt							Stand				
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin	
59. Phosmet	Annex I	x															15.01.2010
60. Phosphamidon	Out		x														15.01.2010
61. Phoxim	Out																15.01.2010
62. Pirimicarb	Annex I			x													15.01.2010
63. Propoxur	Out			x													15.01.2010
64. Quinalphos	Out																15.01.2010
65. Tefluthrin	Out																15.01.2010
66. Thiofanox	Out		x														15.01.2010
67. Atrazin	Out																15.01.2010
68. Azocyclotin	Out		x														15.01.2010
69. Bendiocarb	Out																15.01.2010
70. Bensulid	Out																15.01.2010
71. Bioresmethrin	Out																15.01.2010
72. Bromethalin	Out		x														15.01.2010
73. Butocarboxim	Out																15.01.2010
74. Chinomethionat	Out			x													15.01.2010
75. Chlorpyrifos-methyl	Annex I																15.01.2010
76. Clothianidin	Annex I																15.01.2010
77. Cyhalothrin, gamma	Pending																15.01.2010
78. Dazomet	Out		x														15.01.2010
79. Dicofof	Out																15.01.2010
80. Dimoxystrobin	Annex I		x														15.01.2010
81. Dinocap	Annex I																15.01.2010
82. Dinoterb	Out			x													15.01.2010
83. Diquat dibromide	Annex I		x														15.01.2010
84. DNOC	Out			x													15.01.2010
85. Ethion	Out																15.01.2010
86. Fenoxycarb	Out																15.01.2010
87. Flucythrinat	Out																15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit			Wirkung auf die Umwelt							Stand			
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
88. Furathiocarb	Out	x	x					x	x							15.01.2010
89. Hydramethylinon	Out			x								x		x		15.01.2010
90. Imidacloprid	Annex I										x			x		15.01.2010
91. Isoxathion	Out							x								15.01.2010
92. Linuron	Annex I	x		x				x							x	15.01.2010
93. Mancozeb	Annex I			x	x			x						x		15.01.2010
94. Maneb	Annex I			x	x			x						x		15.01.2010
95. Metam-natrium; Metam-sodium	Out			x	x			x						x		15.01.2010
96. Methoxychlor	Out							x						x		15.01.2010
97. Methyl bromid	Out							x						x		15.01.2010
98. Metiram	Annex I			x	x			x							x	15.01.2010
99. Nikotin	Out		x					x								15.01.2010
100. Permethrin	Out			x				x						x		15.01.2010
101. Propargit	Out			x	x										x	15.01.2010
102. Pyrazophos	Out	x						x						x		15.01.2010
103. Resmethrin	Out							x	x						x	15.01.2010
104. Natrium fluoroacetate			x					x								15.01.2010
105. Tebupirimphos			x					x							x	15.01.2010
106. Temephos Abate	Out							x						x		15.01.2010
107. Triallat	Annex I							x						x		15.01.2010
108. Triazophos	Out	x						x								15.01.2010
109. Tridemorph	Out													x		15.01.2010
110. Trifluralin	Out							x						x		15.01.2010
111. Vinclozolin	Out													x		15.01.2010
112. zeta-Cypermethrin	Annex I							x							x	15.01.2010
113. 2,4-DB; 2,4-Dichlorphenoxybuttersäure	Annex I							x							x	15.01.2010
114. Aclonifen	Annex I													x		15.01.2010
115. Acrolein															x	15.01.2010
116. Azamethiphos	Out													x		15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt						Stand			
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
117. Benomyl	Out			x	x						x					15.01.2010
118. Brodifacoum	Out		x								x	x				15.01.2010
119. Carbophenothion-methyl									x							15.01.2010
120. Chlorfenapyr	Out										x	x	x			15.01.2010
121. Chlorotoluron	Annex I										x				x	15.01.2010
122. Chlorphacinon	Out		x								x	x				15.01.2010
123. Chlorsulfuron	Annex I			x										x		15.01.2010
124. Cyanophos; Cyanox									x							15.01.2010
125. Cyhalothrin	Out								x							15.01.2010
126. Cyproconazol	Out				x										x	15.01.2010
127. Difethialon	Out								x						x	15.01.2010
128. Diuron	Annex I			x		x										15.01.2010
129. Epoxiconazole	Annex I			x												15.01.2010
130. Fenazaquin	Out										x				x	15.01.2010
131. Fentin									x							15.01.2010
132. Fenvalerat	Out								x						x	15.01.2010
133. Fluazifop-butyl										x						15.01.2010
134. Flufenacet, Fluthiamid	Annex I				x						x				x	15.01.2010
135. Fluquinconazol	Out				x						x				x	15.01.2010
136. Haloxyfop-etotyl											x				x	15.01.2010
137. Heptenophos	Out										x					15.01.2010
138. Hexaconazol	Out				x									x		15.01.2010
139. Hexythiazox	Out										x					15.01.2010
140. Lufenuron	Annex I										x				x	15.01.2010
141. Malathion	Out										x				x	15.01.2010
142. Mercuric chloride																15.01.2010
143. Methabenzthiazuron	Out															15.01.2010
144. Metribuzin	Annex I															15.01.2010
145. Milbemectin	Annex I															15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt							Stand		
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation		Persistenz	Endokrin
146. Molinate	Annex I			x	x	x									x	15.01.2010
147. Oxamyl	Annex I	x	x													15.01.2010
148. Oxydemeton-S-methyl	Out	x	x													15.01.2010
149. Pendimethalin	Annex I								x					x	x	15.01.2010
150. Phenthoat	Out							x	x				x			15.01.2010
151. Pirimiphos-methyl	Annex I								x				x			15.01.2010
152. Procymidon	Out	x	x												x	15.01.2010
153. Profenofos	Out								x						x	15.01.2010
154. Propetamphos	Out								x				x			15.01.2010
155. Propiconazol	Annex I							x							x	15.01.2010
156. Propyzamid	Annex I							x							x	15.01.2010
157. Pyraclostrobin	Annex I	x													x	15.01.2010
158. Pyridafenthion	Out												x			15.01.2010
159. Quinoxifen	Annex I															15.01.2010
160. Quintozen	Out															15.01.2010
161. Simazin	Out	x	x													15.01.2010
162. Strobane																15.01.2010
163. Strychnine	Out															15.01.2010
164. Tau-Fluvalinat	Out	x														15.01.2010
165. Tebuthiuron	Out															15.01.2010
166. Tecnazen	Out															15.01.2010
167. Thiabendazol	Annex I															15.01.2010
168. Thiodicarb	Out	x	x													15.01.2010
169. Thiometon	Out															15.01.2010
170. Thiram	Annex I															15.01.2010
171. Tolclofos-methyl	Annex I															15.01.2010
172. Tralomethrin	Out															15.01.2010
173. Vamidothion	Out															15.01.2010
174. Xyllycarb																15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt						Stand
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin	
175. Zineb	Out				x	x	x								x	15.01.2010
176. Ziram	Annex I		x		x	x	x									15.01.2010
177. Abamectin	Annex I	x		x												15.01.2010
178. Acrinathrin	Out	x				x										15.01.2010
179. Alachlor	Out			x										x		15.01.2010
180. Azafenidin	Out	x		x												15.01.2010
181. Azimsulfuron	Annex I								x							15.01.2010
182. Azoxystrobin	Annex I						x		x				x			15.01.2010
183. Benalaxyl	Annex I								x					x		15.01.2010
184. Benfluralin	Annex I											x		x		15.01.2010
185. Bensultap	Out								x	x						15.01.2010
186. Bifenox	Annex I										x			x		15.01.2010
187. Bromoxynil	Annex I	x		x												15.01.2010
188. Chloridazon; Pyrazon	Annex I										x			x		15.01.2010
189. Chlormephos	Out		x						x							15.01.2010
190. Chlorthalonil	Annex I		x	x												15.01.2010
191. Cycloat	Out			x					x							15.01.2010
192. Cymoxanil	Annex I									x						15.01.2010
193. Cyprodinil	Annex I									x				x		15.01.2010
194. Diclofop-methyl					x	x										15.01.2010
195. Diflufenican	Annex I											x		x		15.01.2010
196. Dinobuton	Out									x	x					15.01.2010
197. Diphenyl	Out									x				x		15.01.2010
198. Dithianon	Out									x	x					15.01.2010
199. Epichlorohydrin								x							x	15.01.2010
200. EPTC; Eptam	Out			x				x								15.01.2010
201. Etoxazol	Annex I										x					15.01.2010
202. Famoxadone	Annex I											x				15.01.2010
203. Fenamidon	Annex I														x	15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit				Wirkung auf die Umwelt					Stand			
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen		Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz
204. Fenarimol	Out	x												x	15.01.2010
205. Flusilazol	Annex I	x	x												15.01.2010
206. Flusulfamide	Out									x			x		15.01.2010
207. Glufosinate-ammonium	Annex I	x	x												15.01.2010
208. Guazatin	Out						x								15.01.2010
209. Hexaflumuron	Out										x				15.01.2010
210. Hexazinon	Out						x								15.01.2010
211. Imazalil	Annex I		x	x											15.01.2010
212. Imazamox	Annex I						x								15.01.2010
213. Indoxacarb	Annex I										x				15.01.2010
214. Ioxynil	Annex I	x												x	15.01.2010
215. Isolan	Out		x												15.01.2010
216. Isoproturon	Annex I								x						15.01.2010
217. Metoxuron	Out							x							15.01.2010
218. Metrafenone	Annex I														15.01.2010
219. Metsulfuron-methyl	Annex I								x						15.01.2010
220. Nabam	Out									x					15.01.2010
221. Nitrapyrin															15.01.2010
222. Oryzalin	Out	x	x												15.01.2010
223. Oxadiargyl	Annex I														15.01.2010
224. Prochloraz	Out								x						15.01.2010
225. Propachlor	Out														15.01.2010
226. Propazin	Out														15.01.2010
227. Propoxycarbazon-sodium															15.01.2010
228. Prosulfocarb	Annex I														15.01.2010
229. Prosulfuron	Annex I														15.01.2010
230. Pyridaben	Out														15.01.2010
231. Pyriproxyfen	Annex I														15.01.2010
232. Rotenon	Out														15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit										Wirkung auf die Umwelt					Stand
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin			
262. Borax decahydrate				x													15.01.2010	
263. Bromadiolone	Out		x														15.01.2010	
264. Butachlor	Out			x													15.01.2010	
265. Butamifos								x									15.01.2010	
266. Butathiofos								x									15.01.2010	
267. Butoxycarboxim	Out							x									15.01.2010	
268. Carboxin	Out			x													15.01.2010	
269. Chloralose	Out							x									15.01.2010	
270. Chlorpikrin; Trichlormitromethan	Out							x									15.01.2010	
271. Chlorprazophos																	15.01.2010	
272. Chlorthion																	15.01.2010	
273. Cholecalciferol	Out							x									15.01.2010	
274. (+)-cis-Permethrin																	15.01.2010	
275. Copper 8-quinolinoleate	Out																15.01.2010	
276. Coumatetralyl	Out																15.01.2010	
277. Coumthioate																	15.01.2010	
278. Cufraneb	Out																15.01.2010	
279. Cyanamid	Out																15.01.2010	
280. Cyanazin	Out																15.01.2010	
281. Cyclanilid	Annex I																15.01.2010	
282. Cycloprothrin																	15.01.2010	
283. Cypermethrin; beta-Cypermethrin	Out																15.01.2010	
284. Cyphenothrin																	15.01.2010	
285. Daminozid	Annex I																15.01.2010	
286. Demeton-S-methyl	Out																15.01.2010	
287. Diammonium ethylenebis(dithiocarbamate)																	15.01.2010	
288. Dicamba	Annex I																15.01.2010	
289. Dichlormate																	15.01.2010	
290. Dichlorophene	Out																15.01.2010	

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit										Wirkung auf die Umwelt						Stand	
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin					
291. Dichlorprop P	Annex I																			15.01.2010
292. Dichlorprop; 2,4-DP	Out		x																	15.01.2010
293. Dimethrin																				15.01.2010
294. Diphacinone	Out		x																	15.01.2010
295. DMCP																				15.01.2010
296. Edifenphos; Edifenfos	Never																			15.01.2010
297. Empenthrin																				15.01.2010
298. Empenthrin																				15.01.2010
299. Esbiothrin	Out																			15.01.2010
300. Etem																				15.01.2010
301. Ethephon	Annex I																			15.01.2010
302. Ethiofencarb	Out																			15.01.2010
303. Ethylene	Annex I																			15.01.2010
304. Etridiazol	Out																			15.01.2010
305. Famophos; Famphur; Warbex																				15.01.2010
306. Fenethacarb																				15.01.2010
307. Fenobucarb	Never																			15.01.2010
308. Fenpropidin	Annex I																			15.01.2010
309. Fenpropimorph	Annex I																			15.01.2010
310. Fenpyroximat	Annex I																			15.01.2010
311. Ferbam	Out																			15.01.2010
312. Fluazifop-P-butyl	Out																			15.01.2010
313. Fluazolat	Out																			15.01.2010
314. Flufenoxuron	Out																			15.01.2010
315. Flumethrin																				15.01.2010
316. Flumioxazin	Annex I																			15.01.2010
317. Fluoroacetamide	Out																			15.01.2010
318. Fluthiacet-methyl																				15.01.2010
319. Folpet	Annex I																			15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt						Stand		
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin			
320. Fospirate																		15.01.2010
321. Furethrin																		15.01.2010
322. Furfural	Out			x														15.01.2010
323. Glufosinat	Annex I	x																15.01.2010
324. Halifenprox, Brofenox	Out																	15.01.2010
325. Haloxyfop	Out	x																15.01.2010
326. Haloxyfop-Methyl																		15.01.2010
327. Hexylthiofos																		15.01.2010
328. Imiprothrin																		15.01.2010
329. Iprobenfos																		15.01.2010
330. Iprodion; Glyphophen	Annex I																	15.01.2010
331. Iprovalicarb	Annex I																	15.01.2010
332. Isocarbophos	Never																	15.01.2010
333. Isochlorthion																		15.01.2010
334. Isoprocarb	Never																	15.01.2010
335. Isoxaflutol	Annex I																	15.01.2010
336. Kresoxim-methyl	Annex I																	15.01.2010
337. Lactofen	Out	x																15.01.2010
338. m-Cumenyl methylcarbamate																		15.01.2010
339. Mancopper	Out																	15.01.2010
340. MCPA; Methylchlorphenoxyessigsäure; (4-Chlor-2-	Annex I																	15.01.2010
341. MCPB 2,4-Methylphenoxybuttersäure	Annex I																	15.01.2010
342. Mecarbam	Out																	15.01.2010
343. Mecoprop	Annex I																	15.01.2010
344. Mecoprop-P	Annex I																	15.01.2010
345. Mepanipyrim	Annex I																	15.01.2010
346. Merphos	Out																	15.01.2010
347. Mesotrion	Annex I	x																15.01.2010
348. Metaldehyd	Out																	15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit										Wirkung auf die Umwelt					Stand		
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin					
349. Metconazol	Annex I	x																		15.01.2010
350. Methacrifos	Out						x													15.01.2010
351. Metofluthrin							x													15.01.2010
352. Metolcarb							x													15.01.2010
353. MGK 326			x																	15.01.2010
354. Milneb							x													15.01.2010
355. MON 4660			x																	15.01.2010
356. Morphothion							x													15.01.2010
357. Myclobutanil	Out				x															15.01.2010
358. Nitrobenzene																		x		15.01.2010
359. O, O-diethyl O-naphthaloximido phosphorothioate																				15.01.2010
360. O, O-diethyl-O-phenyl phosphorothioate																				15.01.2010
361. Ortho-phenylphenol; 2-Phenylphenol	Annex 1				x															15.01.2010
362. Oxycarboxin	Out	x																		15.01.2010
363. Oxytetracycline	Out				x															15.01.2010
364. Pebulat	Out									x										15.01.2010
365. Phenothrin	Out									x										15.01.2010
366. Phosalon	Out									x										15.01.2010
367. Phosnichlor										x										15.01.2010
368. Phoxim-methyl										x										15.01.2010
369. Picloram	Annex I																		x	15.01.2010
370. Piperophos										x										15.01.2010
371. Potasan																				15.01.2010
372. Prallethrin										x										15.01.2010
373. Primidophos										x										15.01.2010
374. Profoxydim; Clefoxydim	Pending																		x	15.01.2010
375. Prometryn	Out				x															15.01.2010
376. Propineb	Annex I																			15.01.2010
377. Prothidathion																				15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit										Wirkung auf die Umwelt						Stand	
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin					
378. Prothioconazol	Annex I	x																		15.01.2010
379. Prothiophos	Out																			15.01.2010
380. Pymetrozin	Annex I			x																15.01.2010
381. Pyraclofos	Out																			15.01.2010
382. Pyraflufen-ethyl	Annex I			x																15.01.2010
383. Pyrazoxon																				15.01.2010
384. Pyriminil																				15.01.2010
385. Quinalphos-methyl																				15.01.2010
386. Quinifos																				15.01.2010
387. Quinothion																				15.01.2010
388. Quizalofop	Out																			15.01.2010
389. Quizalofop-ethyl	Out																			15.01.2010
390. S-Bioallethrin	Out																			15.01.2010
391. (S)-Cypermethrin; d-trans-beta-Cypermethrin																				15.01.2010
392. Silafluofen	Never																			15.01.2010
393. Sodium 2-nitrophenoxide	Annex I																			15.01.2010
394. Sodium 4-nitrophenoxide	Annex I																			15.01.2010
395. Sodium 5-nitroguaiacolate	Annex I																			15.01.2010
396. Sophamide																				15.01.2010
397. Spirodiclofen	Pending																			15.01.2010
398. Sulfurylfluorid	Pending																			15.01.2010
399. TCMTB Busan	Out																			15.01.2010
400. Tebuconazol	Annex I																			15.01.2010
401. Tebufenpyrad	Annex I																			15.01.2010
402. Tecoram																				15.01.2010
403. Tembotrion	Pending																			15.01.2010
404. Tepraloxylidm	Annex I																			15.01.2010
405. Terbacil	Out																			15.01.2010
406. Terbutylazin	Out																			15.01.2010

Anhang 2a - Schwarze Liste aufgrund von Ausschlusskriterien

Wirkstoff	EU Status	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit										Wirkung auf die Umwelt							Stand		
			Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Neurotox.	Explosiv	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin							
407. Terbutryn	Out																				15.01.2010	
408. Tetraconazol	Pending		x																			15.01.2010
409. Tetramethrin	Out							x														15.01.2010
410. Tetramethylfluthrin								x														15.01.2010
411. theta-Cypermethrin								x														15.01.2010
412. Thiocarbaxime								x														15.01.2010
413. Thiourea	Out																			x		15.01.2010
414. Tolyfluanid	Annex I			x																		15.01.2010
415. Topramezon, BAS 670 H	Pending	x																				15.01.2010
416. Tralkoxydim	Annex I	x																				15.01.2010
417. Triadimefon	Out								x													15.01.2010
418. Triazoxid	Out	x																				15.01.2010
419. Tribufos; DEF	Out																					15.01.2010
420. Tricopper dichloride dimethyldithiocarbamate																						15.01.2010
421. Triforin	Out									x												15.01.2010
422. XMC	Never																					15.01.2010

Anhang 2b - Schwarze Liste aufgrund hoher Gesamtpunktzahl

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand				
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin	
1. Fenoxaprop-P	Annex I	89.42	28.0689	19.06	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010	
2. Proquinazid	Pending	88.26	28.0689	14.29	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	4	3	15.01.2010	
3. Metobromuron	Out	88.15	26.7931	19.06	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010	
4. Flutriafol	Out	88.15	26.7931	19.06	4	4	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010	
5. Diniconazol	Out	87.21	30.6206	14.29	5	4	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
6. Thifensulfuron		86.87	25.5172	19.06	4	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010	
7. Fenpiclonil	Out	86.87	25.5172	19.06	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010	
8. Boscalid; Nicobifen	Annex I	85.93	29.3448	14.29	4	0	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
9. Cyflufenamid	Annex I	85.93	29.3448	14.29	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	3	3	15.01.2010	
10. Triflumizol	Out	85.71	25.5172	14.29	4	3	2	1	3	3	3	3	3	3	0	3	5	4	3	15.01.2010	
11. Uniconazol		84.66	28.0689	14.29	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
12. Flucyclooxuron	Out	84.66	28.0689	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
13. Quinmerac	Out	84.66	28.0689	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
14. Dimefuron	Out	84.66	28.0689	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
15. Pyrasulfotole	Never notified	84.66	28.0689	14.29	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
16. Chlorantraniliprole	Pending	84.32	22.9655	19.06	2	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010	
17. Fludioxonil	Annex I	83.38	26.7931	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
18. Pyrifenox	Out	83.38	26.7931	14.29	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
19. Triadimenol	Annex I	82.92	30.6206	12.71	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	2	0	3	1	5	4	15.01.2010
20. Tribenuron	Annex I	82.22	28.0689	19.06	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010	
21. Siltiopham; Siltiofom	Annex I	82.22	28.0689	19.06	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	3	15.01.2010	
22. Penconazol	Annex I	82.11	25.5172	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
23. Metazachlor	Annex I	82.11	25.5172	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010	
24. Novaluron	Pending	82.11	25.5172	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	5	3	3	15.01.2010	
25. Aminopyralid	Pending	82.00	24.2413	19.06	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	5	3	15.01.2010	
26. Fluometuron	Out	81.29	31.8965	14.29	5	4	1	4	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010	

Anhang 2b - Schwarze Liste aufgrund hoher Gesamtpunktzahl

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit						Wirkung auf die Umwelt						Stand		
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz
27. Brompropylat	Out	81.06	28.0689	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	5	2	3	15.01.2010
28. Flurochloridon	Out	81.06	28.0689	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	2	5	3	15.01.2010
29. Benalaxy-M	Pending	81.06	28.0689	14.29	4	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	4	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkung auf die Umwelt

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Summe Wirkungspunkte

Wirkstoff	EU Status	Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin	Stand
1. Paclobutrazol	Out	80.95	26.7931	19.06	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	3	15.01.2010
2. Foramsulfuron	Annex I	80.83	24.2413	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
3. Maleinsäurehydrazid	Annex I	80.83	24.2413	14.29	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
4. Sulfentrazone		80.83	24.2413	14.29	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
5. Mesosulfuron		80.72	22.9655	19.06	2	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	15.01.2010
6. Nuarimol	Out	79.89	28.0689	9.53	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	5	3	15.01.2010
7. Chlorfluazuron	Out	79.78	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	4	3	15.01.2010
8. Sethoxydim	Out	79.67	25.5172	19.06	4	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	3	15.01.2010
9. Spinetoram	Pending	79.67	25.5172	19.06	4	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
10. Chloracetic acid		79.02	21.6896	22.24	3	3	4	1	2	1	2	4	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
11. Dimethipin	Out	78.73	29.3448	14.29	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
12. Ethalfluralin	Out	78.73	29.3448	14.29	4	3	1	4	3	3	3	3	3	3	0	3	5	1	3	15.01.2010
13. Flonicamid	Pending	78.73	29.3448	14.29	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
14. Propaquizafop	Annex I	78.73	29.3448	14.29	4	4	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	1	3	15.01.2010
15. Chlorthal-dimethyl	Out	78.62	28.0689	19.06	4	2	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	5	0	3	15.01.2010
16. Quizalofop-P	Annex I	78.62	28.0689	19.06	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	15.01.2010
17. Nitrothal-isopropyl	Out	78.62	26.7931	9.53	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	5	3	15.01.2010
18. Thifluzamide		78.62	26.7931	9.53	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	5	3	15.01.2010
19. Bromuconazol	Out	78.51	25.5172	14.29	4	1	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	2	5	3	15.01.2010
20. Fluopicolide	Pending	78.51	25.5172	14.29	4	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	2	5	3	15.01.2010
21. Pencycuron	Out	78.51	25.5172	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	5	3	15.01.2010
22. Propamocarb	Annex I	78.40	24.2413	19.06	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
23. Asulam	Out	78.08	25.5172	17.47	3	0	1	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	15.01.2010
24. Diphenylamin	Out	77.74	20.4137	22.24	4	0	4	1	2	1	4	0	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
25. Fluazinam	Annex I	77.69	31.8965	14.29	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	0	3	5	0	3	15.01.2010
26. Metolachlor	Out	77.46	28.0689	14.29	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
27. Phenothiol		77.46	28.0689	14.29	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
28. Forchlorfenuron	Annex I	77.32	19.1379	15.88	4	1	2	4	2	1	2	0	4	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
29. Quinoclammin	Annex I	77.15	30.6206	22.24	5	4	2	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	3	15.01.2010
30. Fluoroglycofen	Out	77.03	28.0689	17.47	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	5	3	2	3	15.01.2010
31. Nicosulfuron	Annex I	77.00	20.4137	14.29	2	0	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
32. Difenoconazol	Annex I	76.93	29.3448	14.29	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	1	15.01.2010
33. Chlordimeformhydrochlorid		76.47	19.1379	22.24	3	3	3	4	2	1	2	0	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
34. Isoxadifen-ethyl		76.47	19.1379	22.24	4	2	3	1	2	1	4	0	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
35. MCPA;		76.47	19.1379	22.24	3	3	3	1	2	1	2	3	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
36. Diclofopssäure	Out	76.30	29.3448	19.06	5	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
37. Amidosulfuron	Annex I	76.18	26.7931	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
38. Chromafenozid	Pending	76.18	26.7931	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
39. Prometon		76.18	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
40. Butafenacil		76.07	24.2413	9.53	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	0	3	5	3	15.01.2010
41. Halofenozide		76.04	17.8620	15.88	3	3	1	1	2	1	4	0	4	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
42. Flutolanil	Annex I	75.95	22.9655	14.29	4	0	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	2	5	3	15.01.2010
43. Buprofezin	Out	75.87	28.0689	12.71	4	2	1	4	3	3	3	3	3	2	0	3	5	1	3	15.01.2010
44. Imazaquin	Annex I	75.84	21.6896	19.06	3	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	3	15.01.2010
45. Prodiamine		75.66	28.0689	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	1	15.01.2010
46. Trichloroacetic acid	Out	75.53	22.9655	17.47	3	3	3	3	2	1	2	4	5	3	3	0	3	3	3	15.01.2010
47. Calomel		75.19	17.8620	22.24	3	3	3	3	2	1	2	0	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
48. Tritosulfuron	Annex I	75.19	17.8620	22.24	4	0	2	1	2	1	4	0	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
49. Dimethenamid-P	Annex I	75.13	29.3448	14.29	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	2	3	15.01.2010
50. Picolinafen	Annex I	75.13	29.3448	14.29	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	15.01.2010
51. Sulcotrion	Annex I	75.13	29.3448	14.29	5	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	2	3	15.01.2010
52. Chlorpropham; CIPC	Annex I	74.99	20.4137	15.88	4	2	3	4	2	1	2	0	4	3	0	3	2	5	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
53. Fluoxastrobin	Annex I	74.91	25.5172	14.29	4	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
54. Mandipropamid	Pending	74.91	25.5172	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
55. Cryolite		74.88	19.1379	20.65	3	3	4	3	2	1	2	0			3	3	3	3	3	15.01.2010
56. Fenfuram	Out	74.60	28.0689	22.24	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	3	15.01.2010
57. Mepronil	Out	74.60	28.0689	22.24	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	2	1	3	15.01.2010
58. Dinosam		73.92	16.5862	22.24	3	3	4	1	2	1	2	0			3	3	3	3	3	15.01.2010
59. Difenzoquat	Out	73.86	28.0689	14.29	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	4	3	15.01.2010
60. Meptydinocap	Pending	73.86	28.0689	14.29	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	15.01.2010
61. Norflurazon	Out	73.86	28.0689	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	0	3	1	4	3	15.01.2010
62. Pyriithiobac-sodium		73.86	28.0689	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	2	3	15.01.2010
63. Ipconazole	Pending	73.75	26.7931	19.06	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	15.01.2010
64. Lenacil	Annex I	73.63	24.2413	14.29	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
65. Methoxyfenozide	Annex I	73.63	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
66. Glyphosate trimesium	Annex I	73.49	15.3103	15.88	3	3	3	1	2	1	2	0			3	3	3	5	3	15.01.2010
67. Diafenthuron	Out	73.32	26.7931	22.24	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	3	15.01.2010
68. Fenothiocarb	Out	73.32	26.7931	22.24	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	3	15.01.2010
69. Nitenpyram	Never notified	73.32	26.7931	22.24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	3	15.01.2010
70. Cyromazin	Annex I	73.32	25.5172	12.71	4	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
71. Imazethapyr	Out	73.21	24.2413	17.47	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	5	0	1	4	3	15.01.2010
72. Chlorphonium	Out	73.18	16.5862	14.29	3	3	4	1	2	1	2	0			3	3	3	5	3	15.01.2010
73. Aspon		72.64	15.3103	22.24	3	3	3	1	2	1	2	0			3	3	3	3	3	15.01.2010
74. Benzoylprop-ethyl	Out	72.64	15.3103	22.24	3	3	3	1	2	1	2	0			3	3	3	3	3	15.01.2010
75. Pyraflufen		72.64	15.3103	22.24	3	3	2	1	2	1	2	0			3	3	3	3	3	15.01.2010
76. Bupirimat	Out	72.58	26.7931	14.29	4	1	1	3	3	3	4	3			3	3	2	3	3	15.01.2010
77. Butralin	Out	72.58	26.7931	14.29	3	3	2	3	3	3	3	3			3	3	5	0	3	15.01.2010
78. Mesosulfuron	Annex I	72.47	25.5172	19.06	2	0	3	3	3	3	3	3			3	3	3	1	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkung auf die Umwelt

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Summe Wirkungspunkte

Wirkstoff	EU Status	Gesamt Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Wirkung auf die menschliche Gesundheit					Wirkung auf die Umwelt					Stand					
						Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin		
79. Oxyfluorfen	Out	72.27	28.0689	12.71	5	0	1	4	3	3	3	3	3	3	2	0	3	5	0	3	15.01.2010
80. Dichlobenil	Out	72.13	20.4137	23.82	4	0	3	4	2	1	2	0	2	0	4	5	3	1	3	3	15.01.2010
81. Fenbuconazol	Out	71.82	21.6896	22.24	5	3	1	4	2	1	2	0	2	0	5	3	3	2	2	3	15.01.2010
82. Orthosulfamuron	Pending	71.53	29.3448	14.29	4	0	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
83. Thiocyclam	Out	71.42	28.0689	19.06	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
84. Siduron	Never notified	71.42	26.7931	9.53	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	1	5	15.01.2010
85. Spiromesifen	Pending	71.31	25.5172	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	15.01.2010
86. Triflururon	Out	71.31	25.5172	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	0	3	15.01.2010
87. Ethofumesat	Annex I	71.16	16.5862	15.88	4	0	1	3	2	1	2	0	2	0	4	3	0	2	5	3	15.01.2010
88. Pyrimethanil	Annex I	71.16	16.5862	15.88	3	0	1	4	2	1	2	0	2	0	4	3	0	3	4	3	15.01.2010
89. Napropamid	Out	71.08	21.6896	14.29	3	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
90. Flupoxam	Out	71.05	15.3103	20.65	3	3	2	1	2	1	2	0	2	0	4	3	3	3	3	3	15.01.2010
91. Bronopol	Out	70.86	19.1379	23.82	4	3	3	1	2	1	4	0	4	0	5	4	3	1	3	3	15.01.2010
92. Clofentezin	Annex I	70.78	26.7931	14.29	4	0	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	5	1	15.01.2010
93. Octhilinone	Out	70.77	24.2413	22.24	3	3	4	1	2	1	4	4	4	4	5	3	3	3	0	3	15.01.2010
94. Coumataryl	Out	70.74	16.5862	19.06	3	3	4	1	2	1	2	0	2	0	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
95. Carbetamid	Out	70.26	28.0689	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
96. Oxadixyl	Out	70.26	28.0689	14.29	4	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	3	3	15.01.2010
97. Triflusuifuron-methyl	Annex I	70.26	28.0689	14.29	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	3	3	15.01.2010
98. 1-Naphthyllessigsäure	Out	70.15	26.7931	19.06	4	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
99. Clomazone	Annex I	70.03	24.2413	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	4	3	15.01.2010
100. Thidiazuron	Out	70.03	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	4	3	15.01.2010
101. Picoxystrobin	Annex I	69.83	28.0689	17.47	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	5	2	1	3	15.01.2010
102. Iodomethane	Out	69.80	20.4137	14.29	3	3	4	4	2	1	2	0	2	0	0	3	3	3	3	3	15.01.2010
103. Alanycarb	Out	69.72	26.7931	22.24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	2	0	3	15.01.2010
104. Tribenuron-methyl	Annex I	69.50	22.9655	22.24	4	3	2	4	2	1	4	0	4	0	5	3	3	1	2	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
105. Simecryn		69.04	15.3103	22.24	3	3	3	1	2	1	2	0	5	3	3	3	3	2	3	15.01.2010
106. Imazosulfuron	Annex I	68.98	26.7931	14.29	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
107. Diflufenzuron	Annex I	68.97	22.9655	12.71	4	0	1	1	3	3	3	3	3	2	0	3	3	5	1	15.01.2010
108. Bensulfuron-methyl	Annex I	68.87	25.5172	19.06	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
109. Benzoessäure	Annex I	68.87	25.5172	19.06	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
110. Triflometolol	Annex I	68.84	17.8620	15.88	4	4	1	1	2	1	2	0	4	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
111. 2-Aminobutan	Out	68.53	20.4137	23.82	3	3	3	1	2	1	2	4	5	4	3	3	3	0	3	15.01.2010
112. Ethoxyquin	Out	68.53	19.1379	14.29	4	2	3	1	2	1	4	0	0	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
113. Dimethenamid	Out	67.93	29.3448	14.29	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
114. Ethirimol	Out	67.88	15.3103	17.47	3	3	3	1	2	1	2	0	0	3	5	3	3	3	3	15.01.2010
115. Butylat	Out	67.71	25.5172	14.29	4	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	4	0	3	15.01.2010
116. Methoprene	Out	67.71	25.5172	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	4	0	3	15.01.2010
117. Gibberelinsäure	Annex I	67.60	24.2413	19.06	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
118. Bentazon	Annex I	67.25	17.8620	14.29	3	3	3	1	2	1	4	0	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
119. Metaxyl	Out	67.25	17.8620	14.29	3	3	3	1	2	1	4	0	3	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
120. Flumetralin	Out	66.94	20.4137	22.24	5	3	1	1	2	1	4	0	5	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
121. Clofencet	Out	66.66	28.0689	14.29	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
122. Fenoxaprop-P-ethyl		66.66	28.0689	14.29	4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
123. Metosulam	Out	66.66	28.0689	14.29	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
124. Triclopyr	Annex I	66.66	28.0689	14.29	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	2	3	15.01.2010
125. Anthrachinon; Antraquinone	Out	66.55	26.7931	19.06	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	15.01.2010
126. Dinitramin	Out	66.55	26.7931	19.06	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	15.01.2010
127. Halosulfuron-methyl	Pending	66.43	24.2413	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
128. Cinch (cinnethylin)		66.40	17.8620	20.65	3	3	3	3	2	1	2	0	4	3	3	3	3	1	3	15.01.2010
129. Tebufenozid	Out	66.29	15.3103	15.88	4	2	1	1	2	1	2	0	4	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
130. Ioxyniloctanoat		66.21	21.6896	23.82	3	3	4	1	4	1	4	0	5	4	3	3	2	0	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkung auf die Umwelt

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Summe Wirkungspunkte

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit										Wirkung auf die Umwelt					Stand						
		Gesamt	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin							
131. 2-(2-butoxy ethoxy) ethyl		65.98	16.5862	14.29	3	3	4	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010	
132. 2,2-dichlorovinyl 2-		65.98	16.5862	14.29	3	3	4	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
133. Decarbofuran		65.98	16.5862	14.29	3	3	4	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
134. Dimetan		65.98	16.5862	14.29	3	3	4	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
135. Ethide		65.98	16.5862	14.29	3	3	4	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
136. Spiroxamin	Annex I	65.67	19.1379	22.24	4	0	3	1	2	1	4	0	5	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
137. Cinosulfuron	Out	65.38	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
138. Flamprop-M-isopropyl		65.38	26.7931	14.29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	1	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
139. Hydroprene		65.38	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
140. Imazamethabenz-methyl	Out	65.38	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
141. Imibenzonazol		65.38	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
142. Pentoxazone		65.38	26.7931	14.29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
143. Pinoxaden	Pending	65.38	26.7931	14.29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
144. Primisulfuron		65.38	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
145. Primisulfuron-methyl	Out	65.38	26.7931	14.29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
146. Propham; IPC	Out	65.38	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
147. Thenylchlor		65.38	26.7931	14.29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
148. Dodemorph	Annex I	65.13	16.5862	20.65	4	3	1	1	2	1	2	0	4	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
149. Quinclorac	Out	65.04	20.4137	9.53	3	3	1	3	2	1	4	0	0	3	0	3	1	5	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
150. Thiazopyr	Out	64.86	28.0689	14.29	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	2	1	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
151. Acetamiprid	Annex I	64.70	16.5862	23.82	4	3	3	1	2	1	2	0	3	4	3	5	3	0	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
152. 2-hydroxyethyloctylsulfide		64.70	15.3103	14.29	3	3	1	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
153. 4-CPA	Out	64.70	15.3103	14.29	3	3	3	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
154. Fenazox		64.70	15.3103	14.29	3	3	3	1	2	1	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
155. Pyroquilon	Out	64.70	15.3103	14.29	3	3	3	1	2	1	2	0	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
156. Propanil	Out	64.67	20.4137	19.06	4	3	3	4	2	1	2	0	5	4	0	3	2	0	4	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
157. Difenzoquat methyl sulfate	Out	64.28	15.3103	17.47	3	3	3	1	2	1	2	0	5	3	0	3	1	4	3	15.01.2010
158. Bifenazat	Annex I	64.11	25.5172	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
159. Clethodim	Out	64.11	25.5172	14.29	4	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	2	3	15.01.2010
160. Cycloxydim	Out	64.11	25.5172	14.29	4	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
161. Spirotetramat	Pending	64.11	25.5172	14.29	4	1	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
162. Pretilachlor	Out	63.79	26.7931	12.71	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	0	3	15.01.2010
163. Nonanoic acid	Annex I	63.76	19.1379	9.53	3	0	2	1	2	1	2	4	0	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
164. Cloransulam-methyl		62.83	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
165. Diclosulam		62.83	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
166. Diethofencarb	Out	62.83	24.2413	14.29	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
167. Dithiopyr		62.83	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
168. Flucarbazone-sodium		62.83	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
169. Flumetsulam	Out	62.83	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
170. Flumiclorac-pentyl		62.83	24.2413	14.29	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
171. Fluroxypyr-neptyl		62.83	24.2413	14.29	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
172. Mefluidid	Out	62.83	24.2413	14.29	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
173. Metaflumizon	Pending	62.83	24.2413	14.29	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
174. Prohexadion-Calcium	Annex I	62.83	24.2413	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
175. Propisochlor	Out	62.83	24.2413	14.29	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
176. Captan	Annex I	62.72	22.9655	19.06	3	3	4	4	2	1	4	0	5	4	0	3	2	0	3	15.01.2010
177. Isoxaben	Out	62.49	17.8620	9.53	4	0	1	4	2	1	2	0	0	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
178. Azadirachtin (Neem)	Out	62.42	28.0689	19.06	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	1	15.01.2010
179. Pethoxamid	Annex I	62.18	20.4137	17.47	4	4	3	1	2	1	4	0	5	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
180. Haloxyfop-P, Haloxyfop-R	Out	62.01	30.6206	14.29	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
181. Oxasulfuron	Annex I	61.95	16.5862	17.47	4	0	3	1	2	1	2	0	5	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
182. Trifloxystrobin	Annex I	61.95	16.5862	17.47	3	0	2	1	2	1	4	0	5	3	0	3	4	0	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand					
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin		
183. Zoxamid	Annex I	61.95	16.5862	17.47	3	0	2	1	2	1	2	1	4	0	5	3	0	3	2	2	3	15.01.2010
184. Cartap	Out	61.84	15.3103	22.24	3	3	3	1	2	1	2	1	2	0	5	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
185. Dichlon	Out	61.84	15.3103	22.24	3	3	3	1	2	1	2	1	2	0	5	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
186. Acequinol	Pending	61.78	26.7931	14.29	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
187. Naptalam	Out	61.78	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
188. Penoxsulam	Pending	61.78	26.7931	14.29	4	0	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
189. Tricyclazol	Out	61.52	15.3103	11.12	3	3	3	1	2	1	2	1	2	0	0	4	0	3	1	5	3	15.01.2010
190. Benfuresat	Out	61.36	26.7931	17.47	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	0	3	15.01.2010
191. Chlorflurenol-Methylester; 2-Chlor		61.24	24.2413	12.71	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0	3	0	3	15.01.2010
192. Acifluorfen	Out	60.68	15.3103	17.47	3	3	3	1	2	1	2	1	2	0	5	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
193. Ethoxysulfuron	Annex I	60.68	15.3103	17.47	4	0	2	1	2	1	2	1	2	0	5	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
194. Flazasulfuron	Annex I	60.68	15.3103	17.47	4	0	2	1	2	1	2	1	2	0	5	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
195. Iodosulfuron methyl, sodium salt	Annex I	60.68	15.3103	17.47	4	0	2	1	2	1	2	1	2	0	5	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
196. Pyrazosulfuron-ethyl		60.62	26.7931	9.53	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	0	3	15.01.2010
197. Etofenprox	Annex I	60.50	22.9655	22.24	4	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	1	15.01.2010
198. Azaconazol	Out	60.36	16.5862	15.88	4	3	3	1	2	1	2	1	2	0	0	4	3	3	1	3	3	15.01.2010
199. Rimsulfuron	Annex I	60.28	21.6896	14.29	3	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
200. Benazolin-ethyl		60.25	15.3103	20.65	3	3	2	1	2	1	2	1	2	0	4	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
201. Dimepiperate	Out	60.25	15.3103	20.65	3	3	3	1	2	1	2	1	2	0	4	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
202. Flurenol	Out	60.25	15.3103	20.65	3	3	1	1	2	1	2	1	2	0	4	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
203. Mefenacet	Out	60.25	15.3103	20.65	3	3	1	1	2	1	2	1	2	0	4	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
204. Clodinafop-propargyl	Annex I	60.08	25.5172	17.47	5	4	3	4	2	1	4	0	4	0	5	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
205. Bitertanol	Out	59.98	26.7931	14.29	5	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	2	1	15.01.2010
206. Dalapon	Out	59.94	16.5862	19.06	4	3	1	1	2	1	2	1	2	0	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
207. Schwefel	Annex I	59.82	12.7586	4.76	3	0	1	1	2	1	2	1	2	0	0	3	0	0	3	5	3	15.01.2010
208. Ancyimidol	Out	59.77	26.7931	15.88	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	0	3	1	0	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte			Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand			
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin
209. Butoxydim		59.63	17.8620	17.47	3	3	3	1	4	1	2	0	5	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
210. Monolinuron	Out	59.63	17.8620	17.47	5	0	3	1	2	1	2	0	5	3	0	3	1	2	3	15.01.2010
211. Flurtamone	Annex I	59.51	15.3103	12.71	4	0	2	1	2	1	2	0	5	3	0	0	1	4	3	15.01.2010
212. S-Metolachlor	Annex I	59.46	28.0689	14.29	3	0	3	4	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
213. Sulfosulfuron	Annex I	59.40	14.0344	17.47	3	0	2	1	2	1	2	0	5	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
214. Propamocarb hydrochloride		59.23	24.2413	14.29	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	1	3	15.01.2010
215. 2,3,6-TBA	Out	59.09	15.3103	15.88	3	3	3	1	2	1	2	0	4	3	0	3	1	3	3	15.01.2010
216. Dimethomorph	Annex I	59.09	15.3103	15.88	4	2	1	1	2	1	2	0	4	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
217. Bromacil	Out	58.93	29.3448	14.29	4	3	1	4	3	3	3	3	3	3	0	3	1	2	1	15.01.2010
218. Triazamate	Out	58.81	24.2413	17.47	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
219. Alloxydim		58.18	26.7931	14.29	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
220. Dioloran	Out	58.18	26.7931	14.29	4	0	1	4	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
221. Flubendiamid	Pending	58.18	26.7931	14.29	5	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
222. Chlorimuron ethyl		58.07	24.2413	9.53	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	0	15.01.2010
223. Chlozzolilat	Out	57.73	19.1379	14.29	3	3	1	4	2	1	2	0	4	2	0	3	0	3	0	15.01.2010
224. Metalaxyl M	Annex I	57.61	16.5862	9.53	4	2	3	1	2	1	2	0	0	3	0	3	1	4	3	15.01.2010
225. Clopyralid	Annex I	57.38	12.7586	9.53	3	0	1	1	2	1	2	0	0	3	0	3	1	5	3	15.01.2010
226. Dichlofluanid	Out	57.30	19.1379	17.47	4	3	3	1	2	1	4	0	5	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
227. Phenmedipham	Annex I	57.30	19.1379	17.47	4	0	1	3	2	1	4	0	5	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
228. Furalaxyl	Out	57.08	15.3103	17.47	3	3	3	1	2	1	2	0	3	2	3	3	0	3	0	15.01.2010
229. Flurprimidol	Out	56.91	25.5172	14.29	5	0	2	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
230. Pyroxsulam	Pending	56.79	22.9655	9.53	2	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	0	15.01.2010
231. Benazolin	Out	56.59	26.7931	12.71	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
232. Fomesafen	Out	56.33	15.3103	9.53	3	3	3	1	2	1	2	0	0	3	0	3	1	4	3	15.01.2010
233. Cinidon-ethyl	Annex I	56.26	21.6896	17.47	4	0	2	4	2	1	4	0	5	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
234. Acifluorfen, sodium salt		56.14	19.1379	12.71	3	3	3	4	2	1	2	0	5	3	0	0	2	1	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte		Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand				
		Gesamt	Gesundheit Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm		Bioakkumulation	Persistenz	Endokrin	
235. Dimethachlor	Annex I	56.03	17.8620	17.47	3	2	3	1	2	1	4	0	5	3	0	3	1	1	3	15.01.2010
236. Pyridat	Annex I	56.03	17.8620	17.47	4	0	2	1	2	1	4	0	5	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
237. Flupyrsulfuron-methyl	Annex I	55.80	14.0344	17.47	4	0	1	1	2	1	2	0	5	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
238. Thifensulfuron-methyl	Annex I	55.80	14.0344	17.47	4	0	1	1	2	1	2	0	5	3	3	0	1	2	3	15.01.2010
239. Cyhalofop-butyl	Annex I	55.63	24.2413	14.29	5	0	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
240. Fluridone	Out	55.63	24.2413	14.29	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
241. Trinexapac-ethyl	Annex I	55.63	24.2413	14.29	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
242. Fuberidazol	Annex I	55.29	19.1379	19.06	5	4	3	1	2	1	2	0	5	4	0	3	1	0	3	15.01.2010
243. Acibenzolar-S-methyl	Annex I	54.75	16.5862	17.47	3	0	2	1	2	1	4	0	5	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
244. Desmedipham	Annex I	54.75	16.5862	17.47	4	3	1	1	2	1	2	0	5	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
245. Metamitron	Annex I	54.75	16.5862	17.47	4	3	3	1	2	1	2	0	5	3	0	3	1	1	3	15.01.2010
246. Bensulfuron methyl		54.44	17.8620	15.88	3	3	1	1	2	1	4	0	4	3	0	3	1	1	3	15.01.2010
247. Haloxyfop-R-methyl; Haloxyfop-P-		53.70	19.1379	17.47	5	4	3	1	2	1	2	0	5	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
248. Carfentrazone-ethyl	Annex I	53.48	15.3103	17.47	4	0	2	1	2	1	2	0	5	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
249. Sodium TCA		53.48	15.3103	17.47	3	3	1	1	2	1	2	0	5	3	0	3	1	1	3	15.01.2010
250. Fenhexamid	Annex I	52.94	12.7586	15.88	3	0	1	1	2	1	2	0	4	3	0	3	2	1	3	15.01.2010
251. Cyazofamid	Annex I	52.20	14.0344	17.47	3	0	2	1	2	1	2	0	5	3	0	3	2	0	3	15.01.2010
252. Ametyn	Out	51.15	16.5862	17.47	4	3	3	1	2	1	2	0	5	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
253. Glyphosate	Annex I	51.14	12.7586	15.88	3	0	1	1	2	1	2	0	4	3	0	3	1	4	1	15.01.2010
254. Acetic acid; Essigsäure	Annex I	50.53	19.1379	14.29	3	0	2	1	2	1	2	4	0	3	3	1	0	3	15.01.2010	
255. Dodin	Out	49.88	15.3103	17.47	3	0	3	1	2	1	2	0	5	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
256. Endothal	Out	49.56	16.5862	15.88	3	3	4	1	2	1	2	0	0	4	3	1	0	3	15.01.2010	
257. Fluroxypyr	Annex I	47.75	12.7586	14.29	3	0	1	1	2	1	2	0	3	3	0	3	1	1	3	15.01.2010
258. Florasulam	Annex I	47.44	14.0344	12.71	4	0	1	1	2	1	2	0	5	3	0	0	1	1	3	15.01.2010
259. Dalapon, sodium salt		46.70	15.3103	14.29	3	3	2	1	2	1	2	0	3	3	3	0	1	0	3	15.01.2010
260. Difenamid; Difenamid	Out	46.70	15.3103	14.29	3	3	3	1	2	1	2	0	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010

Anhang 3 - Graue Liste

Wirkstoff	EU Status	Summe Wirkungspunkte				Wirkung auf die menschliche Gesundheit							Wirkung auf die Umwelt					Stand		
		Gesamt	Gesundheit	Umwelt	ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation		Persistenz	Endokrin
261. Hymexazol	Out	46.70	15.3103	14.29	3	0	3	1	2	1	2	0	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
262. Imazapyr	Out	46.70	15.3103	14.29	3	3	1	1	2	1	2	0	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
263. Mepiquat chloride		46.70	15.3103	14.29	3	3	3	1	2	1	2	0	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
264. Fosetyl-Al	Annex I	43.72	11.4827	7.94	2	0	1	1	2	1	2	0	0	2	0	3	3	0	3	15.01.2010
265. Chloromequat chlorid	Annex I	40.66	14.0344	9.53	2	0	3	1	2	1	2	0	0	3	0	3	1	0	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
1. 1-((2,3,6-Trichlorobenzyl)oxy)-2-propanol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
2. 1-(3-chlorophthalimido)cyclohexanecarboxamide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
3. 1-(3,7-Dimethyloctyl)-1-(2-propenyl)piperidinium bromide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
4. 1-(6-Isopropyl-1,1,4-trimethyl-5-indanyl)-1-propanone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
5. 1-Decanol	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
6. 1-Methylcyclopropen	Annex I	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
7. 1-Naphthyllessigsäureamid	Out	5	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
8. 1,1-Bis(p-chlorophenyl)-2-nitrobutane		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
9. 2-(2-Butoxyethoxy)ethyl ester of piperonylic acid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
10. 2-chloro-N-(2,3-dimethylphenyl)-N-(1-methylethyl)acetamide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
11. 2-EEEB		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
12. 2-isovaleryl-1,3-indandione		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
13. 2,4-DP, isooctyl ester		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
14. 2,4,5-T, butyric acid		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
15. 3-CPA		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
16. 4,5-Dimethoxy-2-phenyl-3(2H)-pyridazinone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
17. 5-(4-chlorophenyl)-2,3-diphenylthiophene		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
18. 5-Benzyl-3-furylmethyl (+)-cis-(1R,3S,E)2,2-dimethyl-3-(2-oxo-2,3,4,5-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
19. 5-chloro-4-phenyl-3H-1,2-dithiol-3-one		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
20. 6-chloro-n4-(1-methylethyl)-2,4-pyrimidinediamine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
21. 6,7-Epoxy-3-ethyl-1-(4-ethylphenoxy)-7-methylnonane, (cis/trans)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
22. ACD 10614; ACD 10435		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
23. AKH 7088		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
24. Aldimorph; Falimorph	Out	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
25. Alorac		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
26. Alpha-chlorohydrin		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
27. Ametridione		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
28. Amibuzin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
29. Amicarbazone		3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
30. amidothioat		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
31. Amisulbrom	Pending	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
32. Ampropylofos	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
33. Anisuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
34. BAS 650 F; Ametoctradin	Pending	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
35. Bayluscid		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
36. benclothiaz		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
37. Bentaluron	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
38. Benthiavalicarb		2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
39. Benzadox		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
40. benzamacril-isobutyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
41. Benzenepropanenitrile, 2-chloro-beta-oxo-alpha-(4-phenyl-2(3H)-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
42. Benzfendizone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
43. Benzipram		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
44. Benzobicyclon	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
45. Benzofenap		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
46. benzofluor		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
47. Benzoylprop		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
48. beta-Hydroxyethylhydrazine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
49. Beta-thiocyanoethyl esters of mixed fatty acids		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
50. Bilanafos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
51. Bis(p-chlorophenoxy)methane		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
52. bismethiazol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
53. Bispyribac		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
54. bistrifluron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
55. Bordeaux mixture	Annex I	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
56. Bromfenvinphos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
57. Bromfenvinphos-methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
58. bromo-1-chloroprop-1-ene, 3-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
59. Bromobonil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
60. Bromobutide		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
61. Brompyrazon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
62. bromuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
63. BTS 44584		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
64. buminafos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
65. Buthiuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
66. Cafenstrole	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
67. Cambendichlor		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
68. Carbasulam		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
69. carboxazole		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
70. Carpropamid		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
71. Carvone	Annex I	1	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
72. CGA 80 000		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
73. chlobenthiazone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
74. Chlorazifop		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
75. Chlorazine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
76. Chloreturon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
77. Chlorfenazole		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
78. Chlorflurazole		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
79. Chlorfluren		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
80. chlorodinitronaphthalene		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
81. chlorophenyl)-5-methylrhodanine, 3-(4-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
82. Chloropon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
83. Chloroxynil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
84. Chlorprocarb		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
85. Cholinchlorid	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	3	3	15.01.2010
86. ciobutide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
87. cis-Permethrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
88. climbazole		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
89. Clodinate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
90. Clodinafop	Annex I	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
91. Clofibric acid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
92. Clomeprop		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
93. Cloproxydim		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
94. Cloxyfonac		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
95. Cumyluron		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
96. Cyanatryn		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
97. cyano-3-(2,4-dichlorophenyl)-2-propenoic acid, 2-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
98. Cyclofuramide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
99. Cyclosulfamuron		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
100. Cymiazol hydrochloride		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
101. cyperquat		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
102. Cyprazin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
103. Cyprazole		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
104. DAEP		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
105. Daimuron		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
106. DCIP		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
107. Decafentin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
108. defenuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
109. Dicamba, methyl ester		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
110. Dichloral urea		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
111. dichloro-1,1,3,3-tetrafluoropropane-2,2-diol, 1,3-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
112. dichloro-4-iodophenyl O-ethyl ethylphosphonothioate, O-2,5-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
113. dichlorophenylsuccinimide, N-3,5-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
114. dichlorotetrahydrothiophene 1,1-dioxide, 3,4-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
115. diclocymet		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
116. Diclofop-P-methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
117. Diclomezine		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
118. Dicyclanil		5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
119. dicyclonon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
120. diethyl O-6-methyl-2-propylpyrimidin-4-yl phosphorothioate, O,O-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
121. Difenopenten		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
122. Diflufenzopyr		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
123. diflumetorim		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
124. 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	3	3	3	3	15.01.2010
125. dihydro-5,6-diphenyl-1,4-oxathi-ine, 2,3-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
126. Dikegulac		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
127. Dimenoxypyrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
128. Dimethametryn		3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
129. Dimethirimol	Out	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010
130. dimethyl disulfide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
131. Dimethylvinphos	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
132. Diniconazol (unspez.)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
133. Dinofenat		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
134. Dinopenton		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
135. Dinoprop		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
136. Dinosulfon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
137. Dinotefuran	Never notified	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	5	3	3	4	3	15.01.2010
138. Dinoterbon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
139. Diofenolan		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
140. Diphenylsulfon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
141. Dipyrithione		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
142. dithicrofos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
143. dithiolan-2-yl)phenyl dimethylcarbamate, 2-(1,3-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
144. DKA-24		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
145. DMPA		3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
146. dofenapyn		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
147. DSP		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
148. EBP		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
149. EI 1642		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
150. EL 177		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
151. Eamectin benzoate	Pending	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
152. EMPC		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
153. Epronaz		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
154. ESBP		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
155. Esprocarb		3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	15.01.2010
156. Ethaboxam	Out	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
157. Ethametsulfuron-methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
158. Ethiozin		3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	15.01.2010
159. ethiprole	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	15.01.2010
160. Ethoxyfen-ethyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
161. ethychlozate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
162. Ethylene chlorobromide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
163. Etinofen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
164. Etnipromid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
165. Etobenzanid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
166. Farnesol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
167. Fenapanil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
168. Fenasulam		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
169. Fenfluthrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
170. fenoxacrim		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
171. fenoxanil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
172. Fenoxasulfone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
173. fenpirithrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
174. fenridazon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
175. Fenteracol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
176. Fentrazamide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
177. Fentrifanil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
178. Ferimzone		3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
179. Flamprop-M		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
180. Flamprop-methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
181. Flampropisopropyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
182. fluacrypyrim	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
183. Fluazuron		4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
184. flucetosulfuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
185. Fluchloralin		3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
186. flucofuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
187. Flufenican		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
188. flufenprox		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
189. Flufenpyr-ethyl		3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
190. Flumezin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
191. Flumipropyn		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
192. flumorph		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
193. Fluopyram	Pending	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
194. Fluoridamid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
195. Fluoroglycofen-ethyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
196. fluoroimide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
197. Fluoronitrofen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
198. Fluothiuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
199. Flupropacil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
200. Flupropadine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
201. Flupropanate		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
202. Flupyrsulfuron		3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
203. FMC 1137		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
204. FMC 19873		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
205. FMC 21844		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
206. FMC 21861		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
207. FMC 23486		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
208. Fosamin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	0	3	15.01.2010
209. Furalaxyl M		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
210. furametpyr		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
211. furcarbanil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
212. Furconazole	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
213. furophanate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
214. Furyloxyfen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
215. Genite; 2,4-Dichlorphenyl-benzolsulfonat		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
216. Guazatin Iminoctadin ab Version 1.13 nicht mehr verwenden	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	15.01.2010
217. Halosafen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
218. Halosulfuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	1	3	15.01.2010
219. Hexadecyl cyclopropane carboxylate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
220. hexafluoroacetone trihydrate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
221. holosulf		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
222. hydroxy-1H-pyridine-2-thione, 1-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	15.01.2010
223. hyquincarb		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
224. ICIA 0858		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
225. Imazapic		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
226. imidazolidone, 2-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	15.01.2010
227. Inabenfide		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
228. Indanofan		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
229. iodobonil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
230. Iodosulfuron		4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
231. Ipfencarbazone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
232. ipsdienol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
233. isamidofos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
234. Isofenphos-methyl	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
235. Isopamphos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
236. Isopolinate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
237. Isoprothiolan	Out	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
238. Isopyrimol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
239. Isotianil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
240. Isouron		3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
241. isovaledione		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
242. Isoxachlortole		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
243. karanjin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
244. Kasugamycin	Out	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
245. Kasugamycin hydrochloride		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
246. Korax		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
247. Lauryl diethylenediaminoglycine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
248. Lepimectin ethyl	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
249. Lepimectin methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
250. Iirimfos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
251. LS 830556		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
252. Mazidox		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
253. MB 599		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
254. Medinoterb		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
255. Mepiquat	Annex I	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
256. mesoprazine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
257. metam		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
258. metamifop		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
259. Metazosulfuron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
260. metazoxolon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
261. Metflurazone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
262. Methalpropalin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
263. methanesulfonyl fluoride		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
264. Methasulfocarb		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
265. Methfuroxam	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	15.01.2010
266. Methiobencarb		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
267. methocrotophos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	15.01.2010
268. Methometon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
269. Methoquin-butyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
270. Methothrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
271. Methoxyethylmercury acetate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
272. Methyl 2,3,5,6-tetrachloro-N-methoxy-N-methylterephthalamate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
273. Methyl-2,7-dichloro-9-hydroxyfluorene-9-carboxylate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
274. methyl-6-thioxo-1,3,5-thiadiazinan-3-ylacetic acid; tetrahydro-5-methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
275. methyl(prop-2-ynyl)amino-3,5-xylyl methylcarbamate, 4-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
276. methyl(prop-2-ynyl)aminophenyl methylcarbamate, 2-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
277. Methylmymron		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
278. methyloctadec-1-ene, 14-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
279. Metobenzuron		3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
280. Metomeclan		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
281. Metominostrobin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	5	3	3	15.01.2010
282. metoxadiazone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
283. Metsulfuron		3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
284. MG 191		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
285. Milbemycin A3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
286. Milbemycin A4		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
287. mildiomyacin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
288. MNAF		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
289. Monisouron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
290. Morpholinedodecylbenzenesulfonate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
291. MPMT		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
292. Mucochloric anhydride		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
293. N-(2-ethyl-2H-pyrazol-3-yl)-N'-phenylurea		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
294. N-(Ethylmercury)-p-toluenesulfonanilide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	15.01.2010
295. N-[(acetylamino)methyl]-2-chloro-N-(2,6-diethylphenyl) acetamide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
296. N-acetylthiazolidine-4-carboxylic acid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
297. N-meta-Tolylphthalamic acid	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
298. Naphthalene,2,6-bis(1-methylethyl)-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
299. Naproanilide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
300. NC 196		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
301. Neburon	Out	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	15.01.2010
302. Nifluridide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
303. Nipyraclofen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
304. Nitrofluorofen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
305. nitrophenylitaconimide, N-3-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
306. nitrostyrene		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
307. Noruron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
308. Noviflumuron		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	15.01.2010
309. O-(Dichloro(methylthio)phenyl) O,O-diethyl phosphorothioate, mixed		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
310. o-Acetotoluidide, N-(butoxymethyl)-6'-tert-butyl-2-chloro-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
311. OCH		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
312. Ofurace	Out	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
313. Orbencarb	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
314. oryctalure		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
315. Oxaziclomefone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
316. oxolinic acid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
317. oxpoconazole fumarate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
318. p-Benzoquinone semicarbazone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
319. p-Chlorobenzyl p-fluorophenyl sulfide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
320. P-chlorophenyl phenyl sulfone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
321. pefurazoate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
322. Penflufen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
323. Penfluron 1-(2,6-difluorobenzoyl)-3-(a,a,a-trifluoro-p-tolyl)urea		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
324. Pentanochlor	Out	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
325. Penthiopyrad		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
326. Perthan		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
327. PH 60-38		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
328. Phenmedipham-ethyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
329. Phenothiazin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
330. phenyl-4H-3,1-benzoxazin-4-one, 2-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
331. Phenylmercuric chloride		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
332. Phthalanilic acid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	15.01.2010
333. Phthalide		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	15.01.2010
334. Piperalin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
335. Piperonyl cyclonene		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
336. Piproctanyl bromide		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
337. pirimetaphos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
338. Plifenat; Acetofenat; Dichlorfenat		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
339. Probenazole		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
340. proclonol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
341. Procyanazine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
342. profluazol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
343. Proglinazine-ethyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
344. prohydrojasmon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
345. Propoxycarbazon	Annex I	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
346. propyl 3-tert-butylphenoxyacetate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
347. Prosulfalin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
348. proximpham		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
349. Prynachlor		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
350. PT 807		3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	15.01.2010
351. Pyrametostrobin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
352. Pyraoxystrobin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
353. Pyrazolynate		3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
354. Pyrazoxyfen	Out	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
355. pyresmethrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
356. Pyribenzoxim		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
357. Pyributicarb		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
358. Pyriclor		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
359. Pyridafol	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	3	15.01.2010
360. Pyridalyl	Pending	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
361. Pyridine, 2-chloro-6-(2-furanylmethoxy)-4-(trichloromethyl)-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
362. pyriftalid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
363. Pyrimidifen	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	15.01.2010
364. pyriminobac-methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	15.01.2010
365. pyrimitate		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
366. Pyrolan		3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	15.01.2010
367. Pyroxychlor		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
368. pyrrolidinosuccinamic acid, N-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
369. quinconazole		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
370. R-2-Ethyl-5-methyl-c-5-(2-methylbenzyloxy)-1,3-dioxane		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
371. RA 17		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
372. Rabenzazol		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
373. RH 5849		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
374. RU 25475		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
375. Saflufenacil	Never notified	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
376. Sebuthylazin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
377. Silaneophan		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
378. simeconazole	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
379. Simetone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
380. Sintofen	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	5	3	15.01.2010
381. Natrium tetrathiocarbonate	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
382. Sordidin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
383. SSF-109		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
384. SSI-121		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
385. Stearyl imidazoline		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
386. Streptomycin	Out	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
387. Sulcofuron-sodium		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
388. Sulfluramid		3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	15.01.2010
389. Sulfometuron methyl		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
390. Sulglycapin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
391. Sultropen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
392. tazimcarb		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
393. TCBC Trichlorbenzylchlorid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
394. Tebufloquin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
395. Tecloftalam		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	15.01.2010
396. terallethrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
397. tetracyclis		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
398. Tetrachlorothiophene		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
399. Tetrafluoron		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
400. Tetrahydro-2-(nitromethylene)-thiazine		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
401. thiadifluor		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
402. thicrofos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
403. Thidiazimin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
404. Thiencarbazon-methyl	Pending	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	15.01.2010
405. thiosultap-sodium	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
406. TI-35		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 4 - Stoffe ohne Einstufung aufgrund fehlender Daten (Gelbe Liste)

Wirkung auf die menschliche Gesundheit

Wirkung auf die Umwelt

Wirkstoff	EU Status	Wirkung auf die menschliche Gesundheit								Wirkung auf die Umwelt						Stand	
		ADI	ARfD	Akute Tox.	Karzinogenität	Reproduktion	Mutagenität	Immuntox.	Ätzend	Aquatische Org.	Vogel	Bienen	Regenwurm	Bioakkumulation	Persistenz		Endokrin
407. tiadinil		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
408. Tiocarbazil	Out	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3	15.01.2010
409. tioclorim		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
410. tioxyimid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
411. Tolfenpyrad	Never notified	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
412. trans-Permethrin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
413. Triazbutyl	Out	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
414. Triaziflam		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
415. Trichlophenidin		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
416. trichloro-2,1,3-benzothiadiazole, 4,5,7-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
417. Trietazin	Out	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	2	3	15.01.2010
418. trifenofos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
419. Triflusulfuron		4	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
420. Trifop		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
421. Trifopsime		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
422. Trimeturon		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
423. Trinexapac	Annex I	1	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	15.01.2010
424. Triprene		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
425. Tris(2-(2,4-dichlorophenoxy)ethyl)phosphite and bis(2-(2,4-		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
426. Udonkor		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
427. Urbacid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
428. Validamycin	Out	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	0	3	15.01.2010
429. Valiphenal; Valifenalate	Pending	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
430. Verbenone		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
431. WL 108 477		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
432. WL 93 85		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
433. zarilamid		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010
434. zolaprofos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15.01.2010

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
1. Chlorpyrifos	Annex I	●	●
2. Azoxystrobin	Annex I	●	●
3. Benomyl	Out	●	●
4. Cyprodinil	Annex I	●	●
5. Ethephon	Annex I	●	●
6. Fenhexamid	Annex I	●	●
7. Fludioxonil	Annex I	●	●
8. Imidacloprid	Annex I	●	●
9. Iprodion; Glyphen	Annex I	●	●
10. Mancozeb	Annex I	●	●
11. Maneb	Annex I	●	●
12. Metiram	Annex I	●	●
13. Thiram	Annex I	●	●
14. Ziram	Annex I	●	●
15. Boscalid; Nicobifen	Annex I	●	?
16. Carbendazim	Annex I	●	?
17. Procymidon	Out	●	?
18. Propineb	Annex I	●	?
19. 2,4-D	Annex I	●	●
20. 4-CPA	Out	●	●
21. Bentazon	Annex I	●	●
22. Bromacil	Out	●	●
23. Bromoxynil	Annex I	●	●
24. Carbofuran	Out	●	●
25. Chlorfenvinphos	Out	●	●
26. Chloridazon; Pyrazon	Annex I	●	●
27. Chlorpyrifos-methyl	Annex I	●	●
28. Chlorthalonil	Annex I	●	●
29. Deltamethrin	Annex I	●	●
30. Dichlobenil	Out	●	●
31. Dichlorprop; 2,4-DP	Out	●	●
32. Dikegulac		●	●
33. Diuron	Annex I	●	●
34. Endosulfan	Out	●	●
35. Ethion	Out	●	●
36. Ethofumesat	Annex I	●	●
37. Fenpropimorph	Annex I	●	●
38. Fenthion	Out	●	●
39. Fluazifop-P-butyl	Out	●	●
40. Isoproturon	Annex I	●	●
41. Lenacil	Annex I	●	●
42. Lindan; gamma-HCH	Out	●	●
43. Metalaxyl	Out	●	●
44. Metalaxyl M	Annex I	●	●
45. Metazachlor	Annex I	●	●
46. Methabenzthiazuron	Out	●	●

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
47. Napropamid	Out	●	●
48. Omethoat	Out	●	●
49. Parathion	Out	●	●
50. Pentachlorphenol; PCP	Out	●	●
51. Phorat	Out	●	●
52. Pirimiphos-methyl	Annex I	●	●
53. Prometryn	Out	●	●
54. Prosulfocarb	Annex I	●	●
55. Quinoxifen	Annex I	●	●
56. Rimsulfuron	Annex I	●	●
57. Terbuthylazin	Out	●	●
58. Tolyfluanid	Annex I	●	●
59. Trifluralin	Out	●	●
60. Abamectin	Annex I	●	●
61. Acephat	Out	●	●
62. Acetamiprid	Annex I	●	●
63. Aldicarb	Out	●	●
64. Amitraz	Out	●	●
65. Azinphos-methyl	Out	●	●
66. Benfluralin	Annex I	●	●
67. Bifenthrin	Out	●	●
68. Buprofezin	Out	●	●
69. Captan	Annex I	●	●
70. Carbaryl	Out	●	●
71. Carfentrazon-ethyl	Annex I	●	●
72. Chinomethionat	Out	●	●
73. Chlorfenapyr	Out	●	●
74. Chlorthal-dimethyl	Out	●	●
75. Clofentezin	Annex I	●	●
76. Clomazone	Annex I	●	●
77. Clothianidin	Annex I	●	●
78. Cyfluthrin	Annex I	●	●
79. Cyhexatin	Out	●	●
80. Cymoxanil	Annex I	●	●
81. Cypermethrin; beta-Cypermethrin	Out	●	●
82. Cyromazin	Annex I	●	●
83. Desmedipham	Annex I	●	●
84. Diazinon	Out	●	●
85. Dicamba	Annex I	●	●
86. Dichlorvos; DDVP	Out	●	●
87. Dicloran	Out	●	●
88. Dicofol	Out	●	●
89. Dicrotophos	Out	●	●
90. Diflubenzuron	Annex I	●	●
91. Dimethenamid-P	Annex I	●	●
92. Dimethoat	Annex I	●	●

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
93. Dimethomorph	Annex I	●	●
94. Dodin	Out	●	●
95. Esfenvalerat	Annex I	●	●
96. Ethoprophos	Annex I	●	●
97. Etoxazol	Annex I	●	●
98. Etridiazol	Out	●	●
99. Famoxadone	Annex I	●	●
100. Fenamiphos	Annex I	●	●
101. Fenarimol	Out	●	●
102. Fenbuconazol	Out	●	●
103. Fenbutatin-oxid	Out	●	●
104. Fenoxycarb	Out	●	●
105. Fenpropathrin	Out	●	●
106. Fenpyroximat	Annex I	●	●
107. Fenvalerat	Out	●	●
108. Fipronil	Annex I	●	●
109. Flonicamid	Pending	●	●
110. Flutolanil	Annex I	●	●
111. Flutriafol	Out	●	●
112. Folpet	Annex I	●	●
113. Fosetyl-Al	Annex I	●	●
114. Hexythiazox	Out	●	●
115. Imazalil	Annex I	●	●
116. Indoxacarb	Annex I	●	●
117. Isoxaben	Out	●	●
118. Kresoxim-methyl	Annex I	●	●
119. Lambda-Cyhalothrin	Annex I	●	●
120. Linuron	Annex I	●	●
121. Malathion	Out	●	●
122. Mecoprop-P	Annex I	●	●
123. Mercaptodimethur; Methiocarb	Annex I	●	●
124. Methamidophos	Out	●	●
125. Methidathion	Out	●	●
126. Methomyl	Out	●	●
127. Methoxyfenozide	Annex I	●	●
128. Metolachlor	Out	●	●
129. Metribuzin	Annex I	●	●
130. Mevinphos	Out	●	●
131. Monocrotophos	Out	●	●
132. Novaluron	Pending	●	●
133. Oxadiazon	Annex I	●	●
134. Oxamyl	Annex I	●	●
135. Oxydemeton-S-methyl	Out	●	●
136. Parathion-methyl	Out	●	●
137. Pendimethalin	Annex I	●	●
138. Permethrin	Out	●	●

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
139. Phenmedipham	Annex I	●	●
140. Phosalon	Out	●	●
141. Phosmet	Annex I	●	●
142. Profenofos	Out	●	●
143. Propargit	Out	●	●
144. Propiconazol	Annex I	●	●
145. Propoxur	Out	●	●
146. Propyzamid	Annex I	●	●
147. Pymetrozin	Annex I	●	●
148. Pyraclostrobin	Annex I	●	●
149. Pyridaben	Out	●	●
150. Pyridat	Annex I	●	●
151. Pyriproxyfen	Annex I	●	●
152. Quintozen	Out	●	●
153. Spirodiclofen	Pending	●	●
154. Spiromesifen	Pending	●	●
155. Tebuconazol	Annex I	●	●
156. Tebufenozid	Out	●	●
157. Terbutryn	Out	●	●
158. Thiabendazol	Annex I	●	●
159. Thiodicarb	Out	●	●
160. Thiophanat-methyl	Annex I	●	●
161. Triadimefon	Out	●	●
162. Trichlorfon; Metrifonat	Out	●	●
163. Trifloxystrobin	Annex I	●	●
164. Triflumizol	Out	●	●
165. Triforin	Out	●	●
166. Trinexapac-ethyl	Annex I	●	●
167. Vinclozolin	Out	●	●
168. Zoxamid	Annex I	●	●
169. 1-Naphthyllessigsäure	Out	●	?
170. Acrinathrin	Out	●	?
171. alpha-Cypermethrin	Annex I	●	?
172. Azinphos-ethyl	Out	●	?
173. Azocyclotin	Out	●	?
174. Benalaxyl	Annex I	●	?
175. Bitertanol	Out	●	?
176. Brompropylat	Out	●	?
177. Bupirimat	Out	●	?
178. Carbetamid	Out	●	?
179. Chlorfluazuron	Out	●	?
180. Chlorpropham; CIPC	Annex I	●	?
181. Cyazofamid	Annex I	●	?
182. Cycloxydim	Out	●	?
183. Cyhalothrin	Out	●	?
184. Cyproconazol	Out	●	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
185. Diafenthiuron	Out	●	?
186. Dichlofluanid	Out	●	?
187. Diclofopsäure	Out	●	?
188. Diethofencarb	Out	●	?
189. Difenconazol	Annex I	●	?
190. Diniconazol	Out	●	?
191. Dinocap	Annex I	●	?
192. Diphenylamin	Out	●	?
193. Dithianon	Out	●	?
194. Dodemorph	Annex I	●	?
195. Epoxiconazole	Annex I	●	?
196. Ethiofencarb	Out	●	?
197. Ethirimol	Out	●	?
198. Ethoxyquin	Out	●	?
199. Etofenprox	Annex I	●	?
200. Fenamidon	Annex I	●	?
201. Fenazaquin	Out	●	?
202. Fenfuram	Out	●	?
203. Fenitrothion	Out	●	?
204. Fenpropidin	Annex I	●	?
205. Fentin		●	?
206. Fluazinam	Annex I	●	?
207. Flufenoxuron	Out	●	?
208. Fluquinconazol	Out	●	?
209. Flurochloridon	Out	●	?
210. Flusilazol	Annex I	●	?
211. Formetanat	Annex I	●	?
212. Fuberidazol	Annex I	●	?
213. Furathiocarb	Out	●	?
214. Gibberelinsäure	Annex I	●	?
215. Haloxyfop	Out	●	?
216. Haloxyfop-P, Haloxyfop-R	Out	●	?
217. Haloxyfop-R-methyl; Haloxyfop-P-methyl		●	?
218. Heptenophos	Out	●	?
219. Hexaconazol	Out	●	?
220. Hexaflumuron	Out	●	?
221. Imazamox	Annex I	●	?
222. Ioxynil	Annex I	●	?
223. Iprovalicarb	Annex I	●	?
224. Isocarbophos	Never notified	●	?
225. Isofenphos-methyl	Never notified	●	?
226. Isoproc carb	Never notified	●	?
227. Lufenuron	Annex I	●	?
228. MCPA; Methylchlorphenoxyessigsäure; (4-Chlor-2-methylphenoxy)-	Annex I	●	?
229. MCPB 2,4-Methylphenoxybuttersäure	Annex I	●	?
230. Mecarbam	Out	●	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
231. Mepanipyrim	Annex I	●	?
232. Mepiquat	Annex I	●	?
233. Metamitron	Annex I	●	?
234. Metconazol	Annex I	●	?
235. Metobromuron	Out	●	?
236. Metolcarb		●	?
237. Metrafenone	Annex I	●	?
238. Myclobutanil	Out	●	?
239. Nitenpyram	Never notified	●	?
240. Nitrothal-isopropyl	Out	●	?
241. Oxadixyl	Out	●	?
242. Paclobutrazol	Out	●	?
243. Penconazol	Annex I	●	?
244. Pencycuron	Out	●	?
245. Phenothrin	Out	●	?
246. Phenthoat	Out	●	?
247. Pirimicarb	Annex I	●	?
248. Plifenat; Acetofenat; Dichlorfenat		●	?
249. Prochloraz	Out	●	?
250. Propamocarb	Annex I	●	?
251. Proquinazid	Pending	●	?
252. Prothiophos	Out	●	?
253. Pyrazophos	Out	●	?
254. Pyridafenthion	Out	●	?
255. Pyrifenox	Out	●	?
256. Pyrimethanil	Annex I	●	?
257. Quinalphos	Out	●	?
258. Quizalofop	Out	●	?
259. Rotenon	Out	●	?
260. Spinosad	Annex I	●	?
261. Spiroxamin	Annex I	●	?
262. Tau-Fluvalinat	Out	●	?
263. Tebufenpyrad	Annex I	●	?
264. Tecnazen	Out	●	?
265. Teflubenzuron	Annex I	●	?
266. Tefluthrin	Out	●	?
267. Tetraconazol	Pending	●	?
268. Tetradifon	Out	●	?
269. Tetramethrin	Out	●	?
270. Thiaclopid	Annex I	●	?
271. Thiofanox	Out	●	?
272. Tolclofos-methyl	Annex I	●	?
273. Triadimenol	Annex I	●	?
274. Triazophos	Out	●	?
275. Triflumuron	Out	●	?
276. Trinexapac	Annex I	●	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
277. DNOC	Out	?	●
278. Glyphosate	Annex I	?	●
279. Daminozid	Annex I	?	●
280. Dazomet	Out	?	●
281. Dimethipin	Out	?	●
282. Ethalfuralin	Out	?	●
283. Fluopicolide	Pending	?	●
284. Hymexazol	Out	?	●
285. Maleinsäurehydrazid	Annex I	?	●
286. Metam-natrium; Metam-sodium	Out	?	●
287. S-Metolachlor	Annex I	?	●
288. Sulfosulfuron	Annex I	?	●
289. Temephos Abate	Out	?	●
290. Tralomethrin	Out	?	●
291. Aldimorph; Falimorph	Out	?	?
292. Anilofos	Never notified	?	?
293. Anthrachinon; Antraquinone	Out	?	?
294. Asulam	Out	?	?
295. Bioresmethrin	Out	?	?
296. Bromfenvinphos-methyl		?	?
297. Brompyrazon		?	?
298. Carbophenothion-methyl		?	?
299. Chlorthion		?	?
300. cis-Permethrin		?	?
301. Cyphenothrin		?	?
302. Dichlon	Out	?	?
303. Dinitramin	Out	?	?
304. Diphenylsulfon		?	?
305. Empenthrin		?	?
306. Empenthrin		?	?
307. Fenazox		?	?
308. Fluazolat	Out	?	?
309. Flumethrin		?	?
310. Flupyrsulfuron		?	?
311. Fomesafen	Out	?	?
312. Iodosulfuron methyl, sodium salt	Annex I	?	?
313. Ioxyniloctanoat		?	?
314. Medinoterb		?	?
315. Merphos	Out	?	?
316. Mesosulfuron	Annex I	?	?
317. Mesotrion	Annex I	?	?
318. Methfuroxam	Out	?	?
319. MGK 326		?	?
320. Nabam	Out	?	?
321. Oxasulfuron	Annex I	?	?
322. Phenothiazin		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
323. Potasan		?	?
324. Prallethrin		?	?
325. Primisulfuron-methyl	Out	?	?
326. Pyraflufen		?	?
327. Silafluofen	Never notified	?	?
328. Sulcotrion	Annex I	?	?
329. Tebupirimphos		?	?
330. Tiocarbazil	Out	?	?
331. Tolfenpyrad	Never notified	?	?
332. trans-Permethrin		?	?
333. Transfluthrin		?	?
334. Triazoxid	Out	?	?
335. Tribenuron-methyl	Annex I	?	?
336. Trichlophenidin		?	?
337. Trichloroacetic acid	Out	?	?
338. Tridemorph	Out	?	?
339. Trietazin	Out	?	?
340. Warfarin	Annex I	?	?
341. zeta-Cypermethrin	Annex I	?	?
342. Alachlor	Out	●	●
343. Ametryn	Out	●	●
344. Amidosulfuron	Annex I	●	●
345. Atrazin	Out	●	●
346. Carboxin	Out	●	●
347. Chlormephos	Out	●	●
348. Chlorotoluron	Annex I	●	●
349. Cyanazin	Out	●	●
350. Disulfoton	Out	●	●
351. Fluroxypyr	Annex I	●	●
352. Hexazinon	Out	●	●
353. Mecoprop	Annex I	●	●
354. Methoxychlor	Out	●	●
355. Picolinafen	Annex I	●	●
356. Propazin	Out	●	●
357. Propoxycarbazon	Annex I	●	●
358. Quinmerac	Out	●	●
359. Simazin	Out	●	●
360. Thifensulfuron-methyl	Annex I	●	●
361. Thiometon	Out	●	●
362. Acibenzolar-S-methyl	Annex I	●	●
363. Bendiocarb	Out	●	●
364. Bensulid	Out	●	●
365. Bifenazat	Annex I	●	●
366. Bifenox	Annex I	●	●
367. Butylat	Out	●	●
368. Chlorsulfuron	Annex I	●	●

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
369. Clethodim	Out	●	●
370. Clopyralid	Annex I	●	●
371. Coumaphos		●	●
372. Cycloat	Out	●	●
373. Dinotefuran	Never notified	●	●
374. Diphenamid; Difenamid	Out	●	●
375. Dithiopyr		●	●
376. EPTC; Eptam	Out	●	●
377. Flucythrinat	Out	●	●
378. Flumioxazin	Annex I	●	●
379. Fluometuron	Out	●	●
380. Flurprimidol	Out	●	●
381. Halofenozide		●	●
382. Imazapyr	Out	●	●
383. Imazethapyr	Out	●	●
384. Metsulfuron-methyl	Annex I	●	●
385. Milbemectin	Annex I	●	●
386. Molinate	Annex I	●	●
387. Naled; Dibrom	Out	●	●
388. Nicosulfuron	Annex I	●	●
389. Nitrapyrin		●	●
390. Norflurazon	Out	●	●
391. Oryzalin	Out	●	●
392. Oxycarboxin	Out	●	●
393. Oxyfluorfen	Out	●	●
394. Pebulat	Out	●	●
395. Phosphamidon	Out	●	●
396. Prometon		●	●
397. Propanil	Out	●	●
398. Protham; IPC	Out	●	●
399. Quinclorac	Out	●	●
400. Resmethrin	Out	●	●
401. Sethoxydim	Out	●	●
402. Siduron	Never notified	●	●
403. Tebuthiuron	Out	●	●
404. Terbacil	Out	●	●
405. Thiazopyr	Out	●	●
406. Thiobencarb	Out	●	●
407. Tralkoxydim	Annex I	●	●
408. Triallat	Annex I	●	●
409. Tribufos; DEF	Out	●	●
410. Triflusaluron-methyl	Annex I	●	●
411. Triticonazol	Annex I	●	●
412. 2,4-DB; 2,4-Dichlorphenoxybuttersäure	Annex I	●	?
413. Acifluorfen	Out	●	?
414. Aclonifen	Annex I	●	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
415. Alanycarb	Out	●	?
416. Allethrin	Out	●	?
417. Ancymidol	Out	●	?
418. Aspon		●	?
419. Azaconazol	Out	●	?
420. Azamethiphos	Out	●	?
421. Beflubutamid	Annex I	●	?
422. Benazolin	Out	●	?
423. Benfuracarb	Out	●	?
424. Benfuresat	Out	●	?
425. Bensulfuron-methyl	Annex I	●	?
426. Bensultap	Out	●	?
427. Benthiavalicarb-isopropyl	Annex I	●	?
428. Benzoylprop-ethyl	Out	●	?
429. Bromfenvinphos		●	?
430. Bromuconazol	Out	●	?
431. Butafenacil		●	?
432. Butamifos		●	?
433. Butocarboxim	Out	●	?
434. Butralin	Out	●	?
435. Cadusafos	Out	●	?
436. Cafenstrole	Never notified	●	?
437. Carbosulfan	Out	●	?
438. Chlozolinat	Out	●	?
439. Chromafenozid	Pending	●	?
440. Cinidon-ethyl	Annex I	●	?
441. Cinosulfuron	Out	●	?
442. Clodinafop	Annex I	●	?
443. Cyanophos; Cyanox		●	?
444. Cyhalofop-butyl	Annex I	●	?
445. Cyprazin		●	?
446. Daimuron		●	?
447. Dalapon, sodium salt		●	?
448. Difenzoquat	Out	●	?
449. Diflufenican	Annex I	●	?
450. Diflufenzopyr		●	?
451. Dimefuron	Out	●	?
452. Dimethachlor	Annex I	●	?
453. Dimethametryn		●	?
454. Dimethylvinphos	Never notified	●	?
455. Dimoxystrobin	Annex I	●	?
456. Dinobuton	Out	●	?
457. Dinoterb	Out	●	?
458. Edifenphos; Edifenfos	Never notified	●	?
459. EPN	Out	●	?
460. Esprocarb		●	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
461. Famophos; Famphur; Warbex		●	?
462. Fenobucarb	Never notified	●	?
463. Fenothiocarb	Out	●	?
464. Fenoxaprop-P	Annex I	●	?
465. Fenpiclonil	Out	●	?
466. Flamprop-methyl		●	?
467. Flampropisopropyl		●	?
468. Flazasulfuron	Annex I	●	?
469. Florasulam	Annex I	●	?
470. Fluazuron		●	?
471. Fluchloralin		●	?
472. Flucycloxuron	Out	●	?
473. Flufenacet, Fluthiamid	Annex I	●	?
474. Flumetralin	Out	●	?
475. Fluoroglycofen-ethyl		●	?
476. Fluoxastrobin	Annex I	●	?
477. Flupyrsulfuron-methyl	Annex I	●	?
478. Flurenol	Out	●	?
479. Flurtamone	Annex I	●	?
480. Flusulfamide	Out	●	?
481. Forchlorfenuron	Annex I	●	?
482. Fosthiazat	Annex I	●	?
483. Furalaxyl	Out	●	?
484. Genite; 2,4-Dichlorphenyl-benzolsulfonat		●	?
485. Halfenprox, Brofenox	Out	●	?
486. Haloxyfop-etotyl		●	?
487. Haloxyfop-Methyl		●	?
488. Imazaquin	Annex I	●	?
489. Imibenconazol		●	?
490. Inabenfide		●	?
491. Iprobenfos		●	?
492. Isoxadifen-ethyl		●	?
493. Isoxaflutol	Annex I	●	?
494. Isoxathion	Out	●	?
495. Lactofen	Out	●	?
496. Mefenacet	Out	●	?
497. Mefluidid	Out	●	?
498. Mepronil	Out	●	?
499. Methacrifos	Out	●	?
500. Metominostrobin		●	?
501. Metosulam	Out	●	?
502. Metoxuron	Out	●	?
503. Monolinuron	Out	●	?
504. Naptalam	Out	●	?
505. Neburon	Out	●	?
506. Nikotin	Out	●	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
507. Noviflumuron		●	?
508. Nuarimol	Out	●	?
509. Ofurace	Out	●	?
510. Orbencarb	Out	●	?
511. Oxadiargyl	Annex I	●	?
512. Penfluron 1-(2,6-difluorobenzoyl)-3-(a,a,a-trifluoro-p-tolyl)urea		●	?
513. Pentanochlor	Out	●	?
514. Perthan		●	?
515. Pethoxamid	Annex I	●	?
516. Phoxim	Out	●	?
517. Picoxystrobin	Annex I	●	?
518. Pretilachlor	Out	●	?
519. Primisulfuron		●	?
520. Profoxydim; Clefoxydim	Pending	●	?
521. Propachlor	Out	●	?
522. Propaquizafop	Annex I	●	?
523. Propetamphos	Out	●	?
524. Prosulfuron	Annex I	●	?
525. Prothioconazol	Annex I	●	?
526. Pyraflufen-ethyl	Annex I	●	?
527. Pyributicarb		●	?
528. Pyrimidifen	Never notified	●	?
529. Quinoclamín	Annex I	●	?
530. Quizalofop-ethyl		●	?
531. Rabenzazol		●	?
532. Sebuthylazin		●	?
533. Silthiopham; Silthiofam	Annex I	●	?
534. Simetryn		●	?
535. Sulfotep	Out	●	?
536. TCMTB Busan	Out	●	?
537. Tecloftalam		●	?
538. Tepraloxydim	Annex I	●	?
539. Terbufos	Out	●	?
540. Terbumeton	Out	●	?
541. Tetrachlorvinphos; Stirophos	Out	●	?
542. Thenylchlor		●	?
543. Thiocyclam	Out	●	?
544. Triasulfuron	Annex I	●	?
545. Triazamate	Out	●	?
546. Triclopyr	Annex I	●	?
547. Tricyclazol	Out	●	?
548. Uniconazol		●	?
549. Vamidothion	Out	●	?
550. 2,4,5-T, butyric acid		?	●
551. Clofibric acid		?	●
552. Cyanamid	Out	?	●

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
553. Fluazifop-butyl		?	●
554. Glufosinate-ammonium	Annex I	?	●
555. HCH-Isomere		?	●
556. 1,3-Dichlorpropen	Out	?	●
557. Acequinol	Pending	?	●
558. Acifluorfen, sodium salt		?	●
559. Acrolein		?	●
560. Aminopyralid	Pending	?	●
561. Amitrol	Annex I	?	●
562. Azafenidin	Out	?	●
563. Bensulfuron methyl		?	●
564. Chlorantraniliprole	Pending	?	●
565. Chlorflurenol-Methylester; 2-Chlor-9-hydroxy-fluoren-carbonsäure-9-		?	●
566. Chlorphacinon	Out	?	●
567. Chlorpikrin; Trichlornitromethan	Out	?	●
568. Cryolite		?	●
569. Dichlorprop P	Annex I	?	●
570. Diclofop-methyl		?	●
571. Difenzoquat methyl sulfate	Out	?	●
572. Dimethenamid	Out	?	●
573. Diquat dibromide	Annex I	?	●
574. Fluridone	Out	?	●
575. Foramsulfuron	Annex I	?	●
576. Glyphosate trimesium	Annex I	?	●
577. Halosulfuron-methyl	Pending	?	●
578. Hydramethylnon	Out	?	●
579. Imazapic		?	●
580. Iodomethane		?	●
581. Mandipropamid	Pending	?	●
582. Mepiquat chloride		?	●
583. Mesosulfuron		?	●
584. Metaldehyd	Out	?	●
585. Methyl bromid	Out	?	●
586. Orthosulfamuron	Pending	?	●
587. Penoxsulam	Pending	?	●
588. Picloram	Annex I	?	●
589. Piperalin		?	●
590. Prodiamine		?	●
591. Prohexadion-Calcium	Annex I	?	●
592. Propamocarb hydrochloride		?	●
593. Propoxycarbazon-sodium		?	●
594. Pyriothiobac-sodium		?	●
595. Saflufenacil	Never notified	?	●
596. Sodium tetrathiocarbonate	Out	?	●
597. Spinetoram	Pending	?	●
598. Strychnine	Out	?	●

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
599. Sulfentrazone		?	●
600. Sulfometuron methyl		?	●
601. Thiamethoxam	Annex I	?	●
602. 1-((2,3,6-Trichlorobenzyl)oxy)-2-propanol		?	?
603. 1-(3-chlorophthalimido)cyclohexanecarboxamide		?	?
604. 1-(3,7-Dimethyloctyl)-1-(2-propenyl)piperidinium bromide		?	?
605. 1-(6-Isopropyl-1,1,4-trimethyl-5-indanyl)-1-propanone		?	?
606. 1-Decanol	Out	?	?
607. 1-Methylcyclopropen	Annex I	?	?
608. 1-Naphthylessigsäureamid	Out	?	?
609. 1,1-Bis(p-chlorophenyl)-2-nitrobutane		?	?
610. 2-(2-butoxy ethoxy) ethyl thiocyanate		?	?
611. 2-(2-Butoxyethoxy)ethyl ester of piperonylic acid		?	?
612. 2-(4,5-Dimethyl-1,3-dioxolan-2-yl)phenyl-N-methylcarbamate		?	?
613. 2-Aminobutan	Out	?	?
614. 2-chloro-N-(2,3-dimethylphenyl)-N-(1-methylethyl)acetamide		?	?
615. 2-EEEB		?	?
616. 2-hydroxyethyloctylsulfide		?	?
617. 2-isovaleryl-1,3-indandione		?	?
618. 2,2-dichlorovinyl 2-ethylsulphinylethyl methyl phosphate		?	?
619. 2,3,6-TBA	Out	?	?
620. 2,4-DP, isooctyl ester		?	?
621. 3-CPA		?	?
622. 4-(((Dimethylamino)methylene)amino)-m-tolyl methylcarbamate		?	?
623. 4,5-Dimethoxy-2-phenyl-3(2H)-pyridazinone		?	?
624. 5-(4-chlorophenyl)-2,3-diphenylthiophene		?	?
625. 5-Benzyl-3-furylmethyl (+)-cis-(1R,3S,E)2,2-dimethyl-3-(2-oxo-2,3,4,5-		?	?
626. 5-chloro-4-phenyl-3H-1,2-dithiol-3-one		?	?
627. 6-chloro-n4-(1-methylethyl)-2,4-pyrimidinediamine		?	?
628. 6,7-Epoxy-3-ethyl-1-(4-ethylphenoxy)-7-methylnonane, (cis/trans)		?	?
629. ACD 10614; ACD 10435		?	?
630. Acetic acid; Essigsäure	Annex I	?	?
631. Acetochlor	Out	?	?
632. AKH 7088		?	?
633. Alloxydim		?	?
634. Alorac		?	?
635. Alpha-chlorohydrin		?	?
636. Ametrudione		?	?
637. Amibuzin		?	?
638. Amicarbazone		?	?
639. amidothioat		?	?
640. Amiprofos-methyl		?	?
641. Amisulbrom	Pending	?	?
642. Amiton		?	?
643. Ampropylofos	Out	?	?
644. Anisuron		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
645. Azadirachtin (Neem)	Out	?	?
646. Azimsulfuron	Annex I	?	?
647. Azithiram		?	?
648. Bandane		?	?
649. BAS 650 F; Ametoctradin	Pending	?	?
650. Bayluscid		?	?
651. Benalaxyl-M	Pending	?	?
652. Benazolin-ethyl		?	?
653. benclothiaz		?	?
654. Bentaluron	Out	?	?
655. Bentiavalicarb		?	?
656. Benzadox		?	?
657. benzamacril-isobutyl		?	?
658. Benzenepropanenitrile, 2-chloro-beta-oxo-alpha-(4-phenyl-2(3H)-		?	?
659. Benzfendizone		?	?
660. Benzipram		?	?
661. Benzobicyclon	Never notified	?	?
662. Benzoessäure	Annex I	?	?
663. Benzofenap		?	?
664. benzofluor		?	?
665. Benzoylprop		?	?
666. beta-Hydroxyethylhydrazine		?	?
667. Beta-thiocyanoethyl esters of mixed fatty acids		?	?
668. Bilanafos		?	?
669. Bis(p-chlorophenoxy)methane		?	?
670. bismertiazol		?	?
671. Bispyribac		?	?
672. bistrifluron		?	?
673. Borax decahydrate		?	?
674. Bordeaux mixture	Annex I	?	?
675. Brodifacoum	Out	?	?
676. Bromadiolone	Out	?	?
677. Bromethalin	Out	?	?
678. bromo-1-chloroprop-1-ene, 3-		?	?
679. Bromobonil		?	?
680. Bromobutide		?	?
681. bromuron		?	?
682. Bronopol	Out	?	?
683. BTS 44584		?	?
684. buminafos		?	?
685. Butachlor	Out	?	?
686. Butathiofos		?	?
687. Buthiuron		?	?
688. Butoxycarboxim	Out	?	?
689. Butroxydim		?	?
690. Calomel		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
691. Cambendichlor		?	?
692. Carbasulam		?	?
693. carboxazole		?	?
694. Carpropamid		?	?
695. Cartap	Out	?	?
696. Carvone	Annex I	?	?
697. CGA 80 000		?	?
698. chlobenthiazone		?	?
699. Chloracetic acid		?	?
700. Chloralose	Out	?	?
701. Chlorazifop		?	?
702. Chlorazine		?	?
703. Chlordimeformhydrochlorid		?	?
704. Chlorethoxyphos		?	?
705. Chloreturon		?	?
706. Chlorfenazole		?	?
707. Chlorflurazole		?	?
708. Chlorfluren		?	?
709. Chlorimuron ethyl		?	?
710. Chlormequat chlorid	Annex I	?	?
711. chlorodinitronaphthalene		?	?
712. chlorophenyl)-5-methylrhodanine, 3-(4-		?	?
713. Chloropon		?	?
714. Chloroxynil		?	?
715. Chlorphonium	Out	?	?
716. Chlorprazophos		?	?
717. Chlorprocarb		?	?
718. Cholecalciferol	Out	?	?
719. Cholinchlorid	Out	?	?
720. Cinch (cinmethylin)		?	?
721. ciobutide		?	?
722. (+-)-cis-Permethrin		?	?
723. climbazole		?	?
724. Clodinate		?	?
725. Clodinafop-propargyl	Annex I	?	?
726. Clofencet	Out	?	?
727. Clomeprop		?	?
728. Cloproxydim		?	?
729. Cloransulam-methyl		?	?
730. Cloxyfonac		?	?
731. Copper 8-quinolinoleate	Out	?	?
732. Coumafuryl	Out	?	?
733. Coumatetralyl	Out	?	?
734. Coumithioate		?	?
735. Cufraneb	Out	?	?
736. Cumyluron		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
737. Cyanatryn		?	?
738. cyano-3-(2,4-dichlorophenyl)-2-propenoic acid, 2-		?	?
739. Cyclafuramide		?	?
740. Cyclanilid	Annex I	?	?
741. Cycloprothrin		?	?
742. Cyclosulfamuron		?	?
743. Cyflufenamid	Annex I	?	?
744. Cyhalothrin, gamma	Pending	?	?
745. Cymiazol hydrochloride		?	?
746. cyperquat		?	?
747. Cyprazole		?	?
748. DAEP		?	?
749. Dalapon	Out	?	?
750. DCIP		?	?
751. Decafentin		?	?
752. Decarbofuran		?	?
753. defenuron		?	?
754. Demeton-S-methyl	Out	?	?
755. Diammonium ethylenebis(dithiocarbamate)		?	?
756. Dicamba, methyl ester		?	?
757. Dichloral urea		?	?
758. Dichlormate		?	?
759. dichloro-1,1,3,3-tetrafluoropropane-2,2-diol, 1,3-		?	?
760. dichloro-4-iodophenyl O-ethyl ethylphosphonothioate, O-2,5-		?	?
761. Dichlorophene	Out	?	?
762. dichlorophenylsuccinimide, N-3,5-		?	?
763. dichlorotetrahydrothiophene 1,1-dioxide, 3,4-		?	?
764. diclocymet		?	?
765. Diclofop-P-methyl		?	?
766. Diclomezine		?	?
767. Diclosulam		?	?
768. Dicyclanil		?	?
769. dicyclonon		?	?
770. diethyl O-6-methyl-2-propylpyrimidin-4-yl phosphorothioate, O,O-		?	?
771. Difenacoum	Annex I	?	?
772. Difenopenten		?	?
773. Difethialon	Out	?	?
774. diflumetorim		?	?
775. dihydro-5-phenyl-1,4-dithi-ine 1,1,4,4-tetraoxide, 2,3-		?	?
776. dihydro-5,6-diphenyl-1,4-oxathi-ine, 2,3-		?	?
777. Dimenoxypyrin		?	?
778. Dimepiperate	Out	?	?
779. Dimetan		?	?
780. Dimethirimol	Out	?	?
781. Dimethrin		?	?
782. dimethyl disulfide		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
783. Diniconazol (unspez.)		?	?
784. Dinofenat		?	?
785. Dinopenton		?	?
786. Dinoprop		?	?
787. Dinosam		?	?
788. Dinosulfon		?	?
789. Dinoterbon		?	?
790. Diofenolan		?	?
791. Diphacinone	Out	?	?
792. Diphenyl	Out	?	?
793. Dipyrithione		?	?
794. dithicrofos		?	?
795. dithiolan-2-yl)phenyl dimethylcarbamate, 2-(1,3-		?	?
796. DKA-24		?	?
797. DMCP		?	?
798. DMPA		?	?
799. dofenapyn		?	?
800. DSP		?	?
801. EBP		?	?
802. EI 1642		?	?
803. EL 177		?	?
804. Emamectin benzoate	Pending	?	?
805. EMPC		?	?
806. Endothal	Out	?	?
807. Epichlorohydrin		?	?
808. Epronaz		?	?
809. Esbiothrin	Out	?	?
810. ESBP		?	?
811. Etem		?	?
812. Ethaboxam	Out	?	?
813. Ethametsulfuron-methyl		?	?
814. Ethide		?	?
815. Ethiozin		?	?
816. ethiprole	Never notified	?	?
817. Ethoxyfen-ethyl		?	?
818. Ethoxysulfuron	Annex I	?	?
819. ethychlozate		?	?
820. Ethylene	Annex I	?	?
821. Ethylene chlorobromide		?	?
822. Etinofen		?	?
823. Etnipromid		?	?
824. Etobenzanid		?	?
825. Farnesol		?	?
826. Fenapanil		?	?
827. Fenasulam		?	?
828. Fenethacarb		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
829. Fenfluthrin		?	?
830. fenoxacrim		?	?
831. fenoxanil		?	?
832. Fenoxaprop-P-ethyl		?	?
833. Fenoxasulfone		?	?
834. fenpirithrin		?	?
835. fenridazon		?	?
836. Fenteracol		?	?
837. Fentin/Triphenyltin acetate	Out	?	?
838. Fentin/Triphenyltin hydroxide;	Out	?	?
839. Fentrazamide		?	?
840. Fentrifanil		?	?
841. Ferbam	Out	?	?
842. Ferimzone		?	?
843. Flamprop-M		?	?
844. Flamprop-M-isopropyl		?	?
845. Flocumafen	Out	?	?
846. fluacrypyrim	Never notified	?	?
847. Flubendiamid	Pending	?	?
848. Flucarbazon-sodium		?	?
849. flucetosulfuron		?	?
850. flucofuron		?	?
851. Flufenican		?	?
852. flufenprox		?	?
853. Flufenpyr-ethyl		?	?
854. Flumetsulam	Out	?	?
855. Flumezin		?	?
856. Flumiclorac-pentyl		?	?
857. Flumipropyn		?	?
858. flumorph		?	?
859. Fluopyram	Pending	?	?
860. Fluoridamid		?	?
861. Fluoroacetamide	Out	?	?
862. Fluoroglycofen	Out	?	?
863. fluoroimide		?	?
864. Fluoronitrofen		?	?
865. Fluothiuron		?	?
866. Flupoxam	Out	?	?
867. Flupropacil		?	?
868. Flupropadine		?	?
869. Flupropanate		?	?
870. Fluroxypr-meptyl		?	?
871. Fluthiacet-methyl		?	?
872. FMC 1137		?	?
873. FMC 19873		?	?
874. FMC 21844		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
875. FMC 21861		?	?
876. FMC 23486		?	?
877. Fosamin		?	?
878. Fospirate		?	?
879. Furalaxyl M		?	?
880. furametpyr		?	?
881. furcarbanil		?	?
882. Furconazole	Out	?	?
883. Furethrin		?	?
884. Furfural	Out	?	?
885. furophanate		?	?
886. Furyloxyfen		?	?
887. Glufosinat	Annex I	?	?
888. Guazatin	Out	?	?
889. Guazatin Iminoctadin ab Version 1.13 nicht mehr verwenden	Out	?	?
890. Halosafen		?	?
891. Halosulfuron		?	?
892. Hexadecyl cyclopropane carboxylate		?	?
893. hexafluoroacetone trihydrate		?	?
894. Hexylthiofos		?	?
895. holosulf		?	?
896. Hydroprene		?	?
897. hydroxy-1H-pyridine-2-thione, 1-		?	?
898. hyquincarb		?	?
899. ICIA 0858		?	?
900. Imazamethabenz-methyl	Out	?	?
901. Imazosulfuron	Annex I	?	?
902. imidazolidone, 2-		?	?
903. Imiprothrin		?	?
904. Indanofan		?	?
905. iodobonil		?	?
906. Iodosulfuron		?	?
907. Ipconazole	Pending	?	?
908. Ipfencarbazon		?	?
909. ipsdienol		?	?
910. isamidofos		?	?
911. Isochlorthion		?	?
912. Isolan	Out	?	?
913. Isopamphos		?	?
914. Isopolinate		?	?
915. Isoprothiolan	Out	?	?
916. Isopyrimol		?	?
917. Isouron		?	?
918. isovaledione		?	?
919. Isoxachlortole		?	?
920. karanjin		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
921. Kasugamycin	Out	?	?
922. Kasugamycin hydrochloride		?	?
923. Korax		?	?
924. Lauryl diethylenediaminoglycine		?	?
925. Lepimectin ethyl	Never notified	?	?
926. Lepimectin methyl		?	?
927. lirimfos		?	?
928. LS 830556		?	?
929. m-Cumenyl methylcarbamate		?	?
930. Mancopper	Out	?	?
931. Mazidox		?	?
932. MB 599		?	?
933. MCPA; Methylchlorphenoxyessigsäure; (4-Chlor-2-methylphenoxy)-		?	?
934. Meptyldinocap	Pending	?	?
935. Mercuric chloride		?	?
936. mesoprazine		?	?
937. Metaflumizon	Pending	?	?
938. metam		?	?
939. metamifop		?	?
940. Metazosulfuron		?	?
941. metazoxolon		?	?
942. Metflurazone		?	?
943. Methalpropalin		?	?
944. methanesulfonyl fluoride		?	?
945. Methasulfocarb		?	?
946. Methiobencarb		?	?
947. methocrotophos		?	?
948. Methometon		?	?
949. Methoprene	Out	?	?
950. Methoquin-butyl		?	?
951. Methothrin		?	?
952. Methoxyethylmercury acetate		?	?
953. Methyl 2,3,5,6-tetrachloro-N-methoxy-N-methylterephthalamate		?	?
954. Methyl-2,7-dichloro-9-hydroxyfluorene-9-carboxylate		?	?
955. methyl-6-thioxo-1,3,5-thiadiazinan-3-ylacetic acid; tetrahydro-5-methyl		?	?
956. methyl(prop-2-ynyl)amino-3,5-xylyl methylcarbamate, 4-		?	?
957. methyl(prop-2-ynyl)aminophenyl methylcarbamate, 2-		?	?
958. Methylmymron		?	?
959. methyloctadec-1-ene, 14-		?	?
960. Metobenzuron		?	?
961. Metofluthrin		?	?
962. Metomeclan		?	?
963. metoxadiazone		?	?
964. Metsulfuron		?	?
965. MG 191		?	?
966. Milbemycin A3		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
967. Milbemycin A4		?	?
968. mildiomicin		?	?
969. Milneb		?	?
970. MNAF		?	?
971. MON 4660		?	?
972. Monisouron		?	?
973. Morpholinedodecylbenzenesulfonate		?	?
974. Morphothion		?	?
975. MPMT		?	?
976. Mucochloric anhydride		?	?
977. N-(2-ethyl-2H-pyrazol-3-yl)-N'-phenylurea		?	?
978. N-(Ethylmercury)-p-toluenesulfonanilide		?	?
979. N-[(acetylamino)methyl]-2-chloro-N-(2,6-diethylphenyl) acetamide		?	?
980. N-acetylthiazolidine-4-carboxylic acid		?	?
981. N-meta-Tolylphthalamic acid	Out	?	?
982. Naphthalene,2,6-bis(1-methylethyl)-		?	?
983. Naproanilide		?	?
984. NC 196		?	?
985. Nifluridide		?	?
986. Nipyraclofen		?	?
987. Nitrobenzene		?	?
988. Nitrofluorofen		?	?
989. nitrophenylitaconimide, N-3-		?	?
990. nitrostyrene		?	?
991. Nonanoic acid	Annex I	?	?
992. Noruron		?	?
993. O-(Dichloro(methylthio)phenyl) O,O-diethyl phosphorothioate, mixed		?	?
994. o-Acetotoluidide, N-(butoxymethyl)-6'-tert-butyl-2-chloro-		?	?
995. O,O-diethyl O-naphthaloximido phosphorothioate		?	?
996. O,O-diethyl-O-phenyl phosphorothioate		?	?
997. OCH		?	?
998. Octhiline	Out	?	?
999. Ortho-phenylphenol		?	?
1000 oryctalure		?	?
1001 Oxaziclomefone		?	?
1002 oxolinic acid		?	?
1003 oxpoconazole fumarate		?	?
1004 Oxytetracycline	Out	?	?
1005 p-Benzoquinone semicarbazone		?	?
1006 p-Chlorobenzyl p-fluorophenyl sulfide		?	?
1007 P-chlorophenyl phenyl sulfone		?	?
1008 Paraquat dichloride		?	?
1009 pefurazoate		?	?
1010 Penflufen		?	?
1011 Penthiopyrad		?	?
1012 Pentoxazone		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
1013 PH 60-38		?	?
1014 Phenmedipham-ethyl		?	?
1015 Phenothiol		?	?
1016 phenyl-4H-3,1-benzoxazin-4-one, 2-		?	?
1017 Phenylmercuric chloride		?	?
1018 Phosnichlor		?	?
1019 Phoxim-methyl		?	?
1020 Phthalanilic acid		?	?
1021 Phthalide		?	?
1022 Pinoxaden	Pending	?	?
1023 Piperonyl cyclonene		?	?
1024 Piperophos		?	?
1025 Piproctanyl bromide		?	?
1026 pirimetaphos		?	?
1027 Primidophos		?	?
1028 Probenazole		?	?
1029 proclonol		?	?
1030 Procyanazine		?	?
1031 profluzol		?	?
1032 Proglinazine-ethyl		?	?
1033 prohydrojasmon		?	?
1034 Propisochlor	Out	?	?
1035 propyl 3-tert-butylphenoxyacetate		?	?
1036 Prosulfalin		?	?
1037 Prothidathion		?	?
1038 proximpham		?	?
1039 Prynachlor		?	?
1040 PT 807		?	?
1041 Pyraclofos	Out	?	?
1042 Pyrametostrobin		?	?
1043 Pyraoxystrobin		?	?
1044 Pyrasulfotole	Never notified	?	?
1045 Pyrazolynate		?	?
1046 Pyrazosulfuron-ethyl		?	?
1047 Pyrazoxon		?	?
1048 Pyrazoxyfen	Out	?	?
1049 pyresmethrin		?	?
1050 Pyribenzoxim		?	?
1051 Pyriclor		?	?
1052 Pyridafol	Out	?	?
1053 Pyridalyl	Pending	?	?
1054 Pyridine, 2-chloro-6-(2-furanylmethoxy)-4-(trichloromethyl)-		?	?
1055 pyriftalid		?	?
1056 Pyriminil		?	?
1057 pyriminobac-methyl		?	?
1058 pyrimitate		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
1059 Pyrolan		?	?
1060 Pyroquilon	Out	?	?
1061 Pyroxsulam	Pending	?	?
1062 Pyroxychlor		?	?
1063 pyrrolidinosuccinamic acid, N-		?	?
1064 Quinalphos-methyl		?	?
1065 quinconazole		?	?
1066 Quintofos		?	?
1067 Quinotion		?	?
1068 Quizalofop-P	Annex I	?	?
1069 R-2-Ethyl-5-methyl-c-5-(2-methylbenzyloxy)-1,3-dioxane		?	?
1070 RA 17		?	?
1071 RH 5849		?	?
1072 RU 25475		?	?
1073 S-Bioallethrin	Out	?	?
1074 (S)-Cypermethrin; d-trans-beta-Cypermethrin		?	?
1075 Schwefel	Annex I	?	?
1076 Silaneophan		?	?
1077 simeconazole	Never notified	?	?
1078 Simeitone		?	?
1079 Sintofen	Out	?	?
1080 Sodium 2-nitrophenoxide	Annex I	?	?
1081 Sodium 4-nitrophenoxide	Annex I	?	?
1082 Sodium 5-nitroguaiacolate	Annex I	?	?
1083 Sodium fluoroacetate		?	?
1084 Sodium TCA		?	?
1085 Sophamide		?	?
1086 Sordidin		?	?
1087 Spirotetramat	Pending	?	?
1088 SSF-109		?	?
1089 SSI-121		?	?
1090 Stearyl imidazoline		?	?
1091 Streptomycin	Out	?	?
1092 Strobane		?	?
1093 Sulcofuron-sodium		?	?
1094 Sulfluramid		?	?
1095 Sulfurylfluorid	Pending	?	?
1096 Sulglycapin		?	?
1097 Sultropen		?	?
1098 tazimcarb		?	?
1099 TCBCTrichlorbenzylchlorid		?	?
1100 Tebufloquin		?	?
1101 Tecoram		?	?
1102 Tembotrion	Pending	?	?
1103 terallethrin		?	?
1104 tetcyclacis		?	?

Anhang 5 - Liste aller Stoffe und deren Expositionseinschätzung

Wirkstoff	EU Status	Nachweislevel Lebensmittel	Wassergefährdung
1105 Tetrachlorothiophene		?	?
1106 Tetrafluoron		?	?
1107 Tetrahydro-2-(nitromethylene)-thiazine		?	?
1108 Tetramethylfluthrin		?	?
1109 theta-Cypermethrin		?	?
1110 thiadifluor		?	?
1111 thicrofos		?	?
1112 Thidiazimin		?	?
1113 Thidiazuron	Out	?	?
1114 Thiencarbazone-methyl	Pending	?	?
1115 Thifensulfuron		?	?
1116 Thifluzamide		?	?
1117 Thiocarboxime		?	?
1118 thiosultap-sodium	Never notified	?	?
1119 Thiourea	Out	?	?
1120 TI-35		?	?
1121 tiadinil		?	?
1122 tioclorim		?	?
1123 tioxymid		?	?
1124 Topramezon, BAS 670 H	Pending	?	?
1125 Triazbutyl	Out	?	?
1126 Triaziflam		?	?
1127 Tribenuron	Annex I	?	?
1128 trichloro-2,1,3-benzothiadiazole, 4,5,7-		?	?
1129 Tricopper dichloride dimethyldithiocarbamate		?	?
1130 trifenofos		?	?
1131 Triflusulfuron		?	?
1132 Trifop		?	?
1133 Trifopsime		?	?
1134 Trimeturon		?	?
1135 Triprene		?	?
1136 Tris(2-(2,4-dichlorophenoxy)ethyl)phosphite and bis(2-(2,4-		?	?
1137 Tritosulfuron	Annex I	?	?
1138 Udonkor		?	?
1139 Urbacid		?	?
1140 Validamycin	Out	?	?
1141 Valiphenal; Valifenalate	Pending	?	?
1142 Verbenone		?	?
1143 WL 108 477		?	?
1144 WL 93 85		?	?
1145 XMC	Never notified	?	?
1146 Xylylcarb		?	?
1147 zarilamid		?	?
1148 Zineb	Out	?	?
1149 zolaprofos		?	?
1150 Isotianil		?	?

Greenpeace legt hiermit die aktuelle Überarbeitung der im Jahr 2008 erstmals erschienenen Studie „Schwarze Liste der Pestizide“ vor. Darin werden die umwelt- und gesundheitsgefährdenden Wirkungen von 1150 weltweit eingesetzten Pestizidwirkstoffen bewertet. Die Studie zeigt auf, wo Pestizidproduzenten, Landwirte, Lebensmittelhändler, Zulassungsbehörden und Politik ansetzen sollten, um das Risiko durch den Pestizideinsatz zu vermindern. Die Autoren identifizieren 451 Stoffe, die besonders gefährliche Eigenschaften besitzen, nur 149 davon sind in der EU offiziell zugelassen. 66 Substanzen, die gefährliche Eigenschaften besitzen und noch dazu häufig in Lebensmitteln oder in der Umwelt gefunden werden, müssen vordringlich durch nicht-chemische Methoden ersetzt werden.

Viele der hier identifizierten, besonders gefährlichen Pestizidwirkstoffe können mit den gängigen analytischen Methoden nicht erfasst werden. Greenpeace fordert deshalb, dass alle Stoffe, deren Rückstände nicht kontrolliert werden können, wie besonders gefährliche Wirkstoffe behandelt werden und ihre Verwendung verboten wird.

In den von Greenpeace durchgeführten Lebensmitteltests stellte die Umweltschutzorganisation fest, dass zwar Pestizidrückstände in Obst und Gemüse in den letzten Jahren tendenziell rückgängig sind, jedoch die Anzahl der Mehrfachbelastungen steigt. Auf jeder Weintraube befinden sich im Schnitt vier bis fünf Pestizidwirkstoffe. Kein Toxikologe vermag genau zu sagen, wie sich die Kombination von mehreren potenziell gesundheitsschädlichen Substanzen auf die menschliche Gesundheit auswirkt. Deshalb muss das Vorsorgeprinzip gelten: Mehrfachbelastungen sind deutlich zu reduzieren und möglichst zu vermeiden.

Der ökologische Landbau ist die einzige Form der Landwirtschaft, die schon heute dem Schutz der Umwelt, Verbraucher und Landwirte in besonderem Maße gerecht wird. Eine jährliche Zuwachsrate der Ökolandbaufläche um 20 Prozent ist anzustreben.

Darüber hinaus müssen auch in der konventionellen Landwirtschaft Erforschung, Entwicklung und Einsatz nicht-chemischer Alternativen zu Pestiziden gefördert werden. Da gentechnisch veränderte Organismen unbekannte Risiken bergen und vom Verbraucher abgelehnt werden, ist die Verwendung von Geldern für Forschung und Entwicklung in diesem Bereich auszuschließen.