

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik

# Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes – Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für das Jahr 1989 im Vergleich der Jahre 1987 und 1988

Notification of active ingredients in plant protection products according to article 19 Plant Protection Act – results of  
the notification procedure for the year 1989 compared to the years 1987 and 1988

Von A. Holzmann und H.-A. Carganico

## Zusammenfassung

Nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986 in Verbindung mit § 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 28. Juli 1987 waren der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft bis zum 30. Juni 1990 für das Jahr 1989 Art und Menge der Wirkstoffe der im Inland abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittel zu melden.

Die Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für das Jahr 1989 werden vorgestellt und mit den Ergebnissen der Vorjahre verglichen.

## Abstract

According to article 19 of the Plant Protection Act (Pflanzenschutzgesetz) of 15 September 1986 in connection with article 3 of the Ordinance for Plant Protection Products and Plant Protection Equipment (Pflanzenschutzmittelverordnung) of 28 July 1987 the Federal Biological Research Centre had to be informed by 30 June 1990, with regard to the year 1989, of the nature and quantity of the active ingredients contained in plant protection products supplied in inland or exported.

The results of the notification procedure for the year 1989 are presented and compared with results of the preceding years.

## 1 Einleitung

Nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986 (1) in Verbindung mit § 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 28. Juli 1987 (2) sind jährlich bis zum 30. Juni der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft für das vorangegangene Kalenderjahr Art und Menge der Wirkstoffe der an Empfänger mit Wohnsitz oder Sitz im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittel zu melden. Meldepflichtig sind der Hersteller von Pflanzenschutzmitteln, der Vertriebsunternehmer, wenn er Pflanzenschutzmittel erstmals in den Verkehr gebracht hat, oder bei der Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln derjenige, der die Ware in den freien Verkehr überführt oder überführen läßt.

Die Meldungen waren erstmals für das Jahr 1987 vorzunehmen.

Die Ergebnisse aus den Meldeverfahren für die Jahre 1987 und 1988 wurden bereits ausführlich vorgestellt (3). Nunmehr werden die Ergebnisse der Meldungen für das Jahr 1989 dargelegt und mit denen der Vorjahre verglichen.

## 2 Ergebnisse

Zur Wahrung der Vertraulichkeit der gemeldeten Daten wurden die Wirkstoffe getrennt nach Wirkungsbereichen zu chemischen Gruppen zusammengefaßt (3). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Zuordnung der für das Jahr 1989 meldepflichtigen Wirkstoffe zu den Wirkstoffgruppen.

Tab. 1. Zuordnung der im Jahr 1989 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen und der ausgeführten Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln zu Wirkstoffgruppen

### 1 Herbizide

- 1.1 Carbonsäurederivate
  - 1.1.1 Propionsäuren
    - 038 Dichlorprop
    - 771 Dichlorprop-P
    - 424 Diclofop
    - 690 Fenoxaprop
    - 629 Fluazifop
    - 681 Haloxyfop
    - 076 Mecoprop
    - 772 Mecoprop-P
    - 671 Quizalofop
  - 1.1.2 Essigsäuren
    - 027 2,4-D
    - 666 Fluroxypyr
    - 074 MCPA
    - 525 Triclopyr
  - 1.1.3 Sonstige
    - 537 Bifenox
    - 264 Bromoxynil
    - 275 Chlorflurenol
    - 446 Clopyralid
    - 811 Cycloxidim
    - 028 Dalapon
    - 218 Dicamba
    - 225 Dichlobenil
    - 395 Endothal
    - 468 Flamprop-M-isopropyl
    - 215 Flurenol
    - 212 Ioxynil
    - 367 Napropamid
    - 308 Picloram
    - 350 Propyzamid
    - 000 Quinchlorac\*)
    - 107 TCA
- 1.2 Harnstoffderivate
  - 019 Chloroxuron
  - 279 Chlortoluron
  - 452 Dimefuron

- 046 Diuron  
 406 Ethidimuron  
 411 Isoproturon  
 071 Linuron  
 245 Methabenzthiazuron  
 217 Metobromuron  
 301 Metoxuron  
 672 Metsulfuron  
 082 Monolinuron  
 761 Thiameturon  
 384 Thiazafuron  
 000 Thidiazuron\*)
- 1.3 Aromatische Nitroverbindungen  
 000 Acifluorfen\*)  
 302 Bromfenoxim  
 558 Dinitramin  
 333 Dinoterb  
 404 Pendimethalin  
 321 Trifluralin
- 1.4 Carbamate  
 312 Asulam  
 361 Butylat  
 267 Carbetamid  
 009 Chlorbufam  
 336 Cycloat  
 415 Desmedipham  
 289 EPTC  
 315 Karbutilat  
 233 Phenmedipham  
 135 Triallat
- 1.5 Anilide  
 318 Alachlor  
 000 Dichthyl\*)  
 698 Diflufenican  
 617 Metazachlor  
 422 Metolachlor  
 241 Monalid  
 508 Propanil
- 1.6 Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring  
 1.6.1 Triazine  
 006 Atrazin  
 362 Cyanazin  
 101 Simazin  
 293 Terbumeton  
 316 Terbutylazin  
 246 Terbutryn  
 1.6.2 Sonstige  
 004 Amitrol  
 474 Benazolin  
 335 Bentazon  
 222 Bromacil  
 089 Chloridazon  
 037 Deiquat  
 397 Difenzoquat  
 654 Flurochloridon  
 403 Hexazinon  
 674 Isoxaben  
 237 Lenacil  
 456 Metamitron  
 337 Metribuzin  
 134 Paraquat  
 628 Tebutam
- 1.7 Sonstige organische Herbizide  
 489 Alloxydim  
 000 Benfuresate\*)  
 280 Cyanamid  
 563 Diphenamid  
 383 Ethofumesat  
 651 Glufosinat  
 405 Glyphosat  
 610 Pyridat  
 644 Sethoxydim
- 1.8 Anorganische Herbizide  
 194 Borax (Dinatriumtetraborat)  
 229 Eisen-II-sulfat  
 146 Natriumchlorat
- 2 Fungizide**
- 2.1 Abkömmlinge der Kohlen- und Carbamidsäure sowie der entsprechenden Thioverbindungen  
 513 Cymoxanil  
 059 Ferbam  
 449 Guazatin  
 010 Mancozeb  
 073 Maneb  
 240 Methylmetiram  
 081 Metiram  
 649 Pencycuron  
 516 Propamocarb  
 117 Propineb  
 119 Thiram  
 116 Zineb
- 2.2 Einfache organische Verbindungen der isocyclischen Reihe  
 453 Benodanil  
 276 Chlorthalonil  
 283 Dichlorbenzoesäure-methylester  
 284 Dicloran  
 068 Dinocap  
 517 Metalaxyl  
 416 Nitrothal-isopropyl
- 2.3 Derivate des o-Phenyldiamins  
 378 Carbendazim  
 214 Fuberidazol  
 256 Thiabendazol  
 370 Thiophanat-methyl
- 2.4 5-Ring-Heterocyclen mit zwei oder drei N-Atomen  
 613 Bitertanol  
 623 Diclobutrazol  
 448 Imazalil  
 419 Iprodion  
 655 Penconazol  
 624 Propiconazol  
 784 Tebuconazol  
 425 Triadimefon  
 605 Triadimenol
- 2.5 5-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen  
 000 Cyprofuram\*)  
 387 Etridiazol  
 438 Fenfuram  
 650 Flutriafol  
 514 Furalaxyl  
 607 Hymexazol  
 504 Methfuroxam  
 667 Oxadixyl  
 412 Vinclozolin
- 2.6 6-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen  
 186 Anilazin  
 418 Bupirimat  
 269 Carboxin  
 130 Chinolinderivate  
 223 Dodemorph  
 290 Ethirimol  
 495 Fenarimol  
 608 Fenpropimorph  
 196 8-Hydroxichinolin  
 440 Nuarimol  
 320 Tridemorph  
 338 Triforin
- 2.7 Sonstige organische Fungizide  
 203 Dichlofluanid  
 045 Dithianon  
 055 Fentin-acetat  
 349 Fentin-hydroxid  
 769 Flusilazol  
 091 Folpet  
 522 Fosetyl  
 612 Lecithin  
 631 Prochloraz  
 491 Procymidon  
 328 Pyrazophos  
 621 Toleclophos  
 371 Tolyfluanid

- 2.8 Anorganische Fungizide  
 147 Kupferoxychlorid  
 662 Kupfersulfat  
 755 Kupfersulfat, basisch  
 184 Schwefel

### 3 Insektizide einschließlich Akarizide und Synergisten

- 3.1 Phosphor- und Phosphonsäureester  
 239 Chlorfenvinphos  
 200 Dichlorvos  
 093 Mevinphos  
 094 Phosphamidon  
 112 Trichlorfon
- 3.2 Thiophosphor- und -phosphonsäureester  
 3.2.1 Aliphatische  
 358 Acephat  
 033 Demeton-S-methyl  
 365 Methamidophos  
 236 Omethoat  
 032 Oxydemeton-methyl  
 3.2.2 Cyclische  
 210 Bromophos  
 263 Bromophos-ethyl  
 363 Chlorpyrifos  
 035 Diazinon  
 445 Etrimfos  
 057 Fenthion  
 408 Isofenphos  
 087 Parathion  
 088 Parathion-methyl  
 307 Phoxim  
 476 Pirimiphos-methyl  
 401 Triazophos
- 3.3 Dithiophosphor- und -phosphonsäureester  
 062 Azinophos-ethyl  
 063 Azinophos-methyl  
 281 Dialifos  
 042 Dimethoat  
 044 Disulfoton  
 072 Malathion  
 232 Methidathion  
 306 Phosalon  
 104 Sulfotep  
 459 Terbufos
- 3.4 Carbamate  
 250 Aldicarb  
 469 Bendiocarb  
 344 Carbofuran  
 658 Carbosulfan  
 393 Ethiofencarb  
 677 Fenobucarb  
 765 Fenoxycarb  
 243 Formetanat  
 079 Methiocarb  
 299 Methomyl  
 309 Pirimicarb  
 190 Promecarb  
 216 Propoxur
- 3.5 Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)  
 069 Dicofof  
 304 Dienochlor  
 050 Endosulfan  
 070 Lindan  
 080 Methoxychlor
- 3.6 Pyrethroide  
 640 Alphacypermethrin  
 678 Cyfluthrin  
 498 Cypermethrin  
 496 Deltamethrin  
 625 Fenpropathrin  
 492 Fenvalerat  
 751 Lambda-Cyhalothrin  
 494 Permethrin
- 3.7 Stoffe auf mikrobiologischer Basis und aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen  
 679 Abamectin  
 759 Apfelwickler-Granulosevirus

- 253 Bacillus thuringiensis  
 098 Pyrethrine  
 757 Rapsöl  
 193 Rotenon

- 3.8 Synergisten  
 163 Piperonylbutoxid  
 313 S 421
- 3.9 Sonstige Insektizide  
 532 Amitraz  
 480 Azocyclotin  
 011 Blausäure  
 391 Butocarboxim  
 345 Butoxycarboxim  
 128 Calciumcyanid  
 641 Clofentezin  
 426 Diflubenzuron  
 410 Fenbutatin-oxid  
 630 Flubenzimin  
 427 Heptenophos  
 785 Kohlendioxid  
 493 Thiofanox  
 673 Z-9-Dodecenyacetat

### 4 Sonstige

- 4.1 Carbolineen und Mineralöle  
 143 Mineralöle
- 4.2 Bodenentseuchungsmittel  
 029 Dazomet  
 140 1,3-Dichlorpropen  
 524 Ethoprophos  
 113 Metam-Natrium  
 149 Methylbromid  
 150 Methylisothiocyanat
- 4.3 Molluskizide  
 634 Ethanol  
 151 Metaldehyd
- 4.4 Rodentizide  
 352 Aluminiumphosphid  
 065 Begasungsmittel  
 683 Brodifacoum  
 618 Bromadiolon  
 661 Calciferol  
 348 Calciumphosphid  
 238 Chlorphacinon  
 026 Cumatetralyl  
 521 Difenacoum  
 688 Flocoumafen  
 354 Magnesiumphosphid  
 132 Pyranocumarin  
 329 Sulfachinoxalin  
 129 Thallium-sulfat  
 114 Warfarin  
 003 Zinkphosphid
- 4.5 Wildverbiß- und Vergrämungsmittel  
 123 Anthrachinon  
 286 Dicyclopentadien  
 191 Monochlorbenzol  
 258 Quassin  
 118 Ziram

### 5 Wachstumsregler einschließlich Keimhemmungsmittel

- 388 Chlormequat  
 021 Chlorpropham  
 436 Cholinchlorid  
 437 Daminozid  
 433 Dikegulac  
 481 Ethephon  
 145 4-(-3-Indol)buttersäure  
 144 3-Indolessigsäure  
 510 Mepiquat  
 434 1-Naphthylelessigsäure  
 447 1-Naphthylelessigsäure-ethylester  
 758 Paclobutrazol  
 432 Piproctanyl  
 066 Propham

\*) nicht bei der BBA registriert

In Abbildung 1 sind die Summen der in den Jahren 1987 bis 1989 im Inland abgegebenen und der ausgeführten Wirkstoffmengen dargestellt. Im Jahr 1989 wurden insgesamt 143 684 t Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln im Inland abgegeben oder exportiert. Dies entspricht einem Rückgang gegenüber 1987 um 0,2 und gegenüber 1988 um 3,1 %.

Das Verhältnis von Inlandsabgabe zur Ausfuhr betrug in allen drei Jahren ca. 1:3.

2.1 Abgabe im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes

Im Jahr 1989 waren von 214 Zulassungsinhabern für 1546 Pflanzenschutzmittel Meldungen abzugeben.

Die Inlandsabgabe belief sich 1989 auf 34 625 t und war somit um nahezu 5 % (1987) bzw. 6 % (1988) geringer als in den Vorjahren (Abb. 2). Dieser Rückgang ist insbesondere auf eine Abnahme bei Herbiziden zurückzuführen, während Fungizide und Wachstumsregler eine Zunahme erfuhren. Bei der Abgabe von Insektiziden und sonstigen Wirkstoffen ist keine eindeutige Tendenz erkennbar.

Auch 1989 stellten Herbizide über die Hälfte der im Inland abgegebenen Wirkstoffmengen (Abb. 3). Mit etwa 55 % der Inlandsabgabe war ihr Anteil jedoch um ca. 5 % geringer als in den Vorjahren (Tab. 2). Es folgten Fungizide mit einem Anteil von etwa 31 %. Dies entspricht einer relativen Zunahme gegenüber 1987 und 1988 um ca. 3 %. Insektizide, Wachstumsregler und sonstige Wirkstoffe nahmen wie in den Jahren zuvor nur eine untergeordnete Rolle ein.

Propionsäuren stellten auch 1989 mit ca. 23 % die wichtigsten im Inland abgegebenen Herbizide dar (Tab. 3). Eine weitere wichtige Gruppe bildeten die Harnstoffderivate. Sie lagen mit einem Anteil von etwa 19 % vor sonstigen heterocyclischen Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring (9 %). Die Gruppe der Triazine nahm einen Anteil von etwa 8 % ein. Die rückläufige Tendenz bei Herbiziden ist im wesentlichen auf eine Abnahme abgegebener Propionsäuren und Triazine zurückzuführen. Gegenüber 1988 kam es zu einem Rückgang bei Propionsäuren um 29 und bei Triazinen um 40 %.

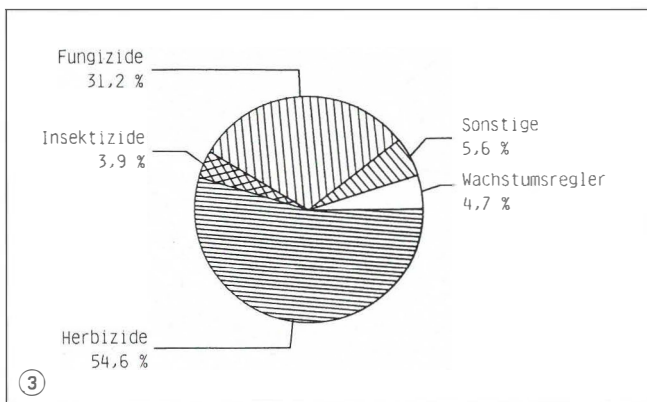
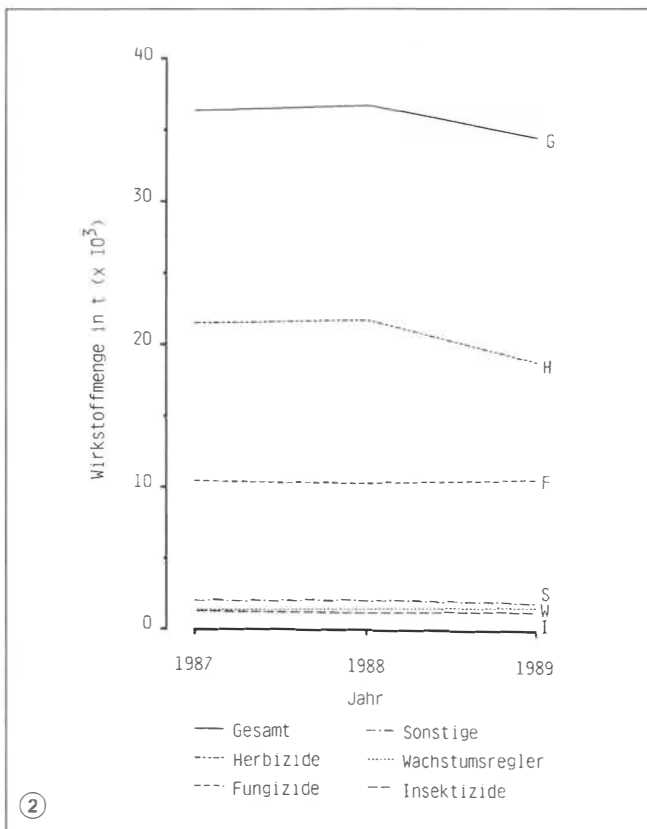
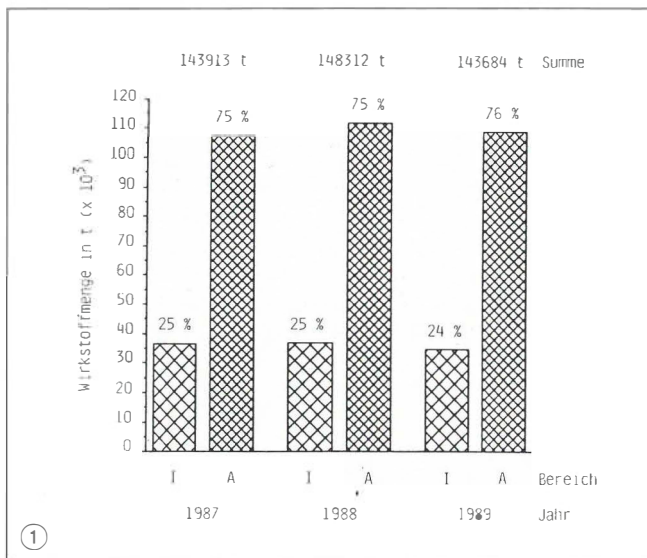
Bei Fungiziden stieg der Anteil organischer Verbindungen von ca. 73 % in den Jahren 1987 und 1988 auf etwa 75 % im Jahr 1989 an. Hierbei nahmen Abkömmlinge der Kohlen- und Carbaminsäure sowie der entsprechenden Thioverbindungen den überwiegenden Anteil ein (28 %), gefolgt von 6-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen (22 %) und sonstigen organischen Fungiziden (11 %). Der Zuwachs bei Fungiziden geht hauptsächlich zurück auf eine vermehrte Abgabe der beiden letztgenannten Gruppen. 1989 wurden im Vergleich zum Vorjahr etwa 12 % mehr 6-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen und 15 % mehr sonstige organische Fungizide abgegeben.

Den größten Anteil der im Inland abgegebenen Insektizide stellten auch 1989 organische Phosphorverbindungen (60 %).

Abb. 1. Verhältnis von im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen (I) zu ausgeführten (A) Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Vergleich der Jahre 1987 bis 1989.

Abb. 2. Im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebene Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Verlauf der Jahre 1987 bis 1989.

Abb. 3. Anteile der Wirkstoffgruppen an den im Jahr 1989 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln.



Der Anteil cyclischer Thiophosphor- und -phosphonsäureester an den im Inland abgegebenen organischen Phosphorverbindungen nahm im Vergleich zu den Vorjahren deutlich zu (1987: 26 %, 1988: 32 %, 1989: 45 %), der Anteil der Dithiophosphor- und -phosphonsäureester hingegen von 44 % (1987) auf 18 % (1989) ab. Absolut betrachtet bedeutet dies bei cyclischen Thiophosphor- und -phosphonsäureestern eine Zunahme von 193 t (1987) auf 356 t (1989) und bei Dithiophosphor- und -phosphonsäureestern eine Abnahme von 322 t (1987) auf 141 t (1989). Die zweitwichtigste Gruppe abgegebener Insektizide bildeten Carbamate. Ihr Anteil belief sich 1989 auf ca. 19 %. Bei sonstigen chlorierten Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether) ist gegenüber 1988 ein Rückgang von 15 % (176 t) auf etwa 10 % (135 t) festzustellen. Der Anteil abgegebener Pyrethroide nahm im Vergleich zum Vorjahr ab und belief sich 1989 auf etwa 3 %. Wirkstoffe auf mikrobiologischer Basis und aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen nahmen auch 1989 mit 0,6 % der abgegebenen Insektizidmenge nur eine untergeordnete Rolle ein.

Der Anteil der Carbolinene und Mineralöle an der Gruppe der sonstigen Wirkstoffe stieg 1989 auf über 50 % an, während der Anteil der Bodenentseuchungsmittel gegenüber den Vorjahren deutlich zurückging (1987: 52 %, 1988: 46 %, 1989: 35 %). Absolut gesehen bedeutet dies bei Carbolinene und Mineralölen eine Zunahme von 716 t (1987) auf 1022 t (1989) und bei Bodenentseuchungsmitteln eine Abnahme von 1048 t (1987) auf 683 t (1989). Eine untergeordnete Bedeutung hatten Molluskizide, Rodentizide sowie Wildverbiß- und Vergrämungsmittel.

Die Inlandsabgabe von Wachstumsreglern steigerte sich 1989 im Vergleich zu 1987 um ca. 22 % und im Vergleich zu 1988 um ca. 13 %.

## 2.2 Ausfuhr in Staaten außerhalb des Geltungsbereichs des Pflanzenschutzgesetzes

Die exportierte Wirkstoffmenge verringerte sich in 1989 gegenüber dem Vorjahr um ca. 2 % auf 109 059 t (Abb. 4). Im Vergleich zu 1987 ist jedoch eine Zunahme um etwa 1 % festzustellen. Während der Export von Herbiziden und Fungiziden in den vergangenen Jahren geringfügig anstieg, ist die Menge der ausgeführten Insektizide im Abnehmen begriffen. Wachstumsregler und sonstige Wirkstoffe zeigten keine eindeutige Tendenz.

Beim Export stellten auch 1989 Herbizide die mengenmäßig wichtigste Produktgruppe dar (Abb. 5). Mit ca. 42 % der exportierten Wirkstoffmenge war ihr Anteil jedoch geringer als bei der Inlandsabgabe (Abb. 3). Es folgten Fungizide mit einem Anteil von etwa 28 %. Im Vergleich zur Inlandsabgabe nahmen Insektizide beim Export allerdings eine bedeutende Rolle ein. Ihr Anteil belief sich auf ungefähr 17 %. Gleichwohl bedeutet dies gegenüber den Vorjahren einen Rückgang um ca. 5 % (1987) bzw. 3 % (1988). Die Wirkstoffe der Gruppen Wachstumsregler und Sonstige waren 1989 mit einem Anteil von insgesamt etwa 13 % am Export beteiligt (Tab. 2).

Unter den exportierten Herbiziden nahmen sonstige heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring mit einem Anteil von rund 37 % die bedeutendste Stellung ein (Tab. 3). Als weitere wichtige Herbizidgruppen folgten – wie in den Jahren zuvor – Harnstoffderivate (22 %) und Propionsäuren (16 %). Der Anteil der Triazine am Herbizidexport war mit ca. 1 % gering. Während im Zeitraum von 1987 bis 1989 eine Zunahme des Exports insbesondere von sonstigen heterocyclischen Verbindungen mit höchsten drei N-Atomen im Ring und sonstigen organischen Herbiziden zu verzeichnen

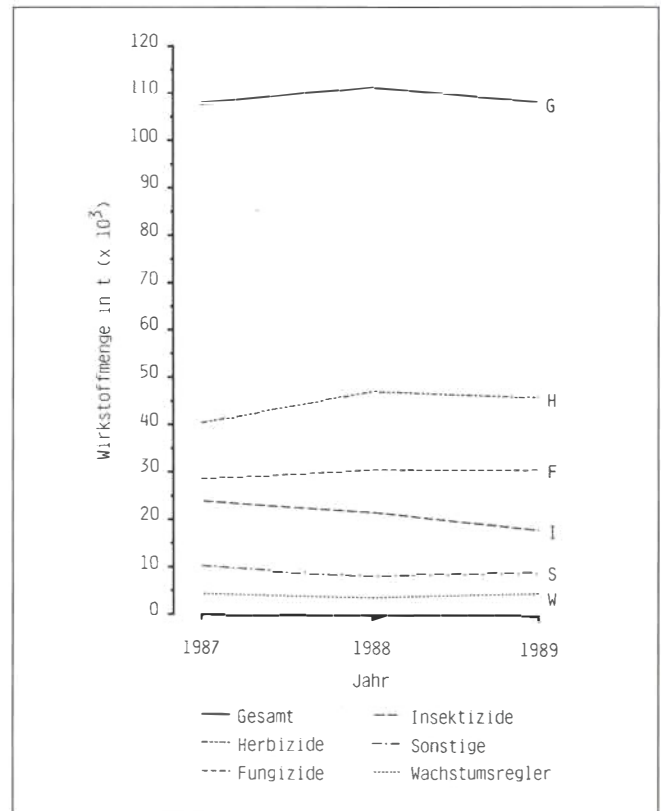


Abb. 4. In Staaten außerhalb des Geltungsbereichs des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführte Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Verlauf der Jahre 1987 bis 1989.

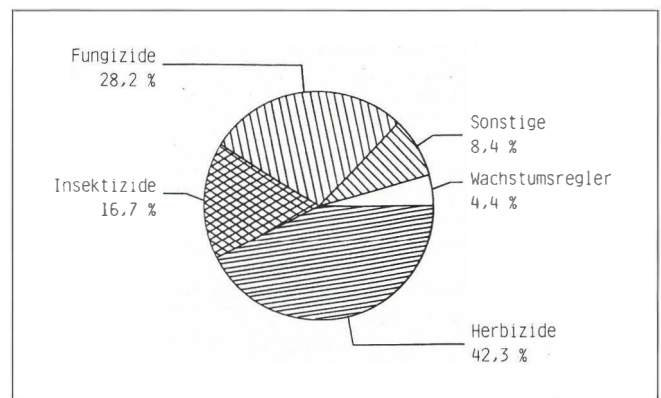


Abb. 5. Anteile der Wirkstoffgruppen an den im Jahr 1989 in Staaten außerhalb des Geltungsbereichs des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln.

ist, zeigte sich die Ausfuhr von Essigsäuren und sonstigen Carbonsäurederivaten rückläufig.

Bei der Ausfuhr von Fungiziden dominierten 1989 ebenfalls organische Verbindungen (79 %), wobei etwa 41 % der exportierten Fungizidmenge auf Abkömmlinge der Kohlen- und Carbamidsäure sowie der entsprechenden Thioverbindungen entfiel. Nahezu 15 % wurden von 6-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen eingenommen. Die Exportsteigerung bei Fungiziden zwischen 1987 und 1989 geht hauptsächlich zurück auf eine vermehrte Ausfuhr von 6-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen (47 %) sowie sonstigen organischen (39 %) und anorganischen Fungiziden (12 %).

Tab. 2. Anteile der Wirkstoffgruppen an den im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen und den ausgeführten Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Vergleich der Jahre 1987 bis 1989

Gruppe	Inlandsabgabe (%)			Ausfuhr (%)		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Herbizide	59,2	59,2	54,6	37,6	42,3	42,3
Fungizide	28,1	28,0	31,2	26,6	27,5	28,2
Insektizide einschließlich Akarizide und Synergisten	3,5	3,2	3,9	22,2	19,5	16,7
Sonstige	5,5	5,7	5,6	9,5	7,4	8,4
Wachstumsregler einschließlich Keimhemmungsmittel	3,7	3,9	4,7	4,1	3,3	4,4
Gesamt %	100	100	100	100	100	100
t	36 367	36 774	34 625	107 546	111 538	109 059

Tab. 3. Mengen der Wirkstoffe der im Jahr 1989 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittel

Gruppe	Inlandsabgabe		Ausfuhr	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Herbizide</b>	<b>18 892</b>	<b>(100)</b>	<b>46 189</b>	<b>(100)</b>
Carbonsäurederivate				
Propionsäuren	4 383	(23,2)	7 285	(15,8)
Essigsäuren	1 204	(6,4)	2 666	(5,8)
Sonstige	1 388	(7,3)	3 577	(7,8)
Harnstoffderivate	3 548	(18,8)	10 064	(21,8)
Aromatische Nitroverbindungen	1 158	(6,1)	227	(0,5)
Carbamate	1 196	(6,3)	1 172	(2,5)
Anilide	490	(2,6)	851	(1,8)
Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring				
Triazine	1 485	(7,9)	658	(1,4)
Sonstige	1 758	(9,3)	17 235	(37,3)
Sonstige organische Herbizide	997	(5,3)	2 389	(5,2)
Anorganische Herbizide	1 285	(6,8)	65	(0,1)
<b>Fungizide</b>	<b>10 809</b>	<b>(100)</b>	<b>30 760</b>	<b>(100)</b>
Abkömmlinge der Kohlen- und Carbamidsäure sowie der entsprechenden Thioverbindungen	3 026	(28,0)	12 721	(41,4)
Einfache organische Verbindungen der isocyclischen Reihe	321	(3,0)	168	(0,5)
Derivate des o-Phenyldiamins	295	(2,7)	1 961	(6,4)
5-Ring-Heterocyclen mit zwei oder drei N-Atomen	647	(6,0)	1 823	(5,9)
5-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen	229	(2,1)	920	(3,0)
6-Ring-Heterocyclen mit gleichen oder verschiedenen Hetero-Atomen	2 341	(21,6)	4 493	(14,6)
Sonstige organische Fungizide	1 228	(11,4)	2 251	(7,3)
Anorganische Fungizide	2 722	(25,2)	6 423	(20,9)
<b>Insektizide einschließlich Akarizide und Synergisten</b>	<b>1 338</b>	<b>(100)</b>	<b>18 189</b>	<b>(100)</b>
Phosphor- und Phosphonsäureester	72	(5,4)	603	(3,3)
Thiophosphor- und -phosphonsäureester				
Aliphatische	229	(17,1)	2 745	(15,1)
Cyclische	356	(26,6)	4 347	(23,9)
Dithiophosphor- und -phosphonsäureester	141	(10,6)	1 700	(9,4)
Carbamate	252	(18,8)	2 003	(11,0)
Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)	135	(10,1)	5 859	(32,2)
Pyrethroide	43	(3,2)	90	(0,5)
Stoffe auf mikrobiologischer Basis und aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen	8	(0,6)	1	(< 0,1)
Synergisten	3	(0,2)	0,1	(< 0,1)
Sonstige Insektizide	99	(7,4)	841	(4,6)
<b>Sonstige</b>	<b>1 952</b>	<b>(100)</b>	<b>9 116</b>	<b>(100)</b>
Carbolineen und Mineralöle	1 022	(52,4)	31	(0,3)
Bodenentseuchungsmittel	638	(35,0)	8 586	(94,2)
Molluskizide	131	(6,7)	9	(0,1)
Rodentizide	92	(4,7)	425	(4,7)
Wildverbiß- und Vergrämungsmittel	24	(1,2)	65	(0,7)
<b>Wachstumsregler einschließlich Keimhemmungsmittel</b>	<b>1 634</b>		<b>4 805</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>34 625</b>		<b>109 059</b>	

Von der exportierten Insektizidmenge wurde auch 1989 der größte Teil von organischen Phosphorverbindungen eingenommen (52 %). Es folgten sonstige chlorierte Verbindungen mit 32 % und Carbamate mit 11 %. Pyrethroide sowie Stoffe auf mikrobiologischer Basis und aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen waren zu weniger als 1 % am Insektizidexport beteiligt. Gegenüber den Vorjahren wurden 1989 etwa 16 % weniger Insektizide ausgeführt. Stark rückläufig war der Export von Carbamaten (36 %), Phosphor- und Phosphonsäureestern (32 %) sowie von cyclischen Thiophosphor- und -phosphonsäureestern (31 %).

Die Gruppe Sonstige wurde entsprechend den Vorjahren nahezu ausschließlich von Bodenentseuchungsmitteln repräsentiert. Bei Wachstumsreglern kam es 1989 gegenüber den

Vorjahren – insbesondere gegenüber 1988 – zu einer deutlichen Exportsteigerung um 10 % (1987) bzw. 30 % (1988).

### 3. Literatur

- (1) Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG) vom 15. September 1986 (BGBl. I S. 1505), zuletzt geändert durch Art. 15 des Dritten Rechtsbereinigungsgesetzes vom 28. Juni 1990 (BGBl. I S. 1221).
- (2) Verordnung über Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte (Pflanzenschutzmittelverordnung) vom 28. Juli 1987 (BGBl. I S. 1754).
- (3) HOLZMANN, A., und H.-A. CARGANIC (1991): Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes – Ergebnisse aus den ersten zwei Meldeperioden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 43 (4), S. 79–85.

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 43 (8), S. 176–183, 1991, ISSN 0027-7479.  
© Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Forst

## Bewertung von Baumschäden nach Injektionsbehandlung

### Evaluation of tree damage after injection treatment

Von Christiane Wichmann, A. Wulf und R. Kehr

#### Zusammenfassung

In jüngster Zeit werden Injektionsverfahren propagiert, um wasserlösliche Pflanzenschutzwirkstoffe gezielt in den Stamm lebender Bäume einzubringen. Den Vorteilen wie geringer Anwender- und Umweltgefährdung stehen auch Nachteile gegenüber, so z. B. die Entstehung einer Wunde im Rindenmantel und im Bereich des funktionalen Splints. Um die Auswirkungen eines in der Schweiz hergestellten Injektionsgerätes zu ermitteln, wurden 46 Bäume zwölf forstlich wichtiger Arten während des Frühjahrs im unteren Stammbereich durch Injektionen verwundet. Untersucht wurden nach einer Vegetationsperiode die holzbiologischen Auswirkungen und die mikrobielle Besiedlung des Wund- und Verfärbungsbezugs.

Es zeigte sich, daß eine Injektionsbehandlung je nach Baumart und Vitalität des Einzelbaumes mehr oder weniger starke Rinden- und Holzrisse, Nekrosen von Rinde und Kambium sowie vorwiegend axial verlaufende Holzverfärbungen auslöst. Nach einem halben Jahr waren der Wundbereich und das verfärbte Holz von einer Vielzahl von Pilzen besiedelt, überwiegend Ascomyceten und Deuteromyceten. Einige der festgestellten Arten sind in der Lage, eine Moderfäule zu verursachen, jedoch wurden nur in wenigen Fällen ausgesprochene Fäule-Erreger festgestellt.

Aufgrund der teilweise schwerwiegenden Kambiumnekrosen sowie der wertmindernden Holzreaktionen, die sich bei wiederholter Behandlung desselben Baumes noch verstärken würden, kann die Injektionsbehandlung für den forstlichen Bereich nicht empfohlen werden. Auch an Straßen- und Parkbäumen werden unter Abwägung von Nutzen und Risiko

unter derzeitigen Verhältnissen im Rahmen des Pflanzenschutzes kaum Anwendungsmöglichkeiten des untersuchten Gerätes gesehen.

#### Abstract

Tree injections are increasingly being used in order to introduce systemic plant protection agents into the sap stream of trees. Besides having advantages, such as safe application, there are also disadvantages, especially wounding of bark and sapwood. In order to test the effects of a Swiss-made injection apparatus, 46 trees of 12 important forest species were injected in the lower trunk during spring. After one growing season, the tree reactions and microbial colonization of the affected tissues were registered.

It was demonstrated that an injection treatment can cause bark and wood cracks, necroses of bark and cambium and mainly longitudinal discoloration of the wood, depending on the tree species and individual vigour. After six months, the wound region and discolored wood was colonized by a number of fungal species, mainly ascomycetes and deuteromycetes, some of them being able to cause soft-rot.

Due to extensive necrosis and discoloration and therefore loss in timber value, which would be aggravated by successive treatments, this injection method cannot be recommended for forest trees. Taking into account the benefits, risks and possible fields of application, the method is, at present, also not judged suitable for urban trees.

Seit einigen Jahren werden in zunehmendem Maße Injektionsverfahren propagiert, mit deren Hilfe chemische Substanzen direkt in den Saftstrom von Bäumen eingebracht werden. Dies geschieht unter anderem durch Implantationen, Infusionen sowie drucklose und mit Druck arbeitende Injektionsmethoden (KOPINGA und JANSEN, 1989; BALDER und DUJESIEFKEN, 1990). Insbesondere das Auftreten der Holländischen Ulmen-