

Allgemeines

Vorkommen:*

Pestizide, wörtlich übersetzt „Seuchentöter“, sind chemische Giftstoffe zur Bekämpfung unerwünschter Pflanzen und Tiere. Vorläufer der Pestizide waren im 2. Weltkrieg entwickelte chemische Kampfstoffe. Daß diese Gifte ursprünglich den Menschen zum Ziel hatten, ist leider auch den heutigen, im Krieg gegen die Natur eingesetzten Kampfstoffen noch anzumerken.

Pestizidhersteller und ihnen wohlgesonnene Staatsdiener meiden das Wort „Pestizide“. Nach ihrer Sprachregelung heißt es „Pflanzenschutzmittel“. „Pestizid“ ist aber der offizielle internationale Begriff, der auch von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) verwendet wird. In Deutschland hat sich außerdem das Wort „Schädlingsbekämpfungsmittel“ eingebürgert (wobei praktisch alles als Schädling gilt, was gleichzeitig mit der gezüchteten Pflanzenkultur leben will).

*Quelle: Dr. med. Kurt Gärtner, Arzt für Labormedizin, Umweltmedizin, Hoyerstraße 51, 88250 Weingarten

Tab. 1: Handelspräparate

Handelsprodukte	Wirkstoffe
Aabi-Köderpaste	Difenacoum
Aabi-Rattentot	Warfarin
Aagrano GF 2000	Imazalil
Aagrano GW 2000	Imazalil
Aagrano UW 2000	Carbendazim, Imazalil
Aaherba M	MCPA
Aaherba-Combi	2,4-D, MCPA
Aapirol Staub	Thiram
Aatiram	Thiram
Abavit UF	Carboxin, Prochloraz
Abavit UT mit Beizhaftmittel	Carboxin, Prochloraz
Acanto	Fluazifop-p-butyl
Acrobat	Dimethomorph
Acrobat Plus	Dimethomorph, Mancozeb
Acrobat Plus WG	Dimethomorph, Mancozeb
Actellic 50	Pirimiphos-methyl
Adimethoat 40 EC	Dimethoat
Adimitrol	Amitrol
Adimitrol WG Neu	Diuron, Glyphosat
Adiron Extra	Diuron
Affinity S	Carfentriazone-ethyl
Affinity TM	Isoproturon
Afugan	Pyrazophos
Agent	Fenpropidin, Propiconazol
Agil	Propaquizafop
Agrilon	Amidosulfuron, Isoproturon
Agritox	MCPA
Akteur	Tefluthrin
Aktuan	Cymoxanil, Dithianon
Aktuan SC	Cymoxanil, Dithianon
Akzent	Guazatin, Tebuconazole
Alfacron 10 plus WP	Azamethiphos
Aliette WG	Fosetyl-Aluminium
Alpharatan-Mouse-disk-novel	Difenacoum
Alpharatan-Mouse-granule-novel	Difenacoum

Alphanatan Rat-disk
 Alphanatan Rat-granule
 Alphanatan-Rat-disk
 Alphanatan-Rat-dust
 Alphanatan-Rat-granule
 Alto 100 SL
 Alto D
 Alzodef
 Ambush
 Ameisen Streu- und Gießmittel
 Ameisen-Ex
 Ameisen-Ex Granulat
 Ameisen-Stop Spiess-Urania
 Ameisen-Streu- und -Gießmittel
 Ameisenköder Spiess-Urania
 Ameisenköderdose
 Ameisenmittel
 Ameisenmittel Hortex
 Ameisenmittel-forte-Dow AgroSciences
 Ameisenmittel-N-Dow AgroSciences
 Ameisenpräparat
 Ameisenpuder
 Ameisenspray
 Ameisenspray Spiess-Urania
 Aminotriazol
 Amisia Insektenspray
 Amisia Mottenpapier
 Amisia Mückenfrei Elektro
 Amistar
 Antischneck Schnecken-Korn
 Antracol WG
 Apache
 Apollo
 Appeal
 Applaud
 Apron T 69
 Arbosan GW
 Arcotal
 Arelon flüssig
 Arena
 Arena C
 Aresin
 Arkanto
 Arrex E Köder
 Arrex M Köder klein
 Artett
 Artist
 Asef Moosvernichter mit Rasendünger
 Asef Unkrautvernichter mit Rasendünger
 Atol
 Atout 10
 Auxuran PD
 Avadex 480
 Azur
 Bacara

Warfarin
 Warfarin
 Warfarin
 Warfarin
 Warfarin
 Cyproconazol
 Cyproconazol
 Cyanamid
 Permethrin
 Chlorpyrifos
 Chlorpyrifos
 Chlorpyrifos
 Chlorpyrifos
 Phoxim
 Trichlorfon
 Trichlorfon
 Phoxim
 Chlorpyrifos
 Chlorpyrifos
 Chlorpyrifos
 Trichlorfon
 Chlorpyrifos
 Pyrethrum
 Permethrin
 Amitrol
 d-Phenothrin, Tetramethrin
 Chlorpyrifos
 d-Allethrin
 Azoxystrobin
 Metaldehyd
 Propineb
 Propiconazol
 Clofentezin
 Cyfluthrin
 Buprofezin
 Metalaxyl, Thiabendazol
 Carboxin, Imazalil
 Thiram
 Isoproturon
 Fenpiclonil, Tebuconazole
 Fludioxonil, Tebuconazole
 Monolinuron
 Fluazifop-p-butyl
 Zinkphosphid
 Zinkphosphid
 Bentazon, Terbutylazin
 Metribuzin
 Eisen(II)-sulfat
 2,4-D Dicamba
 Fluroxypyr, Metosulam
 Flutriafol
 Diuron
 Triallat
 Diflufenican, Ioxynil, Isoproturon
 Diflufenican, Flurtamon

Bachs Rasen-Unkrautvernichtung u. Düngung	Chlorfluorenenol-methyl
Bachs Moosvernichter mit Rasendünger „Rasofert“	Eisen(II)-sulfat
Bachs Rasen-Unkrautvernichtung u. Düngung	MCPA
Bandur	Aclonifen
Banvel 4 S	Dicamba
Banvel M	Dicamba, MCPA
Banvel WG	Dicamba
Bardos	Difenoconazol
Bardos Neu	Difenoconazol
Basacel	Chlormequat
Basagran	Bentazon
Basagran DP	Dichlorprop-P, Bentazon
Basagran ultra	Ioxynil
Basamid Granulat	Dazomet
BASF-Grünkupfer	Kupferoxychlorid
BASF-Maneb-Spritzpulver	Maneb
Basta	Glufosinate-ammonium
Bavistin FL	Carbendazim
Baycidal Spritzpulver	Triflurumuron
Baycor Spritzpulver	Bitertanol
Bayfidan	Triadimenol
Bayfidan spezial WG	Triadimenol
Baygon Insektenspray	Transfluthrin
Baygon Mottenkissen	Transfluthrin
Baygon Mottenpapier	Transfluthrin
Baygon Ungezieferspray	Transfluthrin
Bayleton Rindenwundverschluss	Triadimefon
Bayleton Spritzpulver	Triadimefon
Baymat flüssig	Bitertanol
Baymat Rosenspray	Bitertanol
Baymat Rosenspritzmittel	Bitertanol
Baymat Zierpflanzenspray	Bitertanol
Bayt Stallfliegenköder	Methomyl
Baytan universal Flüssigbeize	Fuberidazol, Imazalil, Triadimenol
Baytan universal mit Haftmittel	Fuberidazol, Imazalil, Triadimenol
Baythion EG	Phoxim
Baythroid 50	Cyfluthrin
Baythroid Schädlingsfrei	Cyfluthrin
Beckhorn Unkrautvernichter plus Rasendünger	2,4-D Dicamba
Beckhorns Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Bega Combi-Pflanzenschutz-Düngestäbchen	Dimethoat
Belgran super	Diflufenican, Ioxynil, Isoproturon, Mecoprop
Benocap	Flusilazol
Berghoff Glyphosat 360	Glyphosat
Berghoff MCPA	MCPA
Berghoff Optica DP	Dichlorprop-P
Berghoff Optica MP	Mecoprop-P
Bertram Cumarin Fertigköder	Cumatealyl
Bertram Cumarin-Festköderblock	Cumatealyl
Bertram Wespen-Ex	Bioallethrin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Bertram-Schabengel	Cypermethrin
Bertram-Brodifacoum-Festköderblock	Brodifacoum
Bertram-Brodifacoum-Pelletköder	Brodifacoum
Bertram-Bromodiolon-Festköderblock	Bromadiolon
Bertram-Difenacoum-Fertigköder	Difenacoum, Sulfachinoxalin

Bertram-Difenacoum-Festköderblock	Difenacoum
Bertram-Difenacoum-Pellets	Difenacoum
Bertram-Indikator	Pyrethrum
Bertram-Insektenspray	Pyrethrum
Bertram-Mäuse-Spezialköder	Difenacoum
Bertram-Schabenköder	Hydramethylnon
Betanal	Phenmedipham
Betanal Progress	Desmedipham, Ethofumesat, Phenmedipham
Betanal Progress OF	Desmedipham, Ethofumesat, Phenmedipham
Betanal Tandem	Ethofumesat, Phenmedipham
Betanal Trio	Metamitron
Betanal Trio WP	Metamitron
Betaren	Phenmedipham
Betasana	Phenmedipham
Bctosip	Phenmedipham
Bi 58	Dimethoat
Bi 58 Combi-Stäbchen	Dimethoat
Bi 58 Spray	Dimethoat
Bifenal	Bifenox, Mecoprop-P
Bio Fliegenspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Bio Insektenfrei	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Bio Myctan Zimmerpflanzen spray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Birlane Fluid	Chlorfenvinphos
Birlane Granulat	Chlorfenvinphos
Bladafum II	Sulfotep
Bladex SC	Cyanazin
Blattanex Ameisenköderdose	Phoxim
Blattanex Ameisenmittel	Phoxim
Blattanex Ameisenpumpspray	Propoxur
Blattanex EC Procid, emulgierbares Konzentrat	Propoxur
Blattanex Fliegen Fensterstreifen	Azamethiphos
Blattanex Fliegen Fenstersticker	Azamethiphos
Blattanex Fliegenköderbox	Azamethiphos
Blattanex Staub	Propoxur
Blattanex-Spezial-Spray	Dichlorvos, Propoxur
Blattlaus Neu Spiess-Urania	Butocarboxim
Blattlaus-frei Spiess-Urania	Dimethoat
Blattlaus-frei Spiess-Urania für Rosen- und Zierpflanzen	Butocarboxim
Blattlausfrei Pirimor G	Pirimicarb
Blattlausfrei-Pflaster	Dimethoat
Blitol Insektenfrei	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Blituran Neu Sprühschutz gegen Blattläuse	Butocarboxim
Blusana Systemschutz D-Hydro	Butocarboxim
Boson	Tebuconazole
Botrylon	Carbendazim, Diethofencarb
Boxer	Prosulfocarb
Boxer EW	Prosulfocarb
Brasan	Clomazone, Dimethachlor
Bravo	Chlorthalonil
Bravo 500	Chlorthalonil
Bravo 500 SC	Chlorthalonil
Brennessel-Granulat Spiess-Urania	MCPA Mecoprop-P
Brestan 60	Fentinacetat
Brestan flüssig	Fentinhydroxid

Brio	Fenpropimorph, Kresoxim-methyl
Brodifacoum – 0,25% flüssig	Brodifacoum
Brodifacoum-Flocken	Brodifacoum
Brodifacoum-Pellets	Brodifacoum
Bromadiolon-Fertigköder	Bromadiolon
Bromadiolon-Pellets	Bromadiolon
Bromadiolone Lipha 0,25	Bromadiolon
Bromotril 235 EC	Bromoxynil
Bromotril 250 SC	Bromoxynil
Brumolin Fix Fertig	Bromadiolon, Sulfachinoxalin
Brumolin Ultra	Difethialon, Sulfachinoxalin
Buctril	Bromoxynil
Bulldock	Beta-Cyfluthrin
Bulldock Schädlingsvernichter	Beta-Cyfluthrin
Bumper	Propiconazol
Bumper P	Propiconazol
Bumper Star	Prochloraz
Butisan	Metazachlor
Butisan Star	Metazachlor, Quinmerac
Butisan Top	Metazachlor, Quinmerac
C&C-flush	Pyrethrum
C&C-kill	Chlorpyrifos
Calixin	Tridemorph
Camposan Extra	Ethephon
Capitan	Flusilazol
Capriflor Unkrautvernichter plus Rasendünger	2,4-D Dicamba
Caramba	Metconazol
Carbofuran zur Rübenpillierung mit 30 g/Einheit	Carbofuran
Carbosip	Carbofuran
Casit F	Chlorphacinon
Casoron G	Dichlobenil
Castellan	Fluquinconazol
Cato	Rimsulfuron
CCC 720 Feinchemie	Chlormequat
Celaflor Insektenspray	d-Phenothrin, d-Tetramethrin
Celaflor Professionell Ungezieferspray	Chlorpyrifos
Celaflor Professionell Ungezieferspray	d-Tetramethrin
Celaflor Unkrautfrei	Glufosinate-ammonium
Cercobin FL	Thiophanat-methyl
Cerone	Ethephon
Certrol 40	Toxynil
Certrol B	Bromoxynil
Charisma	Famoxadon, Flusilazol
Chinook	Beta-Cyfluthrin
Chinosol W	8-Hydroxychinolin
Chorus	Cyprodinil
Chrysal Mehltauspray	Pyrazophos
Chrysal Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Chrysal Pflanzenspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Chrysal Rosenspray	Fenarimol
Chrysal Unkrautvernichter mit Rasendünger	2,4-D Dicamba
Chrysal Zierpflanzenspray D+	Dimethoat
Ciluan	Cymoxanil, Mancozeb
Cirrus	Clomazone
Colt	Triadimenol

Combi-Stäbchen	Dimethoat
Combi-Stäbchen Neu	Butoxyacboxim
Combistäbchen Hortex Plus	Imidacloprid
Compete	Fluoroglycofenethyl
Compo Ameisen-frei	Chlorpyrifos
Compo Ameisen-Köder	Trichlorfon
Compo Ameisen-Spray	Chlorpyrifos, Cypermethrin
Compo Ameisen-Stop	Chlorpyrifos
Compo Blattlaus-frei	Ethiofencarb
Compo Gartenunkraut-Vernichter	Dichlobenil
Compo Insekten-Spray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Compo Insektenmittel	Permethrin
Compo Kartoffelkäfer-frei	Permethrin
Compo Mäuse-Korn	Difenacoum
Compo Motten-Papier	Chlorpyrifos
Compo Pflanzenschutz-Stäbchen	Dimethoat
Compo Pilz-frei Polyram WG	Metiram
Compo Rasenunkraut-frei	2,4-D, Mecoprop-P
Compo Ratten- und Mäuseköder	Difenacoum
Compo Ratten- und Mäuseköderblock	Difenacoum
Compo Rosen-Schutz N	Fenarimol
Compo Rosen-Spray	Bitertanol
Compo Rosen-Spray N	Fenarimol
Compo Rosenschutz	Bitertanol
Compo Schädlings-frei	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Compo Schildlaus-Spray	Dimethoat
Compo Schneckenkorn	Metaldehyd
Compo Schneckenkorn N	Metaldehyd
Compo Ungeziefer-Köder	Chlorpyrifos
Compo Unkrautvernichter mit Rasendünger	MCPA, Chlorflurenol-methyl
Compo Zierpflanzen-Spray D	Dimethoat
Compo Zierpflanzenspray	Omethoat
Concert	Metsulfuron-methyl, Thifensulfuron-methyl
Confidor WG 70	Imidacloprid
Contrax-D-Beutel	Difethialon
Contrax-D-Block	Difethialon
Contrax-D-Köder	Difethialon
Contrax-D-Konzentrat	Difethialon
Contrax-top-Beutel	Bromadiolon
Contrax-top-bloc	Bromadiolon
Contrax-top-Köder	Bromadiolon
Contrax-top-Köder H	Bromadiolon
Contrax-top-Konzentrat	Bromadiolon
Contur Flüssigbeize	Cyfluthrin
Contur Plus	Beta-Cyfluthrin
Corbel	Fenpropimorph
Cornufera Moosvernichter plus Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Cornufera UV Unkrautvernichter und Rasendünger	2,4-D MCPA
Cornufera UV Unkrautvernichter und Rasendünger neu	Dicamba
Cornufera UV plus Rasendünger	Chlorfluorenal-methyl
Cortil	Fenpropimorph
Counter SC	Terbufos
Croneton-Blattlausfrei	Ethiofencarb
Croneton-Granulat	Ethiofencarb
Cumarax Fertigköder	Warfarin

Cumarax Köder- und Streumittel	Warfarin
Cumarax Rattenring	Warfarin
Cumarax Spezial Fertigköder	Sulfachinoxalin, Warfarin
Cumarax Spezial Köder- und Streumittel	Warfarin
Cumarax Spezial Köder- und Streumittel	Sulfachinoxalin
Cumarax Spezial Rattenring	Sulfachinoxalin, Warfarin
Cumatol WG	Amitrol, Diuron
Cuprasol	Kupferoxychlorid
Cupravit OB 21	Kupferoxychlorid
Cuprozin WP	Kupferhydroxid
Curaterr Granulat	Carbofuran
Curattin-Granulat	Warfarin
Curattin-Haftstrepuder	Warfarin
Curattin-Kanal-Diskus	Warfarin
Curattin-Rattenscheiben	Warfarin
Curattin Rattenscheiben	Warfarin
Curol	Fenarimol
Custos WG	Carbendazim
Cuteryl D Moosvernichter	Eisen(II)-sulfat
Cyanosil	Cyanwasserstoff
Cycocel 720	Chlormequat
Cypon-Fertigköder	Warfarin
Daconil 2787 Extra	Chlorthalonil
Danadim 400 EC	Dimethoat
Danadim Dimethoat 40	Dimethoat
Debut	Triflursulfuronmethyl
Decis flüssig	Deltamethrin
Degesch Plate	Magnesiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Degesch Strip	Magnesiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Degesch-Magtoxin	Phosphorwasserstoff
degro Unkrautvernichter plus Rasendünger	MCPA, Chlorfluorendiol-methyl
Dehner Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Dehner Unkrautvernichter plus Rasendünger	MCPA, Chlorfluorendiol-methyl
Dehner Unkrautvernichter plus Rasendünger neu	2,4-D, Dicamba
Dehner Zierpflanzenspray	Dimethoat
Delan SC 750	Dithianon
Delicia-Gastoxin-Tabletten	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Delu Schneckenkorn	Metaldehyd
Delu Wühlmausköder	Zinkphosphid
Delu Zier- und Zimmerpflanzen-Spray	Dimethoat
Depon Super	Fenoxaprop-P-ethyl
„Der Gute“ Unkrautvernichter mit Rasendünger	Dicamba
„Der Gute“ Unkrautvernichter mit Rasendünger	2,4-D
Derosal flüssig	Carbendazim
Desgan	Propiconazol, Pyrazophos
Desmel	Propiconazol
Desmel Duo	Tebuconazole
Detia Beutelrolle	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Detia Gas-Ex-B	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Detia Gas-Ex-B forte	Magnesiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Detia Gas-Ex-P	Aluminiumphosphid
Detia Gas-Ex-T	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Detia Insekten Strip	Dichlorvos
Detia Mäuse Giftkörner	Phosphorwasserstoff, Zinkphosphid
Detia Pflanzen-Pilzfrei Pilzöl	Mancozeb

Detia Pflanzen-Ungeziefer frei-Dimecron	Phosphamidon
Detia Pflanzen-Universal-Staub	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Detia Pflanzenschutz Spray	Dimethoat
Detia Professional Raumnebel XL	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Detia Rasenrein mit Unkrautvernichter und Dünger	2,4-D
Detia Rosen- und Zierpflanzenspray Blattlausfrei	Butocarboxim
Detia Rosen- und Zierpflanzenspray Pilzfrei	Fenarimol
Detia Total-Neu Unkrautmittel	Glyphosat
Detia Wühlmaus-Killer	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Detia Wühlmausköder	Phosphorwasserstoff, Zinkphosphid
Detia-Degesch Schaben-Gel	Cypermethrin
Detia-Gas-Ex-P	Phosphorwasserstoff
Detia-Pflanzenschutz-Stäbchen	Dimethoat
Detia-Silberfischchenköder	Chlorpyrifos
Detmol-Bio.A	Permethrin
Detmol-cap	Cyphenothrin
Detmol-delta	Deltamethrin
Detmol-dur, geruchsarm	Chlorpyrifos, Pyrethrum
Detmol-flex	Permethrin, Pyrethrum
Detmol-flush	Pyrethrum
Detmol-fum	Dichlorvos, Pyrethrum
Detmol-Konzentrat VAP	Dichlorvos
Detmol-Lack	Chlorpyrifos
Detmol-Lack, Sprühdose	Chlorpyrifos
Detmol-long	Permethrin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Detmol-mic	Fenitrothion
Detmol-per	Permethrin, Pyrethrum
Detmol-plus	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Detmol-pro	Chlorpyrifos
Detmol-safe	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Detmold-Bio.A	Bioallethrin
Detmold-safe	Bioresmethrin
Detmold-spray	Bioallethrin, Bioresmethrin
Detmolin F	Pyrethrum, Dichlorvos
Detmolin P	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Devrinol Combi CS	Napropamid
Devrinol Flüssig	Napropamid
Devrinol Kombi CS	Trifluralin
Dibavit ST mit Beizhaftmittel	Carbendazim, Prochloraz
Dicuran 700 flüssig	Chlortoluron
Dicuran 75 WDG	Chlortoluron
Difenacoum – 0,25 % flüssig	Difenacoum
Difenacoum-Fertigköder	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Difenacoum-Pellets	Difenacoum
Difenard	Difenacoum
Difontan	Glufosinate-ammonium
Dimanin A	Benzalkoniumchlorid
Dimanin Spezial	Benzalkoniumchlorid
Dimanin Steinrein	Benzalkoniumchlorid
Dimecron 20	Phosphamidon
Dimilin 80 WG	Diiflubenuron
Dimilin 80 WG gegen Stallfliegen	Diiflubenuron
Dipterex MR	Oxydemeton-methyl
Discus	Kresoxim-methyl
Dithane LFS	Mancozeb

Dithane Ultra Spiess-Urania	Mancozeb
Dithane Ultra WG	Mancozeb
Dithane Ultra WG Spiess-Urania	Mancozeb
Dithane Ultra WP	Mancozeb
Diuron Bayer	Diuron
Domino	Metamitron
Dorado	Pyrifenox
Drawipas	Thiabendazol
Drawisan	Fenarimol
Du Pont Benomyl	Benomyl
Duogranol	Bromoxynil, Pyridat
Duplosan DP	Dichlorprop-P
Duplosan KV	Mecoprop-P
Duplosan KV-Combi	2,4-D, Mecoprop-P
DuPont Ciluan	Cymoxanil, Mancozeb
Durano	Glyphosat
Dursban fest	Chlorpyrifos
Dursban flüssig	Chlorpyrifos
Dusturan Kornkäferpuder	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
E605 forte	Parathion
Eclat	Bromoxynil, Prosulfuron
Ecombi	Parathion
Econal	Chlortoluron, Diflufenican
Egesa Pflanzen-Insekten-Spray	Lindan
Egesa Unkrautvernichter Neu mit Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Egesa-Pflanzen-Insekten-Spray	Pyrethrum
Egesa-Pflanzen-Insekten-Spray	Piperonylbutoxid
EinfachSagenhaft Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
EinfachSagenhaft Unkrautvernichter plus Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Elanco Beize flüssig	Imazalil
Elancolan	Trifluralin
Elancolan KSC	Trifluralin
Elital	Fenarimol
Empire 20	Chlorpyrifos
Enduro	Beta-Cyfluthrin
Epyrin plus Rattenköder	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Epyrin plus Rattenriegel	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Ethosat 500	Ethofumesat
Etilon GW	Imazalil
Etisso Combi-Düngerstäbchen	Dimethoat
Etisso Blattlaus-frei	Pirimicarb
Etisso Blattlaus-Spray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Etisso Blattlaus-Sticks	Dimethoat
Etisso Pflanzenschutz spezial	Lindan
Etisso Ratten- und Mäuseriegel	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Etisso Schneckenfrei	Metaldehyd
Etisso-Kartoffelkäfer-frei	Permethrin
EufloR Rasen-Unkrautvernichter und Dünger	MCPA
EufloR Sanguano Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
EufloR-Rasen-Unkrautvernichter mit Dünger	Chlorflurenol-methyl
Euparen M	Tolyfluamid
Euparen M WG	Tolyfluamid
Euparen WG	Dichlofluamid
Exakt-Unkrautfrei Madit	Glufosinate-ammonium
Extoll	Bentazon, Bromoxynil

Extra Unkrautfrei Madit	Glufosinate-ammonium
Fali-Terbutryn 500 flüssig	Terbutryn
Falimorph	Tridemorph
Faslane	Hydramethylnon
Fastac 10 EC	Alpha-Cypermethrin
Fastac Forst	Alpha-Cypermethrin
Fastac SC	Alpha-Cypermethrin
Fendona	Alpha-Cypermethrin
Fenikan	Diflufenican, Isoproturon
Fentrol	Difenacoum
Fentrol Gel	Difenacoum
Flamenco	Fluquinconazol
Flexidor	Isoxaben
Fliegenköderdose	Methomyl
Fliegenspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Flit Insekten Spray	d-Phenothrin, Tetramethrin
Flordimex 420	Ethephon
Florestin Pflanzenschutz mit Langzeitwirkung	Dimethoat
Floristen Pflanzenspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Focus Ultra	Cycloxydim
Fog 1	Permethrin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Fog 5	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Folicur	Tebuconazole
Folicur E	Dichlorfluanid, Tebuconazole
Folicur EM	Tebuconazole, Tolyfluanid
Folimat Rosenspray	Omethoat
Folpan 500 SC	Folpet
Folpan 80 WDG	Folpet
Fongamil Neu	Metalaxyl
Forst Tervanol	Imazalil
Fortress	Quinoxifen
Fortress Top	Fenpropimorph, Quinoxifen
Forum	Dimethomorph
Foxtril Super	Bifenox, Ioxynil, Mecoprop-P
Frankol-Spezial-Granulat Neu	Dichlobenil
Frontier	Dimethenamid
Frunax-DS Miniriegel	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Frunax-DS Ratten-Fertigköder	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Frunax-DS Rattenriegel	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Frunax-Mäuseköder	Difenacoum
Frunax-R+M	Brodifacoum
Funguran	Kupferoxychlorid
Fusilade ME	Fluazifop-p-butyl
Fusilade Plus	Fluazifop-p-butyl
Gabi Ameisenmittel	Chlorpyrifos
Gabi Pflanzenspray	Dimethoat
Gabi Rasenunkrautvernichter plus Dünger	MCPA, Chlorflurenol-methyl
Gabi Rasenunkrautvernichter	Dicamba, MCPA
Gabi-Anti-Moos-S	Eisen(II)-sulfat
Gabi-Antimoos, flüssig	Eisen(II)-sulfat
Gabi-Combi-Pflanzenschutz-Düngestäbchen	Dimethoat
Gallant Super	Haloxifop-R-Methylester
Gambit	Fenpiclonil
Gardobuc	Bromoxynil, Terbuthylazin
Gardol Ameisentod	Lindan

Gardoprim 500 flüssig	Terbuthylazin
Gardoprim plus	Metolachlor, Terbuthylazin
Garlon 2	Triclopyr
Garlon 4	Triclopyr
Garten-Loxiran	Chlorpyrifos
Garten-Schädlingsspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Gartencenter Moosvernichter mit Spezial-Rasendünger und Stickstoff-Langzeitwirkung	Eisen(II)-sulfat
Gartencenter Moosvernichter + Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Gartengrün Unkrautvernichter mit Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Gartenkrone Rasenunkrautvernichter und Dünger	MCPA, Chlorflurenol-methyl
Gartenspray Hortex	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Gartenspray Parexan	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Gartenspray Pyreth	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Gärtners Unkrautvernichter mit Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Gaucht	Imidacloprid
Gaucht 350 FS	Imidacloprid
Gaucht 600 FS	Imidacloprid
Gehölze-Unkraut-frei	Dichlobenil
Gemüse-Spritzmittel Polyram WG	Metiram
Gesatop 2 Granulat	Simazin
Giftweizen Fischer	Zinkphosphid
Giftweizen Neudorff	Zinkphosphid
Giftweizen P 140	Zinkphosphid
Gladio	Fenpropidin, Propiconazol, Tebuconazole
Glanzit Schneckenkorn	Metaldehyd
Globol Ameisenköder	d-Phenothrin
Globol Ameisenmittel	Chlorpyrifos
Globol Elektro Insektenfrei	Prallethrin
Globol Fensterstrip gegen Fliegen	Azamethiphos
Globol Insektenspray	d-Phenothrin, Tetramethrin
Globol Insektenspray-Konzentrat	d-Phenothrin, d-Tetramethrin
Globol, Insektenstrip	Dichlorvos
Globol Motten Raus	Empenthrin
Globol Mottenfrei teilbar	Empenthrin
Globol Mottenpapier	Chlorpyrifos
Globol Mücken Raus	Prallethrin
Globol Schaben- und Ungezieferpaste	Chlorpyrifos
Globol Schabenspray	d-Phenothrin, Tetramethrin
Globol Spray gegen Hausstaubmilben	d-Phenothrin
Globol Ungezieferköder	Chlorpyrifos
Glyfos	Glyphosat
Glyphogan	Glyphosat
Glyphosat Berghoff	Glyphosat
Golden Malrin	Methomyl
Goltix 700 SC	Metamitron
Goltix compact	Metamitron
Goltix WG	Metamitron
Graminon 500 flüssig	Isoproturon
Gramoxone Extra	Paraquat
Granit	Bromuconazol
Granit plus	Bromuconazol, Iprodion
Greenmaster Fine Turf Extra	2,4-D, Dicamba
Greenmaster Mooskiller	Eisen(II)-sulfat
Grid Plus	Rimsulfuron, Thifensulfuron-methyl

Gropper	Metsulfuron-methyl
Grüne Welle Unkrautvernichter plus Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Haferflockenköder	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Hagebau Gartenkrone Moosvernichter und Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Haltox	Brommethan
Harmony	Thifensulfuron-methyl
Harpun	Metolachlor, Pendimethalin
Harvesan	Carbendazim, Flusilazol
HaTe-Pellacol	Thiram
Hedomat Moosfrei	Quinoclamín
Hedomat Rasenunkrautfrei	Dicamba, MCPA
Herba-Vetyl neu flüssig	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Herba-Vetyl-Staub neu	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Herbizid MDUPONT	MCPA
Herburan A	Glyphosate-trimesium
Herburan TD	Glyphosate-trimesium
Herkules E	Primisulfuron-methyl, Bromoxynil
Herold	Diflufenican, Flufenacet
Hora Curan 700 flüssig	Chlortoluron
Hora Gerstenbeize	Cyproconazol, Imazalil
Hora Imazalil	Imazalil
Hora Propiconazol	Propiconazol
Hora-Terbutryn 500 flüssig	Terbutryn
Hora-Turon 500 flüssig	Isoproturon
Horam	MCPA
Hostaquick	Heptenophos
Hostathion	Triazophos
Husar	Iodosulfuron-Methyl-Natrium
Hydra	Fluoroglycofen-ethyl, Triasulfuron
Hyganex constant	Pyrethrum
Hyganex constant plus	Pyrethrum
Hyganex-safety	Pyrethrum
Hyganol-DD	Chlorpyrifos
Hyganol-DD	Dichlorvos
Hyganol-PSY	Pyrethrum
Hyganyl 11	Pyrethrum
Hyganyl 12	Pyrethrum
Igran 500 flüssig	Terbutryn
Ilbex	Tridemorph
Illoxan	Diclofop-methyl
Impulse	Spiroxamine
Indar 5 EC	Fenbuconazol
Insectex Fensterstreifen	Azamethiphos
Insectex Fliegenfrei	Azamethiphos
Insectex Ködergranulat	Azamethiphos
Insectex Stallfliegenmittel Super 100	Azamethiphos
Insegar	Fenoxycarb
Insekten-Frei Insekt-Ex	Permethrin, Piperonylbutoxid, Tetramethrin
Insekten-Spritzmittel Roxion	Dimethoat
Insekten-Stäubemittel Hortex	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Insekten-Stäubemittel Hortex Neu	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Insekten-Streumittel Nexion neu	Chlorpyrifos
Insektenil-DCV-Spray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Insektenil-Di-forte	Chlorpyrifos, Diazinon

Insektenil-flüssig-forte-S	Lindan
Insektenil-flüssig-N-forte	Chlorpyrifos, Diazinon
Insektenil-flüssig-N-HS-forte	Lindan
Insektenil-flüssig-V	Lindan
Insektenil-LoTox	Pyrethrum
Insektenil-Raumnebel-DCV	Dichlorvos
Insektenil-Raumnebel-forte-trocken	Pyrethrum
Insektenil-Raumnebel-forte-trocken DDVP	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Insektenil-Raumnebel-forte-trocken	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Insektenil-Raumnebel-forte-trocken	Dichlorvos
Insektenil-SchabenGel	Chlorpyrifos
Insektenspritzmittel Rogor	Dimethoat
Insektenstop	Dichlorvos
Insektenstrip	Dichlorvos
Insektfrei	Bioallethrin, Piperonylbutoxid
Inferflystop	Azamethiphos
Ipifluor	Trifluralin
Jockey	Prochloraz
JuvenEX EC	Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Pyriproxyfen
JuvenEX SP	Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Pyriproxyfen
JuvenEx SV	Piperonylbutoxid, Pyrethrum, Pyriproxyfen
Juwel	Epoxiconazol, Kresoxim-methyl
Juwel Top	Fenpropimorph, Kresoxim-methyl, Epoxiconazol
Karate	Lambda-Cyhalothrin
Karate WG Forst	Lambda-Cyhalothrin
Karate WG Hopfen	Lambda-Cyhalothrin
Kartoffelkäfer-frei Ambush	Permethrin
Kerb 50 W	Propyzamid
Kerb Streugranulat	Propyzamid
Kerb WDG	Propyzamid
Kiron	Fenpyroximat
Klerat-Haferflockenköder	Brodifacoum
Klerat-Wachsblock	Brodifacoum
Knox out 2FM	Diazinon
KO Spray neu	Pyrethrum
Köderkonzentrat 1080 R	Difenacoum
Komet RP	Tefluthrin
Konker R	Thiophanat-methyl, Vinclozolin
Kontakt 320 SC	Phenmedipham
Kontakt Feinchemie	Phenmedipham
Korax	Glyphosate-trimesium
Kraft Blattlaus-Killer mit Langzeitschutz	Dimethoat
Kupfer 83 V	Kupferoxychlorid
Kupfer Konzentrat 45	Kupferoxychlorid
Kupfer-flüssig 450 FW	Kupferoxychlorid
Kupferkalk Atempo	Kupferoxychlorid
Kupferkalk Bayer	Kupferoxychlorid
Kupferkalk Ciba-Geigy	Kupferoxychlorid
Kupferkalk Hoechst	Kupferoxychlorid
Kupferkalk Spiess-Urania	Kupferoxychlorid
Kupferkalk Urania	Kupferoxychlorid
Kupferspritzmittel Funguran	Kupferoxychlorid
Kupferspritzmittel Schacht	Kupferoxychlorid
Lac Balsam plus F	Imazalil
Landor C	Difenoconazol, Fludioxonil

Landor CT	Difenoconazol, Fludioxonil, Tebuconazole
Lannate 20L	Methomyl
Lannate 25WP	Methomyl
Largo	Phenmedipham
Larin	Fenpiclonil, Imazalil
Larin C	Tebuconazole
Lebaycid	Fenthion
Legat	Guazatin, Triticonazol
Lentagran EC	Pyridat
Lentagran WP	Pyridat
Lentipur CL 700	Chlortoluron
Lepit-Feldmausköder	Chlorphacinon
Lepit-Forstpellet	Chlorphacinon
Lexus	Flupyrsulfuron-methyl
Lexus Class	Carfentrazone-ethyl, Flupyrsulfuron-methyl
Liberty	Glufosinate-ammonium
Lido SC	Pyridat, Terbutylazin
Lido WP	Pyridat, Terbutylazin
Lindan 800 SC	Lindan
Lizetan Combistäbchen	Imidacloprid
Lizetan Plus Zierpflanzenspray	Imidacloprid
Lizetan Zierpflanzenspray	Omethoat
Lizetan-Plus Zierpflanzenspray	Methiocarb
Lontrol 100	Clopyralid
Loredo	Diflufenican, Mecoprop-P
Loxiran Ameisen-Fallen	Trichlorfon
Loxiran Ameisenspray	Pyrethrum
Loxiran-S Ameisen-Streu- und -Gießmittel	Chlorpyrifos
Lumeton	Isoproturon, Triasulfuron
Luxan Gro-Stop 1 % DP	Chlorpropham
Luxan Gro-Stop Basis	Chlorpropham
Luxan Gro-Stop Fog	Chlorpropham
M 52 DB	MCPA
Mafu Nebelautomat	Dichlorvos
Magister 200 SC	Fenazaquin
Malvin	Captan
Manconex	Mancozeb
Maneb 350 SC	Maneb
Maneb Schacht	Maneb
Manex	Maneb
Mannadur Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Mannadur UV, Rasendünger	MCPA
Manta	Fuberidazol, Imazalil, Imidacloprid
Manta plus	Triadimenol
Marks M Herbicide	MCPA
Marks Optica DP	Dichlorprop-P
Marks Optica DP K	Dichlorprop-P
Marks Optica MP	Mecoprop-P
Marks Optica MP Combi	2,4-D, Mecoprop-P
Marks Optica MP k	Mecoprop-P
Marnis Ratten- und Mäuseköder	Warfarin
Masai	Tebufenpyrad
Matador	Tebuconazole, Triadimenol
Matador 300	Tebuconazole, Triadimenol
Matador 300 Stähler	Tebuconazole, Triadimenol

Mäusefraßköder
 Mäusegiftweizen Schacht
 Mäuseköder-Box
 Mäusekorn
 MausEx-Duo
 MausEx-Köder
 Mavrik
 Maxforce Pharao-Ameisenköder
 Maxforce Schabengel
 Maxforce Schabenköder
 Maxim XL
 ME605 Spritzpulver
 Mega-M
 Mega-MD
 Merlin
 Merpan 80 WDG
 Merpan 83 WP
 Merz-Cumarin-Fertigköder
 Mesurol flüssig
 Mesurol Schneckenkorn
 Metam-Fluid 510
 Metarex
 Metasystox
 Metasystox R
 Metasystox R spezial
 Mextrol DP
 Microsol-cock-fog or spray
 Microsol-cock-gel-strong
 Microsol-pyrho-fluid
 Microsol-pyrho-fluid-dry
 Microsol-uni-XL konz
 Microsol-uni-XL-konz
 Microsol-vos autofog
 Microsol-vos-autofog
 Microsol-vos-fluid
 Microsol-vos-fluid-dry
 Mikado
 Mikal MZ
 Mimic
 Mirage 45 EC
 Mistral 700
 Mitac
 MitoFog
 Moddus
 Mogeton
 Monceren
 Monceren E
 Monceren Flüssigbeize
 Montur
 Moos-Tod
 Moosvernichter mit Rasendünger
 Moosvernichter plus Rasendünger
 Moosvertilger Gesamoos flüssig
 Moosvertilger Schacht
 Motivell

Difenacoum
 Zinkphosphid
 Difenacoum
 Difenacoum
 Difethialon
 Bromadiolon
 Tau-Fluvalinat
 Hydramethylnon
 Hydramethylnon
 Hydramethylnon
 Metalaxyl
 Parathion
 MCPA
 2,4-D, MCPA
 Isoxaflutole
 Captan
 Captan
 Warfarin
 Methiocarb
 Methiocarb
 Metam
 Metaldehyd
 Demeton
 Oxydemeton-methyl
 Oxydemeton-methyl
 Dichlorvos, Ioxynil
 Chlorpyrifos, Diazinon
 Chlorpyrifos
 Piperonylbutoxid, Pyrethrum
 Pyrethrum
 Diazinon
 Chlorpyrifos
 Piperonylbutoxid
 Dichlorvos, Pyrethrum
 Dichlorvos
 Dichlorvos, Piperonylbutoxid, Pyrethrum
 Sulcotrione
 Fosetyl-Aluminium, Mancozeb
 Tebufenozid
 Prochloraz
 Chlortoluron
 Amitraz
 Chlorpropham
 Trinexapac-ethyl
 Quinoclamín
 Pencycuron
 Dichlofluanid
 Pencycuron
 Imidacloprid, Tefluthrin
 Eisen(II)-sulfat
 Eisen(II)-sulfat
 Eisen(II)-sulfat
 Eisen(II)-sulfat
 Eisen(II)-sulfat
 Nicosulfuron

Mottenpapier	Chlorpyrifos
Muscatox Streichmittel	Phoxim
MV Rasen Floranid	Eisen(II)-sulfat
Myocurattin-FCM-Festköder	Difenacoum
Myocurattin-FCM-Granulat	Difenacoum
Myocurattin-Kanal-Diskus	Difenacoum
Naturpyrethrum	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Nectec Paste	Imazalil
Neo Stop	Chlorpropham
Neporex	Cyromazin
Nexa Lotte Mottenschutz	Chlorpyrifos
Nexa Lotte Ungeziefer-Spray Spezial	Chlorpyrifos
Nimbus	Clomazone, Metazachlor
Nomolt	Teflubenzuron
Nortron 500 SC	Ethofumesat
Nortron Tandem	Phenmedipham
Nortron-Tandem	Ethofumesat
Obst-Spritzmittel WG	Dichlofluanid
Octave	Prochloraz
Oftanol T	Isofenphos, Thiram
Ohayo	Fluazinam
Omnex	Penconazol
Oncol 20 EC	Benfuracarb
Oncol 5 G	Benfuracarb
Opus	Epoxiconazol
Opus Top	Epoxiconazol, Fenpropimorph
Oratio	Carfentrazone-ethyl
Ordoval	Hexythiazox
Orkan	Diflufenican, Ioxynil, Mecoprop-P
Ortiva	Azoxystrobin
P-O-X	Parathion
Panocin 35	Guazatin
Panocin G	Guazatin, Imazalil
Panocin GF	Guazatin, Imazalil
Panocin Spezial	Guazatin
Panogen	Guazatin, Propiconazol
Paral Ameisen Barriere	Chlorpyrifos
Paral Ameisen Spray	Cypermethrin, Imiprothrin
Paral Ameisen- und Silberfischchenköder	Chlorpyrifos
Paral Ameisenköder	Chlorpyrifos
Paral Fliegenköder	Azamethiphos
Paral Mottenpapier	Chlorpyrifos
Paral Ungeziefer Aktivschaum	Chlorpyrifos
Paral-o-san Pflanzenschutz-Zäpfchen	Butoxycarboxim
Parano 450 SC	Prochloraz
park UV neu + Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Patoran CB	Metobromuron
Patoran FL	Metobromuron
PBO	Propoxur
Peak E	Prosulfuron
Pendimox	Bromoxynil, Pendimethalin
Pendiron flüssig	Chlortoluron, Pendimethalin
Penncozeb	Mancozeb
Pennphos 100	Chlorpyrifos
Perfekthion	Dimethoat

Permanent Fliegen- und Ameisenköder	Azamethiphos
Permanent Fliegenködertafeln	Azamethiphos
Permanent Fliegenspray	Pyrethrum
Permanent Profi-Fliegenködertafeln	Azamethiphos
Permanent Stallspritzmittel	Azamethiphos
Permanent Ungeziefer Köderbox	Chlorpyrifos
Permanent Ungezieferspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Permanent Zidil Stallspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Peropal	Azocyclotin
Persalin Konzentrat	Permethrin
Persalin-Konzentrat	Pyrethrum
Pflanzen Paral Blattlaus-Frei	Butocarboxim
Pflanzen Paral Blattlausspray	Butocarboxim
Pflanzen Paral für Balkonpflanzen	Butocarboxim
Pflanzen Paral für Gartenpflanzen	Butocarboxim
Pflanzen Paral für Topfpflanzen	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Pflanzen Paral gegen Blattläuse an Zierpflanzen Neu	Butocarboxim
Pflanzen Paral gegen Blattläuse Neu	Butocarboxim
Pflanzen Paral Kombi-Stick	Butoxycarboxim
Pflanzen Paral Pflanzenschutz-Zäpfchen	Butoxycarboxim
Pflanzen Paral Pilz-Frei N	Fenarimol
Pflanzenschutz-Zäpfchen	Dimethoat
Pflanzenspray Hortex	Lindan
Pflanzenspray Hortex D	Dimethoat
Pflanzenspray Hortex Neu	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Pflanzol Blattlaus Ex	Pirimicarb
Pflanzol Combi-Düngerstäbchen	Dimethoat
Pflanzol Kartoffelkäfer-Ex	Permethrin
Pflanzol Pflanzenschutz-Zäpfchen	Dimethoat
Pflanzol Schnecken-Ex	Metaldehyd
Pflanzol-Blattlaus-Spray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
PharEX K	Pyriproxyfen
Phostoxin Pellets	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Phostoxin Tabletten	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Phostoxin WM	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Pilz-frei Spiess-Urania	Fenarimol
Pilzfrei Saprol F	Fenarimol
Pilzfrei Saprol Neu	Triforin
Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser	Pirimicarb
Pistol	Phenmedipham
Plant pin	Butoxycarboxim
Plant pin combi	Butoxycarboxim
Platform S	2,4-D, Carfentrazone-ethyl, Mecoprop-P
Plenum	Pymetrozin
Pointer	Tribenuron-methyl
Pollus Giftkörner	Zinkphosphid
Poly-Plant Pflanzenschutzstäbchen	Dimethoat
Polyram WG	Metiram
Polytanol	Calciumphosphid, Phosphorwasserstoff
Poncho	Beta-Cyfluthrin
Powertwin	Ethofumesat, Phenmedipham
PP 140 F	8-Hydroxychinolin
Pradone Kombi	Carbetamid, Dimefuron
Prefix G Neu	Dichlobenil
Prelude FS	Prochloraz

Prelude UW	Carboxin, Prochloraz
Previcour N	Propamocarb
Pride Ultra	Fenazaquin
Primus	Florasulam
Prisma	Prochloraz
Pro-Limax	Metaldehyd
Professional-Ameisenköder	Trichlorfon
Proficid Aktiv	Imidacloprid
Pronto	Fenpropidin, Tebuconazole
Pronto PLUS	Spiroxamine, Tebuconazole
Prosper	Spiroxamine
Provado Zierpflanzenspray	Imidacloprid
Proxuran Streugranulat	Isoxaben
Pugil 75 WG	Chlorthalonil
Pyramin WG	Chloridazon
Pyreth	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Quadris	Azoxystrobin
Quiritox	Warfarin
RA 200 Flüssig	Glufosinate-ammonium
RA-15-neu	Diuron
RA-200-flüssig	Glufosinate-ammonium
RA-4000-Granulat	Dichlobenil
Racer CS	Flurochloridon
Racumin Fertigköder	Cumatealyl
Racumin Paste	Cumatealyl
Racumin Plus Fertigköder	Cumatealyl
Racumin Plus Schaum	Cumatealyl
Racumin Pulver	Cumatealyl
Racumin V Mäusekorn	Difenacoum
Raiffeisen Gartenkraft Moosvernichter plus	Eisen(II)-sulfat
Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Raiffeisen Gartenkraft Moosvernichter plus	
Rasendünger neu	
Raiffeisen-Gartenkraft Unkrautvernichter plus	MCPA, Chlorflurenol-methyl
Rasendünger	
Raiffeisen-Unkrautvernichter und Rasendünger	2,4-D, Dicamba
RAK 1 Plus Einbindung Traubenwickler	Z9-12Ac für Z9-Dodecenylenyl-acetat
RAK 1+2	E7Z9-12Ac für E7-Z9-Dodecadienyl-acetat
	Z9-12Ac für Z9-Dodecenylenyl-acetat
	E8E10-12OH für E8,E10-Dodecadienol
	Z11-14Ac für Z11-Tetradecenylenyl-acetat
	Z3Z13-18Ac für Z3,Z13-Octadecadienyl-acetat
	Fenoxaprop-P-ethyl, Mefenpyr-diethyl
	Diuron
	Amitrol, Diuron
	Mecoprop-P
	Dicamba, MCPA
	2,4-D
	Eisen(II)-sulfat
	2,4-D, Mecoprop-P
	Eisen(II)-sulfat
	2,4-D, Mecoprop-P
	Dicamba, MCPA
	MCPA
	Dicamba
RAK 3+4	
RAK 7	
Ralon Super	
Rapir	
Rapir WG	
Rasen Duplosan	
Rasen Unkrautfrei Utox	
Rasen-Duplosan	
Rasen-Floranid-Rasendünger mit Moosvernichter	
Rasen-RA-6	
Rasen-schön	
Rasen-Unkrautvernichter Astix MPD	
Rasen-Unkrautvernichter Banuel M	
Rasen-Utox flüssig	
Rasen-Utox-flüssig	

Rasendünger mit Moosvernichter	Eisen(II)-sulfat
Rasenukrautfrei Rasunex	Dicamba, MCPA
Ratak	Difenacoum
Ratak-Rattenfertigmöder	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Ratak-Rattenriegel	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Ratron Giftweizen	Zinkphosphid
Ratron Schermaus-Riegel	Difenacoum
Ratron Schermausriegel	Sulfachinoxalin
Ratron-Feldmausköder	Chlorphacinon
Ratron-Mäuseköder	Difenacoum
Ratron-Pellets 'F'	Chlorphacinon
Rattekal-plus	Zinkphosphid
Ratten und Mäuse-Ex	Brodifacoum
Ratten- und Mäusefertigmöder	Bromadiolon, Sulfachinoxalin
Ratten- und Mäuse-Fetthappen	Difenacoum, Sulfachinoxalin
Rattenfrischköder	Warfarin
Rattenköderblock	Brodifacoum
Rattenköderblock-B	Bromadiolon
Rattenköderblock-C	Cumatealyl
Rattenköderblock-D	Difenacoum
Rattenpuder	Warfarin
Rattomix Fertigmöder	Warfarin
Raviak Konzentrat	Chlorphacinon
Raxil S	Tebuconazole, Triazoxide
Raxil T	Tebuconazole
Rebell	Chloridazon, Quinmerac
Rebwachs WF	8-Hydroxychinolin
Recozit Ameisenbär Freßack	Trichlorfon
Recozit Ameisenbär Köderdose	Trichlorfon
Recozit Ameisenbär Streu-/Gießpulver	Chlorpyrifos
Recozit Ameisenbärspray	Tetramethrin
Recozit Anti-Moos flüssig	Eisen(II)-sulfat
Recozit combi-Pflanzenschutzdüngestäbchen	Dimethoat
Recozit Fensterinsektenspray	Tetramethrin
Recozit Insektenlangzeitspray	Tetramethrin
Recozit Mäusefeind Fertigmöder	Brodifacoum
Recozit Mottenpapier	Chlorpyrifos
Recozit Mottenspezialspray	Tetramethrin
Recozit Pflanzenspray	Dimethoat
Recozit Rasen-Unkrautvernichter und Dünger	MCPA
Recozit Rattenterrier Fertigmöder	Brodifacoum
Recozit Rsoenspray Pilzfrei	Fenarimol
Recozit Spezial Ungezieferköderdose	Chlorpyrifos
Recozit Spezial-Ungezieferspray	Propoxur
Recozit Spezialstaub	Chlorpyrifos
Recozit-Mäusefeind/Giftweizen	Zinkphosphid
Refine Extra	Thifensulfuron-methyl, Tribenuron-methyl
Reglone	Deiquat
Responsar SC	Beta-Cyfluthrin
Ribinol N	Permethrin
Ridder Gemüsefliegenmittel	Chlorpyrifos
Ridomil Gold Combi	Folpet
Ridomil Gold Combi 45 WP	Metalaxyl-M
Ridomil Gold MZ	Mancozeb, Metalaxyl-M
Ridomil Granulat	Metalaxyl

Ridomil MZ Super	Mancozeb, Metalaxyl
Ridomil TK	Mancozeb, Metalaxyl
Ripcord 10	Cypermethrin
Ripcord 40	Cypermethrin
Risolex	Tolclofos-methyl
Risolex Flüssig	Tolclofos-methyl
Rody	Fenpropathrin
Rogor	Dimethoat
Rogor 40 L	Dimethoat
Ronilan FL	Vinclozolin
Ronilan WG	Vinclozolin
Rosen EC	Fenarimol
Rosen-Pflaster	Dimethoat
Rosenspray Pilzfrei Rosal	Fenarimol
Rosenspray Saprof F	Fenarimol
Roundup	Glyphosat
Roundup Alphée	Glyphosat
Roundup Gran	Glyphosat
Roundup LB Plus	Glyphosat
Roundup Ultra	Glyphosat
Roundup Ultragran	Glyphosat
Rovral	Iprodion
Rovral UFB	Carbendazim, Iprodion
Roxion	Dimethoat
RPA 10371F	Prochloraz
Rubenal ES	Phenmedipham
Rubetram 500	Ethofumesat
Rubigan	Fenarimol
Rubigan SC	Fenarimol
Rubin	Flutriafol, Prochloraz, Pyrimethanil
Sakarat	Difenacoum
Sambarin	Chlorthalonil, Propiconazol
Sambarin WG	Chlorthalonil
Santar SM Neu	Carbendazim
Saprof Neu	Triflorin
Sartax	Ethephon
Schabenköderdose	Chlorpyrifos
Schädlings-Vernichter Decis	Deltamethrin
Schneckenkorn	Metaldehyd
Schneckenkorn Degro	Metaldehyd
Schneckenkorn Dehner	Metaldehyd
Schneckenkorn Helarion	Metaldehyd
Schneckenkorn Limex	Metaldehyd
Schneckenkorn Limex Neu	Metaldehyd
Schneckenkorn Mesurol	Methiocarb
Schneckenkorn Spiess-Urania	Metaldehyd
Schneckenkorn	Metaldehyd
SchwabEx-ban	Chlorpyrifos
SchwabEx-fluid	Chlorpyrifos, Pyrethrum
SchwabEx-fog	Permethrin, Pyrethrum
SchwabEX-gel	Fenitrothion
SchwabEX-kill	Fenitrothion
SchwabEx-Lack	Chlorpyrifos
SchwabEx-spray	Chlorpyrifos, Dichlorvos, Pyrethrum
Scotts Moosvernichter mit Langzeitrasendünger	Eisen(II)-sulfat

Scotts Rasenunkrautvernichter	2,4-D, Dicamba
Scotts Unkrautvernichter mit Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Seedoxin FHL	Bendiocarb
Segetan Giftweizen	Zinkphosphid
Sencor WG	Metribuzin
Shirlan	Fluazinam
Sibutol Flüssigbeize	Bitertanol, Fuberidazol
Sibutol mit Haftmittel	Bitertanol, Fuberidazol
Sibutol Morkit Flüssigbeize	Anthrachinon, Bitertanol, Fuberidazol
Simbo	Fenpropimorph, Propiconazol
Skipper	Thiodicarb
Snek-vetyl neu	Metaldehyd
Snip Streugranulat	Azamethiphos
Solitär	Cyprodinil, Fludioxonil, Tebuconazole
Sorex Plus	Difenacoum
Spiess-Urania Stallfliegenmittel plus	Azamethiphos
Sportak	Prochloraz
Sportak Alpha	Carbendazim, Prochloraz
Sportak Delta	Cyproconazol, Prochloraz
Sportak Plus	Fluquinconazol, Prochloraz
Spritz-Hormin 500	2,4-D
Spruzit flüssig	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Gartenspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Kaltnebel-Aerosol	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Konzentrat	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Puder	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Sprühautomat	Pyrethrum
Spruzit Sprühmittel	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Staub	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Trockennebel	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Ungezieferspray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Spruzit Zimmerpflanzen spray	Piperonylbutoxid, Pyrethrum
Starane 180	Fluroxyppr
Starycide SC	Triflumuron
Stefes Etho 500	Ethofumesat
Stefes Fungi	Prochloraz
Stefes IPU 500	Isoproturon
Stefes IPU 700	Isoproturon
Stefes Mancofol	Mancozeb
Stefes Matador	Tebuconazole, Triadimenol
Stefes Metron	Metamitron
Stefes Monsun	Chlortoluron
Stefes PMP	Phenmedipham
Stefes Tandem	Ethofumesat, Phenmedipham
Stempor-Granulat zum Auflösen in Wasser	Carbendazim
Stentan	Metalochlor, Pendimethalin, Terbutylazin
Steward	Indoxacarb
Stodiek Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Stomp SC	Pendimethalin
Storm Ratten- und Mäusehappen	Flocoumafen
Storm Ratten- und Mäusepellets	Flocoumafen
Sugan Köder-Riegel	Brodifacoum
Sugan Mäuseköder Storm	Flocoumafen
Sugan Mäusekorn	Difenacoum
Sugan Perfekt	Difenacoum

Sugan Ratten- und Mäuseköderblock

Sugan Rattenköder Storm

Sugan Rattenköderblock

Sugan-Rattenköder

Sugan-Streumittel

Sugan Streumittel Ultra

Sugan Trankköder

Sumicidin Alpha

Sumisclex WG

Super Schachtox

Switch

Synuran

Systemschutz D-Hydro

Systhane 6 W

Tacco

Taifun 180

Taifun forte

Talcord 5

Tamaron

Tandem Stäbchen

Targa super

Task

Taspa

Tattoo

Teldor

Temik LD

Tender GB Ultra

Tenopa

Terano

Terlin DF

Terlin WG

Terpal C

Tervanol 3 F

Tervanol F

Testan Spritz- und Sprühmittel

Testan Spritz- und Sprühmittel

Tetan Rattenköder

Thiodan 35 fl.

Tiptor

Tiptor S

Titus

TMTD 98% Satec

Tolkan flo

Toluron 700 SC

Topas

Topflor

Topik

Tornado

Touchdown

Touchdown TD

Tox-Vetyl neu Fertigköder

Tox-Vetyl neu „Streupuder“

Trafo

Tramat 500

Treflan

Bromadiolon

Flocoumafen

Bromadiolon

Warfarin

Warfarin

Difenacoum

Difenacoum

Esfenvalerat

Procymidon

Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff

Cyprodinil, Fludioxonil

Permethrin

Butocarboxim

Myclobutanil

Metosulam

Glyphosat

Glyphosat

Permethrin

Methamidophos

Dimethoat

Quizalofop-P

Dicamba, Rimsulfuron

Difenoconazol, Propiconazol

Mancozeb, Propamocarb

Fenhexamid

Lindan

Glyphosat

Alpha-Cypermethrin, Flufenoxuron

Flufenacet, Metosulam

Chloridazon

Chloridazon

Chlormequat, Ethephon

Imazalil

Thiabendazol

Bioallethrin, Piperonylbutoxid, Pyrethrum

Piperonylbutoxid

Warfarin

Endosulfan

Cyproconazol, Prochloraz

Prochloraz

Rimsulfuron

Thiram

Isoproturon

Chlortoluron

Penconazol

Flurprimidol

Clodinafop-propargyl, Cloquintocet-mexyl

Metamitron

Glyphosate-trimesium

Glyphosate-trimesium

Warfarin

Warfarin

Lambda-Cyhalothrin

Ethofumesat

Trifluralin

Tricol WDG Spiess-Urania	Carbendazim
Triethanolamin	Brodifacoum
Triflurex	Trifluralin
Trimangol	Maneb
Tristar	Bromoxynil, Fluroxypyr, Ioxynil
Trump	Isoproturon, Pendimethalin
Tuta-DU-Rasenukrautvernichter und Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Tuta-DU Unkrautvernichter und Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Tuta-Super Neu	Diuron
Tutakorn-ZA	Dichlobenil
Tutan Flüssigbeize	Thiram
U 46 D-Fluid	2,4-D
U 46 M-Fluid	MCPA
Ultracid 40	Methodathion
Unden flüssig	Propoxur
Ungezieferköder	Chlorpyrifos
Ungezieferpuder	Chlorpyrifos
Ungezieferspray	Chlorpyrifos
Unix	Cyprodinil
Unkraut-Stop Herbenta G	Dichlobenil
Unkraut-Stopp	Glyphosat
Unkrautfrei Ektirex G	Dichlobenil
Unkrautfrei Weedex	Glufosinate-ammonium
Unkrautvernichter plus Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Unkrautvernichter Spiess mit Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Ustinex G neu	Diuron
Ustinex-CN-Streumittel	Dichlobenil
Utox M	MCPA
UV Rasen Floranid	2,4-D, Dicamba
Vento	Fenarimol, Quinoxifen
Venzar	Lenacil
Verisan	Iprodion
Vermitox Rattenköder	Warfarin
Vertimec	Abamectin
Vetyl Unkraut-frei-Neu	Diuron
Vincit FS	Flutriafol, Imazalil
Vinuran	Dichlobenil
Vision	Fluquinconazol, Pyrimethanil
Volcan WG	Metamitron
Vondac DG	Maneb
Vorox flüssig	Glyphosate-trimesium
Vorox flüssig Unkrautfrei	Glyphosat
Vorox G	Diuron
Vorox Streugranulat	Propyzamid
Vorox WPD	Diuron, Propyzamid
Vydate L	Oxamyl
Wespen-spray	Permethrin, Pyrethrum
Wolf Moosvernichter mit Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Wolf Moosvernichter plus Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Wolf Moosvernichter und Rasendünger	Eisen(II)-sulfat
Wolf Unkrautvernichter mit Rasendünger	MCPA
Wolf Unkrautvernichter plus Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Wolf Unkrautvernichter und Rasendünger	2,4-D, Dicamba
Wühlmauspille	Aluminiumphosphid, Phosphorwasserstoff
Zedesa-Blausäure	Cyanwasserstoff

Zenit M	Fenpropidin
Zidil Insektenpulver	Pyrethrum
Zidil Insektenspray	Diazinon
Zidil Konzentrat	Chlorpyrifos
Zintan	Metolachlor, Terbutylazin

Quelle: Agrar-Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. 2000.

Herstellung:*

Die weltweite Produktion beläuft sich auf etwa 2 Millionen Tonnen/Jahr. 60.000 verschiedene Präparate enthalten 1.400 verschiedene Wirkstoffe.

In Westdeutschland werden etwa 130.000 Tonnen/Jahr produziert, hiervon 80 % ins Ausland exportiert. Die vier größten deutschen Pestizidhersteller sind Bayer, BASF, Hoechst und Schering (Stand 1992).

Pestizid-Einsatz:*

Deutschland:

Die Zulassung von Pestiziden erfolgt in der BRD nach dem „Pflanzenschutzgesetz“ durch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) in Braunschweig, im Einvernehmen mit dem Bundesgesundheitsamt (BGA) in Berlin, üblicherweise jeweils für eine Dauer von zehn Jahren.

In den alten Bundesländern der BRD waren 1991 etwa 210 verschiedene Wirkstoffe in etwa 800 verschiedenen Handelspräparaten zugelassen.

Einsatzmengen 1991: ca. 30.000 Tonnen pro Jahr (Marktwert 1,3 Milliarden DM); pro Hektar landwirtschaftl. Fläche durchschnittlich 2,5 kg im Jahr.

Von den eingesetzten Pestizidmengen sind nach Angaben des IVA (Industrieverband Agrar, 1989)

– 57 % Herbizide (gegen Pflanzen), einschl. „Wachstumsregler“,

– 34 % Fungizide (gegen Pilze),

– 5 % Insektizide (gegen Insekten),

– 4 % Sonstige: gegen Milben, Schnecken, Würmer, Nagetiere.

Pestizide werden zu 80 % in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzt:

Herbizide in Getreide, Mais, Rüben, weniger im Grünland;

Fungizide im Obst-, Wein-, Hopfenbau, in Getreide, Kartoffeln, Gemüse;

Insektizide im Obst-, Wein-, Hopfenbau, in Rüben, Kartoffeln, Raps und Getreide.

In geringerem Umfang werden Pestizide auch zur „Pflege“ von Rasenflächen und Privatgärten, zum Holzschutz, zur Schädlingsbekämpfung in Wohnungen und zu anderen Zwecken eingesetzt. In Baden-Württemberg ist der Pestizideinsatz in öffentlichen Grünanlagen und Privatgärten seit 1991 weitgehend verboten (mit 16 Ausnahmen).

Weltweit:**

Die Verwendung von Pestiziden wird in der Welt in den kommenden Jahren wieder stärker zunehmen. Die größten Mengen (wertmäßig) dürften auf Feldern in Westeuropa ausgebracht werden, das damit an die erste Stelle der Verbraucherregionen treten und Nordamerika ablösen wird. Die höchste Zuwachsrate soll sich allerdings in Südamerika ergeben, gefolgt von Afrika sowie dem Nahen und Mittleren Osten. In einer Untersuchung über die Bedarfsentwicklung an Pestiziden (Herbizide, Insektizide und Fungizide) in der Welt schätzt das Marktforschungsunternehmen The Freedonia Group, Inc. in Columbus (Ohio) den Verbrauchswert für 1998 auf etwa 34,15 Mrd. \$.

Zwischen 1993 und 1998 entspräche das einer durchschnittlichen Zuwachsrate von 4,4 % im Jahr. Dieser Wert hatte zwischen 1983 und 1993 bei 3,0 % gelegen. Mengenmäßig soll sich zwischen 1993 und 1998 allerdings ein geringer Zuwachs von knapp 1,0 % p.a. auf ca. 2,6 Mio. t ergeben.

Nach Ansicht der Marktforscher dürften vor allem Brasilien und die VR China überdurchschnittlich mehr Pestizide verbrauchen. In den hochentwickelten Märkten der USA und Kanadas sollen hauptsächlich neue Pestizidarten mit „aktiveren“ Zusammensetzungen zunehmen.

Zwar dürften auch 1998 noch die „klassischen“ Pestizide vorherrschen. The Freedonia glaubt aber, daß Biopestizide auf Kosten chemischer Produkte an Boden gewinnen werden.

Wertmäßig soll der Verbrauch 1998 (in Klammern ist die jahresdurchschnittlich Veränderung zwischen 1993 und 1998 in % angegeben) in Westeuropa etwa 9,0 Mrd. \$ (+ 4,6) erreichen. Folgen sollen Nordamerika (Kanada und USA, aber ohne Mexiko) mit 8,99 Mrd. \$ (+ 4,0), Asien und Ozeanien mit 8,36 Mrd. \$ (+ 4,2), Osteuropa mit 3,19 Mrd. \$ (+ 4,4), Lateinamerika mit 3,0 Mrd. \$ (+ 5,4) sowie Afrika und der Nahe und Mittlere Osten mit 1,61 Mrd. \$ (+ 5,1).

(Leicht gekürzter Ausdruck aus: Bfai-Unternehmerbriefe vom 10.1.95, BfAI – Bundesstelle für Außenhandelsinformationen.)

* Quelle: Dr. med. Kurt Gärtner, Arzt für Labormedizin, Umweltmedizin, Mayerstr. 51, 88250 Weingarten

** Quelle: PAN. Pestizid-Brief 1-95

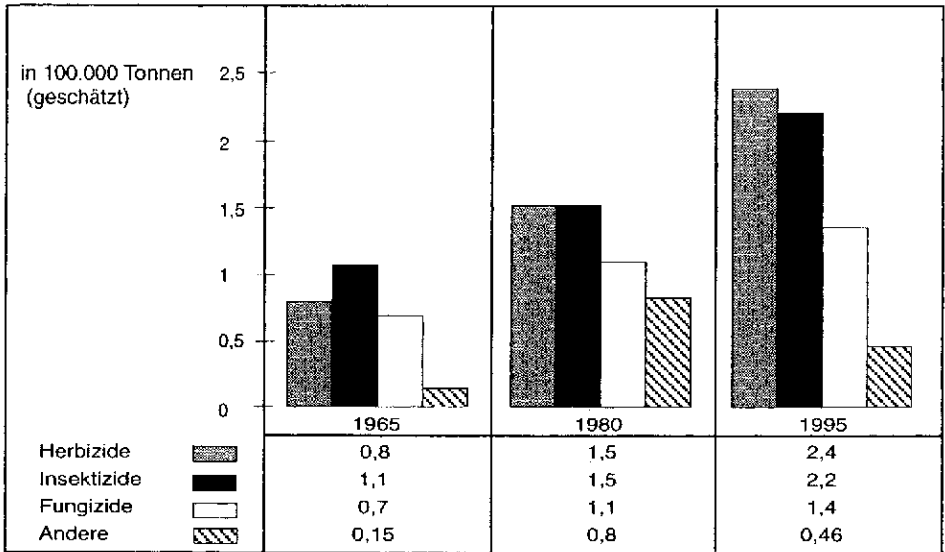


Abb. 1: Weltweiter Verbrauch von Pestiziden (Globus/BUND 1989)

Akute Vergiftungen:

Akute Vergiftungen kommen vor allem bei Landwirten und anderen Pestizidanwendern vor, die das Gift in Gas-, Nebel- oder Staubform einatmen und durch Hautkontakt aufnehmen. Mehr als 50 % der deutschen Landwirte tragen einer Umfrage zufolge beim „Spritzen“ keine Schutzkleidung. Seltener treten auch bei Anwohnern von Pestizid-besprühten Flächen durch Einatmen abgedrifteter Sprühnebel akute bis subakute Vergiftungssymptome auf. Kinder können sich durch Verschlucken bzw. Einatmen von Pestizidpräparaten vergiften.

Todesfälle traten auf, wenn Präparate in Getränkeflaschen umgefüllt wurden.

Häufigkeit:

BRD-alt: Akute Vergiftungen werden auf etwa 20.000/Jahr geschätzt (BODEKER et al., 1990); im Jahr 1987 wurden 297, im Jahr 1990 220 tödliche Vergiftungen registriert.

Weltweit: Akute Vergiftungen werden auf 1–1,5 Millionen/Jahr geschätzt, tödliche Vergiftungen auf 20.000–30.000. Akute Vergiftungen ereignen sich zu 50 %, tödliche Vergiftungen wohl zu 90 % in der „Dritten Welt“.

Pestizid-Rückstände:

Nach offizieller Sprachregelung sind bei „sachgerechter Anwendung“ „keine Gesundheitsgefahren durch Pflanzenschutzmittel anzunehmen“. Mit der „sachgerechten Anwendung“ beginnen jedoch erst die eigentlichen Gefahren, die gesundheitlichen Langzeitriskien für die Allgemeinbevölkerung. Die ausgebrachten Chemikalien kommen aus der Umwelt in breiter Front auf uns alle zurück: in der Atemluft, im Trinkwasser, in der Nahrung und für Säuglinge in der Muttermilch.

Luft und Niederschläge:

Nur ein kleiner Bruchteil – einer Studie zufolge oft unter 1 % – der eingesetzten Pestizidmengen erreicht die sogenannten „Zielorganismen“, also die bekämpften Pflanzen oder Tiere. Der Rest gelangt unkontrolliert in die Umwelt, zunächst vor allem in die Luft.

Bis vor einigen Jahren wurde angenommen, daß durch abdriftende Sprühnebel etwa 20–25 % der Pestizid-Einsatzmengen in die Luft gelangen. Die BBA in Braunschweig, die gewiß nicht im Verdacht steht, Pestizid-gefahren zu übertreiben, ließ 1989 untersuchen, welcher Mengenanteil der Pestizide von der Pflanzen-

oberfläche in die Luft verdunstet. Das verblüffende Ergebnis: Binnen 24 Stunden verdunstet das CKW-Insektizid Lindan wie auch der P-Ester Mevinphos zu rund 90 %, das Pyrethroid Deltamethrin etwa zur Hälfte (je nach Pflanzenart verschiedene Verdunstungsraten).

Beim heutigen Wissensstand müssen wir annehmen, daß durch Verdunsten, abdriftende Sprühnebel und hochgewirbelten Bodengstaub insgesamt mindestens zwei Drittel der ausgebrachten Pestizidmengen in die Luft gehen, also in Westdeutschland mindestens 20.000 Tonnen pro Jahr (Stand 1991).

In die Luft gelangte Pestizide können sich – je nach Wind und Wetter – mehrere hundert bis tausend Kilometer in der Atmosphäre ausbreiten und kommen mit dem Regen, Schnee und Staubbiederschlag wieder auf die Böden, Nahrungspflanzen und Gewässer zurück. Es gibt heute keinen Punkt mehr auf der ganzen Erdoberfläche (einschließlich Alpen- und Polargletschern), der nicht mit DDT und anderen Pestiziden meßbar belastet wäre.

Im Regen fanden die Wasserwerke Köln und Amsterdam das Herbizid Atrazin und weitere Triazin-Herbizide in Konzentrationen bis 1 µg/l, zehnfach höher als der Trinkwasser-Grenzwert. Bei Untersuchungen am nördlichen Bodenseeufer (Nonnenhorn 1989–90) fanden sich im Regenwasser acht verschiedene Herbizide, darunter auch in der BRD nicht zugelassene. Die ermittelten Gesamtkonzentrationen lagen im Zeitraum März bis Juni jeweils bei 0,2 bis 0,3 µg/l (zwei- bis dreifache Grenzwerthöhe).

Die weiträumige Pestizidverteilung mit Wind und Wetter hat nicht nur zur Folge, daß in den Anwendungszeiten zahlreiche Menschen die Pestizide einatmen müssen. Das noch viel größere Übel ist die weiträumige Verseuchung von Gewässern, Böden und Pflanzen. Schadstoffe gleichmäßig in der Natur zu verteilen (zu verdünnen), ist nur bei leicht abbaubaren Stoffen ein richtiges Prinzip, bei schwer abbaubaren Giften aber das Schlimmste, was passieren kann – sozusagen die sicherste Methode, das Gift in alle Nahrungsketten und damit in alle Menschen zu bringen.

Auch Schnitt- und Topfblumen (wie z. B. Primeln) enthalten nach Erkenntnissen des in Frankfurt erscheinenden „ÖKO-TEST“-Magazins (1995) hohe Mengen gesundheitsschädlicher Pestizide.

Das Magazin ließ nach eigenen Angaben 20 Sträuße aus Rosen, Tulpen, Nelken, Gerbera und Lilien untersuchen.

Dabei seien zahlreiche krebserregende, leber-, nerven- und nierenschädigende oder hautreizende Substanzen entdeckt worden.

Pestizide dampfen – vergleichbar wie in der Landwirtschaft, dem Obst-, Wein- und Hopfenanbau – zu über 90 % von den besprühten Pflanzen in die Umgebung ab, im Freien über viele Kilometer und übers ganze Jahr verteilt.

Auch in Deutschland nicht zugelassene und verbotene Chemikalien seien gefunden worden, darunter die Fungizide Captan und Hexachlorbenzol.

Nach Darstellung von „ÖKO-TEST“ werden allein in Holland rund 90 Kilogramm Pestizide pro Jahr und Hektar auf Blumenfelder gesprüht, in anderen Exportländern sogar noch mehr.

Boden:

Zahlreiche Pestizide sind mit ihrem naturfremden Molekülaufbau biologisch schwer abbaubar. Das gilt besonders für halogenorganische Pestizide, und das sind etwa 75 der 210 zugelassenen Wirkstoffe (35 %) (GÄRTNER, 1990). Zur Steigerung der Giftwirkung und Beständigkeit sitzen in ihren Molekülen an Kohlenstoff gebundene Halogen-Atome (Chlor, Brom, Jod, Fluor). Solche in der Natur fast nirgends vorkommende Verbindungen werden von den Boden- und Wasserbakterien kaum abgebaut. Zwar hören wir immer wieder Sensationsmeldungen, jetzt gäbe es Mikroben, die solche Gifte abbauen können, doch alle diese Meldungen sind Windeier: Vielleicht können die Bakterien den Schadstoff abbauen, aber sie tun's nicht! In freier Natur bevorzugen sie allemal die leichtverdauliche Nahrung, die überall zur Verfügung steht; die schwerverdaulichen Gifte lassen sie unverändert oder „angenagt“ liegen.

Je höher halogeniert eine Substanz, umso schwerer ist sie meist abbaubar. Besonders abbauresistent sind halogenierte Aromaten, bei denen die Halogen-Atome an Benzol-artigen Kohlenstoffringen sitzen. Beim Erhitzen, d. h. beim Herstellen und Verbrennen solcher Substanzen besteht zudem ein erhöhtes Risiko der Dioxinbildung. Etwa 25 % der 210 zugelassenen Pestizide gehören zu diesen halogenierten Aromaten (GÄRTNER, 1990). Pro Hektar landwirtschaftlichen Bodens werden im Durchschnitt jährlich 2–3 kg Pestizide ausgebracht. Hochchlorierte Pestizide, wie z. B. Lindan, sind erst nach mehreren Jahren bis Jahrzehnten vollständig abgebaut. Bei den heute meisteingesetzten Herbiziden und Fungiziden werden für den sogenannten „Substanzschwund“ um 75–100 % häufig Zeitspannen von wenigen Monaten bis zu einem Jahr angegeben. Doch sollten wir uns von diesem „Substanzschwund“ nicht täuschen lassen:

Zum einen sind im Boden an Huminstoffe gebundene Pestizide analytisch nicht mehr nachweisbar, täuschen also einen Abbau der Substanz vor. Zum anderen werden bei den meisten Pestizidmolekülen zunächst nur die leicht entfernbaren Seitenketten abgespalten. Damit ist die Originalsubstanz für den Analytiker „verschwunden“, doch die eigentlich giftigen Molekülteile, z. B. aromatische Grundgerüste und Kohlenstoff-Halogen-Bindungen, bleiben bestehen. Teilweise sind diese Metaboliten noch giftiger als die Ausgangssubstanz. Aus CKW entstehen häufig karzinogene Epoxide und Peroxide, aus Phenylharnstoffen karzinogene Azo-Verbindungen.

Relativ gut untersucht sind die Metaboliten beim Herbizid Atrazin: Werden seine sechs wichtigsten toxischen Metaboliten analytisch miterfaßt, dann liegen acht Jahre nach Atrazin-Anwendung im Boden immer noch 80 % der ausgebrachten Menge in Form der toxischen Metaboliten vor (MURA, 1988). Nach zehn Jahren ist also das Gift noch nicht mal zur Hälfte abgebaut. Die wahren Persistenzzeiten liegen gut zehnfach höher als die „offizielle“ Halbwertszeit der Ausgangssubstanz Atrazin (sie wird meist mit vier bis acht Monaten angegeben).

Das 1991 erlassene Atrazin-Verbot kann nicht beruhigen, denn chemisch nahezu identische Herbizide und zahlreiche ähnlich strukturierte Pestizide werden weiterhin eingesetzt. Von den meisten der 210 zugelassenen Wirkstoffe sind weder alle Metaboliten noch deren Persistenz noch deren Giftigkeit bekannt. Eine vollständige Analytik sämtlicher Pestizide und Metaboliten ist in absehbarer Zeit weder technisch durchführbar noch in den Kosten tragbar.

Wenn in dieser Situation jemand mit dem Anschein der Wissenschaftlichkeit behauptet, die Pestizidrückstände in der Umwelt seien erwiesenermaßen unbedenklich, dann ist er nicht Wissenschaftler, sondern Ideologe.

Wasser:

Trinkwasser, unser wichtigstes und unersetzbares Lebensmittel, ist zwar im Pflanzenschutzgesetz ausdrücklich als zu schützendes Gut ausgewiesen, doch alle Anwendungsverbote in Wasserschutzgebieten konnten nicht verhindern, daß mindestens 20–25 % des deutschen Trinkwassers Pestizid-belastet sind. Vielleicht sind es auch erheblich mehr: Die Laboranalytik der Trinkwässer muß sich bisher in der Regel auf etwa 60 Pestizidsubstanzen beschränken; wie es bei den anderen 150 Wirkstoffen und schätzungsweise 500 Metaboliten aussieht, weiß bis heute niemand.

Bisher wurden in westdeutschen Trinkwässern und Grundwässern etwa 50 verschiedene, davon 16 in Wasserschutzgebieten verbotene Pestizide nachgewiesen, am häufigsten Triazine und andere Herbizide, seltener Insektizide, Fungizide und gegen Würmer eingesetzte Gifte. Der relativ strenge Grenzwert der Trinkwasserverordnung – 0,1 µg/l für Einzelsubstanzen – kann von 20 % der westdeutschen Wasserwerke nicht eingehalten werden (Umfrage 1989 bei 6300 Wasserwerken). In Baden-Württemberg haben mehr als 50 öffentliche Wasserversorger Pestizidgehalte über dem Grenzwert.

Tab. 1: Im Raum Bodensee-Oberschwaben ergeben eigene Trinkwasseranalysen 1989–93 folgendes Bild

	Probenzahl	Pestiz. n.n.	0,02–0,1 µg/l	> 0,1 µg/l
Privatbrunnen	240	58,8 %	20,8 %	20,4 %
Öffentliche WV	135	64,4 %	25,2 %	10,4 %
Alle WV-Anlagen	375	60,8 %	22,4 %	16,8 %

39 % der von uns untersuchten Wasserversorgungsanlagen im Raum Bodensee-Oberschwaben haben Pestizide im Trinkwasser. Jeder fünfte Privatbrunnen und jede zehnte öffentl. Trinkwasseranlage überschreitet den Grenzwert.

Da Pestizide vom Boden nicht nur ins Grundwasser, sondern auch in Bäche, Flüsse und Seen gelangen, kann es nicht verwundern, daß inzwischen auch der Bodensee Pestizid-belastet ist. Die bisher gefundenen Konzentrationen liegen zwar mit 0,06 µg/l für die Summe der Triazin-Herbizide (STABEL, 1989) relativ niedrig (60 % des Trinkwasser-Grenzwerts), doch betreffen sie das gesamte Seewasser: In seinen 45–50 Mrd. Kubikmetern dürfte der Bodensee heute insgesamt zwei bis drei Tonnen Triazin-Herbizide enthalten. Die Wasseraufbereitung mit Ozon und Filtern kann nur etwa 50–80 % der Pestizide entfernen, die anderen 20–50 % gehen ins „Reinwasser“, was im Falle Bodensee Pestizid-belastetes Trinkwasser für 4 Millionen Menschen bedeutet. Eine Gesundheitsgefährdung durch die karzinogen-verdächtigen Herbizide ist bei den

niedrigen Konzentrationen um 0,01 bis 0,1 µg/l zwar noch wenig wahrscheinlich, aber nicht mit Sicherheit auszuschließen.

Der Bodensee ist nicht etwa ein ungünstiger Ausnahmefall, sondern der Regelfall. Sämtliche bisher in Deutschland untersuchten Flüsse und Seen sind meßbar Pestizid-belastet. Die Flüsse weisen allein schon bei den Triazin-Herbiziden meist mittlere Gehalte um 0,2 µg/l auf (zweifache Höhe des Trinkwasser-Grenzwerts). Auch wenn wir das Wasser nicht trinken, nehmen wir irgendwann die Pestizide und ihre toxischen Metaboliten in angereicherter Form auf: Entweder mit Speisefischen, die in dem Wasser gelebt haben, oder mit Fleisch, Milch und Eiern der Tiere, die mit Fischmehl gefüttert wurden.

Nahrung pflanzlicher Herkunft:

Beim Pestizideinsatz werden pro kg Pflanze 1–100 mg Wirkstoff aufgebracht. Da das Gift teilweise an der Pflanzenoberfläche haften bleibt, teilweise in die Pflanzenzellen eindringt oder über die Wurzeln aufgenommen wird, sind die Pflanzen bei der Ernte meist mit Pestizidrückständen behaftet. Diese betragen etwa 10 % der Anfangskonzentrationen (ca. 0,1–10 mg/kg).

Bei der amtlichen Lebensmittelüberwachung in Westdeutschland (s. Tab. 2) wiesen insgesamt etwa 40 bis 60 % der untersuchten pflanzlichen Lebensmittel meßbare Pestizidrückstände auf. Bei 48 % der Erdbeeren-, 30 % der Kopfsalat- und 19 % der Apfel-Proben wurden gleichzeitig mehrere Pestizide gefunden. Am häufigsten waren die Fungizide Vinclozolin, Dichlofluamid, Procymidon und Chlorthalonil sowie die Insektizide Endosulfan und Chlorpyrifos nachzuweisen.

Die amtlichen Höchstmengen, die überwiegend im unteren mg/kg-Bereich angesetzt sind, werden nur selten, bei 1–6 % der Proben, überschritten. Doch das besagt allenfalls, daß diese Höchstmengen bisher zu hoch angesetzt sind.

Biologisch angebaute Nahrung ist in der Regel deutlich niedriger belastet als Pestizid-besprühte, aber nicht gänzlich frei von Rückständen, da die Sprühnebel und verdunsteten Pestizide weiträumig übers Land verteilt werden und im Niederschlag auch auf Bio-Höfe herabregnen. Das Waschen, Schälen und Kochen von Nahrungsmitteln kann enthaltene Pestizidrückstände bestenfalls zu 50–60 % entfernen.

Ein erhebliches Problem stellt auch die Pestizidbelastung von Gewürzen dar. So hat die Zeitschrift Öko-Test in ihrer Ausgabe 11/95 von einem Rosenpaprikapulver berichtet, in dem die 5500fache Menge der zulässigen Pestizidrückstände gefunden wurde.

Tab. 2: Ergebnisse der amtlichen Lebensmittelüberwachung 1984–86 und 1988–89 (Deutsche Gesellschaft für Ernährung 1988)

Lebensmittel	Probenzahl	Zeitraum	Pestizide nachweisbar bei % der Proben	Höchstmenge überschritten bei % der Proben
Erdbeeren	950	88–89	80	6,2
Obst	4497	84–86	44,6	1,7
Apfel	750	88–89	47	3,5
Zitrusfrüchte	1657	84–86	34,3	1,1
Schalenobst, Hülsen- früchte, Ölsaaten	768	84–86	73,0	11,6
Gemüse	5876	84–86	27,8	3,2
Kopfsalat	600	88–89	69	5,8
Speisekartoffeln	428	84–86	11,7	0,2
Getreide/-Produkte	1479	84–86	55,0	1,0
Teigwaren	111	84–86	61,3	0,9
Säuglingsnahrung	568	84–86	35,3	0
Honig	380	84–86	31,9	0,3
Gewürze/Würzmittel	155	84–86	72,3	3,9
Pflanzenfette/-öle	319	84–86	41,1	1,3
Tee	568	84–86	88,7	5,8
Kakao/Schokolade	14	84–86	57,1	7,1
Wein	345	84–86	76,2	0

Mehr Pestizide als erlaubt fanden sich nach Erkenntnissen der Zeitschrift „Öko Test“ 1994 nicht nur in Babynahrung der Firma Schlecker, sondern auch in Produkten der Marke Milupa und der Supermarktkette Aldi.

Außerdem enthielt Babykost von Schlecker krebserregende Weichmacher, heißt es in einem damals veröffentlichten Bericht des in Frankfurt erscheinenden Magazins für die Mai-Ausgabe. In Früchtebreien von Milupa habe das mit der Untersuchung von Babynahrung aller Anbieter beauftragte Chemische Untersuchungsamt der Stadt Bielefeld bis zu 15 µg/kg des Fungizids Dithiocarbamate gefunden; in einem „Leckermatz“-Früchtebrei von Aldi habe der Dithiocarbamate-Gehalt bei 20 µg gelegen. Für diese Pestizide gelte ein Grenzwert von insgesamt 10 µg/kg (Äz 4/94).

Nahrung tierischer Herkunft:

Nahrungsmittel tierischer Herkunft sind bei uns ausnahmslos mit Pestizidrückständen belastet, überwiegend mit halogenorganischen Substanzen. Wie schon erläutert, werden die naturfremden Kohlenstoff-Halogen-Bindungen von den Boden- und Wasserbakterien nur sehr langsam abgebaut und persistieren Jahre bis Jahrzehnte. Wenn sie lipophil (mehr fett- als wasserlöslich) sind, reichern sie sich in den Nahrungsketten 100- bis 10.000fach an.

1. Beispiel: Wenn eine Kuh CKW-haltige Nahrung frisst, scheidet sie nur einen Teil der Giftmenge im Kot und Urin wieder aus, den Rest speichert sie jahrzehntelang im Körperfett. Täglich holt sie sich eine neue CKW-Portion dazu, bis zum Schlachtag. Dann essen wir mit jeder Wurst- und Fleischportion die im Fett und in der fetthaltigen Zellwand aller Körperzellen gespeicherten CKW-Gifte.

2. Beispiel: In Gewässer gelangte CKW werden von den Bakterien in ihre fetthaltige Zellwand eingelagert. Tierische Einzeller, die im Laufe ihres Lebens z. B. 1000 Bakterien fressen, fressen auch 1000mal deren CKW-haltige Zellwand mit und sammeln die CKW in ihrer eigenen fetthaltigen Zellwand. Diese Anreicherung wiederholt sich bei den nächsthöheren Gliedern der Nahrungskette, bis zu den Raubfischen oder den Fischmehl-gefütterten Schlachttieren, die dann die CKW im Fett 100- bis 10.000fach angereichert haben. Bei der amtlichen Lebensmittelüberwachung werden im Tierfett immer auch bei uns nicht mehr zugelassene Pestizide gefunden, da viele unserer Tiere ausländische Futtermittel erhalten. Daß die amtlichen Höchst-mengen – sie liegen meist im Bereich 0,1–2 mg/kg – selten überschritten werden, besagt wiederum nur, daß sie zu hoch sind. Es muß heute der Verdacht geäußert werden, daß die amtlich zulässigen CKW-Rückstände im Tierfett eine Ursache der menschlichen Darmkrebs- und Brustkrebs-Erkrankungen darstellen.

Tab. 3: CKW-Rückstände in amtlich untersuchten Lebensmitteln BRD 1978–82 (WEIGERT et al. 1983)
Mittelwerte in µg/kg Fettanteil

Pestizid	Kuhmilch	Rindfleisch	Huhn	Eier	Fisch
DDT gesamt	20	273	38	1800	1000
Aldrin/Dieldrin/Endrin	13	15	10	93	265
Heptachlor (-Epoxid)	11	11	16	125	94
alpha- und beta-HCH	187	61	6	14	130
Lindan	38	28	19	10	200
Hexachlorbenzol	290	9	27	141	150
Summe CKW-Pestizide	560	400	120	2200	1900

Bei diesen (mit Ausnahme von Lindan) seit 1972 in der BRD verbotenen Pestiziden ging die inländische Nahrungsbelastung im letzten Jahrzehnt deutlich, meist etwa auf die Hälfte bis ein Drittel zurück.

Doch wo sind eigentlich die Rückstände der 75 halogenorganischen Pestizide, die in der BRD weiterhin eingesetzt werden? Sie gehen unserem amtlichen Überwachungsapparat vollständig „durch die Lappen“! Nicht weil sie nicht da wären, sondern weil bis heute niemand die zahllosen CKW-Metaboliten (die Molekülbruchstücke mit Kohlenstoff-Halogen-Bindungen) definieren kann, nach denen zu suchen wäre. Und was der Analytiker nicht sucht, das findet er auch nicht. Deshalb können wir im Grunde alle amtlichen Erfolgsberichte über niedrig belastete Lebensmittel getrost vergessen.

Menschen:

Am oberen Ende der Nahrungsketten steht der Mensch, ganz oben der Säugling, der die aus der Umwelt gesammelten Pestizide und Metaboliten in der Muttermilch präsentiert bekommt. Die meisten halogenorganischen Rückstände sind in der Muttermilch etwa 5- bis 20fach höher konzentriert als in Kuhmilch.

Tab. 4: Pestizid-Konzentrationen in Muttermilch – Angaben in µg/kg Milchlipo (KORANSKY et al. 1985)

Pestizid (Metabolit)	mittlere Konzentration		„duldbare“ Konzentration	
	1980	1989	bei SF 1000	bei SF 100
DDT gesamt	1500	600	96	960
Hexachlorbenzol	1000	250	11	110
beta-HCH	230	150	14	140
Lindan	50	30	191	1900
Dieldrin	30	10	2	20
Heptachlor-Epoxid	20	10	10	100
Summe CKW-Pestizide ca.	2800	1000 µg/kg Fett	SF = Sicherheitsfaktor	

Die Muttermilchbelastung mit CKW-Pestiziden hat zwar im letzten Jahrzehnt auf etwa ein Drittel der Ausgangswerte abgenommen, liegt aber immer noch nicht im sicher unbedenklichen Bereich. Bei karzinogen-verdächtigen Pestiziden kann nur eine Dosis, die um den Sicherheitsfaktor (SF) 1000 niedriger als die im Tierversuch unschädliche Dosis (NOEL) liegt, mit halbwegs gutem Gewissen als „unbedenklich“ eingestuft werden. Denn der Mensch kann wesentlich empfindlicher reagieren als das Versuchstier und ist im Gegensatz zum Versuchstier jahrzehntelang einer Vielzahl von Karzinogenen ausgesetzt, die ihre Wirkung gegenseitig potenzieren können.

Beispiele für zusätzliche Karzinogene in der Muttermilch sind insbesondere polychlorierte Biphenyle (PCB, 1–2 mg/kg) und Dioxine (1 ng TE/l), deren Konzentrationen heute etwa 100fach höher liegen als die „duldbaren“ Konzentrationen bei Sicherheitsfaktor 1000.

Als weitere Unsicherheit kommen wiederum die halogenorganischen Pestizid-Metaboliten hinzu, die bis heute analytisch nicht erfassbar sind. Von den gesamten halogenorganischen Rückständen im menschlichen Fett kann nur etwa die Hälfte bekannten Schadstoffen zugeordnet werden (WATANABE, 1987), die andere Hälfte dürfte größtenteils durch Pestizid-Metaboliten bedingt sein.

Ein durchschnittlicher Bundesbürger nimmt heute vermutlich etwa 200–300 µg Pestizidrückstände pro Tag aus der Umwelt auf, hiervon gut 95 % mit der Nahrung (75 % mit tierischer, 20 % mit pflanzlicher Nahrung), die restlichen 5 % über Trinkwasser, Atemluft und Hautkontakt (Stand 1991).

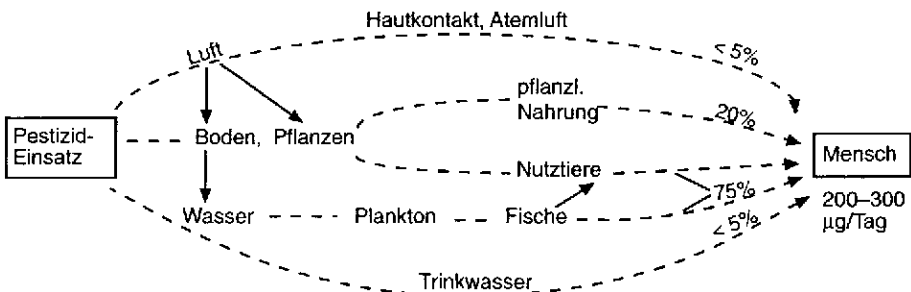


Abb. 2: Belastungspfade vom Pestizideinsatz zur Allgemeinbevölkerung (K. GÄRTNER)

Wirkungscharakter:

Akute Vergiftungen:

Insektizide:

Akute Vergiftungen werden meist durch Insektizide verursacht, da diese nicht nur für Insekten, sondern auch für Säugetiere und den Menschen starke Nervengifte sind.

* Quelle: Dr. med. Kurt Gärtner, Arzt für Labormedizin, Umweltmedizin, Hoyerstraße 51, 88250 Weingarten

Organische Phosphorsäure-Ester (P-Ester) und Carbamate blockieren den Abbau der körpereigenen muskelerregenden Substanz Acetylcholin (sogen. Cholinesterase-Hemmer) und führen so zur Dauererregung der Muskulatur (Krämpfe). Chlorkohlenwasserstoffe (CKW) wie DDT und Lindan sind ebenfalls akut nervengiftig. Pyrethroide, dem Chrysanthemengift Pyrethrum nachsynthetisierte Gifte, blockieren die Reizleitung in den Nerven.

Einige hochgiftige P-Ester wie Parathion (E 605) können für den Menschen schon ab 10 mg-Dosen tödlich sein. Die meisten heute eingesetzten P-Ester, Carbamate und CKW-Insektizide werden für Erwachsene ab Dosen von etwa 0,3 – 3 g (5–50 mg/kg Körpergewicht) akut lebensgefährlich.

Andere Pestizide:

Herbizide und Fungizide sind akut weniger giftig. Die für Erwachsene tödliche Dosis liegt hier meist bei 3–30 g. Akute Vergiftungen kommen durch Paraquat und verwandte Herbizide, sehr selten auch durch Phenoxycarbonsäure-, Phenylharnstoff-, Triazin- und andere Herbizide vor.

Akute Pestizidvergiftungen sind, wie es im Amtsdeutsch heißt, „bei sachgerechter Anwendung nicht zu befürchten“. Das mag schon stimmen. Nur: Bei den fast idyllischen Gebrauchsempfehlungen der Pestizidhersteller wundere ich mich überhaupt nicht, wenn sich immer wieder ein Naivling das Gift direkt vor die Nase sprüht.

Langzeitriskien:

Wenn ein Pestizid nicht auf der Stelle krank macht, sondern erst nach zehn Jahren, wenn zudem diese Krankheit in der Bevölkerung weit verbreitet und auch durch andere Schadstoffe verursacht ist, wird eine ursächliche Beweisführung schwierig. Epidemiologen und Umweltmediziner können in aller Regel keine 100% -Beweise erbringen, sondern nur mit Wahrscheinlichkeitsaussagen und gesundem Menschenverstand einen Verdacht erhärten oder entkräften.

Die Bundesregierung macht sich's einfacher: Sie behauptet bis heute, die Pestizidrückstände in Lebensmitteln seien „nicht gesundheitsgefährdend“. Die hier vorgetäuschte Sicherheit mag beruhigend wirken, ist aber wissenschaftlich völlig haltlos und damit objektiv falsch. Aus experimentellen und epidemiologischen Untersuchungen der letzten zwei Jahrzehnte ergibt sich vielmehr der begründete Verdacht, daß zahlreiche Pestizide

1. Krebs erzeugen,
2. Allergien hervorrufen,
3. chronische Vergiftungen verursachen,
4. unsere Nachkommen schädigen.

Krebsrisiko:

Bei ca. 40 der 210 zugelassenen Pestizide (20 % der Wirkstoffe) ergibt sich schon aus Tierversuchs-Ergebnissen der Verdacht einer karzinogenen Wirkung (GÄRTNER, 1990). Was bei Säugetieren Krebs erzeugt, kann wahrscheinlich auch beim Menschen Krebs erzeugen. Viele Toxikologen wollen diese Aussage nicht gelten lassen und verweisen auf die höhere Dosis im Tierversuch. Doch die hat gute Gründe: Einige hundert Versuchstiere sind zwei Jahre lang einem einzigen Schadstoff, hingegen viele Millionen Menschen jahrzehntelang mehreren hundert Karzinogenen ausgesetzt, die sich in ihrer Wirkung gegenseitig potenzieren können. Deshalb die Aussage: Was bei Säugetieren Krebs erzeugt, kann wahrscheinlich auch beim Menschen Krebs erzeugen.

Viele Toxikologen verweisen ferner darauf, daß im Bakterien-Test (Ames-Test) die meisten Pestizide keine mutagene (genschädigende) Wirkung zeigten, die ja Voraussetzung für die Entstehung von Krebszellen sei. Richtig, Pestizide sind überwiegend keine Tumor-Initiatoren, aber das macht sie in keiner Weise ungefährlicher: Karzinogene Pestizide sind meistens Tumor-Promotoren, d. h. sie begünstigen die Vermehrung und Ausbreitung von Krebszellen im Körper. Bei fast jedem von uns entstehen durch die ständige Karzinogen-Einwirkung aus der Umwelt immer wieder einzelne entartete Zellen im Körper, die zum Glück fast immer frühzeitig vernichtet werden. Wenn nun aber gleichzeitig Tumor-Promotoren bestimmte Enzymsysteme vergiften und die Krebsabwehr lahmlegen, beginnen die Krebszellen sich schrankenlos zu vermehren und führen zur manifesten Krebserkrankung.

Durch Promotoren verursachte Krebsleiden aber sind nicht besser als durch Initiatoren verursachte. Die Toxikologen sollten endlich zur Kenntnis nehmen, daß krebsfördernde Stoffe für den Menschen minde-

stens so gefährlich sind wie krebsauslösende Stoffe. Wenn die Initiatoren im Überfluß vorhanden sind, werden die Promotoren zum entscheidenden Faktor.

Zum Nachweis der Promotoren ist der Bakterien-Test untauglich. Hier geben (neben Tierversuchen) nur Tests mit Säugetierzellen eine verlässliche Aussage.

Krebsrisiko der Pestizid-Anwender:

Zur Krebshäufigkeit bei Landwirten und anderen Pestizid-exponierten Berufen gibt es bisher zwar sehr wenige inländische Studien, international jedoch liegt eine Fülle epidemiologischer Daten vor, die auch in Deutschland eingesetzte Pestizide betreffen. Eine gute Übersicht hierzu gibt WOLFGANG HIEN in dem 1990 erschienenen Buch „Pestizide und Gesundheit“ (BÖDEKER et al., 1990).

Für den ursächlichen Zusammenhang zwischen Pestizideinsatz und Blutkrebs bzw. Lymphkrebs liegt heute eine erdrückende Beweislast vor. Seit 1981 fanden nicht weniger als 20 Studien aus verschiedenen Staaten der USA, Neuseeland, England, Schweden und Italien bei Pestizid-Anwendern eine 1,2- bis über 3fache Häufung von Leukämien (Blutkrebs), malignen Lymphomen (Lymphkrebs) und Immunozytomen (Immunzellenkrebs). Die Häufung dieser bösartigen Tumoren korreliert vor allem mit dem Einsatz halogenorganischer Pestizide, am stärksten mit Phenoxykarbonsäure-Herbiziden wie 2,4-D u. a., die auch bei uns zugelassen sind.

Fünf Studien aus den USA, Finnland, Dänemark und Ostdeutschland zeigen, daß Landwirte und Desinfektoren, die vermehrt halogenorganische Pestizide einatmen, 2- bis 3fach gehäuft an Lungenkrebs sterben. Bei Holzarbeitern, die Lindan- und Pentachlorphenol-belasteten Holzstaub einatmen, tritt signifikant gehäuft Nasenkrebs und Nasennebenhöhlen-Krebs auf.

Drei Studien aus Italien und Kalifornien fanden bei Landarbeitern eine 1,6- bis 2,1fache Häufung von Hirntumoren. Drei Studien aus England, Italien und den USA stellten bei Pestizid-Anwendern 1,4- bis 4,2fache Häufungen von Hodenkrebs und Eierstockkrebs fest, wobei Eierstockkrebs speziell mit dem Einsatz von Triazin-Herbiziden korreliert. Drei Studien aus Schweden, Italien und Neuseeland fanden bei Landwirten gehäuft Weichteilsarkome (Bindegewebskrebs). Sechs amerikanische Studien schließlich fanden gehäuft Krebserkrankungen bei Kindern, deren Eltern Pestizid-Anwender waren.

Die zahlreichen Einzelfallberichte über Krebs bei Pestizid-Anwendern können hier nicht aufgezählt werden. Sie sind für sich allein genommen jeweils auch keine Beweise. Die Gesamtheit der genannten epidemiologischen Studien spricht aber eine klare Sprache.

Krebsrisiko der Allgemeinbevölkerung:

In Westdeutschland sterben jedes Jahr mehr als 170000 Menschen an Krebs. Vor 40 Jahren waren noch 15 %, 1991 schon 25 % aller Todesfälle durch Krebs verursacht. Mit Tabak- und Alkohol-Mißbrauch lassen sich etwa ein Viertel der Krebsfälle erklären. Neben Lungenkrebs sind heute die beiden häufigsten bösartigen Tumoren Darmkrebs und Brustkrebs. Ihre Ursachen liegen offiziell „noch weitgehend im dunkeln“. Doch ganz so dunkel, wie's die Regierung gern hätte, ist das nicht mehr. Aus der Epidemiologie der Darm- und Brustkrebserkrankungen ergibt sich vielmehr der dringende Verdacht, daß halogenorganische Schadstoffe – in vorderster Front Pestizide und polychlorierte Biphenyle – die wichtigsten Krebsverursacher sind.

Dickdarm- und Mastkrebs (Kolon- u. Rektumkarzinom, kolorektale Karzinome) (siehe hierzu auch (GÄRTNER, 1985)):

In Westdeutschland treten jedes Jahr etwa 41.000 Neuerkrankungen von Darmkrebs auf (bei 43 von 100.000 Einwohnern). Die Häufigkeit hat sich in den letzten 40 Jahren mehr als verdoppelt. Die Zunahme ist nicht dadurch erklärt, daß heute mehr Menschen das „Karzinom-Alter“ erreichen, sie zeigt sich auch eindeutig in altersspezifischen Häufigkeiten (50jährige z. B. haben heute ein deutlich höheres Darmkrebsrisiko als 50jährige im Jahr 1960).

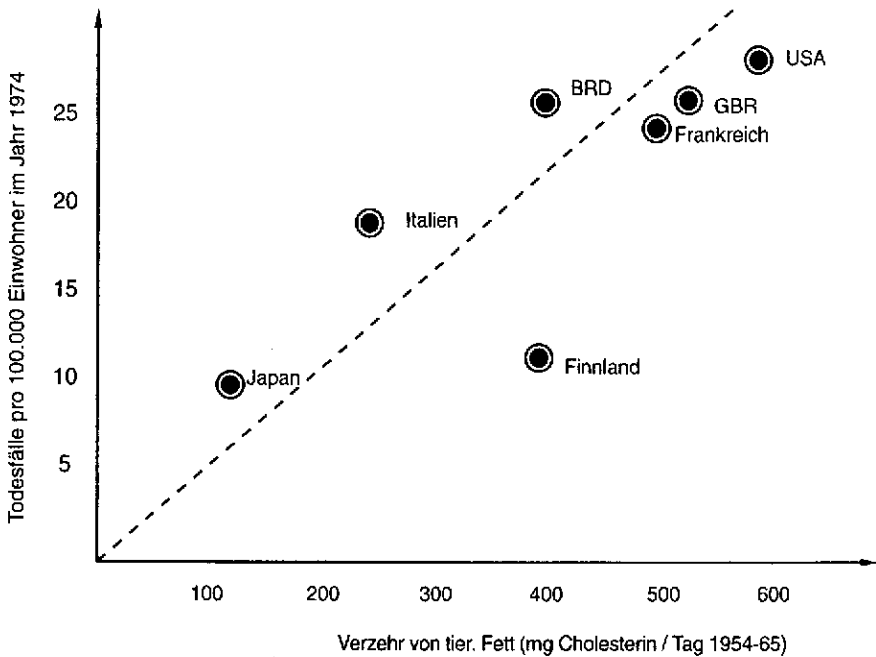


Abb. 3: Korrelation zwischen Dickdarmkrebs-Mortalität und Cholesterin-Verzehr (nach KOCH, 1981)

Woher kommt diese Zunahme? Zahlreiche Einwanderer-Studien beweisen, daß nicht Erbfaktoren, sondern Umweltfaktoren die entscheidende Ursache sind. Beispiel: Im Kindesalter in die USA eingewanderte Japaner haben dort nicht mehr das niedrige Darmkrebsrisiko wie ihre Landsleute in Japan, sondern schon ab der 1.–3. Generation das hohe Darmkrebsrisiko der Amerikaner.

Die Darmkrebshäufigkeit geht in den Industrieländern auffallend parallel mit dem Anteil tierischer Fette in der Nahrung (und dem Mangel an pflanzlichen Fasern). Viele Wissenschaftler folgern daraus einfach, zu viel Fett sei eben ungesund. Manche Tüftler verdächtigen nun bestimmte Gallensäuren, andere lieber die weit verbreitete Darmträgheit als des Übels Kern.

Daß naturreines tierisches Fett als physiologischer Nahrungsbestandteil nicht karzinogen wirkt, sagt uns nicht nur der gesunde Menschenverstand. Auch die Epidemiologie liefert eindeutige Hinweise: So haben z. B. Finnen und Eskimos trotz hohen Verzehrs tierischer Fette nur eine niedrige Darmkrebshäufigkeit (etwa 45 % unserer Häufigkeit). Nur in den jahrzehntelang industrialisierten Ländern ist der Verzehr tierischen Fetts mit hoher Darmkrebshäufigkeit assoziiert, am stärksten in den USA und Westeuropa (siehe Abb. 3).

Wenn die Darmkrebs-begünstigende Wirkung von tierischem Fett nur in den Industrieländern auftritt, nicht aber in Ländern, in denen Tierfett noch fast frei von chemischen Rückständen ist, dann können nicht Fette als solche, sondern nur an Fett gebundene chemische Schadstoffe die eigentliche Krebsursache sein. Welche Schadstoffe kommen hier in Frage? Sie müssen in den Industrieländern seit Jahrzehnten in die Umwelt gelangen, biologisch schwer abbaubar und lipophil sein, sich in den Nahrungsketten anreichern, in tierischen Fetten nachweisbar sein und experimentell karzinogene Wirkungen zeigen.

Sämtliche geforderten Merkmale werden nur von einer Schadstoff-Gruppe erfüllt, das sind die halogenorganischen Substanzen. Zu ihnen gehören zahlreiche Pestizide (bei uns sind noch etwa 75 halogenierte Pestizide zugelassen), außerdem polychlorierte Biphenyle (PCB), Polyvinylchlorid (PVC), leichtflüchtige Halogen-Kohlenwasserstoffe (Lösemittel) und – zum krönenden Abschluß – die beim Erhitzen dieser Substanzen gebildeten halogenierten Dioxine und Furane.

Als wichtigste Darmkrebs-Verursacher müssen von diesen Substanzen halogenierte Pestizide und polychlorierte Biphenyle verdächtig werden.

Brustkrebs (Mammakarzinom):

Mit jährlich ca. 32.000 Neuerkrankungen (mehr als 70 von 100.000 Frauen) ist Brustkrebs bei Frauen in Westdeutschland der häufigste bösartige Tumor. Auch hier hat sich die Erkrankungshäufigkeit seit den 50er Jahren mehr als verdoppelt.

Die weltweite Epidemiologie der Brustkrebs-Erkrankungen ähnelt der des Darmkrebses: Einwanderer-Studien belegen auch hier die entscheidende Rolle von Umweltfaktoren. Auch die Brustkrebshäufigkeit geht in den seit Jahrzehnten industrialisierten Ländern auffallend parallel mit dem Verzehr von tierischem Fett.

Wiederum sind nicht tierische Fette als solche, sondern an Fett gebundene Schadstoffe als eigentliche Krebsursache zu verdächtigen. Brustkrebs geht genau von denjenigen Zellen der Brustdrüse aus, die jahrzehntlang den in der Muttermilch angereicherten halogenorganischen Giften ausgesetzt sind. Kinderlose und nicht-stillende Frauen, bei denen die Schadstoff-belastete Muttermilch besonders lange in den Drüsengängen steht, haben ein besonders hohes Brustkrebsrisiko.

Da die Brustkrebs-Entstehung auch durch Hormone (Prolaktin, Östrogen-Überschuß) und weitere Faktoren stark beeinflusst wird, kann die ursächliche Rolle chemischer Schadstoffe nicht so klar herausgestellt werden wie beim Darmkrebs. Festzuhalten bleibt aber der Verdacht, daß Pestizide und andere halogenorganische Schadstoffe in der Muttermilch an der Verursachung von Brustkrebs entscheidend beteiligt sind.

Allergie und Immunschwäche:

Unser Immunsystem hat die Aufgabe, in den Körper eindringende Fremdstoffe zu erkennen und abzuwehren. Die Abwehr erfolgt durch Lymphozyten (Gruppe der weißen Blutkörperchen), die entweder selbst den Fremdstoff aufsuchen oder Antikörper (spezifische Abwehrstoffe) gegen ihn aussenden. Die Vielzahl der täglich einwirkenden Fremdstoffe kann unser Immunsystem chronisch überlasten. Wenn „das Faß voll ist“, werden wir krank: Zunächst kommt es – sozusagen als Warnsignal – zu übersteigerten Immunreaktionen (Allergien), im späteren Stadium zum Versagen der Abwehrkräfte (Immunschwäche).

Allergie war vor 50 Jahren noch eine Rarität. In den letzten Jahrzehnten haben solche Krankheiten ganz rapide zugenommen. Heute ist schon jeder dritte Deutsche Allergiker. Wenn mich jemand fragt, woher das kommt, muß ich gegenfragen: Wie kommt es, daß manche Menschen mitten in diesem Zoo von Chemiegiften *keine* Allergie haben? Daß Pestizide zur Häufung der Allergien beitragen, ist hoch wahrscheinlich. Doch in welchem Ausmaß sie beteiligt sind, weiß bisher niemand.

Eine ganze Reihe von Fallberichten dokumentiert Pestizide als Verursacher von *Kontaktallergien*: Bei wiederholtem Hautkontakt führt die Chemikalie zum massenhaften Aufmarsch von Lymphozyten und so zum Hautausschlag (Ekzem). Nahezu jedes Pestizid kann Kontaktallergien auslösen, sei es als Originalmolekül, Metabolit oder im Verbund mit anderen Molekülen. Wiederholt berichtet wurden solche Allergien z. B. von halogenierten Aromaten, P-Estern, Carbamaten, CKW-Insektiziden und verschiedenen Fungiziden. Wenn Pestizide prinzipiell in der Lage sind, Allergien zu verursachen, liegt es nahe, daß sie dies auch nach Einatmen und nach Aufnahme mit der Nahrung können. Die Lymphozyten und ihre Antikörper erreichen jede Stelle im Körper. Ihre Auseinandersetzung mit dem Fremdstoff kann in den Atemwegen Katarrh und Asthma, im Darm Bauchkrämpfe und Durchfall hervorrufen.

Bei sogenannten „*Nahrungsmittel-Allergien*“ sind Krankheitsauslöser häufig nicht die Nahrungsstoffe selbst, sondern daran gebundene Chemikalien wie Zusatzstoffe, Rückstände aus Verpackungen und eben auch Pestizidrückstände. Bei dieser Allergieform treten wenige Minuten bis Stunden nach Aufnahme des Fremdstoffs Übelkeit, Erbrechen, Bauchkrämpfe, Durchfall oder Blähungen auf. Häufige Fernreaktionen sind Nesselsucht (Urtikaria) und andere Hauterscheinungen, Atembeschwerden und Kopfschmerzen.

Wenn ein Patient in dieser Art z. B. auf Pestizid-behandeltes Obst reagiert, nicht aber auf ungespritztes Obst, dann sollte eine Pestizid-Allergie vermutet werden. Häufig jedoch wird die Diagnose „Pseudo-Allergie“ oder sogar „Hysteriker“ gestellt. Dasselbe widerfährt auch oft Anwohnern von Obstplantagen, die nach jedem Pestizid-Großeinsatz allergisch erkranken, aber laut Blutuntersuchung keine Allergie haben. Wo liegt die Erklärung?

Bei echten Allergien vom Soforttyp geben die Lymphozyten als Immunglobulin E (IgE) bezeichnete Antikörper ins Blut ab; bei Fremdstoffkontakt setzen diese aus sog. Mediatorzellen Histamin frei, welches die Allergiesymptome hervorruft. Schulmediziner stellen die Diagnose „Allergie“ nur, wenn IgE-Antikörper im Blut nachzuweisen sind. Was aber die meisten Ärzte noch nicht wissen: Bestimmte Pestizide (CKW-Insektizide u.a.) können direkt aus den Mediatorzellen Histamin freisetzen, also die Allergiesymptome verursachen, ohne daß Antikörper beteiligt sind (ROHR et al., 1985). Solche durch den IgE-Test im Blut nicht erfaßte „Pseudo-Allergien“ gegen Pestizide sind wohl weit verbreitet.

Eine relativ seltene, aber lebensgefährliche Sonderform der Allergie ist die zytotoxisch entstehende *Panmyelopathie*: der völlige Zusammenbruch der Blutkörperchen-Neubildung im Knochenmark. In Deutschland treten Panmyelopathien etwa 5 – 15mal pro 1 Million Einwohner und Jahr auf. Verschiedene halogenorganische Pestizide können erwiesenermaßen Panmyelopathien verursachen: Bei dem Insektizid Lindan wurden über 50, davon 20 abgesicherte Fälle, beim Insektizid DDT 10, beim Holzschutzmittel Pentachlorophenol mindestens vier gesicherte Fälle veröffentlicht (ANSELSTETTER et al., 1984).

Hochhalogenierte Pestizide wie DDT stehen außerdem im dringenden Verdacht, daß sie bei chronischer Einwirkung die Entwicklung des Immunsystems hemmen und eine allgemeine *Immunschwäche* verursachen können. Zahlreiche Halogen-Kohlenwasserstoffe werden im Körper in sogenannte „freie Radikale“ umgewandelt, deren Atome in der äußeren Hülle ungepaarte Elektronen haben und damit äußerst reaktionsfreudig, also aggressiv sind. Solche Metaboliten können, wenn sie ständig in großer Zahl entstehen, die Abwehrkräfte der Zellen erschöpfen. Die Folgen sind erhöhte Anfälligkeit gegen Infektionen (z.B. Hefepilz-Infektionen des Darms), erhöhtes Risiko von Krebskrankheiten und andere Abwehrstörungen. Die praktische Bedeutung solcher Pestizid-bedingten Immunschwächen läßt sich bisher nicht abschätzen.

Chemische Funktionen:*

RUNOW unternimmt den Versuch, ein Dutzend chemischer Funktionen zu unterscheiden, bei denen allergische Krankheitsbilder beobachtet worden sind und die in Pestizid-Stoffgruppen enthalten sind. Dies sind im einzelnen:

- Als Allergene bekannte Chelatbildner, z.B. PCBs, die mit Metallen Sandwich-Strukturen bilden, die allergene Wirkung aufweisen. Als derzeit wichtigste Umweltschadstoffe bezeichnete MUSKAT die polychlorierten Biphenyle. Er berichtet von Untersuchungen in der Muttermilch von Tüorkinnen. Unmittelbar nach ihrer Ankunft in Deutschland enthielt die Muttermilch DDT, aber keine PCBs. Nach längerem Aufenthalt ging der DDT-Gehalt zurück, statt dessen ließen sich PCBs nachweisen.
- In neuerer Zeit werden Hautekzeme nach Angriff von Hydroxybenzoesäurenitrilen wie das Joxynil beschrieben.
- Methylamine und Carbamate stellen struktur-wirkungs-analytisch starke pseudoallergene chemische Funktionen dar. Die Pestizide Vapam und Diuron wirken ähnlich Mastzell-degranulierend wie man es bei der Modellsubstanz 48/80, einem der stärksten Histamin-Liberatoren, beobachten kann.
- Pestizide auf der Basis von Chlorkresolen, Dichlorphenylen sowie Schwefel sind als Pseudoallergene und Kontaktallergene von Bedeutung.

Ferner verweist DIEL auf die biozide Wirkung der Pestizide auf Mikroorganismen, die sich z.B. in den Schleimhäuten der Verdauungsorgane oder auch auf der Außenhaut befinden. Immer wieder beobachtet man, daß allergische Erscheinungsformen bei Kindern mit einer Störung der Darmflora einhergehen. Hautekzeme und allergisches Asthma werden begleitet von Blähungen, aufgedunsenem Bauch, flüssigem Stuhl, man beobachtet häufig einen erniedrigten pH-Wert des Stuhls und eine Vermehrung pathogener Keime und Pilze (*Candida albicans*). Somit ergeben sich zwei Möglichkeiten, daß antigene und allergene Stoffe durch Mikroorganismen entstehen:

- Die Pestizide werden mikrobiell in Allergene umgewandelt.
- Die Mikroorganismen selbst oder ihre Stoffwechselprodukte wirken sich allergen auf den Wirtorganismus aus.

Weniger die Cholinesterase-Hemmung durch die Thiophosphatester sondern vielmehr die chlorierten Kohlenwasserstoffe scheinen in der Lage zu sein, erheblichen Einfluß auf die Entwicklung des Immunsystems zu nehmen.

In seinem Buch „Chemical Sensitivity“ beschreibt REA die immunitätsbelastende Wirkung von Pestiziden.

* Quelle: RUNOW, K.-D.: Pestizide. Ngm/S. 41–42

Er untersuchte die Beziehung zwischen der Anzahl von Organochlorpestiziden im Blut und der T- und B-Lymphozytenzahl bei 66 Patienten. 87 Prozent der Patienten, bei denen keine oder höchstens zwei Pestizide im Blut nachweisbar waren, zeigten normale T- und B-Zellzahlen. Nur bei drei Patienten (13 Prozent) ergaben sich Normabweichungen (Tab. 6).

Sehr deutlich weicht die Lymphozytenzahl von der Norm ab, wenn mehr als zwei Pestizide im Blut nachweisbar sind. 93 Prozent der Patienten zeigten abnormale Lymphozytenzahlen.

Eine positive Korrelation ergab sich zwischen der Häufigkeit von abnormalen Immunparametern zwischen der Gruppe mit mehr als zwei Organochlorpestiziden und jener mit weniger als zwei (Tab. 7). Zahlenmäßige Veränderungen werden nicht nur bei der Gesamtlmphozytenzahl beobachtet.

Es zeigt sich ein Anstieg der T4-Zellen, während die T8-Zellen z. B. durch beta-BHC abnehmen und folglich der erhöhte T4/T8-Quotient auf eine Immunaktivierung hinweist, wie sie auch bei allergischen Reaktionen gemessen werden. Die Gesamtlmphozytenzahl wird durch verschiedene Pestizide, z. B. durch beta-BHC und Trans Nonachlor, gesenkt.

Tab. 6: Die Beziehung zwischen der Anzahl von Pestiziden und den T- und B-Zellzahlen. (LIANG et al., EHC-Dallas)

Anzahl Pestizide	Anzahl Patienten	T- und B-Zahlen	Anzahl Patienten	Prozent
0–2	23	normal	20	87
		abnormal	3	13
>2	43	normal	3	7
		abnormal	40	93

Tab. 7: Vergleich der Häufigkeit von abnormalen Immun-Parametern zwischen Gruppen mit CP <2 und CP >2. (LIANG et al., EHC-Dallas)

Immun-Parameter	CP-<2-Gruppe Patienten (n)	Anzahl abnormaler Patienten	Prozent	CP->2-Gruppe Patienten (n)	Anzahl abnormaler Patienten	Prozent	p
WBC*	20	1	5	40	14	35,0	<0,001
Lym %*	20	0	0	40	8	20,0	<0,01
Lym C*	20	2	10	40	15	37,5	<0,01
T11 %*	20	2	10	40	12	30,0	<0,05
T11 C*	20	2	10	40	21	52,5	<0,001
T4 %*	20	1	5	40	18	45,0	<0,001
T4 C*	20	1	5	40	14	35,0	<0,001
T8 %	20	1	5	40	8	20,0	>0,05
T8 C*	20	0	0	40	12	30,0	<0,001
T4/T8*	20	1	5	40	11	27,5	<0,01
Bly %	20	3	15	40	7	17,5	>0,05
Bly C*	20	1	5	40	12	30,0	<0,01

* statistisch signifikant

Chronische Vergiftungen:

Das Risiko chronischer Pestizidvergiftungen betrifft vorwiegend Pestizid-Anwender und besteht vor allem bei Wirkstoffen, die im Körper akkumulieren.

CKW-Insektizide wie Lindan und andere hoch halogenierte Pestizide können als Langzeitfolgen nach akuten oder wiederholten subakuten Vergiftungen vor allem Nerven- und Leberschäden verursachen. Symptome der Nervenschäden sind Gehschwäche, Lähmungen, Muskelabbau, Taubheits- oder Kribbelgefühle, Zittern, Depressionen und andere psychische Veränderungen. In der Leber werden zunächst die entgiftenden Enzyme geschädigt, später kommt es zum Zelltod mit nachfolgender Vernarbung des Organ Gewebes. Im Endstadium besteht eine Leberzirrhose (mit erhöhtem Leberkrebsrisiko).

Pyrethroide, die hochgelobten Nachfolger der verbotenen CKW-Insektizide, weisen offenbar ein bisher unterschätztes Risiko chronischer Nervenschäden auf. Im Gegensatz zu dem aus Chrysanthemenblüten gewonnenen Pyrethrum sind synthetische Pyrethroide halogeniert, dadurch um ein Mehrfaches giftiger und beständiger. Im Tierversuch zeigen Pyrethroide eine Anreicherung im Nervengewebe (auch Gehirn) und irreversible, sich aufsummierende Giftwirkungen. Beim Mensch können nach akuten Vergiftungen als schwere Langzeitfolgen chronische Kopfschmerzen, Übelkeit, Gesichtsfeldausfälle, Riechverlust, Gedächtnisverfall und Lähmungen der Eingeweide- und Skelettmuskulatur auftreten. Die Nervenschäden sind therapieresistent und führen nicht selten zur Invalidität (MÜLLER-MOHNSSEN, 1991).

Verschlechterung des räumlichen Gedächtnisses und Verlust von Muskarinrezeptoren nach längerer Behandlung mit *Organophosphaten*:*

Gedächtnisstörungen sind häufig vorkommende Beschwerden, die bei Landarbeitern auftreten, die wiederholt organischen Phosphorinsektiziden ausgesetzt sind.

Eine Forschergruppe um B.E. McDONALD war bestrebt, in einem Tierversuch derartige Verhaltenseffekte darzustellen. Dieser Versuch sollte es ermöglichen, den (die) zugrundeliegenden biochemischen Mechanismus (Mechanismen) zu erforschen. In dieser Studie wurde das räumliche Gedächtnis von Tieren nach wiederholter Organophosphorexposition bewertet.

Männliche Long-Evans Ratten erhielten 14 Tage lang täglich intraperitoneale Injektionen entweder mit Diisopropylfluorophosphat (DFP; 1 mg pro kg pro Tag) oder mit Disulfoton (0,0-Diethyl S-(2)-(Ethylthio-ethyl)Phosphordithionat; 2 mg pro kg pro Tag).

Die Azetylcholinesterase-Aktivität wurde im Cortex, Hippocampus und Striatum der mit DFP behandelten Ratten 71–77 % gehemmt und 73–74 % bei den mit Disulfoton behandelten Ratten.

Bei den mit Organophosphor (organischem Phosphor) behandelten Ratten wurde die Bindung von (3H)Chinuklidin Benzilat ((3H)QNB) an cholinerge Muskarinrezeptoren in den gleichen Hirnzonen um 16 bis 28 % reduziert.

Diese Abnahme war auf eine Reduzierung der Muskarinrezeptordichte (B_{max}) zurückzuführen, wobei die Rezeptoreffinität unverändert blieb.

Am Ende der Behandlung wurde das räumliche Gedächtnis der Ratten unter Anwendung der spontanen Wechselaufgabe in einem T-förmigen Käfig getestet.

Die Quoten des richtigen spontanen Wechsels betrugen 64,4 % bei Tieren, die Getreideöl, 45 % bei Tieren, die DFP und 44,8 % bei Tieren, die Disulfoton erhalten hatten (prozentual weniger als 0,05 %).

Diese Ergebnisse lassen erkennen, daß eine anhaltende Hemmung der Azetylcholinesterase, die durch wiederholte Organophosphor-Exposition hervorgerufen wird, bei Ratten die räumlichen Gedächtnisfunktionen verändert und auch den Verlust von Muskarinrezeptoren bewirkt.

Wenn man bedenkt, welche Rolle das cholinerge System in Erkennungsprozessen spielt, dann könnten diese biochemischen Veränderungen mit den beobachteten Verhaltensänderungen in Verbindung gebracht werden und möglicherweise eine Erklärung für jene Gedächtnisstörungen sein, worüber die Arbeiter nach chronischer Organophosphor-Exposition berichteten.

Andere Pestizide: Durch Pentachlorphenol (PCP) verursachte Langzeitschäden füllen inzwischen ganze Bücher und sollen hier nicht abgehandelt werden. Über chronische Vergiftungen durch Herbizide und Fungizide liegen bisher so gut wie keine Informationen vor. Ob dies ein Zeichen ihrer Ungiftigkeit ist, sollte eher bezweifelt werden.

Erbgutschädigung (Mutagenität):

Erbgutveränderungen (Mutationen) kommen in sehr geringer Häufigkeit auch natürlicherweise vor. Erhöhte und praktisch immer nachteilige Mutationen werden vorwiegend durch radioaktive Strahlung und chemische Gifte verursacht. Wenn die Mutation in elterlichen Fortpflanzungszellen (Samen-/Eizellen) oder in Zellen des ungeborenen Kindes erfolgt, kann dies zu angeborenen schweren Krankheiten und zu Krebs im Kindesalter führen.

Ob eine Chemikalie mutagen ist, wird zunächst an Bakterien (Salmonellen) im sogenannten Ames-Test geprüft. Etwa 15 der heute zugelassenen Pestizide zeigen im Ames-Test Mutagenität (WITTE et al., 1988).

** Quelle: B.E. McDONALD, L.G. COSTA, S.D. MURPHY: Spatial memory impairment and central muscarinic receptor loss following prolonged treatment with organophosphates. *Toxicol-Lett* 1988 Jan, VOL: 40 (1), P: 42–56, ISSN: 0378-4274.

Vor allem bei halogenorganischen Schadstoffen bringt der Bakterien-Test falsch günstige Ergebnisse. Diese Gifte werden oft erst in Tests mit Säugetierzellen (z. B. Mauszellkulturen) als mutagen erkannt. Da dieses Verfahren bei den meisten Pestiziden noch nicht durchgeführt wurde, müssen wir derzeit eine größere Dunkelziffer von mutagenen Pestiziden annehmen.

Zur Mutagenität beim Menschen liegen mehrere Berichte über Chromosomenschäden bei Pestizid-Anwendern vor. Hier wurden unter anderem die CKW-Pestizide Pentachlorphenol und Heptachlor, die P-Ester Diazinon und Mevinphos sowie das Dinitrophenol DNOC als Verursacher ermittelt (WITTE et al., 1988). Wie sechs amerikanische Studien zeigen, tritt Krebs im Kindesalter gehäuft bei solchen Kindern auf, deren Eltern eine hohe Pestizid-Exposition hatten (BÖDEKER et al., 1988). Hier muß eine mutagene Schädigung der elterlichen Fortpflanzungszellen vermutet werden. Bei Kindern ist Krebs heute nach Unfällen die zweithäufigste Todesursache.

Fruchtschädigung (Teratogenität):

Im ersten Schwangerschaftsdrittel, wenn sich die embryonalen Organanlagen entwickeln, führt die Einwirkung giftiger Chemikalien meist zum Absterben der Frucht (Abort), seltener zu Mißbildungen. Schädigungen in der späteren Schwangerschaft (Wachstum des Fetus) können vermindertes Körperwachstum, Funktionsstörungen und Krebs in der Kindheit verursachen.

Etwa 10 % aller Mißbildungen dürften durch Umweltchemikalien bedingt sein. Zahlreiche Pestizide, die aufgrund ihrer relativ kleinen und lipophilen Moleküle leicht von der Mutter auf das ungeborene Kind übertragen werden, weisen teratogene Risiken auf. Schon 1949 wurde in den USA berichtet, daß erhöht DDT-belastete Kühe gehäuft mißgebildete Kälber gebären. Im Tierversuch zeigen etwa 50–60 der heute zugelassenen Pestizide teratogene Wirkungen (WITTE et al., 1988). Die Tierversuchsergebnisse sind allerdings nur sehr bedingt auf die Teratogenität beim Menschen übertragbar.

Bei der deutschen Allgemeinbevölkerung ohne spezielle Pestizidexposition sind pestizidverursachte Mißbildungen noch wenig wahrscheinlich. Bei hoch exponierten Personen, also vor allem bei Pestizid-Anwendern, erscheinen hingegen teratogene Schäden möglich. Insbesondere von halogenierten Aromaten wie 2,4-D und 2,4,5-T, die zwangsläufig Dioxin-verunreinigt sind, wissen wir spätestens seit den Entlaubungseinsätzen im Vietnamkrieg, daß sie beim Menschen zu Fehlgeburten und Mißbildungen führen können.

Unfruchtbarkeit (Sterilität):

In den westlichen Industrieländern hat Unfruchtbarkeit (ungewollte Kinderlosigkeit) seit den 50er Jahren um über 10 % zugenommen. Sie betrifft heute schon 15–20 % aller Ehepaare, also in Westdeutschland 2–3 Millionen Paare. Die Ursache der Unfruchtbarkeit bleibt bei 80 % der Paare unbekannt.

Wir wissen zwar, daß zunehmend viele Männer in der Samenflüssigkeit eine zu geringe Anzahl befruchtungsfähiger Spermien und daß zunehmend viele Frauen nicht-befruchtungsfähige Eizellen haben, aber warum das so ist, wissen wir nicht. Die allermeisten damit befaßten Forscher interessiert das auch nicht, sie basteln lieber an technischen Lösungen zur künstlichen Befruchtung im Reagenzglas.

Die wenigen Forscher, die den Ursachen der zunehmenden Sterilität weiter nachgehen, stoßen zunehmend auf die mögliche Rolle von Umweltschadstoffen. Und hier nehmen wiederum halogenorganische Pestizide zusammen mit polychlorierten Biphenylen und Dioxinen den Spitzenplatz ein.

In Tierversuchen vermindern verschiedene Pestizide die Fruchtbarkeit, u. a. DDT, Methoxychlor, Dichlorvos, Parathion, 2,4-D, Deiquat und Picloram (WITTE et al., 1988). Das Aussterben von Seeadlern und Seehundarten wird auf halogenorganische Pestizide und PCB zurückgeführt. Auch in den menschlichen Fortpflanzungsorganen reichern sich diese persistenten Gifte an. Sie wurden in der Eibläschen- und Samenflüssigkeit unfruchtbarer Menschen in auffallend hohen Konzentrationen nachgewiesen. Mehrere deutsche Studien zeigen auch experimentell (im Reagenzglas), daß hochhalogenierte Pestizide das Befruchtungsvermögen der Spermien herabsetzen (DÖRING, 1989).

Endet unser Krieg gegen die Natur vielleicht dadurch, daß wir mit unseren chemischen Waffen nicht nur die meisten Pflanzen- und Tierarten, sondern aus Versehen auch die eigene Fortpflanzungsfähigkeit auslöschen?

Vergiftungen von Kindern:*

Nach Ansicht von US-Wissenschaftlern der Nationalen Akademie der Wissenschaften können Kinder viel empfindlicher auf Pestizide reagieren, da ihre Organe nicht ausgereift sind und sich ihre Ernährung quali-

* Quelle: Stuttgarter Nachrichten 30. Juni 1993

tativ und quantitativ von der der Erwachsenen unterscheidet. Kinder, so betonen die US-Forscher, essen im Vergleich zu ihrem Körpergewicht wesentlich mehr Obst und Gemüse als Erwachsene, allerdings in geringerer Vielfalt. Dadurch könnten sie bestimmten Giftstoffen viel intensiver ausgesetzt sein, als die Potenzierung des Risikofaktors für Erwachsene erahnen lasse.

Ein zweiter Bericht zur Gefahr von Rückständen in der Kindernahrung wurde von der Umweltschutz-Arbeitsgruppe in Washington vorgestellt. Die gemeinnützige Forschungsorganisation behauptet, daß amerikanische Kinder bis zum Alter von fünf Jahren bereits einen Großteil der Rückstände aufgenommen haben, die als Toleranzwerte auf Lebenszeit gelten.

Einen Zusammenhang zwischen häuslichem Gebrauch von Pestiziden und Krebs bei Kindern sieht eine jüngst veröffentlichte US-Studie (J.K. Leiss & D.A. Sawitz, American Journal of Public Health 85, 1995, S. 249–252). Befragt wurden die Eltern von 252 an Krebs erkrankten Kindern in der Region von Denver, Colorado. Ihnen wurde eine Kontrollgruppe von 222 nicht erkrankten Kindern gegenübergestellt. Die Eltern wurden nach der Benutzung von Pestiziden in Haus und Garten befragt. Eine erhöhte Krebsrate wurde bei der innerhäuslichen Anwendung für die Krebsarten Gehirntumor und Lymphome sowie bei der Gartenanwendung bei Weichteilsarkomen festgestellt. In den Familien, die bevorzugt Pestizidstrips (wie auch in der BRD) verwendet hatten, traten vermehrt Gehirntumoren und Leukämie auf.

Die Wissenschaftler vermuten, daß die jeweils bevorzugt auftretende Krebsart vom benutzten Wirkstoff abhängt. Im Garten werden Insektizide und Herbizide, im Haus hingegen fast ausschließlich Insektizide verwendet.

Symptome:*

Je nach Wirkstoff treten bei akuter Vergiftung verschiedene Symptome auf. Am häufigsten sind:

Gehirn- und Nervenvergiftung:

Kopfschmerz, Schwindel, Benommenheit, Mattigkeit, Zittern, Muskelzuckungen, Krämpfe, Taubheitsgefühl und Gliederschmerzen; bei tödlicher Vergiftung Atemlähmung.

Herz-Kreislauf-Wirkung:

Schweißausbrüche, Herzjagen oder langsamer Puls, Brustenge, Atemnot; bei tödlicher Vergiftung Herz-Kreislauf-Versagen.

Magen-Darm-Wirkung:

Speichelfluß, Übelkeit, Erbrechen, Bauchkrämpfe, Durchfall.

Nachweis:

Tab. 8: Pestizid-Screening (SCHWARA et al., 1995)

Substanz	Untersuchungsparameter	Probenmaterial		Methode
<i>Blut</i>				
Aldrin	Hexachlorbenzol	EDTA-Blut	10 ml	GC/ECD
DDT (o,p- u. p,p-)	Hexachlorcyclohexan (β-, γ-,			Doppelsäule
Dieldrin	γ-HCH)			
Endosulfan	Lindan (γ-HCH)			
Endrin	Methoxychlor (p,p-)			
Furmecyclox	Pentachlorbenzol			
Heptachlor	Pentachlorphenol			
	Quintozen			
<i>Nicht im Pestizid-Screening enthaltene Substanzen siehe</i>				
<i>2,4,5-T, 2,4-D, Atrazin, Chlorthalonil, Deiquat, Dichlofluanid, Diuron, Paraquat, Pyrethroide, Tolyfluanid</i>				

* Quelle: Dr. med. Kurt Gärtner, Arzt für Labormedizin, Umweltmedizin, Hoyerstraße 51, 88250 Weingarten

Substanz	Untersuchungsparameter	Probenmaterial		Methode
Hausstaub				
Aldrin	Furmecycloox	Hausstaub	5 g	GC/ECD + GC/MS
Chlorthalonil	HCH, β -, γ -, γ -			
Cyfluthrin	Heptachlor			
Cypermethrin	Hexachlorbenzol			
DDT (o,p- u. p,p-)	Methoxychlor (p,p-)			
Deltamethrin	Pentachlorbenzol			
Dichlofluamid	Pentachlorphenol			
Dieldrin	Permethrin			
Endosulfan	Quintozen			
Endrin	TBTO			
Ethyl-Parathion	Toylfluamid			
Harn				
2,4,5-T	Pentachlorphenol	Harn	30 ml	GC/ECD GC/MS
2,4-D	Propoxur			
Methylquecksilber	Pyrethroide			
Parathion-Ethyl	TBTO			

Therapie:

Tab. 9: Therapieschema: Alkylphosphate – Carbamate

	Schweregrad		
	Leicht	Mittel	Schwer
Atemwege Beatmen Zirkulation		Frischluf	Intubation Venenzugang Plasmaexpander Herzmassage
Diagnose	Miosis (stechnadelkopfgroße Pupillen), Schweißausbruch, blaße, kalte Haut, Erregung, Krämpfe (tonisch-klonisch), Durchfall, Erbrechen Lungenödem (bronchiale Sekretflut) Atemlähmung, Schock, Mydriasis		
	(Pseudo-)Cholinesterase im Blut unter Norm:		
	50 %	70 %	90 % quant. Blutkonzentration
Entgiftung	Augen mit 2%iger, Haut mit 4%iger Natriumbikarbonatlösung und Wasser oder Roticlean spülen.		
	sofort Erbrechen, anschließend Magenspülung, Natriumbikarbonat 4 % instillieren		
			hoher Darmeinlauf Hämo-perfusion nach Entgiftung Therapie des Hirnödems mit Rheomacrodexinfusionen
Fürsorge	suizidal: Psychiater gewerblich: BG-Meldung		
Gegengift	Atropin		
	1 mg	5–50 mg	500 mg
	wiederholt bis zum Auftreten eines Atropinbildes mit: heißer, trockener, roter Haut, Tachykardie (Mydriasis)		
			kein bronchiales Absaugen möglich

*Therapie der schweren Alkylphosphat-Vergiftung****Vorkommen:**

Schwere Alkylphosphat-Vergiftungen, das heißt die Inkorporation einer mindestens 10fachen letalen Dosis eines Alkylphosphats (Letaldosis von E 605 = 1 mg/kg Körpergewicht), ereignen sich nicht nur oral in suizidaler Absicht, sondern auch inhalatorisch gewerblich (Landwirtschaft, E 605) und durch Kampfstoffe (V-Stoffe, Tabun, Sarin, Soman).

Wirkmechanismus:

Alkylphosphate, auch Phosphorsäureester genannt, werden rasch inhalatorisch, perkutan und oral aufgenommen. Sie hemmen die Cholinesterase im Bereich zentraler und peripherer Synapsen irreversibel und führen dadurch zu einer endogenen Acetylcholinvergiftung.

Symptome:

Extreme Miosis, Hypersalivation („Lungenödem“), Schweißbildung, Durchfälle, Bradykardie, tonisch-klonische Krämpfe, Zyanose, Atemlähmung, Schock, Herzstillstand (Mydriasis!).

Gegengifte:

Sofort-Antidot ist Atropin(-sulfat) in extrem hohen Dosen bis zum Verschwinden der Vagussymptomatik bzw. zu sichtbarer Atropinwirkung:

in nicht nachgewiesenen Fällen: 5 bis 50 mg i. v.,

in nachgewiesenen Fällen (blaues Erbrochenes, Farbstoffzusatz zu Phosphorsäureestern, die gewerblich genutzt werden): 50 bis 500 mg i. v. (bis 20 g in den ersten 15 Minuten nach Therapiebeginn) (Abb. 3).

- Obidoximchlorid (Toxogonin®)

In den ersten sechs Stunden nach einer Vergiftung kann 1 Ampulle (250 mg) i. v. appliziert werden. Nach zwei und vier Stunden kann die Injektion wiederholt werden. Am ersten Tag wird dann weniger Atropin benötigt.

- Natriumbicarbonat inaktiviert das Gift, daher wird

1. die Haut mit einer etwa 4%igen Lösung gespült,
2. nach der Magenspülung eine etwa 4%ige Lösung instilliert,
3. eine Infusion mit der einmolaren (8,4%igen) Lösung durchgeführt,
4. nach einem hohen Darmeinlauf eine etwa 4%ige Lösung instilliert.

Entgiftung:

Nach einer sofortigen, noch am Unfallort durchgeführten Magenspülung und einem später durchgeführten Darmeinlauf hat eine Hämo-perfusion – auch in Kombination mit einer Hämodialyse – nur in seltenen Fällen einer i. v. Injektion eines Alkylphosphats eine wesentliche Bedeutung zur Giftelimination.

- Infusion von Plasmaexpandern, besonders bei hohen Atropindosen. Cave Hypernatriämie!

Bei einer Infusionstherapie muß man die Schweißneigung durch Atropin und eine anfänglich mögliche Nierenfunktionseinschränkung durch das Lösungsmittel berücksichtigen.

Die atropinbedingte paralytische Darmatonie kann nicht medikamentös beeinflusst werden.

- Das begleitende toxische Hirnödem muß mit Cortison (Volon® A solubile) und Rheomacrodex®-Infusionen behandelt werden.

Nachweis:

Die Pseudocholinesterase-Senkung kann mittels Schnelltest oder photometrisch rasch nachgewiesen werden. Der absolute Wert sagt jedoch nichts über den Schweregrad der Vergiftung aus, da hiermit nicht die echte Cholinesterase im Gehirn gemessen wird. Werte unter 100 mU lassen eine schwere Vergiftung erwarten. Eine exakte Korrelation des Schweregrades besteht nur mit der gaschromatisch bestimmten Konzentration des betreffenden Alkylphosphats.

* Quelle: DAUNDERER M.: Medizinische Klinik 79, 400 (1984)

Durch Nachresorption aus dem Darm sind die Giftkonzentrationen am vierten bis sechsten Tag am höchsten. Sie lassen sich nur durch wiederholte orale und rektale Bicarbonat-Applikation signifikant bleibend senken, durch eine Hämo-perfusion werden sie nur vorübergehend vermindert. Die Höhe der Blutkonzentration des Gifts korreliert mit dem Atropinverbrauch.

Bevorratung:

Bei der Bundeswehr sind Atropin-Selbstspritz-Ampullen (0,5 und 2 mg) für die ersten Minuten nach einer Vergiftung vorrätig. Notärzte und Krankenhäuser können schwerste Vergiftungen nur dann erfolgreich behandeln, wenn hochkonzentrierte Ampullen (Vorsicht: 1 ml = 10 mg) in ausreichender Menge, bei hoher Initialdosis (20 g) Infusionsflaschen, vorhanden sind.

Kasuistik:

1. Fall:

H.E., w.

Die Patientin berichtet:

Seit Dezember 1992 habe ich eine Gürtelrose mit einer Superinfektion im rechten Daumen, als deren Folge u. a. die rechte Innenkante des Daumens so taub wurde, daß ich sie selbst nicht mehr berühren mochte. Die anfängliche sehr starke Schwellung ging nach der Einnahme von 20 Antibiotika-Tabletten ziemlich zurück. Das taube Gefühl blieb und bildete sich nur so langsam zurück, daß es auch heute noch nicht ganz verschwunden ist. Die bei einer Gürtelrose auftretenden Schmerzen hatte ich nicht. Wenn ich die Hand in Magenhöhe hielt bzw. halte, spüre ich nichts. Lasse ich den Arm hängen, entsteht ein Druckgefühl, Ziehen, Brennen, ... im Daumen. Schreibe ich gelegentlich etwas (Stift zwischen Zeige- und Mittelfinger), so „brennt“ hinterher die Hand an einigen Stellen. (Beides hat sich ebenfalls gebessert.)

Die aufgesuchten Ärzte (prakt. Arzt, Hautarzt, Neurologe, Röntgenologe, Radiologe, – Amtsarzt) konnten nichts finden (auch die Wirbelsäule wurde auf vier Ebenen geröntgt) und konnten sich diese Krankheitsform nicht erklären.

Im April dieses Jahres las ich nun eine Notiz in der Illustrierten „Die Bunte“: holländische Tulpenzwiebeln solle man nur mit Handschuhen anfassen, da sie mit giftigen Pflanzenschutzmitteln behandelt worden seien. Ich hatte nun am 13.12.92 Tulpenzwiebeln gesetzt und bemerkte etwa zwei Stunden später am rechten Daumenballen und an der Innenkante des Daumens – dort, wo sich später das Zentrum des tauben Gefühls befand und auch heute noch befindet – jeweils eine kleine „Erhebung“, keine Blase im üblichen Sinn. Zwei Tage danach bildeten sich am Ballen zusätzlich etwa sieben Bläschen, und am 21.12.92 war der Daumen sehr stark angeschwollen. Der Hautarzt konnte damals aber einen Stich nicht feststellen. Die jetzt befragten Ärzte meinten, daß sich nach einer so langen Zeit nichts mehr feststellen ließe.

2. Fall:

S.J., 36 Jahre, w.

11.05.1993 Untersuchung durch Dr. B. wegen Erwerbsfähigkeit und Ernährungszulage:

Vorgeschichte:

1982 hatte sie erste Krankheitserscheinungen in Form von Magenkrämpfen.

1983 fielen hohe Leberwerte auf. In der Folge kam es zu einem Pilzbefall und dann 1985 einem Krankheits-schub mit Seh- und Gleichgewichtsstörungen, ferner Kollapsneigung.

Sie war dann stationär im BH.

Es wurden verschiedene Diagnosen vermutet. Im November 91 war sie nochmals im Marienhospital. Es wurde ein Myasthenie-Syndrom schließlich angenommen.

Vom Arbeitsplatz her war sie lange Zeit als Tierpflegerin im Stuttgarter Tiergarten Wilhelma beschäftigt und mußte dort mit Desinfektionsmitteln häufig umgehen. Deswegen wurden auch die BG und das Gewerbeaufsichtsamt eingeschaltet.

Es liegen ferner Gutachten zu diesem Sachverhalt vor.

Jetzige Beschwerden:

Es wird eine allgemeine Schwäche und rasche Ermüdbarkeit angegeben. Sie nimmt Mestinon bereits in hohen Dosen ein. Es kommt weiter zu Seh- und Gleichgewichtsstörungen. In den Armen und Beinen hat sie zeitweise auftretende Mißempfindungen.

Befund:

Körperlich machte sie einen reduzierten Eindruck. Der Haarwuchs ist immer noch vermindert, nachdem eine Alopezie aufgetreten war.

Die Augen sind frei beweglich ohne Auftreten von Nystagmus.

Obere Gliedmaßen:

Positionsversuch gut ausführbar.

Das Anheben in den Schultergelenken ist jedoch zur Seite hin eingeschränkt. Im AC-Gelenk Hochstehen des lateralen Claviculaendes ohne Klaviertasten-Phänomen. Die li. Schulter ist außerdem ante flektiert.

Die Kraft ist in den Armen proximal und distal deutlich vermindert.

Untere Gliedmaßen:

Keine Zeichen von Muskelschwund erkennbar. Die Füße zeigen jedoch eine auffällige Hohlgewölbebildung mit mehreren Hammerzehen.

Stand:

Einbeinstand labil.

Gang:

Kurzschrittig mit seitlich labiler Gleichgewichtskontrolle.

Diagnosen:

Verdacht auf periphere und zentrale Neuropathie durch Intoxikation von u. a. Dichlorvos und Propoxur, eventuell auch durch Schwermetalle, wobei eine erhöhte Thallium-Ausscheidung im Urin festgestellt wurde.

Maßnahmen:

Erwerbsunfähigkeit ist bei der vorliegenden Sachlage zu bestätigen.

Eine Ernährungszulage wird entsprechend der Krankenkostform Nr. 6 bei Multipler Sklerose und Krebsleiden befürwortet.

Gutachten:

Frau S. hat von 1980 bis 1988 als Tierpflegerin im Stuttgarter Zoo Wilhelma in erheblichem Umfange das Organophosphat Dichlorvos und das Carbatat Propoxur als Insektizidspray zur Desinfektion von Tierhäusern angewandt.

Dabei ist eine inhalative und in geringerem Maße auch perkutane Resorptionsmöglichkeit gegeben gewesen.

Persönliche Schutzmaßnahmen und besondere sicherheitstechnische Einrichtungen bestanden bei diesen Arbeiten nicht, Schadstoffkonzentrationsmessungen am Arbeitsplatz liegen nicht vor.

Die Exposition gegenüber diesen beiden Cholinesterasehemmern ist als erheblich und relevant anzusehen. Daneben bestand während dieses Arbeitsverhältnisses und kurzen Beschäftigungsverhältnissen in der Folgezeit eine Insektizidexposition in geringerem, schwer quantifizierbarem Ausmaße.

Schon 1982 begann eine teilweise arbeitsparallele Symptomatik, welche in den Folgejahren eine deutliche Progredienz zeigte und auch mit einer chronischen Intoxikation durch Cholinesterasehemmstoffe vereinbar ist. Das aktuelle Krankheitsbild ist mit hoher Wahrscheinlichkeit durch die beschriebene Insektizidexposition bedingt, es handelt sich um eine durch die chronische Acetylcholinesterasehemmstoffexposition ausgelöste toxische Encephalopathie, eine toxische periphere Neuropathie und ein toxisch-bedingtes myasthenes Syndrom.

Differenzial-ätiologisch in Frage kommende andere Krankheitsbilder sind in einer Vielzahl neurologischer Voruntersuchungen ausgeschlossen worden.

Das Vorliegen der versicherten Tätigkeit und die erhebliche Exposition gegenüber der schädigenden Noxe bedingen das Vorliegen der haftungsbegründeten Kausalität.

Das beschriebene Krankheitsbild im Sinne der Berufskrankheit 1307 (Erkrankungen durch organische Phosphorverbindungen) und die Verursachung dieses Krankheitsbildes durch die von Frau S. angewandten Insektizide ergeben das Vorliegen der haftungsauslösenden Kausalität.

Die aus dem berufsbedingten Krankheitsbild resultierende Minderung der Erwerbsfähigkeit besteht mit Sicherheit seit dem 1. November 1991.

Eine Nachbegutachtung sollte, da die Progredienz des Krankheitsbildes nicht abschätzbar ist und auch eine Besserung möglich ist, bis zum 1. Februar 1997 erfolgen.

Rehabilitative Maßnahmen und eine strikte Expositionsvermeidung sind unbedingt erforderlich.

3. Fall:

Percutane Vergiftung

Ehemann mit Pflanzengift getötet

Eine Gärtnereibesitzerin aus dem Raum Nürnberg, die ihren Mann mit hochgiftigem Pflanzenschutzmittel umgebracht hat, ist zu acht Jahren Haft verurteilt worden. Das Landgericht ging in seinem Urteil von Körperverletzung mit Todesfolge und versuchtem Totschlag durch unterlassene Hilfeleistung aus.

„Die Frau hat zwar gewußt, daß das Mittel giftig ist, aber nicht, daß es tödlich wirkt“, sagte der Vorsitzende. Deshalb sei ihr kein Tötungsvorsatz nachzuweisen und die komplizierte juristische Urteils konstruktion nötig geworden, um die Tat angemessen zu bestrafen. Der Staatsanwalt hatte wegen Totschlags zwölf Jahre Haft gefordert.

Die 40jährige hatte ihrem Mann im Sommer 1994 im Laufe eines Streits eine Giftflasche über den Kopf gekippt. Beim Versuch, das Pflanzenschutzmittel abzuwaschen, brach der 53jährige leblos zusammen. Seine Frau kümmerte sich nicht mehr um ihn und ging einkaufen. Bei ihrer Rückkehr war der 53jährige tot. Das Gift war durch Haut, Atemwege und eine Kopfverletzung in den Körper eingedrungen und hatte eine Atemlähmung ausgelöst, erklärte ein Gutachter vor Gericht (SZ 14.9.95).

4. Fall:

Agent Orange und andere Pflanzenvertilgungsmittel, die im Vietnamkrieg von den US-Streitkräften eingesetzt wurden, sind nach einer von der US-Regierung in Auftrag gegebenen Untersuchung für drei Krebsarten und zwei Hautkrankheiten mitverantwortlich.

Die Herbizide verursachen demnach bei Menschen Lymphdrüsen-, Bindegewebs- und Hodgkin-Krebs. Außerdem lösen sie Chlorakne und einen Hautausschlag aus, der auf eine Lebererkrankung zurückgeht.

Der jetzt in Washington veröffentlichte Bericht des von der US-Regierung getragenen Instituts für Medizin basiert auf der Auswertung von über 6000 Studien über die Wirkung der Herbizide. Die Wissenschaftler erklären darin, es gebe auch „Hinweise“ darauf, daß sich durch die Vietnam-Gifte das Risiko von Prostatakrebs, Krebsarten der Atemwege und Knochenkrebs erhöhe. Nicht „ausreichend“ seien jedoch die Hinweise auf eine Verbindung zwischen den Chemikalien und genetischen Mißbildungen bei Kindern. Dieser mögliche Zusammenhang hatte vor allem bei Vietnamveteranen in den vergangenen Jahren große Beunruhigung ausgelöst.

Das US-Militär hatte in Südvietnam zwischen 1962 und 1971 Millionen von Litern Herbiziden zur Entlaubung von Bäumen versprüht. Damit sollte dem kommunistischen Vietcong die Deckung genommen werden. Ein Bericht von Wissenschaftlern war 1969 zum Schluß gekommen, daß das hauptsächlich verwendete, dioxinhaltige Agent Orange bei Versuchstieren zu Geburtsfehlern führte.

Der Vorsitzende der Untersuchungskommission, Harold Fallon, bezeichnete es bei der Vorstellung der neuen Studie als schwierig, die Folgen von Agent Orange für Vietnamveteranen konkret zu messen. Viele der Soldaten seien vermutlich weniger stark den Herbiziden ausgesetzt gewesen als etwa Menschen in manchen chemischen Berufen. (Frankfurter Rundschau 29. Juli 1993)

5. Fall:

In einem Giftskandal in Costa Rica, bei dem in den siebziger Jahren mehr als 10 000 Plantagenarbeiter nach dem Einsatz hochgiftiger Pestizide unfruchtbar wurden, haben sich die Anwälte des Landes mit den Bananenpflückern solidarisiert. Die Anwaltsvereinigung wirft der Regierung des zentralamerikani-

schen Landes vor, die Arbeiter in ihrem Kampf um Entschädigungen alleine zu lassen. Die Verantwortung für den Skandal liege bei der Regierung, da diese dem US-Multi Standard Fruit Company erlaubt habe, die giftigen Substanzen zu importieren und anzuwenden. Der US-Konzern hatte auf Bananenplantagen in Mittelamerika das Nematizid DBCP (ein Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Fadenwürmern) eingesetzt. Der hochgiftige Stoff führte dazu, daß in Costa Rica 10 000 bis 12 000 Arbeiter unfruchtbar wurden. Erst nachdem es zu Todesfällen gekommen war, wurde das Pestizid verboten.

Ein Großteil der Geschädigten hatte bei einem Gericht im US-Bundesstaat Texas Klage gegen Standard Fruit und die chemische Industrie der Vereinigten Staaten eingereicht. Die Anwaltsvereinigung teilte mit, sie habe bereits vor Monaten die Regierung aufgefordert, eine Kommission einzusetzen, die als Beirat für die Kläger tätig sein soll. Zahlreiche Gespräche mit Ministerien hätten bisher jedoch keinerlei Ergebnisse gebracht. Die Regierung in San José hatte sich vehement dafür eingesetzt, einen Vorstoß des damaligen costaricanischen Botschafters in Washington, Gonzalo Facio, zugunsten der Bananenarbeiter zu bremsen. (SZ 23.6.95)

6. Fall:

Ein Hobbygärtner hat bei seinem Kampf gegen die Maulwürfe und Wühlmäuse in seinem Garten in Babenhäusen bei Darmstadt Giftalarm verursacht. Acht Feuerwehrleute und zwei Hausbewohner mußten deshalb eine Nacht im Krankenhaus verbringen.

Der Hobbygärtner hatte auf der Terrasse seines Einfamilienhauses die Dose mit dem Maulwurfgift abgestellt. In der Sonne erwärmte sie sich so stark, daß das Calciumphosphat verpuffte. Als der Mann die Chemiekalienreste mit Wasser wegspritzen wollte, entwickelten sich giftige Dämpfe.

Die Feuerwehr rückte an und ihre Giftzentrale empfahl, das Wohnhaus zu räumen, bis die Schadstoffschwaden abgezogen waren. Die Kleider des Mannes und seiner Ehefrau sowie die Uniformen der Feuerwehrmänner wurden als Sondermüll entsorgt; die Menschen aus Angst vor einer Vergiftung zur Beobachtung ins Krankenhaus gebracht. Dort ergaben die Untersuchungen allerdings keine Schädigungen (BNN 3.7.95).

Anmerkung des Autors:

Bei dieser Vergiftung wurde alles falsch gemacht.

Typisch für die Deutschen, die als Giftfanatiker mit den von ihnen hergestellten Giften nicht umgehen können, waren die zahlreichen Fehler beim Unfall mit „Maulwurfrot“. Der Verursacher hätte das Etikett lesen müssen, es heißt nicht Calciumphosphat, das völlig ungiftig ist, sondern Calciumphosphid, das in der Erde mit Wärme und Feuchtigkeit den giftigen Phosphorwasserstoff entwickelt, das als Lungenreizgas mit Latenzzeit die Tiere tötet. Das Wasserspritzen führte erst zur massiven Giftgasentwicklung. Der befragte Giftnotruf hätte zunächst veranlassen müssen, daß alle Betroffenen am Unfallort das Gegengift Auxiloson-spray einatmen müssen. Die Krankenhauseinweisung bewahrt nicht vor dem nach Tagen eintretenden Lungenödem bzw. Lungenschaden. Gasverseuchte Feuerwehruniformen gehören an die Frischluft und dann in die Wäsche – oder waren neue Uniformen nötig? Da Phosphorwasserstoff wie verwester Fisch riecht, läßt sich leicht kontrollieren, ob die Kleidung noch mit dem Gas behaftet ist. Die DPA veröffentlichte alle Fehler kommentarlos, so daß die Falschbehandlung auch zur Routine wird – wie das bei anderen Giften auch üblich ist.

7. Fall:

Begutachtung des Patienten S.F. durch Prof. Dr. med. GUNNAR HEUSER, Neurotoxikologie und Immuntoxikologie, U.C.L.A. (University of California at Los Angeles, Universität von Kalifornien USA), Übersetzung: Dr. SCHWINGER

Herr F. wurde hier erstmals am 2. Mai 1995 untersucht und hatte danach eine ganze Reihe von Terminen (bei hiesigen Fachärzten der UCLA).

Er klagte über multiple Krankheitsbeschwerden, die allesamt nach einer Pestizid-Exposition eingesetzt hatten.

Die (medizinisch-wissenschaftliche) Beurteilung hier in Los Angeles, USA wurde veranlaßt, um seine multiplen Krankheitsbeschwerden objektiv zu bewerten.

In Los Angeles verfügen wir über eine größere Anzahl von erfahrenen Fachärzten und qualifizierten Labors, um Patienten mit nachgewiesener toxischer Belastung zu untersuchen.

Die beigefügten Untersuchungs- und Testergebnisse der konsultierten Fachärzte beweisen eine erhebliche Anzahl objektiver pathologischer Befunde in diesem Krankheitsfall; sie entsprechen den vorhandenen und noch geklagten Beschwerden des Patienten.

Herr F. stellte im Februar 1994 Antrag auf Anerkennung von Schwerbehinderung. Ich unterstützte nachdrücklich seinen Anspruch auf Anerkennung von Schwerbehinderung angesichts des Sachverhaltes, daß wir Beschädigungen, Störungen und Beeinträchtigungen der Funktionen des Zentralen und Peripheren Nervensystems, des Immunsystems und weiterer Organe fanden.

Zusammengefaßt:

Wir konnten eine gravierende, durch Chemikalien verursachte Gesundheitsschädigung feststellen und haben zudem eine Chemikalien-Intoleranz diagnostiziert – als Resultat von Pestizid-Expositionen.

Chemikalien-Intoleranz ist die Folge von Chemikalien-Intoxikationen und -verletzungen, diese Patienten reagieren plötzlich auf kleinste Konzentrationen von Chemikalien in ihrer Umgebung.

Die schädlichen Konzentrationen und Dosen sind zu klein, um bei der übrigen Bevölkerung sogleich sichtbare Folgen zu zeigen. Im vorliegenden Krankheitsfall indessen wird die winzigste Spur von Schadstoffen in der Luft auch weiterhin die Gesundheit des Patienten schädigen und zerstören und muß deshalb rigoros vermieden werden.

Der Patient wurde durch Chemikalien-Einwirkungen an seiner Gesundheit verletzt, und er wird außerdem – nach wie vor – zusätzlich an seiner Gesundheit beschädigt durch die hierdurch verursachte Chemikalien-Intoleranz. Er ist invalide.

Da potentielle toxische Chemikalien-Belastungen nirgends vermieden werden können, wird der Patient auch künftig invalide bleiben.

Eine Heilung dieser Erkrankung ist nicht möglich. Die einzig verfügbare Therapie bleibt lebenslängliche Vermeidung schädlicher Luftbelastungen.

8. Fall:

Zu den Ursachen, die den Einsatz von Pestiziden erst nötig machen, erschien am 1.7.93 in der SZ folgender Leserbrief:

Die unvorstellbare Massenvermehrung des Schwammspinners (und auch des Eichenwicklers) sucht derzeit in Mittel- und Unterfranken nicht etwa forstliche Monokulturen, sondern standortgerechte Eichenmischwälder heim. Dank der klimatischen Besonderheit einer trockenen Wärmeregion und nicht zuletzt auch wegen einer über Jahrhunderte gepflegten verträglichen Bewirtschaftungsform galten diese Wälder aus der Sicht des Artenschutzes als ökologisch besonders wertvolle und weitgehend intakte Biozöosen.

Ökologisch weitgehend intakt? Der amtliche Waldzustandsbericht von 1992, vorgetragen vor dem leeren Plenarsaal des Bundestages, und in den Medien nur an nachgeordneter Stelle erscheinend, bestätigt das Sterben auch der Laubwälder: „Insgesamt weist jede dritte Eiche deutliche Schäden auf“.

Kranke Wälder sind wesentlichste Voraussetzung für die Massenvermehrung potentieller Schadinsekten. Auf der Wissenschaftspressekonferenz in Bonn formulierte ein Experte der Waldschadensforschung im Februar 1993 die Konsequenzen: „Die Forstverwaltung wird immer größere Aufwendungen machen müssen, einschließlich dem Einsatz von Bioziden, um die Fläche unter Bestockung zu halten...“

Die tiefgreifenden ökologischen Schäden der kontaminierten Wälder werden freilich weitgehend unerforscht bleiben. Wohl wissend um die Gefährlichkeit wissenschaftlicher Fakten in der politischen Auseinandersetzung hat der Landtag im Dezember 1992 auf Betreiben des damaligen Ministerpräsidenten Streibl die Biotopkartierung der Wälder drastisch eingeschränkt. Waldflächen, die nur mit Hilfe von Bioziden „unter Bestockung zu halten“ sind, haben mit dem Lebensraum Wald nichts mehr gemeinsam. Ein Waldbau unter solchen Bedingungen ist der endgültige Tod unserer Wälder.

Recht:

Bayer will mehr Gifte im Wasser*

Der BAYER-Konzern, Erfinder und nach wie vor einer der größten Hersteller von Ackergiften auf der ganzen Welt, hat die neuen Zulassungsbedingungen für Pestizide in der Europäischen Union (EU) durch geschickte Lobbyarbeit zum eigenen Gunsten beeinflusst. Während die strenge Trinkwasserrichtlinie der

* Quelle: „Stichwort“ 12. Jahrgang 3/94 Sept. 1994

Umweltminister noch zu Debatte steht, entdeckten die Industrievertreter den Bürokraten der Agrarminister eine Gesetzeslücke. Diese erlaubt, was die Wasserrichtlinie (noch) verbietet. Denn ein Mitgliedsstaat der EU kann nun jeden Giftstoff, den ein anderes Mitgliedsland erlaubt hat, für die Verpestung der eigenen Äcker zulassen. Unter Aushebelung nationaler Verbote. Während der deutsche Landwirtschaftsminister bis zum Schluß gegen eine derartige Regelung kämpfte, wurde er von den Kollegen überstimmt.

Doch damit nicht genug. Denn nun geht es der Industrie darum, auch noch die Wasserrichtlinie, die die Menge eines Pestizides auf 0,1 µg/l beschränkt, zu kippen. Schließlich ist mit den neuen Zulassungsbestimmungen für Pestizide diese Richtlinie auf keinen Fall mehr zu halten.

Um den Trinkwasserschutz zu Fall zu bringen, hat BAYER zusammen mit dem deutschen Bauernverband, dessen Vorsitzender von Heeremann im Aufsichtsrat des Konzerns sitzt, eine Presseerklärung herausgegeben, die von nahezu allen Zeitungen des Landes veröffentlicht wurde. Mit der richtigen EU-Richtlinie sei „Landwirtschaft bei uns praktisch nicht mehr möglich“, heißt es. Die Industrie schlage daher neue Grenzwerte vor (siehe unten).

Die Europäische Pflanzenschutzvereinigung (ECPA), ein Lobbyverband der Industrie, verbreitete gleichzeitig, die im Zusammenhang „mit Pflanzenschutzmitteln“ bekannt gewordenen „Horrmeldungen über gesundheitsgefährdende Rückstände in der Nahrung“ trafen nicht zu. Dies beweise ein Bericht, den der frühere Leiter des Instituts für Rückstandsanalysen beim BAYER-Pestizidzentrum in Monheim, Dr. Helmut Frehe, erstellt habe. Der Bericht gipfelt in der Feststellung, daß der Einsatz von Pestiziden unerlässlich sei.

Bundesumweltminister Klaus Töpfer indes hat die Forderung von BAYER, die EU-Trinkwasserrichtlinie abzuschaffen, kritisiert. Den VerbraucherInnen sei eine Senkung des Schutzniveaus nicht zuzumuten. Wie Deutschland, das derzeit den Vorsitz in der EU innehat, das Industriediktat abwehren will, sagte Töpfer allerdings nicht.

Neue Höchstwerte:

BAYER und die gesamte chemische Industrie wollen in den Entscheidungsgremien der Europäischen Union (EU) neue Grenzwerte für Pestizide durchsetzen, die in einem Fall sogar um das tausendfache höher liegen, als der jetzige Grenzwert. Einige Beispiele (die nachfolgenden Zahlen bedeuten den Faktor der Erhöhung gegenüber dem jetzigen Grenzwert von 0,1 µg/l):

<i>Giftstoff</i>	<i>Erhöhung um das</i>
DDT	20fache
DICHLORPROP	1.000fache
FENOPROP	90fache
METHOXYCHLOR	200fache
PCP	90fache
PERMETHRIN	200fache
LINDAN	20fache

Gefährliche Pestizide erneut zugelassen:

Die Biologische Bundesanstalt (BBA) hat diverse BAYER-Pestizide erneut zugelassen.

- 1.) Das Fungizid BAYCOR SPRITZPULVER gegen Schorf bei Apfelbäumen, zugelassen vorläufig bis zum Jahr 2004.
- 2.) SENCOR WG zur „Unkrautbekämpfung“ bei Kartoffeln. Es besteht keine Wasserschutzgebietsauflage mehr.
- 3.) FOLICUR E zur „Pilzbekämpfung im Weinbau“.

EU: Reglementierung für Pestizide verschärft:*

BRÜSSEL. Die Umweltminister der Europäischen Union haben sich Anfang März darauf geeinigt, die Vermarktung von Pestiziden, Desinfektions- und Konservierungsmitteln strenger zu reglementieren. Bei

* Quelle: Deutsches Ärzteblatt 93, Heft 14, 5. April 1996

23 Produkttypen sollen die Zulassungskriterien verschärft werden. Dabei handelt es sich vor allem um Desinfektionsmittel, wie sie in Krankenhäusern benutzt werden, Konservierungs- und Holzschutzmittel sowie Pestizide.

Offen blieb, wie ausführlich die Herstellerangaben künftig sein müssen und ob die Angaben für eine Zulassung durch die EU obligatorisch sind oder nicht.

Risikoabschätzung:*

Bisher dürfen nach deutschem Recht Umweltchemikalien so lange eingesetzt werden, bis ihre Schädlichkeit für den Menschen wissenschaftlich streng bewiesen ist. Die Gesundheitspolitiker fordern, bevor sie Maßnahmen ergreifen, genau das, was sie eigentlich verhindern sollten, nämlich die eindeutige Gesundheitsschädigung der Bevölkerung. Damit wird Gesundheitsvorsorge in ihr Gegenteil verkehrt und, wie es Prof. Müller-Mohnssen (GSF) im Deutschen Ärzteblatt sagte, „die Wissenschaft als Frühwarnsystem ausgeschaltet“ (MÜLLER-MOHNSEN, 1991).

Was zu den Pestizid-verursachten Krankheiten berichtet wird, sind allerdings keine Früh-, sondern Spätwarnungen. Es ist höchste Zeit, die Giftspritze zu beenden und der biologischen Landwirtschaft den Vorrang zu geben. Am dringlichsten erscheint ein vollständiges Herstellungs- und Anwendungsverbot für sämtliche halogenorganischen und anderen Pestizide, die schwer abbaubar und karzinogenverdächtig sind.

Prophylaxe/Forderungen:**

1. Kinder sind durch Pestizide besonders gefährdet. Sie haben ein Recht auf rückstandsfreie Nahrung. Das ist z. Z. nicht gewährleistet.
2. Produzenten von Pestiziden haben nachzuweisen, daß ihre Produkte nicht gesundheitsschädlich sind.
3. Die Herstellung, Verarbeitung, Lagerung und Vermarktung von Lebensmitteln muß durch Methoden geschehen, die gesundheitsschädigende Wirkungen minimieren.
4. Wichtigster Schritt hierzu ist eine landwirtschaftliche Produktion ohne Verwendung gesundheitsschädlicher Stoffe. Die Entwicklung zu einer solchen Produktion sollte staatlicherseits gefördert werden.
5. Fundamentale gesetzliche, kontrollierende und andere Maßnahmen sind von seiten der Behörden zum Schutz unserer Säuglinge und Kinder vor schadstoffhaltiger Nahrung zu ergreifen. Die derzeit praktizierten Rückstandsgrenzwerte gewährleisten diesen Schutz nicht. Häufig dauert es Jahre, erkannte Gefahren durch Schadstoffe zu verringern.
6. Die Methoden der Pestizid- und übrigen Schadstoffüberwachung in Nahrungsmitteln müssen verbessert werden, die Information der Öffentlichkeit hergestellt werden.
7. Der einzelne Konsument hat nur begrenzte Möglichkeiten, seine individuelle Schadstoffbelastung zu erfahren oder zu begrenzen. Die reale Datenbasis in diesem Bereich ist sehr begrenzt, der Käufer und selbst der Endverkäufer können die Herkunft eines Produktes in den allermeisten Fällen nicht feststellen. Sinnvoll ist es, Produkte der jeweiligen Jahreszeit aus häuslicher Herstellung, bekannter oder kontrollierter Quelle, z. B. organisch-biologischem Anbau in Wohnortnähe, zu konsumieren. In Größe, Farbe und Haltbarkeit perfekt aussehende Produkte meiden, da sie einen höheren Pestizidgehalt haben könnten. Die Produkte waschen. Nahrungsmittel verlangen, die ohne Pestizide hergestellt wurden.

Literatur:

- ABOU-DONIA, M.B.: Organo phosphorus ester induced delayed neuro toxicity.
- AMINOFF, M.J.: Electrophysiologic recognition of certain occupation-related neurotoxic disorders. *Neurol Clin*, 3 (3) 687–697 (1985)
- ANSELSTETTER, V., HEIMPEL, H.: Panmyelopathie durch Umweltchemikalien? Die Rolle der chlorierten Kohlenwasserstoffe. *Dtsch. med. Wschr.* 109, 840–843 (1984)
- Arbeitsgruppe Toxikologie der Kommission für Pflanzenschutz-, Pflanzenbehandlungs- und Vorratsschutzmittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Hrsg.): Datensammlung zur Toxikologie der Herbizide. 1., 2. und 3. Lieferung, 1974, 1976, 1981, Verlag Chemie, Weinheim
- Arbeitsgruppe Toxikologie der Kommission für Pflanzenschutzmittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Hrsg.): Datensammlung zur Toxikologie der Herbizide. 1.–6. Lieferung, 1974–1986, Verlag Chemie, Weinheim

* Quelle: Dr. med. Kurt Gärtner, Arzt für Labormedizin, Umweltmedizin, Hoyerstraße 51, 88250 Weingarten.

** Quelle: Nat. Res. Def. Com. 27.2.1989

- BÖDEKER, W., DÜMMLER, C. (Hrsg.): Pestizide und Gesundheit. Vorkommen, Bedeutung und Prävention von Pestizidvergiftungen. Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990
- BROWN, C.R., SHROFF, P., FORREST, W.H. Jr.: Relative potency of trichlorofos compared to pentobarbital as a hypnotic. *J Clin Pharmacol*; VOL 12, ISS 8, 306–312 (1972)
- CAROLDI, S., LOTTI, M.: Delayed neurotoxicity caused by a single massive dose of dichlorvos to adult hens. *Toxicol. Lett.* 9(2): 157–159 (1981)
- CHEERNIAK, M.G.: Organophosphorus esters and polyneuropathy. *Ann Intern Med*, 104 (2) 264–266 (1986)
- DERACHE, R., Editor: Organophosphorus Pesticides. Criteria (Dose/Effect Relationships) for Organophosphorus Pesticides. Verlag Pergamon Press, Frankfurt, 1977
- DFG: Ökotoxikologie von Pflanzenschutzmitteln. Sachstandsbericht, hrsg. v.d. Senatskommission zur Beurteilung von Stoffen in der Landwirtschaft. VCH 1995
- DÖRING, H.-W.: Schädlingsbekämpfungsmittel gegen den Menschen. *Globus* Heft 7, 234–244 (1989)
- Dtsch. Ges. f. Ernährung, Frankfurt: Ernährungsbericht 1988 / Bundesgesundheitsamt, Berlin: Tätigkeitsbericht 1990 (eigene Zusammenstellung)
- DONE, A.K.: The toxic emergency. The great equalizers? II. Anticholinesterases. *Emerg. Med.* 11 (6): 167–168, 173–175 (1979)
- DRAIZE, J.H.: Appraisal of the Safety of Chemicals in Foods, Drugs, and Cosmetics. Dermal Toxicity. Association of Food and Drug Officials of the U.S., Topeka, Kansas, 1965
- DRAIZE, J.H.: The Appraisal of Chemicals in Foods, Drugs, and Cosmetics. Association Food and Drug Officials of the U.S., Houston, Texas, 1959
- GÄRTNER, K.: Zusammenhang zwischen Darmkrebserkrankungen und chlorierten Kohlenwasserstoffen (1985). Manuskript erhältlich beim Verfasser.
- GEORGE, R., OKUN, R. (ed.): Annual Review of pharmacology and toxicology, VOL. 21. XII+670P. Annual Reviews, Inc.: Palo Alto, Calif., USA.
- GOSSELIN, R.E., HODGE, H.C., SMITH, R.P., GLEASON, M.N.: Clinical Toxicology of Commercial Products. Acute Poisoning. Verlag The Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1976
- GRUENEWALD, H.W., RUST, M.: (Encephalo-myelo-polyradiculoneuropathy following poisoning alkylphosphate (transl)). *Nervenarzt*; VOL 52, ISS 8, 464–467 (1981)
- GUPTA, S.K., JANI, J.P., SAHYED, H.N., KASHYAP, S.K.: Health hazards in pesticide formulators exposed to a combination of pesticides. *Indian J Med Res*, 79, 666–672 (1984)
- HACKETT, D.R., BUCKLEY, M.P.: Organophosphorous poisoning. *Ir Med J*, 76 (3) 146–150 (1983)
- HAYES, W.J., LAWS, E.R.: Handbook of Pesticide Toxicology. Vol. 2 Classes of Pesticides. Academic Press Inc.
- HENSCHLER, D. (Hrsg.): Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten. 1.–14. Lieferung, 1972–1988, Verlag Chemie Weinheim
- HENSCHLER, D. (Hrsg.): Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten. 1.–7. Lieferung, 1972–1979, Verlag Chemie, Weinheim
- HÖRR, B.: Die Vergiftung mit Carbamat-Insektiziden. Klinik, Diagnose, Differentialdiagnose und Therapie. Diss. TU Mchn., 1978
- HUELSE, M., FEDERSPIEL, P.: Disturbance of equilibrium due to poisoning with organophosphate pesticides. *HNO*; VOL 23, ISS 6, 185–189 (1975)
- HUELSE, M., HARBAUER, G.: Cochleovestibular disturbances in alkylphosphate-intoxication, as shown in animal experiments and clinical observations. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 35(2): 133–144 (1975)
- Industrieverband Agrar e.V., Frankfurt/Main: Jahresbericht 1989
- JAY, W.M., MARCUS, R.W., JAY, M.S.: Primary position upbeat nystagmus with organophosphate poisoning. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 19 (6) 318–319 (1982)
- JOHNSON, M.K.: Delayed neurotoxicity – do trichlorphon and/or dichlorvos cause delayed neuropathy in man or in test animals? *Acta Pharmacol Toxicol (Copenh)*; VOL 49 Suppl 5, 87–98 (1981)
- KHASAWINAH, A.M.: New frontiers in delayed neurotoxicity research: introduction and overview. *Neurotoxicology*, 4 (4) 105–106 (1983)
- KRIMMER, O.R.: Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Abriß einer Toxikologie und Therapie von Vergiftungen. Hundt-Verlag, 1971
- KOCH, E.R.: Krebswelt, S. 143. Verlag Kiepenheuer & Witsch Köln, 1981 (auszugsweise Darstellung)
- KOGURE, M., IMAI, H.: Ocular symptoms induced by organic phosphorous insecticides. *J Am Med Wom Assoc*, 30 (10) 420–422 (1975)

- KORANSKY, W., FORTH, W.: Fremdstoffe in der Muttermilch. Dtsch. Ärzteblatt 82, 2799–2804 (1985)
- KORSACK, R.J., SATO, M.M.: Effects of chronic organophosphate pesticide exposure on the central nervous system. Clin Toxicol, 11 (1) 83–95 (1977)
- KUHR, R.J. und DOROUGH, H.W.: Carbamate Insecticides – Chemistry, Biochemistry and Toxicology. Verlag CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1976
- LE QUESNE, P.M.: Neurotoxic substances. Mod Trends Neurol, 6, 8–97 (1975)
- LEVIN, H.S., RODNITZKY, R.L.: Behavioral effects of organophosphate in man. Clin Toxicol, 9 (3) 391–403 (1976)
- LOHS, K.: Neurotoxische Spätschäden phosphororganischer Verbindungen. Z Arztl Fortbild (Jena), 78 (14) 593–596 (1984)
- LOTTI, M., BECKER, C.E., AMINOFF, M.J.: Organo phosphate poly neuropathy pathogenesis and prevention. Neurology, 34 (5), 658–662 (1984)
- MAK-Werte 1988 – Maximale Arbeitsplatzkonzentration und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft; Bekanntmachung des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung vom 10.11.1988 – III b 4-35125-5 – (Bundesarbeitsblatt Heft 12/1988 S. 35)
- MAIER-BODE, H.: Herbizide und ihre Rückstände. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (1971)
- MATSUMURA, F.: Toxicology of Insecticides. Verlag Plenum Press, New York und London, 1975
- MEIER-BODE, H.: Pflanzenschutzmittel-Rückstände, Insektizide. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (1965)
- MEISTER, R.T. (ed.): Farm Chemicals Handbook. Verlag Meister Publishing Co., Willoughby, USA, 1980
- METCALF, R.L.: Historical perspective of organophosphorus ester-induced delayed neurotoxicity. Neurotoxicology (Park Forest Il); VOL 3, ISS 4, 269–284 (1982)
- MISRA, U.K., NAG, D., BHUSHAN, V., RAY, P.K.: Clinical and biochemical changes in chronically exposed organophosphate workers. Toxicol Lett; VOL 24, ISS 2–3 (1985)
- MORGAN, D.P.: Recognition and Management of Pesticide Poisonings. Published by U.S. EPA, Office of Pesticide Programs – 540/9-011, Washington, DC 20460 (1976)
- MORTENSEN, M.L.: Management of acute childhood poisonings caused by selected insecticides and herbicides. Pediatr Clin North Am, 33 (2) 421–445 (1986)
- MÜLLER-MOHNSSEN, H. (GSF Neuherberg): Insektizide: Wissenschaft ist als Frühwarnsystem ausgeschaltet. Dtsch. Ärzteblatt 88, 2328–2333 (1991)
- MURA, M.: Die Problematik des Pestizideneinsatzes am Beispiel Atrazin. DBV, DNV, Landesverband Hamburg, (1988)
- NIEDZIELA, S.W., GOEPEL, W., BANZHAF, E.: Akute Alkylphosphatintoxikation (Trichlorphon) mit intervallärem Polyneuropathie-Syndrom. Z Gesamte Inn Med, 40 (8) 237–239 (1985)
- OECD Guidelines for Testing of Chemicals, Organisation for Economic Co-Operation and Development, 1981
- Patty's Industrial Hygiene and Toxicology. 3rd revised Edition, John Wiley and Sons, New York, 1982
- PERKOW, W. (Hrsg.): Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg, 1971/1988 (einschl. 2. Ergänzungslieferung der 2. Auflage)
- PERKOW, W. (Hrsg.): Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg, 1971/1979 (einschl. 3. Ergänzungslieferung)
- PERSSON, H.: Aspects on antidote therapy in acute poisoning affecting the nervous systems. Acta Neurol Scand (Suppl), 100 203–213 (1984)
- Pesticide Manual, A World Compendium, 8. Edition, Carles R. Worthin (Ed). Published by The British Crop Protection Council, 1987. Printed in Great Britain by Lavenham Press Ltd. Lavenham Suffolk, U.K.
- RAYNER, M.D., POPPER, J.S., CARVALHO, E.W., HUOV, R.: Hyporeflexia in workers chronically exposed to organophosphate insecticides. Res Commun Chem Pathol Pharmacol, 4 (3) 595–606 (1972)
- Registry of Toxic Effects of Chemical Substances NIOSH, April 1989
- Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.08.1986 (BGBl. I S. 1470) in der durch die Erste Verordnung zur Änderung der Gefahrstoffverordnung vom 16.12.1987 (BGBl. I S. 2721) geänderten Fassung.
- Richtlinie der Kommission vom 14.07.1976 zur Anpassung der Richtlinie des Rates vom 27.06.1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt – 76/907/EWG (Abl. Nr. L 360 v. 30.12.1976)
- Richtlinie der Kommission vom 29.07.1983 zur fünften Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates

- zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt – 83/467/EWG (ABl. Nr. L 257 v. 16.09.1983)
- Richtlinie der Kommission vom 25.04.1984 zur sechsten Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt – 84/449/EWG (ABl. Nr. L 251 v. 19.09.1984)
- Richtlinie der Kommission vom 18.11.1987 zur neunten Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt – 88/302/EWG (ABl. Nr. L 133 v. 30.05.1988)
- Richtlinie des Rates vom 27.06.1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe – 67/548/EWG (ABl. Nr. 196 v. 16.08.1967)
- RICHTER, E.D., KASPI, L., GORDON, M., LEVY, S., ISRAELI, R., GRUENER, N.: Monitoring for neurotoxic effects from low level exposures to organophosphate pesticides. *Sci Total Environ*; VOL 32, ISS 3, 335–344 (1984)
- RIEGER, H., OKONEK, S.: L'E.E.G. dans les intoxications par les inhibiteurs de la cholinesterase (insecticides organo-phosphores). *Rev Electroencephalogr Neurophysiol Clin*, 5 (1) 98–101 (1975)
- RING, H., MELAMED, S., HELLER, L., SOLZI, P.: Evaluation of EMG examination as an indicator of worker susceptibility to organophosphates exposure. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, 25 (1) 35–44 (1985)
- RODNIATZKY, R.L.: Occupational exposure to organophosphate pesticides: a neurobehavioral study. *Arch Environ Health*, 30 (2) 98–103 (1975)
- ROHR, U., KÖNIG, W., SELENKA, F.: Freisetzung von Entzündungsmediatoren durch Pestizide. *Umweltmedizin* 2, 23–27 (1985)
- SHIRASHI, S., OHNISHI, A., KIM, I., GOTO, I., KUROIWA, Y.: (Dipterex polyneuropathy – ultrastructural study of the axonal change (author's transl)) *Rinsho Shinkeigaku*, 21 (11) 993–999 (1981)
- SHIRASHI, S., INOUE, N., MURAI, Y., ONISHI, A., NODA, S.: Dipterex (Trichlorfon) poisoning. Clinical and pathological studies in human and monkeys. *Sangyo Ika Daigaku Zasshi*, 5 Suppl 125–132 (1983)
- SCHWAB, B.W., RICHARDSON, R.J.: Lymphocyte and brain neurotoxic esterase: dose and time dependence of inhibition in the hen examined with three organophosphorus esters. *Toxicol Appl Pharmacol*; VOL 83, ISS 1, 1–9 (1986)
- SIDELL, F.R.: Soman and sarin: clinical manifestations and treatment of accidental poisoning by organophosphates. *Clin Toxicol*, 7 (1) 1–17 (1974)
- SLOTT, V., ECOBICHON, D.J.: An acute and subacute neurotoxicity assessment of trichlorfon. *Can J Physiol Pharmacol*; VOL 62, ISS 5, 513–518 (1984)
- STABEL, H.-H.: Triazin-Gehalte im Bodensee. *AWBR Jahresbericht 1989*
- STERMAN, A.B., VARMA, A.: Evaluating human neurotoxicity of the pesticide aldicarb: when man becomes the experimental animal. *Neurobehav Toxicol Teratol*, 5 (5) 493–495 (1983)
- VASILESCU, C., FLORESCU, A.: Clinical and electrophysiological study of neuropathy after organophosphorus compounds poisoning. *Arch Toxicol*; VOL 43, ISS 4, 305–315 (1980)
- VASILESCU, C.: Triorthocresyl phosphate neuropathy. *Arch Neurol*; VOL 36, ISS 7, 455 (1979)
- VETTORAZZI, G.: *International Regulatory Aspects for Pesticide Chemicals, Vol. I: Toxicity Profiles*. Verlag CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1979
- VIOLANTE F.S., ROBERTS, D.V.: Electromyographic study of neuromuscular function in pesticide workers. *Med Lav*, 73 (3) 210–223 (1982)
- VLAD, T.L., NEMTEANU, E., COZMA, V., CULICEANU, M., CULICEANU, I.: Evolutive aspects in the rehabilitation of toxic exogenous polyneuropathies objectivized by EMG. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*; VOL 87, ISS 2, 209–212 (1983)
- VOLPE, L.S., BIAGIONI, T.M., MARQUIS, J.K.: In vitro modulation of bovine caudate muscarinic receptor number by organophosphates and carbamates. *Toxicol Appl Pharmacol*; 78 (2) 226–234 (1985)
- WADIA, R.S., SADAGOPAN, C., AMIN, R.B., SARDESAI, H.V.: Neurological manifestations of organophosphorus insecticide poisoning. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 37 (7) 841–847 (1974)
- WATANABE, J. et al.: A study of organic bound halogens in human adipose, marine organisms and sediment by neutron activation and gas chromatographic analysis. *Chemosphere* 16, 849–857 (1987)

WEIGERT, P. et al.: ZEBS-Berichte 3/1983. Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln in Lebensmitteln. I. Organochlorverbindungen. Dietrich Reimer Verlag Berlin, 1983

WITTE, I. et al.: Gefährdungen der Gesundheit durch Pestizide. Fischer Taschenbuch Verlag Frankfurt/Main, 1988

WORTHING, Chr. R. (ed.): The Pesticide Manual – A World Compendium, Published by the British Crop Protection Council (1979). Printed by the Roots Company Ltd., Nottingham, England

ZWEIF, G. (ed.): Analytical Methods for Pesticides and Plant Growth Regulators, Vol. I–XV, Academic Press, New York/London (fortlaufende Serie)

Übernahme der physikalisch-chemischen und toxikologischen Daten aus: „Wirkstoffe in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln“, Industrieverband Pflanzenschutz e.V. mit freundlicher Genehmigung der Herausgeber.