

# Berichte

aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Reports

from the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry

---

Heft 49

1999

**Art und Menge der in der Bundesrepublik Deutschland  
abgegebenen und der exportierten Wirkstoffe in  
Pflanzenschutzmitteln (1987 – 1997)  
- Ergebnisse aus dem Meldeverfahren  
nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes**

Kinds and amounts of active substances in plant protection products sold  
in Germany and exported abroad (1987 – 1997)  
- Results of the notification procedure according to  
Article 19 Plant Protection Act

Bearbeitet von  
compiled by

Hans-Hermann Schmidt, Achim Holzmann, Edeltraud Alisch

Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik

Department for Plant Protection Products and Application Techniques

---

Herausgeber

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,  
Braunschweig, Deutschland



BBA

**Verlag:**  
Eigenverlag

**Vertrieb:**  
Saphir-Verlag, Gutsstraße 15, D-38551 Ribbesbüttel  
Telefon +49/(0) 53 74-65 76  
Telefax +49/(0) 53 74-65 77

**ISSN:** 0947-8809

**Kontaktadresse:**  
Dr. Hans-Hermann Schmidt  
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Koordinierungsgruppe der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik  
Außenstelle Kleinmachnow  
D-14532 Kleinmachnow  
Telefon +49(0) 3 32 03 / 48-2 41  
Telefax +49(0) 3 32 03 / 48-4 25  
E-Mail: [ap@bba.de](mailto:ap@bba.de)  
Internet <http://www.bba.de>

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersendung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<i>Table of Contents</i>		<i>Page</i>
1	Zusammenfassung <i>Abstract</i>	4
2	Einleitung und gesetzlicher Rahmen <i>Introduction and legal framework</i>	5
3	Vertraulichkeit der Meldedaten <i>Confidentiality of data</i>	8
4	Ergebnisse <i>Results</i>	9
4.1	Abgabe im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes <i>Sale within the jurisdiction of the Plant Protection Act</i>	11
4.2	Ausfuhr in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes <i>Export to states outside the jurisdiction of the Plant Protection Act</i>	14
5	Diskussion <i>Discussion</i>	15
5.1	Inlandsabsatz <i>Domestic sales</i>	15
5.2	Ausfuhr <i>Exports</i>	21
6	Quellenverzeichnis <i>References</i>	22
7	Tabellen <i>Tables</i>	26
8	Abbildungen <i>Figures</i>	71

## 1 Zusammenfassung

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

Die im Jahre 1989 in der Bundesrepublik Deutschland abgegebene Wirkstoffmenge einschließlich der in der DDR noch verfügbaren Wirkstoffmenge (außer Kohlendioxid und Stickstoff) ging von 65 726 t auf 30 707 t im Jahre 1997 zurück. Bezogen auf Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche bedeutet das einen Rückgang um etwa 50 % bzw. bei Nichtberücksichtigung der noch 1989 und in den Folgejahren in der DDR bzw. in den neuen Bundesländern vorhandenen Mengen um 30 % bis zum Jahre 1995. Danach blieb der Wirkstoffabsatz konstant. Die Abnahme risikobehafteter Wirkstoffe (z. B. herbizide Triazine, insektizide phosphororganische Verbindungen, Carbamate und organische Chlorverbindungen) setzte sich jedoch fort. Deutlich zugenommen hat der Anteil neuer Verbindungen mit verbesserten Wirkeigenschaften und günstigerem Umweltverhalten. Der Anteil der Herbizide als mengenmäßig bedeutendste Mittelgruppe an der Gesamtmenge der Wirkstoffe ging von nahezu 60 % (1987) auf etwa 47 % (1995 bis 1997) zurück.

Die in Pflanzenschutzmitteln exportierte Wirkstoffmenge verringerte sich von 111 540 t im Jahre 1988 auf unter 80 000 t im Jahre 1994. 1997 wurden wieder nahezu 100 000 t erreicht. Herbizide, gefolgt von Fungiziden, wiesen den höchsten Mengenanteil auf.

### Abstract

According to § 19 of the Plant Protection Act of 15 September 1986 in connection with § 3 of the Regulation on Plant Protection Products of 28 July 1987, manufacturers and distributors of plant protection products have to notify the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, each year by the 30<sup>th</sup> of June, of the kinds and amounts of active substances contained in plant protection products sold in Germany or exported during the preceding year.

The total amount of active substances (except carbon dioxide and nitrogen) available in Germany (including the GDR, now new federal states) has decreased from 65 726 t in 1989 to 30 707 t in 1997. Related to hectare of acreage, this means roughly a 50- % reduction by the year 1995. If one does not consider the amounts of active substances present, but not yet reported in the GDR in 1989 and after, the decrease per hectare is 30 %. From that time, the sales of active substances have remained constant. Still, the declining trend in the sales of risky substances (namely, herbicidal triazines, insecticidal organophosphorous compounds, carbamates and organochlorine compounds) continues. There is a clear shift towards new, more efficient compounds with a more favourable environmental behaviour. The proportion of herbicides, which make up the largest group in the total amount of active substances, has decreased from nearly 60 % (1987) to about 47 % (1995 to 1997).

The amount of active substances exported in plant protection products decreased from 111 540 t in 1988 to under 80 000 t in 1994. In 1997, the amount neared again 100 000 t. Herbicides made up the largest share, followed by fungicides.

## **2 Einleitung und gesetzlicher Rahmen**

Pflanzenschutzmittel sind heute und auch in absehbarer Zeit unverzichtbare Betriebsmittel der Landwirtschaft. Indem sie einen entscheidenden Beitrag zur Abwehr von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Unkräutern leisten, sichern sie weltweit gesunde Pflanzenbestände und hochwertige Nahrungsmittel. Der unmittelbare Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in den Naturhaushalt wird jedoch zunehmend von einer sensibilisierten Öffentlichkeit hinsichtlich des damit verbundenen Risikos für die Anwender von Pflanzenschutzmitteln, für Verbraucher landwirtschaftlicher Produkte und für den Naturhaushalt kritisch hinterfragt. Oft wird dabei jedoch nicht beachtet, daß Pflanzenschutzmittel in Deutschland und in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) einer strengen Prüf- und Zulassungspflicht unterliegen.

Von verschiedenen Interessengruppen wird unter Verweis auf das Beispiel anderer europäischer Staaten (Dänemark, Niederlande und Schweden) eine Reduktionsquote für die in Deutschland eingesetzten Pflanzenschutzmittel gefordert (1).

Ein solch pauschaler Ansatz ignoriert,

- daß Pflanzenschutzmittel gezielt und sachgerecht angewandt werden, um ein bestehendes Problem zu lösen, wenn es dafür keine geeigneten Alternativen gibt,
- unterschiedliche Aktivitäten der jeweiligen Wirkstoffe und ihr tatsächliches Gefährdungspotential und
- erkennt unterschiedliche Ausgangssituationen in den einzelnen Ländern.

In der EU werden jährlich 340 bis 350 Millionen Kilogramm Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt. Dabei entfallen zwei Drittel des gesamten Marktanteils auf Frankreich, Italien und Deutschland (2). Im folgenden wird daher die qualitative und quantitative Entwicklung der in Deutschland abgegebenen Wirkstoffe insbesondere auch dahingehend analysiert, ob sich im Zeitraum der Jahre 1987 bis 1997 das Risikopotential durch Pflanzenschutzmittel in Deutschland verändert hat.

In der Bundesrepublik Deutschland werden Inlandsabgabe und Export von Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) systematisch seit dem Jahre 1987 erfaßt. Gesetzliche Grundlage war dafür bisher § 19 des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) vom 15. September 1986 (BGBl. I S. 1505) in Verbindung mit § 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 28. Juli 1987 (BGBl. I S. 1754). Danach hatten

1. der Hersteller von Pflanzenschutzmitteln,
2. der Vertriebsunternehmer, wenn er Pflanzenschutzmittel erstmals in den Verkehr gebracht hat, oder
3. bei der Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln derjenige, der die Ware in den freien Verkehr überführt oder überführen läßt,

jährlich bis zum 30. Juni der BBA für das vorangegangene Kalenderjahr Art und Menge der Wirkstoffe der von ihm an Empfänger mit Wohnsitz oder Sitz im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen und der von ihm ausgeführten Pflanzenschutzmittel zu melden. Dabei waren die Wirkstoffmengen jeweils auf das einzelne Pflanzenschutzmittel bezogen anzugeben.

Die Neufassung des Pflanzenschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998 (BGBl. I S. 971, 1527, 3512) erweitert und verändert in § 19 diese Meldepflicht dahingehend, daß ab 1998 nicht nur Art und Menge der Wirkstoffe, sondern auch Art und Menge der Pflanzenschutzmittel und der jeweils in ihnen enthaltenen Wirkstoffe zu melden sind. Die Meldungen sind nun jährlich bis zum 31. März für das vorangegangene Kalenderjahr vorzulegen.

Die im folgenden aufgeführten Ergebnisse für die Jahre 1987 bis 1997 beruhen noch auf den bis zum 30. Juni 1998 geltenden rechtlichen Regelungen. Erfasst werden nur die Abgabe und der Export von Wirkstoffen, die in Pflanzenschutzmitteln enthalten sind, nicht jedoch der Vertrieb und die Ausfuhr reiner Wirkstoffe. Das Pflanzenschutzgesetz enthält weder in der Fassung vom 15. September 1986 noch in der Neufassung vom 14. Mai 1998 eine Verpflichtung zur Meldung von Art und Menge der in der Bundesrepublik Deutschland hergestellten sowie der in Landwirtschaft, Gartenbau oder Forstwirtschaft ausgebrachten Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln.

Bis zum Jahre 1990 beziehen sich die Meldungen nur auf die alten Bundesländer. Ab dem Jahre 1991 liegen Meldedaten für Deutschland insgesamt vor. Einen Überblick über die Meldungen für die Jahre 1987 bis 1994 wurde bereits im Jahre 1995 von SCHMIDT u. a. (3) veröffentlicht. Die folgenden Ausführungen sollen nicht nur die Daten aus den Jahren 1995 bis 1997, die bereits an anderer Stelle veröffentlicht sind (4, 5), ergänzen, sondern sie berücksichtigen auch zwischenzeitlich vorgenommene Veränderungen zur Einteilung der Wirkstoffgruppen, insbesondere bei Fungiziden (6). Ferner wurden einige aus der DDR bzw. den neuen Bundesländern für die Jahre 1989 bis 1993 vorliegenden Daten (7, 8) in die Analyse einbezogen, um einen möglichst vollständigen Überblick über die Entwicklung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes im Berichtszeitraum zu erhalten und damit auch zur objektiven Beurteilung und Risikoabschätzung der Belastung von Mensch, Tier und Naturhaushalt beizutragen. Vertrieb und Anwendung dieser Mittel wurde durch den Einigungsvertrag – Gesetz zu dem Vertrag vom 31. August 1990 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik über die Herstellung der Einheit Deutschlands – Einigungsvertragsgesetz – und der Vereinbarung vom 18. September 1990, verkündet am 23. September 1990 (BGBl. II S. 885) – sowie 1993 und 1994 durch das Gesetz über das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in dem in Artikel 3 des Einigungsvertrages genannten Gebiet vom 13. Mai 1993 (BGBl. I S. 693) geregelt.

### 3 Vertraulichkeit der Meldedaten

Über die rechtlichen Regelungen hinsichtlich der Vertraulichkeit der Meldedaten haben bereits HOLZMANN und CARGANICO (9) sowie SCHMIDT u. a. (3) berichtet. Das Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 bot für die Veröffentlichung von Einzeldaten der Wirkstoffmeldungen keine Ermächtigungsgrundlage. Die der BBA mitgeteilten Einzelangaben unterliegen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse grundsätzlich der Vertraulichkeit. Einschlägig für das behördliche Handeln ist in diesem Zusammenhang § 30 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) vom 25. Mai 1976 (BGBl. I S. 1253).

Als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis ist nach BREUER (10) jede Tatsache anzusehen, die

1. in Zusammenhang mit einem wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb steht,
2. nur einem begrenzten Personenkreis bekannt, also nicht offenkundig ist,
3. nach dem (ausdrücklich oder konkludent) bekundeten Willen des Unternehmers geheimgehalten werden soll und
4. den Gegenstand eines berechtigten wirtschaftlichen Geheimhaltungsinteresses des Unternehmers bildet.

Maßgebend für das berechnete wirtschaftliche Geheimhaltungsinteresse des Unternehmers ist die Wettbewerbsrelevanz der Daten (11). Die nach Pflanzenschutzmitteln oder nach Wirkstoffen aufgeschlüsselten Daten sind dann zu den Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen zu zählen, wenn sich aufgrund möglicher Rückschlüsse auf die betreffenden Firmen und deren Marktposition Wettbewerbsnachteile durch die Veröffentlichung der Daten ergeben können.

Das Bundesverfassungsgericht (12) stellt unter Bezugnahme auf das sogenannte Volkszählungsurteil vom 15. Dezember 1983 die unbegrenzte Erhebung, Speicherung, Verwendung und Weitergabe individualisierter oder individualisierbarer Daten unter den grundrechtlichen Schutz des Art. 2 Abs. 1 (persönliche Freiheit) in Verbindung mit Art. 14 des Grundgesetzes (Eigentumsgewährleistung). Dazu gehören auch Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse. Ihre Offenbarung bedarf der Ermächtigung durch Gesetz oder aufgrund eines Gesetzes. Paragraph 30 des Verwaltungsverfahrensgesetzes bestimmt dementsprechend, daß die Beteiligten eines Verwaltungsverfahrens Anspruch



darauf haben, daß ihre Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse nicht unbefugt offenbart werden. Eine Offenbarungsbefugnis kann sich dabei

1. aus einer gesetzlich angeordneten Offenbarungspflicht,
2. aus der Zustimmung des durch § 30 des Verwaltungsverfahrensgesetzes Geschützten,
3. aus dem Vorliegen eines vorrangigen, zwingenden öffentlichen Interesses sowie
4. im Rahmen von Amtshilfeersuchen (streitig)

ergeben (13).

Auch die Neufassung des Pflanzenschutzgesetzes vom 14. Mai 1998 bietet für die Veröffentlichung von Einzeldaten der Wirkstoffmeldungen in § 19 keine Ermächtigungsgrundlage. § 19 Abs. 3 legt lediglich fest, daß die Biologische Bundesanstalt die zuständigen Behörden der Länder über die Ergebnisse der Meldungen unterrichtet und § 33 Abs. 4 des Pflanzenschutzgesetzes regelt nur die Bekanntgabe der dort genannten Daten. Andererseits ist eine Veröffentlichung in entsprechend aufbereiteter und anonymisierter Form auch nicht unzulässig, da der Geheimnischarakter der Angaben hierbei aufgehoben wird (14). In den im folgenden angegebenen Statistiken sind die Wirkstoffe deshalb getrennt nach Wirkungsbereichen zu chemischen Gruppen zusammengefaßt, so daß kein Rückschluß beispielsweise auf die Marktanteile einzelner Mittel oder Wirkstoffe möglich ist.

#### **4 Ergebnisse**

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Zuordnung der für die Jahre 1987 bis 1997 meldepflichtigen Wirkstoffe zu Wirkstoffgruppen. Die Tabelle enthält auch Wirkstoffe, die lediglich für den Export vorgesehen waren und die in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr bzw. noch nicht Bestandteil in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind. Die Zahl vor dem Wirkstoffnamen gibt dessen Nummer im Verzeichnis der bei der BBA registrierten Wirkstoffe an. Wirkstoffe, die diesbezüglich noch nicht erfaßt sind, werden durch „0000“ gekennzeichnet. Dies betrifft zum einen ausschließlich für die Ausfuhr bestimmte Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln, die keiner Zulassung durch die BBA bedürfen, und zum anderen auch Wirkstoffe aus in der ehemaligen DDR zugelassenen Pflanzenschutzmitteln.

Wirkstoffe mit mehreren Wirkungsbereichen sind in der Regel ihrem Hauptwirkungsbereich zugeordnet. Beispielsweise wird Methiocarb (BBA-Nr. 0079) sowohl als Insektizid wie auch als Molluskizid angewandt. Die Mengen dieser Wirkstoffe werden nur einmal erfaßt. So wird man in der Tabelle 1 den Wirkstoff Methiocarb nur unter Insektiziden finden. Wie bereits in vorangegangenen Veröffentlichungen wird Methylbromid wiederum den Bodenentseuchungsmitteln zugeordnet, obwohl es seit 1991 nur noch als Insektizid im Vorratsschutz angewendet wird und zur Bodenentseuchung keine Zulassung mehr vorliegt. Beibehalten wurde die Zuordnung seit 1987 lediglich, um die Vergleichbarkeit nationaler und internationaler Statistiken zu sichern. Die Einteilung der Fungizide wurde 1996 umgestellt (5, 8). Sie berücksichtigt mehr als bisher die Anwendungs- und Wirkungsmodalitäten. Bei den Insektiziden werden die „Inerten Gase“ (Kohlendioxid und Stickstoff) gesondert ausgewiesen, da zum einen deren Anteil an der im Inland abgegebenen Insektizidmenge seit Beginn der 90er Jahre auf über 80 % gestiegen ist, zum anderen sich beide Gase insbesondere hinsichtlich ihrer aus toxikologischer und ökotoxikologischer Sicht unbedenklichen Eigenschaften weitgehend von anderen insektiziden Wirkstoffen unterscheiden.

Insgesamt wurden 460 Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln im Zeitraum 1987 bis 1997 im Meldeverfahren berücksichtigt. Darunter fallen 157 (34,1 %) Herbizide und Safener, 112 (24,4 %) Fungizide, 128 (27,8 %) Insektizide einschließlich Akarizide und Synergisten, 42 (9,1 %) sonstige Wirkstoffe und 21 (4,6 %) Wachstumsregler.

Wie in der Tabelle 2 ausgewiesen, ging die Anzahl der Zulassungsinhaber seit dem Jahre 1987 von 218 auf 140 (64,0 %) zurück. Besonders betroffen waren davon die neuen Bundesländer (3). Die Anzahl der Zulassungsinhaber reduzierte sich von 20 im Jahre 1991 auf 2 im Jahre 1997. Die Anzahl der meldepflichtigen Pflanzenschutzmittel (nicht identisch mit der Anzahl der auf dem Markt befindlichen Mittel) verminderte sich im gleichen Zeitraum um ebenfalls annähernd 60 %. Mit 989 Mitteln ist im Jahre 1994 das bisher unterste Limit zu verzeichnen. Die Zahl der meldepflichtigen Mittel aus den neuen Bundesländern verringerte sich seit 1991 von 427 auf 16.

#### 4.1 Abgabe im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes

Die Ergebnisse zur Gesamtwirkstoffmenge, die in den Jahren 1987 bis 1997 in der Bundesrepublik Deutschland abgegeben wurde, sind Tabelle 3 und Abbildung 1 zu entnehmen. Kleinere Abweichungen von früheren Angaben (3) resultieren aus Ab- bzw. Aufrundungen bei der Neueinteilung der Fungizide. Bei Betrachtung der Tabelle 4 wird deutlich, daß die in Gesamtdeutschland abgegebene Wirkstoffmenge, wenn man sie auf Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche bezieht, sich seit 1995 auf etwa die Hälfte der Menge von 1989 stabilisiert hat. Die lediglich im Vorratsschutz eingesetzten inerten Gase Kohlendioxid und Stickstoff bleiben hierbei unberücksichtigt. Die in den Jahren 1989 bis 1993 in der DDR bzw. den neuen Bundesländern noch zusätzlich vorhandenen Wirkstoffmengen von Pflanzenschutzmitteln aus DDR-Produktion bzw. aus Importen wurden zu den in diesen Jahren gemäß § 19 PflSchG erfaßten Mengen addiert. In der Abbildung 2 wird diese Entwicklung nochmals im Vergleich zu den ausschließlich auf Basis der Meldedaten gemäß § 19 ermittelten Werten grafisch dargestellt.

Die auf Flächeneinheiten bezogene Wirkstoffmenge allein erlaubt noch keine Rückschlüsse auf das Gefährdungspotential. Hierfür bedarf es einer Analyse der einzelnen Mittel- bzw. Wirkstoffgruppen. Die Abbildungen 3 und 4 sowie die Tabelle 5 vermitteln einen Überblick über Anteile der Mittelgruppen (Wirkungsbereiche) an den abgegebenen Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Zeitraum 1987 bis 1997. Nach wie vor dominieren eindeutig Herbizide, obwohl ihr Anteil von nahezu 60 % (1987) auf etwa 47 % (um mehr als 5 000 t) zurückgegangen ist. Die auffälligsten Einschnitte erfolgten Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre. Währenddessen blieb trotz beträchtlicher Schwankungen in einzelnen Jahren die Fungizidmenge mit etwa 9 000 bis 10 000 t konstant. Lediglich in den Jahren 1993 und 1994 sank sie auf Werte unter 8 000 t. Fungizide sind somit die zweitwichtigste Wirkstoffgruppe. Insektizide nehmen ohne inerte Gase mit Anteilen zwischen 2,2 und 4,6 % nur eine untergeordnete Rolle ein. Während im Jahre 1990 noch 1 525 t abgegeben wurden, sank die Abgabe in den beiden letzten Berichtsjahren um ca. 50 %. Aus Abbildung 3 geht hervor, daß ein Großteil der abgegebenen Insektizide von inerten Gasen eingenommen wird. 1997 waren es 84 % (4 000 t). An vierter Stelle stehen Wachstumsregler, deren Anteil seit Beginn der 90er Jahre deutlich zunahm. Sie erreichten in den letzten Jahren Mengen zwischen 2 500 und 3 000 t. Die Menge der „Sonstigen Mittel“ zeigt seit 1988 trotz erheblicher Variation abnehmende Tendenz.

Die Tabellen 6 bis 9 weisen, getrennt nach Wirkungsbereichen, die Anteile einzelner Wirkstoffgruppen für die Jahre 1987 bis 1997 aus. Am Rückgang der Herbizide (Tabelle 6) sind insbesondere Carbonsäurederivate (Propionsäuren, Essigsäuren u. a.) mit 5 407 t, Triazine mit 2 089 t und anorganische Herbizide mit 1 578 t beteiligt. Dies wird mengenmäßig nicht durch die Zunahme einiger herbizider Wirkstoffgruppen, wie Anilide (1 082 t), Carbamate (601 t), sonstige organische Herbizide (979 t) und Harnstoffderivate (916 t) kompensiert, doch erfolgt der Ausgleich über die höhere herbizide Potenz neuerer Wirkstoffe, die in der Regel wesentlich geringere Aufwandmengen benötigen.

Unter den fungiziden Wirkstoffgruppen (Tabelle 7) weisen die Dithiocarbamate und Thiuramdisulfide Anteile von annähernd 25 (1992) und 33 % (1996) auf; ein grundsätzlicher Trend ist daraus jedoch nicht abzuleiten. Ähnliches läßt sich für Morpholine feststellen, die Anteile zwischen 7 und 12 % einnehmen. Lediglich im Jahre 1993 sank ihr Anteil auf 2,3 %. Relativ konstant blieb auch die abgegebene Menge der Benzimidazole, Carboxamide, phosphororganischer Fungizide, N-Trihalomethylthio-Verbindungen und der sonstigen organischen Fungizide. Die Wirkstoffmenge der Azole nahm ab 1987 zunächst kontinuierlich zu. Sie erreichte mit einem Anteil von 20,5 % im Jahre 1992 ihren bisherigen Höhepunkt. Danach stabilisierte sie sich auf 10 bis 13 %. Bedingt durch das Hinzukommen neuer Wirkstoffe haben seit 1996 Pyrimidin- und Pyridin-Verbindungen zugenommen. Im Zeitraum 1991/92 kommt es bei Dicarboximiden, Phenylamiden, substituierten Aromaten und organischen Zinnverbindungen zu einem auffälligen Rückgang der abgegebenen Wirkstoffmengen. Bei den Phenylamiden setzt sich diese Abnahme auch nach dem Jahre 1993 weiter fort.

Der Rückgang der abgegebenen Wirkstoffmengen bei Insektiziden und Akariziden spiegelt sich in den einzelnen Wirkstoffgruppen wider (Tabelle 8). Eine Ausnahme stellt die Gruppe der inerten Gase dar. Hier ist die Entwicklung gegenläufig. Von 1990 bis 1997 verminderten sich die Wirkstoffmengen von phosphororganischen Verbindungen und Carbamaten um über 60 % und von den „Sonstigen chlorierten Verbindungen“ sogar um 84 %. Die synthetischen Pyrethroide blieben mit Ausnahme des Jahres 1990 auf gleichem Niveau. Auffällig ist, daß nach einem Maximum mit 301 t im Jahre 1993 die Stoffe auf mikrobiologischer Basis und aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen in den Folgejahren einen konstanten Stellenwert (3 bis 4 %) behalten. Kohlendioxid und Stick-

stoff (inerte Gase) haben bereits einen Anteil von über 80 % an der in Deutschland abgegebenen Insektizid- und Akarizidmenge.

Innerhalb der Gruppe sonstiger Mittel nehmen Carbolineen und Mineralöle, Bodenentseuchungsmittel sowie Wildverbiß- und Vergrämungsmittel den größten Anteil ein (Tabelle 9). Während der Anteil der Carbolineen und Mineralöle, von Ausnahmen (insbesondere 1997) abgesehen, sowie der der Wildverbiß- und Vergrämungsmittel (ab dem Jahre 1991) fast konstant bleibt, ist bei Bodenentseuchungsmitteln (einschließlich Nematiziden) eine Reduktion um 57 % zu verzeichnen. Hierin ist auch das seit 1991 nur noch als Vorratsschutzmittel eingesetzte Methylbromid enthalten, dessen Mengenanteil sich nach 1990 um über 40 % verringerte. Als wesentliche Ursache für den Rückgang der Bodenentseuchungsmittel kommt Methylbromid aufgrund der abgegebenen Wirkstoffmenge allerdings nicht in Betracht. Im Zeitraum 1990 bis 1997 sank die Methylbromidmenge von 135 t auf 83 t. Die Mengen der ebenfalls noch unter den sonstigen Mitteln erfaßten Molluskizide und Rodentizide weisen erhebliche Schwankungsbreiten auf, die auf Befallsabhängigkeit hindeuten.

Neben Veränderungen der Wirkstoffmengen in den Mittel- und Wirkstoffgruppen läßt bei längerfristiger Betrachtung auch die Dynamik des Wirkstoffaustausches auf dem Binnenmarkt Rückschlüsse auf Entwicklungstendenzen zu. In der Abbildung 5 wird die Anzahl der zwischen den Jahren 1988 und 1997 nicht mehr an den Binnenmarkt abgegebenen Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln der Anzahl der neu hinzugekommenen Wirkstoffe gegenübergestellt. In der Gruppe der „Sonstigen“ sind in dieser Darstellung auch die Wachstumsregler enthalten. Zwischen 1988 und 1994 sind insgesamt 111 Wirkstoffe vom Markt genommen worden. Sie wurden auch in den Folgejahren nicht mehr in Deutschland vertrieben. Demgegenüber wurden 55 neue Wirkstoffe eingeführt. Herbizide und „Sonstige“ zeigen die größten Differenzen. Ab 1995 überschreitet die Anzahl neu hinzugekommener Wirkstoffe die Anzahl der vom Markt genommenen. Dabei ist allerdings nicht auszuschließen, daß einige der im Zeitraum 1994 bis 1997 nicht mehr als in Deutschland abgegeben gemeldeten Wirkstoffe wieder in künftigen Pflanzenschutzmitteln enthalten und somit auf dem Binnenmarkt präsent sein werden. Bei den Herbiziden weisen insbesondere die Propionsäuren und Triazine eine größere Anzahl nicht mehr im Handel befindlicher Wirkstoffe seit 1987 auf. Sie wur-

den durch wirksamere Isomere (bei Propionsäuren) und Sulfonylharnstoff-Verbindungen substituiert. Bei Fungiziden wurden vornehmlich ältere Wirkstoffe ersetzt durch Verbindungen auf Basis von Azolen, Morpholinen, Pyrimidinen, Pyridinen sowie durch neue Wirkstoffe, die vorerst der Gruppe der „Sonstigen organischen Fungizide“ zugeordnet wurden. Unter den Insektiziden und Akariziden wurden zahlreiche phosphororganische Verbindungen sowie chlorierte Kohlenwasserstoffe vom Markt genommen. Hinzugekommen sind Wirkstoffe, die zu den synthetischen Pyrethroiden, den „Sonstigen Insektiziden“ und auch zur Gruppe der „Stoffe auf mikrobiologischer Basis und der aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen“ gehören.

Zwischen 1987 und 1997 wurden insgesamt 387 Wirkstoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln in Deutschland abgegeben. Davon befanden sich 155 (40 %) durchgängig im Handel. Die Anzahl meldepflichtiger Wirkstoffe und der tatsächlich auf dem Markt befindlichen Aktivsubstanzen ist nicht identisch, da dem Meldeverfahren auch Wirkstoffe aus exportierten und aus zugelassenen, jedoch nicht mehr vertriebenen Pflanzenschutzmitteln unterliegen.

#### **4.2 Ausfuhr in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes**

Die Mengen der 1987 bis 1997 aus Deutschland exportierten Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln sind aus Abbildung 1 und Tabelle 10 ersichtlich. Die größte Wirkstoffmenge (111 540 t) wurde im Jahre 1988 exportiert. Danach sank der Export kontinuierlich bis auf 72 % (79 897 t). Ab 1994 erfolgte ein stetiger Anstieg, so daß im Jahre 1997 wiederum nahezu 100 000 t erreicht wurden. In der Rangfolge der Mittelgruppen gab es während des Berichtszeitraumes keine Verschiebungen; allerdings kam es bis 1997 zur weitgehenden Angleichung des Herbizid- und Fungizidanteils (Abbildung 6 und Tabelle 11). Auffällig ist auch im Vergleich zur Inlandsabgabe der höhere Insektizidanteil. Inerte Gase spielen im Export keine Rolle.

In der Abbildung 7 ist der mengenmäßige Exportverlauf nach Wirkungsbereichen grafisch dargestellt. Die Ausfuhr herbizider Wirkstoffe verläuft annähernd parallel zum Gesamtexport (Abbildung 1). Ab Ende der 80er Jahre ist ein Rückgang der Herbizidmenge um 26 % (1993) bzw. 22 % (1997) zu verzeichnen. Beteiligt sind daran besonders Carbonsäure- und Harnstoffderivate, aromatische Nitroverbindungen und anorganische Herbizide. Der Export von Triazinen weist konträr zur

Inlandsabgabe keine auffälligen Veränderungen auf. Auch die Ausfuhr von Carbamaten blieb nach einer zeitweiligen Reduktion zu Beginn der 90er Jahre auf gleichem Niveau. Eine deutliche Zunahme erfuhren die „Sonstigen organischen Herbizide“.

Der Fungizidexport verlief, abgesehen von den Extremwerten 1992 (26 229 t) und 1997 (32 744 t), relativ gleichförmig. Gravierend davon abweichende Tendenzen sind auch bei den einzelnen Mittelgruppen nicht auszumachen. Auffällig sind allerdings die Abnahme der Dicarboximide und die Zunahme anorganischer Fungizide seit Mitte der 90er Jahre. Morpholine erfuhren in den Jahren 1990 und 1991 eine eindeutige Exportsteigerung.

Am Rückgang der exportierten Wirkstoffmenge von Insektiziden und Akariziden sind insbesondere phosphororganische Verbindungen (vorrangig Phosphor- und Phosphonsäureester sowie aliphatische Thiophosphor- und Phosphonsäureester) und Carbamate beteiligt. Im Gegensatz zum Inlandsabsatz blieb der Export „Sonstiger chlorierter Verbindungen“ relativ konstant.

Bei der Ausfuhr sonstiger Wirkstoffe dominierten in allen Jahren mit Anteilen zwischen 88 bis 95 % Bodenentseuchungsmittel. Die Exportmengen von Wachstumsreglern unterlagen jährlich großen Schwankungen.

## **5 Diskussion**

### **5.1 Inlandsabsatz**

Die in der Bundesrepublik Deutschland abgegebene einschließlich der in der ehemaligen DDR verfügbaren Wirkstoffmenge (außer Kohlendioxid und Stickstoff) ging von 65 726 t im Jahre 1989 auf 30 707 t im Jahre 1997 zurück. Bezogen auf Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche bedeutet das einen Rückgang um etwa 50 % bzw. bei Nichtberücksichtigung der noch 1989 und in den Folgejahren in der DDR bzw. in den neuen Bundesländern vorhandenen Mengen um 30 % bis zum Jahre 1995. Die geringsten Mengen wurden in den Jahren 1993 und 1994 ausgeliefert. 1995 kam es wieder zu einer leichten Zunahme der Wirkstoffmenge, die auf diesem Niveau in den beiden Folgejahren stabil blieb. Diese Ergebnisse stehen tendenziell in guter Übereinstimmung mit Resultaten zum Pflanzenschutzmittelaufwand in westdeutschen Landwirtschaftsbetrieben, die auf Basis preis-

indexierter Kosten ermittelt wurden (15). Hingegen tragen Mengenbetrachtungen, die ignorieren, daß sich die landwirtschaftlich genutzte Fläche der Bundesrepublik seit der Wiedervereinigung um nahezu ein Drittel erhöht hat (16), nicht zu einer objektiven Klärung der Pflanzenschutzmittel-Situation in Deutschland bei.

Ein eindeutiger Rückschluß von der abgegebenen Wirkstoffmenge auf die ausgebrachte Menge ist allerdings nicht möglich. Beispielsweise wiesen BEITZ u. a. 1991 (7) nach, daß von den 1989 in der DDR verfügbaren 31 100 t Wirkstoffen lediglich 24 000 t (77 %) im gleichen Jahr verbraucht wurden. Insbesondere in Anbetracht des witterungsbedingten Auftretens von Schadorganismen werden nicht alle in den Betrieben vorhandenen Pflanzenschutzmittel im Jahr der Abgabe angewendet. Schlußfolgerungen auf bestimmte Entwicklungstendenzen bei einzelnen Wirkstoffgruppen lassen sich aber aus den Wirkstoffmeldungen durchaus ziehen. So stellten SCHMIDT und ZSCHALER 1995 (18) z. B. eine gute Korrelation zwischen dem aus Hochrechnungen ermittelten Behandlungsumfang für Getreidefungizide und deren Abgabe in Deutschland fest.

Für die Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln ist deren abgegebene Gesamttonnage kein Maßstab. Dies wurde auch 1997 auf einem OECD-Workshop in Kopenhagen festgestellt (19). Hierzu bedarf es einer eingehenden Analyse einzelner Wirkstoffe und Wirkstoffgruppen hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anwendungsbedingungen. Vorschläge für die Ermittlung und Bewertung von Risikofaktoren haben u. a. 1997 GUTSCHE und ROBBERG (20) unterbreitet. Wie wenig sinnvoll auf pure Mengenreduktion ausgerichtete Programme sind, kann den nachstehenden Beispielen entnommen werden. Zu den in Zunahme begriffenen Wirkstoffen mit meist geringem Risikopotential zählen Sulfonylharnstoff-Verbindungen, die als herbizide Wirkstoffe mit Aufwandmengen von 7 bis 13 g/ha (Mais) bzw. 7 bis 30 g/ha (Getreide) angewendet werden und Herbizide auf Basis von Triazinen in Mais bzw. von Propionsäuren in Getreide, deren Aufwandmengen z. T. das Hundertfache betragen, partiell ersetzen. Mit der im Jahre 1996 abgegebenen Wirkstoffmenge von Sulfonylharnstoff-Verbindungen, die insgesamt weniger als 0,2 % der Wirkstoffmenge aller Pflanzenschutzmittel repräsentiert, können allein 13 % der Ackerfläche in Deutschland behandelt werden. Daß man auch höhere Aufwandmengen bei Pflanzenschutzmitteln nicht pauschal mit einem größeren Gefährdungspotential gleichsetzen darf, ergibt sich aus der ständig steigenden



Menge von Kohlendioxid und Stickstoff. Beide inerte Gase sind sowohl aus toxikologischer als auch ökotoxikologischer Sicht bei sachgerechter Anwendung völlig unbedenklich. Ihre Anwendung im Vorratsschutz ermöglicht in bestimmtem Umfang auch die Ablösung hochtoxischer Verbindungen (z. B. Methylbromid). Bei rein mengenmäßiger Betrachtung repräsentieren sie inzwischen mehr als 80 % der insektiziden und akariziden Wirkstoffe. Da dies jeden internationalen Vergleich ad absurdum führt, ist eine gesonderte Betrachtungsweise der inerten Gase durchaus opportun.

Hinsichtlich der Entwicklung einzelner Wirkstoffgruppen von 1987 bis 1997 lassen sich vornehmlich vier Kategorien unterscheiden:

- Wirkstoffe, deren Marktanteil ständig abnimmt (herbizide Triazine, fungizide organische Zinnverbindungen, Phenylamide und substituierte Aromate, insektizide Phosphororganika, Carbamate und organische Chlorverbindungen, Bodenentseuchungsmittel);
- Wirkstoffe, deren Absatz sich nach einem auffälligen Rückgang auf ein relativ beständiges Niveau eingependelt hat (herbizide Propionsäuren, fungizide Dicarboximide und organische Zinnverbindungen);
- Wirkstoffe, deren Marktanteil ständig zunimmt (herbizide Harnstoffverbindungen, Anilide, Carbamate und sonstige organische Herbizide, einige neuere Fungizide, Wachstumsregler);
- Wirkstoffe, deren Marktanteil sich deutlich nach dem von Witterungsbedingungen abhängigen Auftreten von Schadorganismen richtet ( Getreidefungizide, wie Azole und Morpholine, Kartoffelfungizide, wie z. B. Dithiocarbamate).

Zur erstgenannten Gruppe zählen, abgesehen von Phenylamiden und einigen phosphororganischen Verbindungen, Wirkstoffe, die aus toxikologischen Gründen und/oder wegen potentieller Gefährdung des Naturhaushaltes risikobehaftet sind. Bei Herbiziden ergeben sich die auffälligsten Einschnitte bei den Triazinen und bei Propionsäuren. Während bei Triazinen Anwendungsverbote (z. B. für Atrazin) und Anwendungsbeschränkungen für weitere, das Grundwasser gefährdende Wirkstoffe ursächlich in Betracht kommen, ist bei den Propionsäuren vorrangig die Substitution

von Racematen (Isomerengemische) durch wirksamere Isomere zu nennen. Sie wurden meist nur mit der halben Aufwandmenge im Vergleich zum Isomerengemisch appliziert. Des Weiteren ist auch ein Teilersatz durch Sulfonylharnstoff-Verbindungen erfolgt.

Neben der Abnahme der abgegebenen Mengen an Wirkstoffen mit höherem Gefahrenpotential verminderte sich von 1988 bis 1997 auch die Anzahl der gemäß Gefahrstoffverordnung als „sehr giftig“ bzw. „giftig“ eingestuften zugelassenen Pflanzenschutzmittel von 133 auf 78 und die der bienengefährlichen Mittel von 220 auf 78. Deutlich abgenommen hat in diesem Zeitraum ebenfalls die Anzahl der mit einer Wasserschutzgebietsauflage versehenen Pflanzenschutzmittel (von 484 auf 57) (16).

Eine weitere Ursache für die Abnahme bestimmter Wirkstoffgruppen dürfte das Auftreten resistenter Rassen von Schadorganismen schon nach relativ kurzzeitiger Anwendung sein. Dies könnte u. a. zutreffen für Fungizide auf Basis von Phenylamiden (21, 22, 23, 24) und für die Dicarboximide (24, 25). Die Mengenentwicklung bei den Dicarboximiden bietet gleichzeitig ein Beispiel für resistenzgefährdete Verbindungen, bei denen es nach Wirksamwerden einer geeigneten Resistenzstrategie gelungen ist, trotz anfänglicher Einbrüche die weitere Einsatzmöglichkeit auf einem relativ konstanten Niveau zu sichern (26).

In ihrer Bedeutung zunehmend sind besonders Wirkstoffe, die aufgrund ihrer Wirksamkeit, ihrer toxikologischen Parameter und ihres Verhaltens in der Umwelt geeignet sind, herkömmliche Verbindungen abzulösen. Hierzu gehören z. B. Sulfonylharnstoff-Verbindungen und neuere herbizide Wirkstoffe. Erwähnt seien in diesem Zusammenhang auch die derzeit noch den „Sonstigen organischen Fungiziden“ zugeordneten Strobilurine, deren in Deutschland abgegebene Wirkstoffmenge sich bereits ein Jahr nach ihrer Markteinführung versiebenfachte (5). Darüber hinaus dürften sich auch günstige Preissituationen (z. B. bei einigen Herbiziden auf Basis „Sonstiger Harnstoffverbindungen“) fördernd auswirken.

Starke Schwankungen bei abgegebenen Wirkstoffgruppen können durch in Abhängigkeit von Witterungsbedingungen wechselnde Befallsverhältnisse bedingt sein. So ermittelten ZSCHALER und SCHMIDT (16) signifikante Korrelationen zum einen zwischen dem flächenindexierten Absatz von

Getreidefungiziden und der auf Getreideflächen bezogenen Niederschlagssumme von Ende Mai bis Ende Juni und zum anderen zwischen dem Absatz von Kartoffelfungiziden und der monatlichen Niederschlagssumme im Juni und Juli. Dies dürfte auch eine Ursache für die im Vergleich zu den Vor- und Folgejahren deutlich geringere Wirkstoffabgabe in den Jahren 1993 und 1994 sein. Der relativ geringe Wiederanstieg des Pflanzenschutzmittel-Absatzes in den Folgejahren ist somit auch dadurch erklärbar, daß 1992, 1993 und 1994 gegenüber dem Klimadurchschnitt niederschlagsärmere Jahre mit einem dadurch bedingten geringeren Befall von Getreide und Kartoffeln mit pilzlichen Pathogenen waren. Das Jahr 1995 entsprach etwa dem Durchschnitt und 1996 fiel überdurchschnittlich Regen. Darüber hinaus dürfte der Rückgang der Kartoffelanbaufläche in Deutschland um 218 000 ha im Jahre 1993 im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 1987/92 (27) nicht ohne Einfluß auf die Fungizid- und auch die Herbizidmenge geblieben sein.

Ausgelöst wurden die hier geschilderten Entwicklungen vorrangig durch gesetzliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, insbesondere durch das Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 (16) und den durch die EU-Agrarreform ausgelösten Preisdruck auf Marktordnungsfrüchte. Es fällt auf, daß entscheidende qualitative und quantitative Veränderungen in der Wirkstoffpalette erst nach dem Wirksamwerden des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 ab Beginn der 90er Jahre eintraten. Dies wird auch bestätigt durch Aussagen von GUTSCHE und ROßBERG (20), die nach Anwendung des Modells SYNOPSIS 1.2 zur synoptischen Bewertung des Risikopotentials von Pflanzenschutzmitteln zu dem Schluß gelangten, daß sich das Risikopotential der am meisten in Deutschland abgesetzten Wirkstoffe in den Wirkungsbereichen Herbizide, Fungizide und Insektizide für den Naturhaushalt seit Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 verringert hat. Hiermit steht auch die Auswertung bisher unveröffentlichter Ergebnisse aus der BBA im Einklang. Eine Analyse der in der Bundesrepublik bisher erteilten Anwendungsverbote zeigt, daß im Zeitraum von 1968 bis 1985 vorrangig toxikologische Gründe sowie Persistenz der Wirkstoffe, ihre Anreicherung in der Nahrungskette und unvertretbar hohe Rückstände in Lebensmitteln zu Verboten führten. Auswirkungen auf die Umwelt betrafen hauptsächlich nur als Teilfaktoren etwa ein Fünftel der Fälle. Demgegenüber basieren die von 1986 bis 1997 erteilten Anwendungsverbote zu mehr als einem Drittel auf dem Umweltverhalten der entsprechenden Wirkstoffe.

Die Hersteller von Pflanzenschutzmitteln haben sich nach Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 sehr bald auf die neuen rechtlichen Rahmenbedingungen eingestellt und durch Entwicklung neuer Wirkstoffe wesentlich zur Veränderung der Mittelpalette beigetragen. Das Verhältnis der vom Markt zurückgezogenen Wirkstoffe zu den neu hinzugekommenen kehrt sich allerdings erst in den Jahren nach 1994 zugunsten der letztgenannten um. Es ist daher nicht auszuschließen, daß zu dieser Entwicklung auch die Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln 91/414/EWG (28) beigetragen hat.

In den Landwirtschaftsbetrieben scheint sich immer mehr eine an der tatsächlichen Befallssituation orientierte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln durchzusetzen. Hierfür spricht einerseits, daß sich zwischen der abgegebenen Wirkstoffmenge und der Befallslage mit bestimmten pilzlichen Krankheitserregern signifikante Korrelationen herstellen lassen und andererseits, daß sich die preisindexierten Kosten sowohl im Acker- als auch im Gemüse- und Obstbau reduzieren (15).

Neben ökonomischen Zwängen könnten auch zunehmende Bemühungen um die Durchsetzung eines integrierten Pflanzenschutzes dazu beigetragen haben (29). So ermittelten ZSCHALER u. a. 1995 (30), daß 1991 und 1992 durch die landwirtschaftlichen Betriebe der bei der Zulassung vorgesehene maximale Mittelaufwand durchschnittlich um 24 % (Fungizide 16 %, Herbizide 27 %, Insektizide 6 % und Wachstumsregler 52 %) unterschritten wurde. HUBER u. a. (31) stellten auf Basis einer Markterhebung ebenfalls eine deutliche Unterschreitung der bei der Zulassung vorgesehenen Aufwandmengen fest. Sie ermittelten ferner bei rund 30 Wirkstoffen im Feldfruchtanbau eine weitgehende Identität der Rangfolge verkaufter und ausgebrachter Mengen.

Flächenstillegungen und Verminderungen des Anbauumfanges pflanzenschutzintensiver Kulturen führen ebenfalls zur Reduktion abgegebener Wirkstoffmengen (3). Umgekehrt kann der Wiederanstieg der in Deutschland abgegebenen Herbizidmenge nach dem Jahre 1993 auf die Rücknahme von Flächenstillegungen und den steigenden Anbau von Wintergetreide zurückgeführt werden (4).

Die hier dargestellten Entwicklungen des Binnenmarktes auf dem Pflanzenschutzsektor stehen im wesentlichen auch in Übereinstimmung mit den in Jahresberichten des IVA getroffenen Aussagen. Die in allen Berichtsjahren insgesamt höhere Wirkstoffmenge, die der BBA gemeldet wurde, ergibt

sich aus der Anzahl meldepflichtiger Firmen, die die Zahl der Mitgliedsfirmen des IVA übertrifft. Ferner resultieren Abweichungen aus unterschiedlichen Zuordnungen einzelner Wirkstoffgruppen. Beispielsweise erfaßt der IVA „Inerte Gase“ bei Insektiziden nicht und hat die in Tabelle 1 den „Sonstigen Mitteln“ zugeordneten Mineralöle als Paraffinöle unter Insektizide eingruppiert (NECK, persönliche Mitteilung).

## 5.2 Ausfuhr

Die Ausfuhr von Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln aus Deutschland weist in den einzelnen Jahren eine beträchtliche Variationsbreite auf. Die betrifft sowohl die insgesamt exportierte Menge als auch die Menge einzelner Mittel und Wirkstoffgruppen. Hinsichtlich der Gesamtmenge exportierter Wirkstoffe zeigt sich in einigen Jahren (z. B. 1993 und 1994) eine dem Binnenmarkt analoge Entwicklung. Allerdings sind auch gegenläufige Tendenzen festzustellen, die sich u. a. aus dem höheren Insektizidanteil (insbesondere auch chlororganischer Wirkstoffe) und aus der seit Jahren relativ konstant bleibenden Triazinmenge ergeben. Im übrigen wird an dieser Stelle auf eine Interpretation der Exportdaten verzichtet und auf entsprechende Erklärungen in den Jahresberichten des Industrieverbandes Agrar e. V. (IVA), insbesondere auf den Bericht für 1997/98 (32), verwiesen.

Die höheren Exportmengen bei den vom IVA veröffentlichten Statistiken ergeben sich dadurch, daß hier im Gegensatz zur BBA nicht nur die Wirkstoffe ausgeführter Pflanzenschutzmittel erfaßt werden, sondern auch die exportierte Menge technischer und reiner Wirkstoffe.

## 6 Quellenverzeichnis

- (1) Umweltstiftung WWF-Deutschland (1996): Pestizidreduktion in Dänemark, den Niederlanden und Schweden. Studie aus der Reihe Landwirtschaft.
- (2) BROUWER, F.M., I.J. TERLUIN, F.E. GODESCHALK (1994): Pesticides in the EC, The Hague: Agricultural Economics Research Institute, 159 Seiten.
- (3) SCHMIDT, H.-H., A. HOLZMANN, E. ADAM (1995): Art und Menge der in der Bundesrepublik Deutschland abgegebenen und der exportierten Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln (1987 – 1994) – Ergebnisse aus dem Meldeverfahren nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Braunschweig), Heft 8, Eigenverlag, Vertrieb: Saphir Verlag (Ribbesbüttel), 65 Seiten.
- (4) SCHMIDT, H.-H. (1998): Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes – Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für das Jahr 1995 im Vergleich zu den Jahren 1993 und 1994. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50** (4), S. 79-88.
- (5) SCHMIDT, H.-H. (1999): Ergebnisse der Wirkstoffmeldungen für Pflanzenschutzmittel nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes für die Jahre 1996 und 1997 im Vergleich zum Jahre 1995. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **51**, im Druck.
- (6) SCHMIDT, H.-H. (1997): Neuordnung fungizider Wirkstoffe in Wirkstoffgruppen im Rahmen des Meldeverfahrens nach § 19 PflSchG und daraus abgeleitete Schlußfolgerungen zum potentiellen Fungizideinsatz, insbesondere in Getreide und Kartoffeln in den Jahren 1987 bis 1995. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **49** (10), S. 255-259.
- (7) BEITZ, H., H.-H. SCHMIDT, E. HOERNICKE, H. SCHMIDT (1991): Erste Ergebnisse der Analyse zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und ihren ökologisch-chemischen und toxikologischen Auswirkungen in der ehemaligen DDR. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, Heft **274**, 123 S.

- (8) LEBER, G. (1997): Absatz von Pflanzenschutzmitteln Bundesrepublik Deutschland (BRD) und Deutsche Demokratische Republik (DDR) 1970-1990, Bundesrepublik Deutschland 1991-1995, unveröffentlichte schriftliche Mitteilung vom 4. Juni 1997.
- (9) HOLZMANN, A., H.-A. CARGANICO (1991): Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes – Ergebnisse aus den ersten zwei Meldeperioden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **43** (4), S. 79-85.
- (10) Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen im Umweltrecht. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ), 1986, S. 171, 172 m. w. N.
- (11) BREUER, a. a. O., S. 173 m. w. N.
- (12) BVerfG, Urteil vom 17.07.1994. Neue Juristische Wochenschrift (NJW), S. 2271, 2275.
- (13) Vgl. MEYER/BORGS-MACIEJEWSKI, Verwaltungsverfahrensgesetz, 2. Aufl. 1982, § 30, Rziff. 11 ff.
- (14) Vgl. MEYER/BORGS-MACIEJEWSKI, a. a. O., § 30 Rziff. 7.
- (15) ZSCHALER, H., H.-H. SCHMIDT (1999): Veränderungen bei Anwendung und Absatz von Pflanzenschutzmitteln seit Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **51**, im Druck.
- (16) Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 1997, Herausgeber: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1998) **41**.
- (17) Nachgefragt. Schlechter Schutz vor Pestiziden? Süddeutsche Zeitung, 17. November 1998.

- (18) SCHMIDT, H.-H., H. ZSCHALER (1995): On the authorization, distribution, and use of fungicides against *Pseudocercospora herpotrichoides* and *Erysiphe graminis* in cereals in Germany. In: LYR, H., P.E. RUSSEL, H. SISLER (ed.): Proceedings of the 11th International Symposium on Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, May 14-19th 1995 in Reinhardsbrunn. Intercept Ltd., Indover, Hampshire, UK, S. 431-438.
- (19) Report of the OECD Workshop on pesticide risk indicators, Copenhagen 21-23 April 1997. OECD Paris, 1997 (unveröffentlicht).
- (20) GUTSCHE, V., D. ROßBERG (1997): Die Anwendung des Modells SYNOPS 1.2 zur synoptischen Bewertung des Risikopotentials von Pflanzenschutzmittelwirkstoffgruppen für den Naturhaushalt. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **49** (11), S. 273-285.
- (21) URECH, P.A., T. STAUB (1985): The resistance strategy for acylalanine fungicides. EPPO Bulletin **15**, S. 539-543.
- (22) DAVIDSE, L.C., G.C.M. VAN DEN BERG-VELTHUS, B.C. MANTEL, A.B.K. JESPERS (1990): Biochemical and practical aspects of phenylamide resistance. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin **291**, S. 203-212.
- (23) SCHWINN, F., T. STAUB (1995): Phenylamides and other fungicides against Oomycetes. In: LYR, H. (ed.): Modern Selective Fungicides – Properties, Applications, Mechanisms of Action, 2nd revised and enlarged edition. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, S. 323-346.
- (24) BRENT, K.J. (1995): Fungicide resistance in crop pathogens: How can it be managed. GI-FAP, FRAC Monograph No. 1, 48 Seiten.
- (25) POMMER, E.H., G. LORENZ (1995): Dicarboximide fungicides. In: LYR, H. (ed.): Modern Selective Fungicides – Properties, Applications, Mechanisms of Action, 2nd revised and enlarged edition. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, S. 99-118.



- (26) LORENZ, G., R. BECKER, K. SCHELBERGER (1994): Strategies to control dicarboximide-resistant Botrytis strains in grapes. In: HEANEY, S., D. SLAWSON, D.W. HOLLIMON, M. SMITH, P.E. RUSSELL, D.W. PARRY (eds.): Fungicide Resistance, British Crop Protection Council, Farnham-Surrey, S. 225-232.
- (27) Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland 1994, Herausgeber Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1994.
- (28) Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG), ABL. Nr. L 320 vom 19.08.91, Seite 1.
- (29) FREIER, B., H. TRILTSCH, U. PLUSCHKELL, M. JAHN, B. PALLUTT, K. LINDNER, U. BURTH (1997): Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau – ein Leitfaden für Landwirte. Biol. Bundesanst. für Land-Forstwirtsch. Berlin und Braunschweig, Eigenverlag, Vertrieb: Saphir Verlag (Ribbesbüttel), 84 Seiten.
- (30) ZSCHALER, H., B. RUBACH, S. ENZIAN, U. WITTCHEN (1995): Status-quo-Analyse des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes in Feldkulturen der Bundesrepublik Deutschland 1991/92 – Teil 1: Kulturspezifische Analyse. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47** (4), S. 86-95.
- (31) HUBER, A., M. BACH, H.-G. FREDE (1998): Regional und zeitlich differenzierte Schätzung der Wirkstoff-Aufwandmengen in Feldkulturen in der Bundesrepublik Deutschland. Gesunde Pflanzen **50** (2), S. 36-44.
- (32) NECK, T. (1998): Der Pflanzenschutzmarkt 1997. Jahresbericht 1997/98, Industrieverband Agrar e. V., S. 5-9.

**Tab. 1: Zuordnung der nach § 19 Pflanzenschutzgesetz meldepflichtigen Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln zu Wirkstoffgruppen für die Jahre 1987 bis 1997**

**Table 1. Classification of active substances in plant protection products according to substance groups (1987-1997)**

<b>1</b>	<b>Herbizide und Safener</b>
1.1	Carbonsäurederivate
1.1.1	Propionsäuren (Derivate cyclischer Carbonsäuren)
	0895 Clodinafop
	0038 Dichlorprop
	0771 Dichlorprop-P
	0424 Diclofop
	0690 Fenoxaprop
	0796 Fenoxaprop-P
	0629 Fluazifop
	0833 Fluazifop-P
	0681 Haloxyfop
	0076 Mecoprop
	0772 Mecoprop-P
	0869 Propaquizafop
	0671 Quizalofop
	0840 Quizalofop-P
1.1.2	Essigsäuren
	0027 2,4-D
	0666 Fluroxypyr
	0074 MCPA
	0107 TCA
	0525 Triclopyr
1.1.3	Sonstige
1.1.3.1	Derivate aliphatischer Carbonsäuren
	0028 Dalapon
1.1.3.2	Oxynile
	0264 Bromoxynil
	0212 Ioxynil
1.1.3.3	Sonstige Derivate cyclischer Carbonsäuren
	0360 Benzoylprop
	0537 Bifenox
	0275 Chlorflurenol

0446	Clopyralid
0811	Cycloxydim
0218	Dicamba
0225	Dichlobenil
0395	Endothal
0468	Flamprop-M
0215	Flurenol
0367	Napropamid
0822	Naptalam
0308	Picloram
0350	Propyzamid
0899	Quinclorac
0867	Quinmerac

1.1.3.4

Buttersäuren

0548	2,4-DB
0075	MCPB

1.2

Harnstoffderivate

1.2.1

Sulfonylharnstoff-Verbindungen

0876	Amidosulfuron
0948	Ethoxysulfuron
0672	Metsulfuron
0000	Nicosulfuron
0846	Rimsulfuron
0761	Thifensulfuron
0802	Triasulfuron
0800	Tribenuron
0882	Triflusulfuron

1.2.2

Sonstige Harnstoffderivate

0827	Bromuron
0213	Buturon
0019	Chloroxuron
0279	Chlortoluron
0452	Dimefuron
0046	Diuron
0406	Ethidimuron
0719	Fenuron
0411	Isoproturon
0071	Linuron
0245	Methabenzthiazuron
0217	Metobromuron
0301	Metoxuron
0082	Monolinuron

0384 Thiazafurion  
0000 Thidiazuron

1.3 Aromatische Nitroverbindungen

0850 Acifluorfen  
0656 Aclonifen  
0534 Benfluralin  
0302 Bromfenoxim  
0558 Dinitramin  
0430 Dinoseb-acetat  
0333 Dinoterb  
0047 DNOC  
0832 Fluoroglycofen  
0794 Fomesafen  
0340 Nitrofen  
0404 Pendimethalin  
0321 Trifluralin

1.4 Carbamate

0312 Asulam  
0361 Butylat  
0267 Carbetamid  
0009 Chlorbufam  
0336 Cycloat  
0415 Desmedipham  
0034 Diallyl  
0289 EPTC  
0315 Karbutilat  
0233 Phenmedipham  
0763 Prosulfocarb  
0823 Proximpham  
0135 Triallat

1.5 Anilide

0318 Alachlor  
0000 Diethatyl  
0698 Diflufenican  
0617 Metazachlor  
0422 Metolachlor  
0241 Monalid  
0310 Propachlor  
0508 Propanil

- 1.6.1            Triazine
- 0528            Ametryn
  - 0006            Atrazin
  - 0362            Cyanazin
  - 0244            Desmetryn
  - 0219            Methoprotryn
  - 0096            Prometryn
  - 0097            Propazin
  - 0252            Sebuthylazin
  - 0101            Simazin
  - 0293            Terbumeton
  - 0316            Terbutylazin
  - 0246            Terbutryn
- 1.6.2            Sonstige
- 0004            Amitrol
  - 0474            Benazolin
  - 0335            Bentazon
  - 0222            Bromacil
  - 0089            Chloridazon
  - 0037            Deiquat
  - 0397            Difenzoquat
  - 0654            Flurochloridon
  - 0403            Hexazinon
  - 0675            Imazapyr
  - 0359            Isocarbamid
  - 0674            Isoxaben
  - 0237            Lenacil
  - 0456            Metamitron
  - 0877            Metosulam
  - 0337            Metribuzin
  - 0134            Paraquat
  - 0628            Tebutam
- 1.7                Sonstige organische Herbizide
- 0489            Alloxydim
  - 0000            Anilofos
  - 0000            Benfuresat
  - 0454            Benzalkon
  - 0815            Buminafos
  - 0816            Chloral-bis-acylal
  - 0817            Chloralhalbacetal
  - 0818            Chloralhydrat
  - 0280            Cyanamid
  - 0413            Dimethachlor
  - 906             Dimethenamid
  - 0563            Diphenamid
  - 0383            Ethofumesat

0563	Diphenamid
0383	Ethofumesat
0913	Flurtamone
0651	Glufosinat
0405	Glyphosat
0901	Glyphosat-trimesium
0610	Pyridat
0644	Sethoxydim
0897	Sulcotrion

1.8	Anorganische Herbizide
0194	Borax (Dinatriumtetraborat)
0229	Eisen-II-sulfat
0633	Eisen-III-sulfat
0146	Natriumchlorat

1.9	Safener
0896	Cloquintocet
0766	Fenchlorazol
0512	R 25 788
0903	Mefenpyr

## 2 Fungizide

### 2.1 Organische Fungizide

#### 2.1.1 Azole

##### 2.1.1.1 Imidazole

0448	Imazalil
0631	Prochloraz

##### 2.1.1.2 Triazole

0892	Azaconazol
0613	Bitertanol
0879	Bromuconazol
0825	Cyproconazol
0623	Diclobutrazol
0865	Difenoconazol
0875	Epoxiconazol
0868	Fenbuconazol
0845	Fluquinconazol
0769	Flusilazol
0650	Flutriafol
0945	Metconazol
0776	Myclobutanil
0655	Penconazol

0624 Propiconazol  
0784 Tebuconazol  
0425 Triadimefon  
0605 Triadimenol

2.1.2 Benzimidazole und Vorstufen  
0261 Benomyl  
0378 Carbendazim  
0214 Fuberidazol  
0256 Thiabendazol  
0370 Thiophanat-methyl

2.1.3 Carboxamide  
0453 Benodanil  
0269 Carboxin  
0438 Fenfuram  
0619 Furmecyclox  
0504 Methfuroxam  
0828 Metsulfovax  
0254 Oxycarboxin

2.1.4 Dicarboximide  
0419 Iprodion  
0491 Procymidon  
0412 Vinclozolin

2.1.5 Dithiocarbamate und Thiuramdisulfide

2.1.5.1 Alkylen-bis-dithiocarbamate  
0010 Mancozeb  
0073 Maneb  
0240 Methylmetiram  
0081 Metiram  
0117 Propineb  
0116 Zineb

2.1.5.2 Thiuramdisulfide  
0059 Ferbam  
0119 Thiram

2.1.6 Morpholine und analoge Verbindungen  
0814 Aldimorph  
0841 Dimethomorph  
0223 Dodemorph  
0881 Fenpropidin  
0608 Fenpropimorph  
0914 Spiroxamine

- 0320 Tridemorph
- 0824 Trimorphamid
  
- 2.1.7 Organische Phosphorverbindungen
  - 0522 Fosetyl
  - 0328 Pyrazophos
  - 0621 Tolclofos-methyl
  
- 2.1.8 Phenylamide
  - 0646 Benalaxyl
  - 0000 Cyprofuram
  - 0514 Furalaxyl
  - 0517 Metalaxyl
  - 0526 Ofurace
  - 0667 Oxadixyl
  
- 2.1.9 Pyrimidin-, Pyridin- und Piperazin-Verbindungen
  - 2.1.9.1 2-Aminopyrimidine
    - 0418 Bupirimat
    - 0290 Ethirimol
  
  - 2.1.9.2 Anilinopyrimidine
    - 0907 Cyprodinil
    - 0900 Pyrimethanil
  
  - 2.1.9.3 Pyrimidinyl-carbinol-Verbindungen
    - 0495 Fenarimol
    - 0440 Nuarimol
  
  - 2.1.9.4 Pyridine
    - 0777 Pyrifenox
  
  - 2.1.9.5 Piperazin-Verbindungen
    - 0338 Triforin
  
- 2.1.10 Sonstige organische Fungizide
  - 2.1.10.1 Substituierte Aromate
    - 0276 Chlorthalonil
    - 0284 Dicloran
    - 0068 Dinocap
    - 0099 Quintozen



2.1.10.2	N-Trihalomethylthio-Verbindungen	
2.1.10.2.1	Phthalimide	
	0266	Captafol
	0012	Captan
	0091	Folpet
2.1.10.2.2	Sulfonamide	
	0203	Dichlofluanid
	0371	Tolyfluanid
2.1.10.3	Organische Zinnverbindungen	
	0055	Fentin-acetat
	0188	Fentin-chlorid
	0349	Fentin-hydroxid
2.1.10.4	Sonstige	
	0186	Anilazin
	0902	Azoxystrobin
	0000	Bronopol
	0398	Cetocaelat
	0130	Chinolinderivate
	0189	Chinomethionat
	0513	Cymoxanil
	0283	Dichlorbenzoesäure-methylester
	0764	Didecyldimethyl-ammoniumchlorid
	0834	Diethofencarb
	0045	Dithianon
	0048	Dodin
	0387	Etridiazol
	0812	Fenpiclonil
	0849	Fluazinam
	0887	Fludioxonil
	0449	Guazatin
	0196	8-Hydroxichinolin
	0607	Hymexazol
	0904	Kresoxim-methyl
	0612	Lecithin
	0416	Nitrothal-isopropyl
	0649	Pencycuron
	0516	Propamocarb
	0915	Quinoxifen
	0676	Triazoxid
	0487	Validamycin A

- 2.2 Anorganische Fungizide
  - 0347 Kupferhydroxid
  - 0147 Kupferoxychlorid
  - 0662 Kupfersulfat
  - 0755 Kupfersulfat, basisch
  - 0184 Schwefel

### 3 Insektizide einschließlich Akarizide und Synergisten

- 3.1 Phosphor- und Phosphonsäureester
  - 3.1.1 Aliphatische
    - 0200 Dichlorvos
    - 0330 Dicrotophos
    - 0093 Mevinphos
    - 0036 Naled
    - 0094 Phosphamidon
    - 0112 Trichlorfon
  - 3.1.2 Cyclische
    - 0239 Chlorfenvinphos
    - 0705 Crotoxyphos
    - 0427 Heptenophos <sup>1)</sup>
- 3.2 Thiophosphor- und -phosphonsäureester
  - 3.2.1 Aliphatische
    - 0358 Acephat
    - 0033 Demeton-S-methyl
    - 0077 Demeton-S-methyl-sulfon
    - 0365 Methamidophos
    - 0236 Omethoat
    - 0032 Oxydemeton-methyl
  - 3.2.2 Cyclische
    - 0210 Bromophos
    - 0263 Bromophos-ethyl
    - 0268 Carbophenothion
    - 0363 Chlorpyrifos
    - 0035 Diazinon

---

<sup>1)</sup> War bis 1996 unter „sonstige organische Phosphor-Verbindungen“ (unter 3.9) eingeordnet.

0445	Etrimfos
0058	Fenitrothion
0057	Fenthion
0408	Isofenphos
0087	Parathion
0088	Parathion-methyl
0307	Phoxim
0476	Pirimiphos-methyl
0401	Triazophos

3.3 Dithiophosphor- und -phosphonsäureester

3.3.1 Aliphatische

0042	Dimethoat
0044	Disulfoton
0072	Malathion
0104	Sulfotep
0459	Terbufos

3.3.2 Cyclische

0062	Azinphos-ethyl
0063	Azinphos-methyl
0281	Dialifos
0232	Methidathion
0306	Phosalon

3.4 Carbamate

0250	Aldicarb
0469	Bendiocarb
0837	Benfuracarb
0344	Carbofuran
0658	Carbosulfan
0407	Dioxacarb
0393	Ethiofencarb
0677	Fenobucarb
0765	Fenoxycarb
0243	Formetanat
0079	Methiocarb
0299	Methomyl
0309	Pirimicarb
0190	Promecarb
0216	Propoxur
0838	Thiodicarb

- 3.5 Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)
  - 3.5.1 Chlorierte Kohlenwasserstoffe
    - 0070 Lindan
  - 3.5.2 Diene
    - 0304 Dienochlor
  - 3.5.3 Chlorierte Ether
    - 0080 Methoxychlor
  - 3.5.4 Chlorierte Alkohole und Ester
    - 0069 Dicofol
    - 0050 Endosulfan
- 3.6 Pyrethroide
  - 0000 Acrinathrin
  - 0753 Bifenthrin
  - 0678 Cyfluthrin
  - 0813 beta-Cyfluthrin
  - 0751 lambda-Cyhalothrin
  - 0498 Cypermethrin
  - 0640 alpha-Cypermethrin
  - 0496 Deltamethrin
  - 0767 Esfenvalerat
  - 0625 Fenprothrin
  - 0492 Fenvalerat
  - 0894 tau-Fluvalinat
  - 0494 Permethrin
  - 0000 Silafluofen
  - 0778 Tefluthrin
- 3.7 Stoffe auf mikrobiologischer Basis und aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen
  - 0679 Abamectin
  - 0759 Apfelwickler-Granulosevirus
  - 0253 Bacillus thuringiensis
  - 0653 Kali-Seife
  - 0851 Metarhizium anisopliae
  - 0098 Pyrethrine
  - 0757 Rapsöl
  - 0193 Rotenon
  - 0891 Schalenwickler-Granulosevirus
- 3.8 Synergisten
  - 0163 Piperonylbutoxid
  - 0313 S 421

- 3.9 Sonstige Insektizide
  - 3.9.1 Zinnorganische Verbindungen
    - 0480 Azocyclotin
    - 0326 Cyhexatin
    - 0410 Fenbutatin-oxid
  - 3.9.2 Organische Nitroverbindungen
    - 0008 Binapacryl
    - 0255 Dinobuton
  - 3.9.3 Benzoylharnstoff-Verbindungen
    - 0426 Diflubenzuron
    - 0682 Teflubenzuron
    - 0835 Triflumuron
  - 3.9.4 Sonstige
    - 0532 Amitraz
    - 0011 Blausäure
    - 0847 Buprofezin
    - 0391 Butocarboxim
    - 0345 Butoxycarboxim
    - 0128 Calciumcyanid
    - 0242 Chlordimeform
    - 0641 Clofentezin
    - 0910 Codlemone
    - 0000 E-5 Decenol
    - 0000 E-5-Decenylacetat
    - 0884 (E)7-(Z)9-Dodecadienylacetat,E7Z9-12Ac
    - 0126 Ethylenoxid
    - 0885 Fenazaquin
    - 0820 Fenazox
    - 0880 Fenpyroximat
    - 0630 Flubenzimin
    - 0779 Hexythiazox
    - 0866 Imidacloprid
    - 0923 Kieselgur
    - 0585 Propargit
    - 0000 Pyridaben
    - 0929 Pymetrozin
    - 0905 Tebufenozid
    - 0886 Tebufenpyrad
    - 0109 Tetradifon
    - 0497 Thiocyclam
    - 0493 Thiofanox

0000	Z-8-Dodecenylacetat
0673	Z-9-Dodecenylacetat,Z9-12Ac
0000	(Z)-11-Tetradecen-1-yl-acetat
0926	(Z,Z)-3,13-Octadecadien-1-yl-acetat

3.9.5 Inerte Gase

0785	Kohlendioxid
0801	Stickstoff

**4 Sonstige**

4.1 Carbolineen und Mineralöle

0143	Mineralöle
------	------------

4.2 Bodenentseuchungsmittel und Nematizide

0020	Chlorpikrin
0029	Dazomet
0140	Dichlorpropen
0524	Ethoprophos
0113	Metam
0149	Methylbromid <sup>2)</sup>
0150	Methylisothiocyanat
0609	Nema
0441	Oxamyl
0204	Thionazin

4.3 Molluskizide

0634	Ethanol
0151	Metaldehyd

4.4 Rodentizide

4.4.1 Cumarin- und Indandion-Derivate

0683	Brodifacoum
0618	Bromadiolon
0238	Chlorphacinon
0026	Coumatetralyl
0521	Difenacoum
0688	Flocoumafen
0132	Pyranocumarin
0114	Warfarin

---

<sup>2)</sup> Seit 1991 nur noch als Insektizid im Vorratsschutz zugelassen.

- 4.4.2 Phosphorwasserstoff entwickelnde Substanzen  
0352 Aluminiumphosphid  
0065 Begasungsmittel  
0348 Calciumphosphid  
0354 Magnesiumphosphid  
0003 Zinkphosphid
- 4.4.3 Sonstige  
0661 Calciferol  
0836 Difethialon  
0329 Sulfachinoxalin  
0129 Thalliumsulfat
- 4.5 Wildverbiß- und Vergrämungsmittel  
0379 Acridinbasen  
0123 Anthrachinon  
0603 Calciumcarbid  
0286 Dicyclopentadien  
0295 Kupfernaphtenat  
0191 Monochlorbenzol  
0501 Parfümöl Daphne  
0258 Quassin  
0228 Wildschadenverhütungsmittel  
0669 Zibethextrakt  
0118 Ziram
- 4.6 Zusatzstoffe  
0503 Zusatzstoffe
- 5 Wachstumsregler einschließlich Keimhemmungsmittel**
- 0388 Chlormequat  
0484 Chlorphonium  
0021 Chlorpropham  
0436 Cholinchlorid  
0437 Daminozid  
0433 Dikegulac  
0481 Ethephon  
0431 Gibberellinsäure  
0145 4-(-3-Indol)buttersäure  
0144 3-Indolessigsäure  
0297 Maleinsäurehydrazid  
0510 Mepiquat  
0821 Monoethanolamin  
0434 1-Naphthylelessigsäure

0154	2-Naphthylelessigsäure
0435	1-Naphthylelessigsäureamid
0447	1-Naphthylelessigsäure-ethylester
0758	Paclobutrazol
0432	Piproctanyl
0066	Propham
0893	Trinexapac



**Tab. 2: Anzahl Zulassungsinhaber und Zahl meldepflichtiger Pflanzenschutzmittel in den Jahren 1987 bis 1997 (1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 2. Number of authorization holders and number of plant protection products subject to notification from 1987 to 1997 (1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Zulassungsinhaber	218	220	214	190	213	195	158	144	136	140	140
Meldepflichtige Pflanzenschutzmittel	1790	1747	1546	1213	1530	1531	1042	989	1012	1055	1062

**Tab. 3: Gesamtmengen der Wirkstoffe der in den Jahren 1987 bis 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Pflanzenschutzmittel (1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 3. Total amounts of active substances in plant protection products sold in the area of validity of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Gesamtmenge (t)	36366	36774	34626	33147	36943	33570	28930	29769	34531	35085	34648

**Tab. 4: Gesamtmen gen der Wirkstoffe der in den Jahren 1987 bis 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Pflanzenschutzmittel und der 1989 in der DDR vorhandenen bzw. 1990 bis 1993 in den neuen Bundesländern zusätzlich verfügbaren Wirkstoffmengen in Tonnen sowie in Kilogramm pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche**

**Table 4. Total amounts of active substances in plant protection products sold in the area of validity of the Plant Protection Act in the years 1987 to 1997, together with the amounts of active substances existing in the GDR in 1989 and in the new federal states from 1990 to 1993 in addition to the amounts notified, stated in tonnes and calculated as kilogramme per hectare of farm area**

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
BR Deutschland Gesamtmenge (t) (bis 1990 nur alte Bundesländer)	36366	36774	34626	33147	36943	33570	28930	29769	34531	35085	34648
d. v. CO <sub>2</sub> u. N (t)	-	-	-	-	2613	3160	3311	3037	4064	3006	3941
BR Deutschland Gesamtmenge (t) ohne CO <sub>2</sub> u. N	36366	36774	34626	33147	34330	30410	25619	26732	30467	32079	30707
DDR bzw. NBL Gesamtmenge bzw. ab 1991 zusätzliche Menge (t)	keine Angabe	keine Angabe	31100	28500	10000	7500	3500	-	-	-	-
Deutschland insges. Gesamtmenge (t) ohne CO <sub>2</sub> u. N	36366	36774	65726	61647	44330	37910	29119	26732	30467	32079	30707
kg Wirkstoff je ha landwirt- schaftlicher Nutzfläche	3,04	3,09	3,64	3,42	2,59	2,34	1,70	1,54	1,76	1,85	1,77

**Tab. 5: Anteile der Pflanzenschutzmittelgruppen an den im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln in den Jahren 1987 bis 1997 (1987 - 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 5. Percentages of product groups in the total amounts of active substances in Plant Protection Act from 1987 to 1997 (1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	Inlandsabgabe (%)										
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Herbizide einschl. Safe-ner	59,2	59,2	54,6	51,2	51,4	46,8	43,9	49,8	46,5	47,1	47,5
Fungizide	28,1	28,0	31,2	33,1	26,4	27,9	26,5	25,9	28,0	29,6	27,1
Insektizide einschl. Aka-rizide u. Synergisten	3,5	3,2	3,9	4,6	3,5	2,8	3,5	3,3	2,5	2,3	2,2
Inerte Gase	-	-	-	-	7,1	9,4	11,4	10,2	11,8	8,6	11,4
Sonstige Mittel	5,5	5,7	5,6	5,3	5,1	4,4	6,8	5,2	4,2	4,9	3,0
Wachstumsregler einschl. Keimhem- mungsmittel	3,7	3,9	4,7	5,8	6,5	8,7	7,9	5,6	7,0	7,5	8,8
Gesamt (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(t)	36366	36774	34626	33147	36943	33570	28930	29769	34531	35085	34648

**Tab. 6: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Pflanzenschutzmittel (Herbizide einschl. Safener; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 6. Amounts of active substances according to substance group and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold under the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (herbicides incl. safeners; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Herbizide einschl. Safener</b>	21520	(100)	21754	(100)	18892	(100)	16970	(100)
Carbonsäurederivate								
Propionsäuren	6003	(27,9)	6171	(28,4)	4383	(23,2)	3434	(20,2)
Essigsäuren	1326	(6,2)	1088	(5,0)	1204	(6,4)	923	(5,4)
Sonstige	1526	(7,1)	1335	(6,1)	1388	(7,3)	1012	(6,0)
Harnstoffderivate								
Sulfonylharnstoff-Verbindungen	1	(<0,1)	2	(<0,1)	3	(<0,1)	22	(0,1)
Sonstige Harnstoffverbindungen	3457	(16,1)	3842	(17,7)	3545	(18,8)	3803	(22,5)
Aromatische Nitroverbindungen	1331	(6,2)	1069	(4,9)	1158	(6,1)	1072	(6,3)
Carbamate	741	(3,4)	665	(3,1)	1196	(6,3)	1196	(7,1)
Anilide	330	(1,5)	399	(1,8)	490	(2,6)	642	(3,8)
Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring								
Triazine	2481	(11,5)	2491	(11,4)	1485	(7,9)	1085	(6,4)
Sonstige	1949	(9,1)	1948	(9,0)	1758	(9,3)	1631	(9,6)
Sonstige organische Herbizide	624	(2,9)	877	(4,0)	997	(5,3)	1266	(7,4)
Anorganische Herbizide	1751	(8,1)	1867	(8,6)	1285	(6,8)	872	(5,1)
Safener	-	-	-	-	-	-	12	(0,1)

Fortsetzung Tabelle 6

continued from Table 6

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Herbizide einschl. Safener</b>	18999	(100)	15707	(100)	12696	(100)	14834	(100)
Carbonsäurederivate								
Propionsäuren	2691	(14,2)	2479	(15,8)	2176	(17,1)	2246	(15,1)
Essigsäuren	851	(4,5)	705	(4,5)	592	(4,7)	794	(5,4)
Sonstige	1228	(6,5)	862	(5,5)	740	(5,8)	862	(5,8)
Harnstoffderivate								
Sulfonylharnstoff-Verbindungen	25	(0,1)	21	(0,1)	23	(0,2)	24	(0,2)
Sonstige Harnstoffverbindungen	4012	(21,1)	3043	(19,4)	2326	(18,3)	3604	(24,3)
Aromatische Nitroverbindungen	1500	(7,9)	978	(6,2)	558	(4,4)	415	(2,8)
Carbamate	1425	(7,5)	1643	(10,4)	1056	(8,3)	1342	(9,1)
Anilide	1249	(6,6)	1238	(7,9)	796	(6,3)	894	(6,0)
Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring								
Triazine	640	(3,4)	753	(4,8)	355	(2,8)	384	(2,6)
Sonstige	2324	(12,2)	2103	(13,4)	2004	(15,8)	1809	(12,2)
Sonstige organische Herbizide	2170	(11,4)	1569	(10,0)	1824	(14,4)	2060	(13,9)
Anorganische Herbizide	866	(4,5)	278	(1,8)	238	(1,9)	387	(2,6)
Safener	18	(0,1)	35	(0,2)	8	(<0,1)	13	(<0,1)

Fortsetzung Tabelle 6

continued from Table 6

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Herbizide einschl. Safener</b>	16065	(100)	16541	(100)	16485	(100)
Carbonsäurederivate						
Propionsäuren	1641	(10,2)	1749	(10,6)	1555	(9,4)
Essigsäuren	1180	(7,3)	928	(5,6)	1038	(6,3)
Sonstige	886	(5,5)	854	(5,2)	855	(5,2)
Harnstoffderivate						
Sulfonylharnstoff-Verbindungen	41	(0,3)	53	(0,3)	59	(0,3)
Sonstige Harnstoffderivate	3758	(23,4)	3928	(23,7)	4315	(26,2)
Aromatische Nitroverbindungen	1170	(7,3)	1256	(7,6)	940	(5,7)
Carbamate	937	(5,8)	991	(6,0)	707	(4,3)
Anilide	1126	(7,0)	1252	(7,6)	1412	(8,6)
Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring						
Triazine	590	(3,7)	563	(3,4)	392	(2,4)
Sonstige	1912	(11,9)	1814	(11,0)	1858	(11,3)
Sonstige organische Herbizide	2217	(13,8)	2855	(17,2)	3149	(19,1)
Anorganische Herbizide	583	(3,6)	294	(1,8)	173	(1,0)
Safener	24	(0,2)	4	(<0,1)	32	(0,2)

**Tab. 7: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Pflanzenschutzmittel (Fungizide; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 7. Amounts of active substances according to substance groups and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold under the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (fungicides; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Fungizide</b>	10241	(100)	10299	(100)	10810	(100)	10985	(100)
Organische Fungizide								
Azole	887	(8,7)	1031	(10,0)	1187	(11,0)	1612	(14,7)
Benzimidazole u. Vorstufen	229	(2,2)	273	(2,7)	295	(2,7)	315	(2,9)
Carboxamide	108	(1,1)	110	(1,1)	99	(0,9)	97	(0,9)
Dicarboximide	230	(2,2)	235	(2,3)	239	(2,2)	265	(2,4)
Dithiocarbamate u. Thiuramdisulfide	3094	(30,2)	2763	(26,8)	2895	(26,8)	2829	(25,7)
Morpholine u. analoge Verbindungen	751	(7,3)	593	(5,8)	1135	(10,5)	1020	(9,3)
Organische Phosphorverbindungen	77	(0,8)	1116	(1,1)	147	(1,4)	251	(2,3)
Phenylamide	82	(0,8)	68	(0,6)	73	(0,7)	77	(0,7)
Pyrimidin-, Pyridin- und Piperazin-Verbindungen	21	(0,2)	27	(0,3)	38	(0,3)	28	(0,2)
Substituierte Aromate	261	(2,6)	314	(3,0)	236	(2,2)	319	(2,9)
N-Trihalomethylthio-Verbindungen	187	(1,8)	212	(2,0)	226	(2,1)	274	(2,5)
Organische Zinnverbindungen	95	(0,9)	111	(1,1)	111	(1,0)	123	(1,1)
Sonstige organische Fungizide	1498	(14,6)	1697	(16,5)	1407	(13,0)	1315	(12,0)
Anorganische Fungizide	2721	(26,6)	2749	(26,7)	2722	(25,2)	2460	(22,4)



Fortsetzung Tabelle 7

continued from Table 7

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Fungizide</b>	9759	(100)	9368	(100)	7660	(100)	7698	(100)
Organische Fungizide								
Azole	1828	(18,7)	1918	(20,5)	956	(12,5)	943	(12,3)
Benzimidazole u. Vorstufen	297	(3,0)	260	(2,8)	142	(1,9)	176	(2,3)
Carboxamide	138	(1,4)	211	(2,3)	185	(2,4)	178	(2,3)
Dicarboximide	285	(2,9)	143	(1,5)	86	(1,1)	55	(0,7)
Dithiocarbamate u. Thiuram- Disulfide	2710	(27,8)	2319	(24,8)	2413	(31,5)	2427	(31,5)
Morpholine u. analoge Verbin- Dungen	983	(10,1)	775	(8,3)	173	(2,3)	595	(7,7)
Organische Phosphorverbindungen	123	(1,3)	135	(1,4)	125	(1,6)	129	(1,7)
Phenylamide	77	(0,8)	54	(0,6)	57	(0,7)	43	(0,6)
Pyrimidin-, Pyridin- und Piperazin- Verbindungen	25	(0,3)	23	(0,2)	15	(0,2)	19	(0,2)
Substituierte Aromate	419	(4,3)	163	(1,7)	84	(1,1)	80	(1,0)
N-Trihalomethylthio-Verbindungen	234	(2,4)	246	(2,6)	254	(3,3)	199	(2,6)
Organische Zinnverbindungen	256	(2,6)	39	(0,4)	51	(0,7)	71	(0,9)
Sonstige organische Fungizide	765	(7,8)	1047	(11,2)	926	(12,1)	705	(9,2)
Anorganische Fungizide	1619	(16,6)	2035	(21,7)	2193	(28,6)	2078	(27,0)

Fortsetzung Tabelle 7

continued from Table 7

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Fungizide</b>	9652	(100)	10404	(100)	9397	(100)
Organische Fungizide						
Azole	1316	(13,6)	1093	(10,5)	1156	(12,3)
Benzimidazole u. Vorstufen	184	(1,9)	173	(1,7)	188	(2,0)
Carboxamide	170	(1,8)	194	(1,9)	210	(2,2)
Dicarboximide	61	(0,6)	65	(0,6)	82	(0,9)
Dithiocarbamate u. Thiuram- disulfide	2966	(30,7)	3452	(33,1)	2989	(31,8)
Morpholine u. analoge Verbindungen	1012	(10,5)	1224	(11,8)	733	(7,8)
Organische Phosphorverbindungen	186	(1,9)	209	(2,0)	214	(2,3)
Phenylamide	35	(0,4)	34	(0,3)	33	(0,3)
Pyrimidin-, Pyridin- und Piperazin- Verbindungen	31	(0,3)	64	(0,6)	72	(0,8)
Substituierte Aromate	56	(0,6)	83	(0,8)	76	(0,8)
N-Trihalomethylthio-Verbindungen	293	(3,0)	331	(3,2)	308	(3,3)
Organische Zinnverbindungen	74	(0,8)	74	(0,7)	60	(0,6)
Sonstige organische Fungizide	754	(7,8)	777	(7,5)	1118	(11,9)
Anorganische Fungizide	2514	(26,1)	2631	(25,3)	2158	(23,0)

**Tab. 8: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Pflanzenschutzmittel (Insektizide einschl. Akarizide und Synergisten; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 8. Amounts of active substances according to substance groups and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold under the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (insecticides incl. acaricides and synergists; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Insektizide einschl. Akarizide u. Synergisten</b>	1260	(100)	1194	(100)	1338	(100)	1525	(100)
Phosphor- u. Phosphonsäureester	57	(4,5)	63	(5,3)	72	(5,4)	55	(3,6)
Thiophosphor- u. -phosphonsäureester								
Aliphatische	158	(12,5)	185	(15,5)	229	(17,1)	307	(20,1)
Cyclische	193	(15,3)	202	(16,9)	356	(26,6)	396	(26,0)
Dithiophosphor- u. -phosphonsäureester	322	(25,6)	179	(15,0)	141	(10,6)	129	(8,5)
Carbamate	262	(20,8)	249	(20,8)	252	(18,8)	316	(20,7)
Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)	154	(12,2)	176	(14,7)	135	(10,1)	179	(11,8)
Pyrethroide	35	(2,8)	50	(4,2)	43	(3,2)	113	(7,4)
Stoffe auf mikrobiologischer Basis u. aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen	4	(0,3)	2	(0,2)	8	(0,6)	1	(<0,1)
Synergisten	12	(1,0)	7	(0,6)	3	(0,2)	1	(<0,1)
Benzoylharnstoff-Verbindungen	1	(<0,1)	2	(<0,1)	1	(<0,1)	2	(<0,1)
Sonstige Insektizide	62	(5,0)	79	(6,8)	98	(7,4)	26	(1,9)
Inerte Gase	-	-	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 8

continued from Table 8

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Insektizide einschl. Akarizide u. Synergisten</b>	3901	(100)	4094	(100)	4327	(100)	4006	(100)
Phosphor- u. Phosphonsäureester	12	(0,3)	19	(0,5)	8	(0,2)	7	(0,2)
Thiophosphor- u. -phosphonsäureester								
Aliphatische	217	(5,6)	204	(5,0)	187	(4,3)	152	(3,8)
Cyclische	133	(3,4)	93	(2,3)	174	(4,0)	147	(3,7)
Dithiophosphor- u. -phosphonsäureester	119	(3,1)	153	(3,7)	79	(1,8)	204	(5,1)
Carbamate	362	(9,3)	194	(4,8)	131	(3,0)	110	(2,7)
Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)	220	(5,6)	103	(2,5)	47	(1,1)	37	(0,9)
Pyrethroide	79	(2,0)	42	(1,0)	56	(1,3)	44	(1,1)
Stoffe auf mikrobiologischer Basis u. aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen	78	(2,0)	83	(2,0)	301	(7,0)	173	(4,3)
Synergisten	10	(0,3)	5	(0,1)	8	(0,2)	8	(0,2)
Benzoylharnstoff-Verbindungen	7	(0,1)	5	(0,1)	4	(0,1)	8	(0,2)
Sonstige Insektizide	51	(1,3)	33	(0,8)	21	(0,5)	79	(2,0)
Inerte Gase	2613	(67,0)	3160	(77,2)	3311	(76,5)	3037	(75,8)

Fortsetzung Tabelle 8

continued from Table 8

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Insektizide einschl. Akarizide u. Synergi- sten</b>	4925	(100)	3797	(100)	4696	(100)
Phosphor- u. Phosphonsäureester	12	(0,2)	9	(0,2)	8	(0,2)
Thiophosphor- u. -phosphonsäureester						
Aliphatische	116	(2,3)	116	(3,1)	102	(2,2)
Cyclische	142	(2,9)	137	(3,6)	110	(2,3)
Dithiophosphor- u. -phosphonsäureester	111	(2,3)	102	(2,7)	85	(1,8)
Carbamate	152	(3,1)	156	(4,1)	100	(2,1)
Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)	26	(0,6)	37	(1,0)	29	(0,6)
Pyrethroide	47	(1,0)	42	(1,1)	35	(0,8)
Stoffe auf mikrobiologischer Basis u. aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen	174	(3,5)	102	(2,7)	188	(4,0)
Synergisten	6	(0,1)	5	(0,1)	3	(0,1)
Benzoylharnstoff-Verbindungen	4	(0,1)	4	(0,1)	4	(0,1)
Sonstige Insektizide	71	(1,4)	81	(2,1)	91	(1,9)
Inerte Gase	4064	(82,5)	3006	(79,2)	3941	(83,9)

**Tab. 9: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Pflanzenschutzmittel (Sonstige, Wachstumsregler einschl. Keimhemmungsmittel; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 9. Amounts of active substances according to substance group and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold under the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (others, growth regulators incl. growth inhibitors; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Sonstige Mittel</b>	2003	(100)	2077	(100)	1952	(100)	1751	(100)
Carbolineen u. Mineralöle	716	(35,7)	793	(38,2)	1022	(52,4)	642	(36,7)
Bodenentseuchungsmittel	1048	(52,3)	951	(45,8)	638	(35,0)	905	(51,7)
Molluskizide	86	(4,3)	156	(7,5)	131	(6,7)	113	(6,4)
Rodentizide	124	(6,2)	116	(5,6)	92	(4,7)	57	(3,2)
Wildverbiß- u. Vergrämungsmittel	29	(1,5)	61	(2,9)	24	(1,2)	12	(0,7)
Zusatzstoffe	-	-	-	-	45	(2,3)	22	(1,3)
<b>Wachstumsregler einschl. Keimhemmungsmittel</b>	1342	(100)	1450	(100)	1634	(100)	1916	(100)

Fortsetzung Tabelle 9

continued from Table 9

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Sonstige Mittel</b>	1873	(100)	1470	(100)	1954	(100)	1559	(100)
Carbolineen u. Mineralöle	572	(30,5)	757	(51,5)	682	(34,9)	667	(42,8)
Bodenentseuchungsmittel	731	(39,0)	121	(8,2)	676	(34,6)	329	(21,1)
Molluskizide	67	(3,6)	20	(1,4)	34	(1,7)	92	(5,9)
Rodentizide	66	(3,5)	84	(5,7)	139	(7,1)	86	(5,5)
Wildverbiß- u. Vergrämungsmittel	426	(22,8)	476	(32,4)	400	(20,5)	372	(23,9)
Zusatzstoffe	11	(0,6)	12	(0,8)	23	(1,2)	13	(0,8)
<b>Wachstumsregler einschl. Keimhem- mungsmittel</b>	2411	(100)	2931	(100)	2293	(100)	1672	(100)

Fortsetzung Tabelle 9

continued from Table 9

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Sonstige Mittel</b>	1454	(100)	1701	(100)	1029	(100)
Carbolineen u. Mineralöle	401	(27,6)	782	(46,0)	138	(13,4)
Bodenentseuchungsmittel	452	(31,1)	448	(26,3)	446	(43,3)
Molluskizide	165	(11,3)	132	(7,8)	88	(8,6)
Rodentizide	55	(3,8)	38	(2,2)	44	(4,3)
Wildverbiß- u. Vergrämungsmittel	369	(25,4)	294	(17,3)	287	(27,9)
Zusatzstoffe	12	(0,8)	7	(0,4)	26	(2,5)
<b>Wachstumsregler einschl. Keimhem- mungsmittel</b>	2435	(100)	2642	(100)	3040	(100)



**Tab. 10: Gesamtmengen der Wirkstoffe der in den Jahren 1987 bis 1997 in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Pflanzenschutzmittel (1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 10. Total amounts of active substances in crop protection exported to countries outside the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Gesamtmenge (t)	107545	111540	109061	101797	97619	83537	79897	82130	88641	92406	99806

**Tab. 11: Anteile der Pflanzenschutzmittelgruppen an den in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln in den Jahren 1987 bis 1997 (1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 11. Percentages of product groups in the total amounts of active substances in plant protection products sold under the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	Ausfuhr (%)										
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Herbizide einschl. Safener	37,6	42,3	42,3	39,9	38,6	40,9	37,6	38,5	38,0	38,8	34,0
Fungizide	26,6	27,5	28,2	28,9	29,5	31,4	36,3	34,8	33,6	33,1	32,8
Insektizide einschl. Akari- zide u. Synergisten	22,2	19,5	16,7	19,2	20,2	18,7	17,2	18,4	18,7	14,4	17,3
Inerte Gase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Sonstige Mittel	9,5	7,4	8,4	7,6	7,8	5,9	4,6	5,2	4,7	9,4	11,9
Wachstumsregler einschl. Keimhemmungsmittel	4,1	3,3	4,4	4,4	3,9	3,1	4,3	3,1	5,0	4,3	3,9
Gesamt (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(t)	107545	111540	109061	101797	97619	83537	79897	82130	88641	92406	99806

**Tab. 12: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Pflanzenschutzmittel (Herbizide einschl. Safener; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 12. Amounts of active substances according to substance group and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold to countries outside the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (herbicides incl. safener; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Herbizide einschl. Safener</b>	40441	(100)	47226	(100)	46189	(100)	40574	(100)
Carbonsäurederivate								
Propionsäuren	6522	(16,1)	7603	(16,1)	7285	(15,8)	7963	(19,6)
Essigsäuren	4520	(11,2)	3002	(6,4)	2666	(5,8)	4411	(10,9)
Sonstige	4921	(12,2)	4357	(9,2)	3577	(7,8)	512	(1,3)
Harnstoffderivate								
Sulfonylharnstoff-Verbindungen	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige Harnstoffderivate	8357	(20,7)	10462	(22,2)	10064	(21,8)	8140	(20,1)
Aromatische Nitroverbindungen	500	(1,2)	168	(0,4)	227	(0,5)	360	(0,9)
Carbamate	1125	(2,8)	1390	(2,9)	1172	(2,5)	1053	(2,6)
Anilide	649	(1,6)	731	(1,5)	851	(1,8)	788	(1,9)
Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring								
Triazine	465	(1,1)	704	(1,5)	658	(1,4)	632	(1,5)
Sonstige	12304	(30,4)	16711	(35,4)	17235	(37,3)	14006	(34,5)
Sonstige organische Herbizide	1040	(2,6)	2052	(4,3)	2389	(5,2)	2629	(6,5)
Anorganische Herbizide	38	(0,1)	46	(0,1)	65	(0,1)	80	(0,2)
Safener	-	-	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 12

continued from Table 12

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Herbizide einschl. Safener</b>	37699	(100)	34177	(100)	30005	(100)	31593	(100)
Carbonsäurederivate								
Propionsäuren	6824	(18,1)	5281	(15,5)	5171	(17,2)	5156	(16,3)
Essigsäuren	3241	(8,6)	4377	(12,8)	2458	(8,2)	3223	(10,2)
Sonstige	499	(1,3)	345	(1,0)	361	(1,2)	431	(1,4)
Harnstoffderivate								
Sulfonylharnstoff-Verbindungen	-	-	-	-	6	(<0,1)	12	(<0,1)
Sonstige Harnstoffderivate	4310	(11,5)	4720	(13,8)	4555	(15,2)	5038	(15,9)
Aromatische Nitroverbindungen	73	(0,2)	67	(0,2)	187	(0,6)	102	(0,3)
Carbamate	796	(2,1)	972	(2,8)	910	(3,0)	797	(2,5)
Anilide	682	(1,8)	672	(2,0)	526	(1,8)	684	(2,2)
Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring								
Triazine	952	(2,5)	743	(2,2)	629	(2,1)	526	(1,7)
Sonstige	12671	(33,6)	13671	(40,0)	11786	(39,3)	13018	(41,2)
Sonstige organische Herbizide	7613	(20,2)	3321	(9,7)	3409	(11,4)	2576	(8,2)
Anorganische Herbizide	38	(0,1)	8	(<0,1)	7	(<0,1)	30	(0,1)
Safener	-	-	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 12

continued from Table 12

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Herbizide einschl. Safener</b>	33722	(100)	35817	(100)	33895	(100)
Carbonsäurederivate						
Propionsäuren	5086	(15,1)	5886	(16,4)	4880	(14,4)
Essigsäuren	2132	(6,3)	2921	(8,2)	3305	(9,8)
Sonstige	723	(2,1)	595	(1,7)	742	(2,2)
Harnstoffderivate						
Sulfonylharnstoff-Verbindungen	18	(0,1)	12	(<0,1)	34	(0,1)
Sonstige Harnstoffderivate	5734	(17,0)	5349	(15,0)	5709	(16,8)
Aromatische Nitroverbindungen	122	(0,4)	120	(0,3)	129	(0,4)
Carbamate	1128	(3,4)	1593	(4,4)	1352	(4,0)
Anilide	879	(2,6)	835	(2,3)	956	(2,8)
Heterocyclische Verbindungen mit höchstens drei N-Atomen im Ring						
Triazine	691	(2,0)	779	(2,2)	548	(1,6)
Sonstige	13349	(39,6)	14429	(40,3)	12408	(36,6)
Sonstige organische Herbizide	2709	(8,0)	3281	(9,2)	3824	(11,3)
Anorganische Herbizide	1151	(3,4)	17	(<0,1)	8	(<0,1)
Safener	-	-	-	-	-	-

**Tab. 13: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Pflanzenschutzmittel (Fungizide; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 13. Amounts of active substances according to substance groups and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold to countries outside the jurisdiction of the Plant Protection Act Form 1987 to 1997 (fungicides; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Fungizide</b>	28556	(100)	30632	(100)	30762	(100)	29470	(100)
Organische Fungizide								
Azole	2399	(8,4)	2500	(8,2)	2332	(7,6)	3581	(12,2)
Benzimidazole u. Vorstufen	1814	(6,4)	2506	(8,2)	1961	(6,4)	1923	(6,5)
Carboxamide	4	(<0,1)	4	(<0,1)	7	(<0,1)	6	(<0,1)
Dicarboximide	795	(2,8)	820	(2,7)	905	(2,9)	986	(3,3)
Dithiocarbamate u. Thiuramdisulfide	12492	(43,7)	12371	(40,4)	12099	(39,3)	9096	(30,9)
Morpholine u. analoge Verbindungen	2071	(7,3)	2738	(8,9)	3160	(10,3)	5005	(17,0)
Organische Phosphorverbindungen	136	(0,5)	112	(0,4)	203	(0,7)	196	(0,7)
Phenylamide	3	(<0,1)	6	(<0,1)	19	(0,1)	12	(<0,1)
Pyrimidin-, Pyridin- und Piperazin-Verbindungen	92	(0,3)	15	(<0,1)	13	(<0,1)	10	(<0,1)
Substituierte Aromate	97	(0,3)	82	(0,3)	110	(0,3)	120	(0,4)
N-Trihalomethylthio-Verbindungen	342	(1,2)	514	(1,7)	461	(1,5)	359	(1,2)
Organische Zinnverbindungen	780	(2,7)	964	(3,1)	975	(3,2)	632	(2,1)
Sonstige organische Fungizide	1820	(6,4)	2047	(6,7)	2094	(6,8)	1575	(5,4)
Anorganische Fungizide	5711	(20,0)	5953	(19,4)	6423	(20,9)	5969	(20,3)

Forstsetzung Tabelle 13

continued from Table 13

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Fungizide</b>	28834	(100)	26229	(100)	29036	(100)	28594	(100)
Organische Fungizide								
Azole	3009	(10,4)	2342	(8,9)	2847	(9,8)	2842	(9,9)
Benzimidazole u. Vorstufen	2354	(8,2)	1292	(4,9)	1214	(4,2)	1189	(4,2)
Carboxamide	3	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)
Dicarboximide	912	(3,2)	963	(3,7)	721	(2,5)	763	(2,7)
Dithiocarbamate u. Thiuramdisulfide	9570	(33,2)	9064	(34,5)	8698	(30,0)	9805	(34,3)
Morpholine u. analoge Verbindungen	4663	(16,2)	3400	(13,0)	3408	(11,7)	2616	(9,1)
Organische Phosphorverbindungen	111	(0,4)	129	(0,5)	146	(0,5)	154	(0,5)
Phenylamide	5	(<0,1)	18	(0,1)	65	(0,2)	56	(0,2)
Pyrimidin-, Pyridin- und Piperazin-Verbindungen	57	(0,2)	20	(0,1)	18	(<0,1)	118	(0,4)
Substituierte Aromate	114	(0,4)	46	(0,2)	26	(0,1)	58	(0,2)
N-Trihalomethylthio-Verbindungen	428	(1,5)	347	(1,3)	552	(1,9)	619	(2,2)
Organische Zinnverbindungen	681	(2,3)	653	(2,5)	700	(2,4)	761	(2,7)
Sonstige organische Fungizide	1494	(5,2)	1150	(4,4)	1449	(5,0)	1254	(4,4)
Anorganische Fungizide	5433	(18,8)	6804	(25,9)	9191	(31,7)	8358	(29,2)

Fortsetzung Tabelle 13

continued from Table 13

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Fungizide</b>	29810	(100)	30561	(100)	32744	(100)
Organische Fungizide						
Azole	2939	(9,9)	3147	(10,3)	3284	(10,0)
Benzimidazole u. Vorstufen	1306	(4,4)	1233	(4,0)	1835	(5,6)
Carboxamide	7	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)
Dicarboximide	598	(2,0)	344	(1,1)	492	(1,5)
Dithiocarbamate u. Thiuram- Disulfide	10356	(34,7)	9918	(32,5)	9050	(27,6)
Morpholine u. analoge Verbindungen	2759	(9,3)	2728	(8,9)	2894	(8,8)
Organische Phosphorverbindungen	158	(0,5)	128	(0,4)	89	(0,3)
Phenylamide	203	(0,7)	263	(0,9)	28	(0,1)
Pyrimidin-, Pyridin- und Piperazin- Verbindungen	178	(0,6)	225	(0,7)	316	(1,0)
Substituierte Aromate	295	(1,0)	491	(1,6)	526	(1,6)
N-Trihalomethylthio-Verbindungen	440	(1,5)	878	(2,9)	895	(2,7)
Organische Zinnverbindungen	740	(2,5)	691	(2,3)	801	(2,5)
Sonstige organische Fungizide	1864	(6,2)	1942	(6,4)	2168	(6,6)
Anorganische Fungizide	7967	(26,7)	8572	(28,0)	10362	(31,7)



**Tab. 14: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Pflanzenschutzmittel (Insektizide einschl. Akarizide und Synergisten; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 14. Amounts of active substances according to substance groups and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold to countries outside the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (insecticides incl. acaricides and synergists; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Insektizide einschl. Akarizide u. Synergisten</b>	23929	(100)	21727	(100)	18189	(100)	19573	(100)
Phosphor- u. Phosphonsäureester	996	(4,2)	892	(4,1)	603	(3,3)	594	(3,1)
Thiophosphor- u. phosphonsäureester								
Aliphatische	3681	(15,4)	2867	(13,2)	2745	(15,1)	2252	(11,5)
Cyclische	6467	(27,0)	6256	(28,8)	4347	(23,9)	5174	(26,4)
Dithiophosphor- u. phosphonsäureester	1696	(7,1)	2028	(9,3)	1700	(9,4)	1619	(8,3)
Carbamate	3303	(13,8)	3113	(14,3)	2003	(11,0)	2543	(13,0)
Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)	6517	(27,2)	5592	(25,8)	5859	(32,2)	6324	(32,3)
Pyrethroide	3	(<0,1)	81	(0,4)	90	(0,5)	123	(0,6)
Stoffe auf mikrobiologischer Basis u. aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen	4	(<0,1)	0,1	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)
Synergisten	1	(<0,1)	0,3	(<0,1)	0,1	(<0,1)	0,1	(<0,1)
Benzoylharnstoff-Verbindungen	12	(0,1)	5	(<0,1)	4	(<0,1)	-	-
Sonstige Insektizide	1249	(5,2)	893	(4,1)	837	(4,6)	943	(4,8)
Inerte Gase	-	-	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 14

continued from Table 14

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Insektizide einschl. Akarizide u. Synergisten</b>	19748	(100)	15596	(100)	13770	(100)	15105	(100)
Phosphor- u. Phosphonsäureester	86	(0,4)	81	(0,5)	-	-	1	(<0,1)
Thiophosphor- u. -phosphonsäureester								
Aliphatische	1940	(9,8)	1784	(11,4)	1721	(12,5)	2149	(14,2)
Cyclische	4425	(22,4)	3635	(23,3)	3016	(22,0)	2037	(13,5)
Dithiophosphor- u. -phosphonsäureester	2476	(12,5)	1450	(9,3)	1837	(13,3)	2680	(17,7)
Carbamate	1875	(9,5)	2201	(14,1)	1160	(8,4)	1204	(8,0)
Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)	6299	(31,9)	5752	(36,9)	5496	(39,9)	5732	(37,9)
Pyrethroide	151	(0,8)	324	(2,1)	129	(0,9)	90	(0,6)
Stoffe auf mikrobiologischer Basis u. aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen	1628	(8,3)	5	(<0,1)	7	(0,1)	24	(0,2)
Synergisten	0,1	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)	-	-
Benzoylharnstoff-Verbindungen	-	-	-	-	10	(0,1)	48	(0,3)
Sonstige Insektizide	868	(4,4)	363	(2,4)	393	(2,8)	1140	(7,6)
Inerte Gase	-	-	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 14

continued from Table 14

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Insektizide einschl. Akarizide u. Synergisten</b>	16558	(100)	13288	(100)	17289	(100)
Phosphor- u. Phosphonsäureester	19	(0,1)	84	(0,6)	57	(0,3)
Thiophosphor- u. -phosphonsäureester						
Aliphatische	1453	(8,8)	995	(7,5)	743	(4,3)
Cyclische	3048	(18,4)	2110	(16,0)	5172	(30,0)
Dithiophosphor- u. -phosphonsäureester	1395	(8,4)	1068	(8,0)	1258	(7,3)
Carbamate	2234	(13,5)	997	(7,5)	1681	(9,7)
Sonstige chlorierte Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Diene, Alkohole, Ester und Ether)	6776	(40,9)	6606	(49,7)	6594	(38,1)
Pyrethroide	244	(1,5)	109	(0,8)	205	(1,2)
Stoffe auf mikrobiologischer Basis und aus Naturstoffen hergestellte Verbindungen	10	(0,1)	3	(<0,1)	4	(<0,1)
Synergisten	1	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)
Benzoylharnstoff-Verbindungen	76	(0,4)	41	(0,3)	113	(0,6)
Sonstige Insektizide	1302	(7,9)	1274	(9,6)	1323	(7,7)
Inerte Gase	-	-	-	-	138	(0,8)

**Tab. 15: Mengen der Wirkstoffe in den Wirkstoffgruppen und Anteile der Wirkstoffgruppen der in den Jahren 1987 bis 1997 in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Pflanzenschutzmittel (Sonstige, Wachstumsregler einschl. Keimhemmungsmittel; 1987 – 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt)**

**Table 15. Amounts of active substances according to substance groups and share of the substance groups in the total amount of plant protection products sold to countries outside the jurisdiction of the Plant Protection Act from 1987 to 1997 (others, growth regulators incl. germination inhibitors; 1987 – 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole)**

Gruppe	1987		1988		1989		1990	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Sonstige Mittel</b>	10261	(100)	8266	(100)	9116	(100)	7686	(100)
Carbolineen u. Mineralöle	5	(0,1)	5	(0,1)	31	(0,3)	7	(0,1)
Bodenentseuchungsmittel	9705	(94,5)	7682	(92,9)	8586	(94,2)	7186	(93,5)
Molluskizide	4	(0,1)	46	(0,5)	9	(0,1)	3	(<0,1)
Rodentizide	497	(4,8)	452	(5,5)	425	(4,7)	392	(5,1)
Wildverbiß- u. Vergrämungsmittel	50	(0,5)	81	(1,0)	65	(0,7)	82	(1,1)
Zusatzstoffe	-	-	-	-	-	-	16	(0,2)
<b>Wachstumsregler einschl. Keimhemmungsmittel</b>	4358	(100)	3689	(100)	4805	(100)	4494	(100)

Fortsetzung Tabelle 15

continued from Table 15

Gruppe	1991		1992		1993		1994	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Sonstige Mittel</b>	7587	(100)	4929	(100)	3674	(100)	4243	(100)
Carbolineen u. Mineralöle	5	(0,1)	4	(0,1)	1	(<0,1)	-	-
Bodenentseuchungsmittel	7167	(94,5)	4432	(89,9)	3376	(91,9)	3741	(88,2)
Molluskizide	1	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)	46	(1,1)
Rodentizide	307	(4,0)	390	(7,9)	256	(7,0)	341	(8,0)
Wildverbiß- u. Vergrämungsmittel	82	(1,1)	78	(1,6)	20	(0,5)	102	(2,4)
Zusatzstoffe	25	(0,3)	24	(0,5)	20	(0,5)	13	(0,3)
<b>Wachstumsregler einschl. Keim- hemmungsmittel</b>	3751	(100)	2606	(100)	3412	(100)	2595	(100)

Fortsetzung Tabelle 15

continued from Table 15

Gruppe	1995		1996		1997	
	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)	Menge (t)	(%)
<b>Sonstige Mittel</b>	4127	(100)	8740	(100)	11927	(100)
Carbolineen u. Mineralöle	1	(<0,1)	1	(<0,1)	1	(<0,1)
Bodenentseuchungsmittel	3624	(87,8)	8257	(94,5)	11347	(95,2)
Molluskizide	19	(0,4)	16	(0,2)	16	(0,1)
Rodentizide	341	(8,3)	364	(4,2)	439	(3,7)
Wildverbiß- u. Vergrämungsmittel	127	(3,1)	101	(1,1)	122	(1,0)
Zusatzstoffe	15	(0,4)	1	(<0,1)	2	(<0,1)
<b>Wachstumsregler einschl. Keim- hemmungsmittel</b>	4424	(100)	4000	(100)	3951	(100)

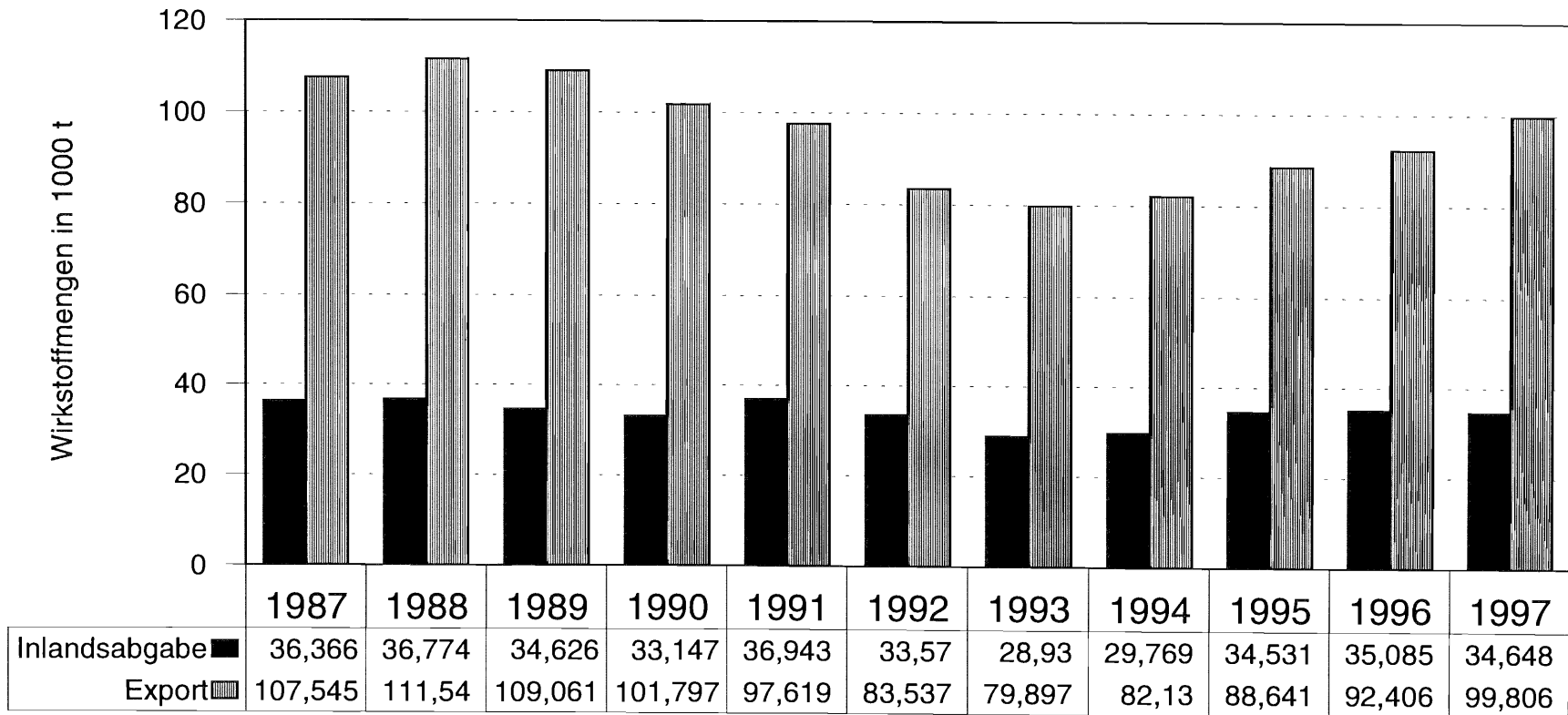


Abb.1 : Gegenüberstellung der im Inland abgegebenen mit den ausgeführten Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Vergleich der Jahre 1987 bis 1997; 1987 - 1990 alte Bundesländer, ab 1991 Deutschland insgesamt

Fig.1. Comparison of the amounts of active substances in plant protection products sold domestically and abroad from 1987 to 1997; 1987 - 1990 West Germany only, from 1991 Germany as a whole

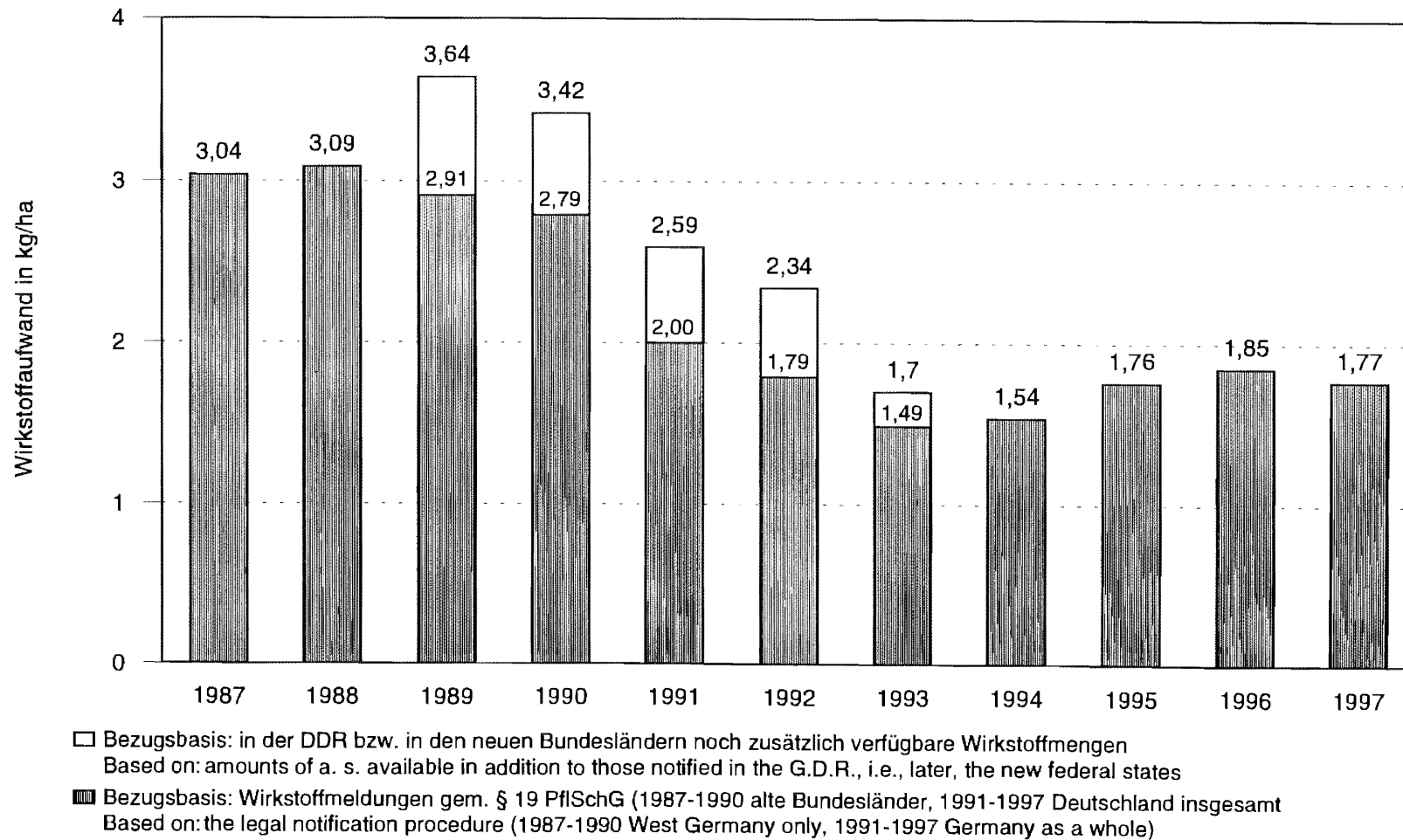


Abb. 2: Auf Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche bezogene Abgabe von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (außer Kohlendioxid und Stickstoff im Vorratsschutz) im Vergleich der Jahre 1987 bis 1997

Fig. 2. Amounts of active substances of plant protection products (except carbon dioxide and nitrogen) sold per hectare of farm area in a comparison of the years 1987 to 1997



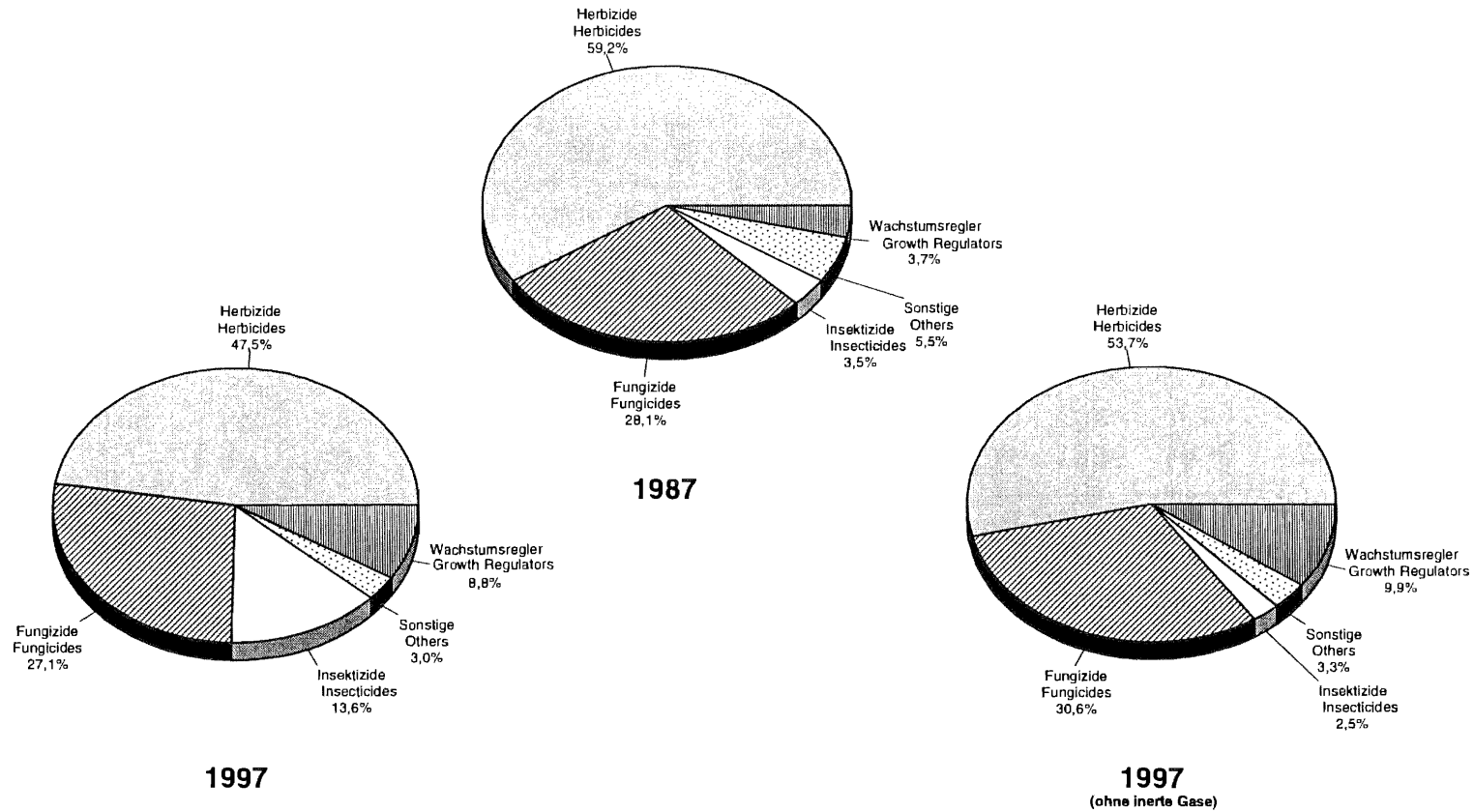


Abb.3 : Anteile der Mittelgruppen an den in den Jahren 1987 und 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln

Fig.3. Percentages of product groups in the total amounts of active substance sold in plant protection products under the jurisdiction of the Plant Protection Act in 1987 and 1997

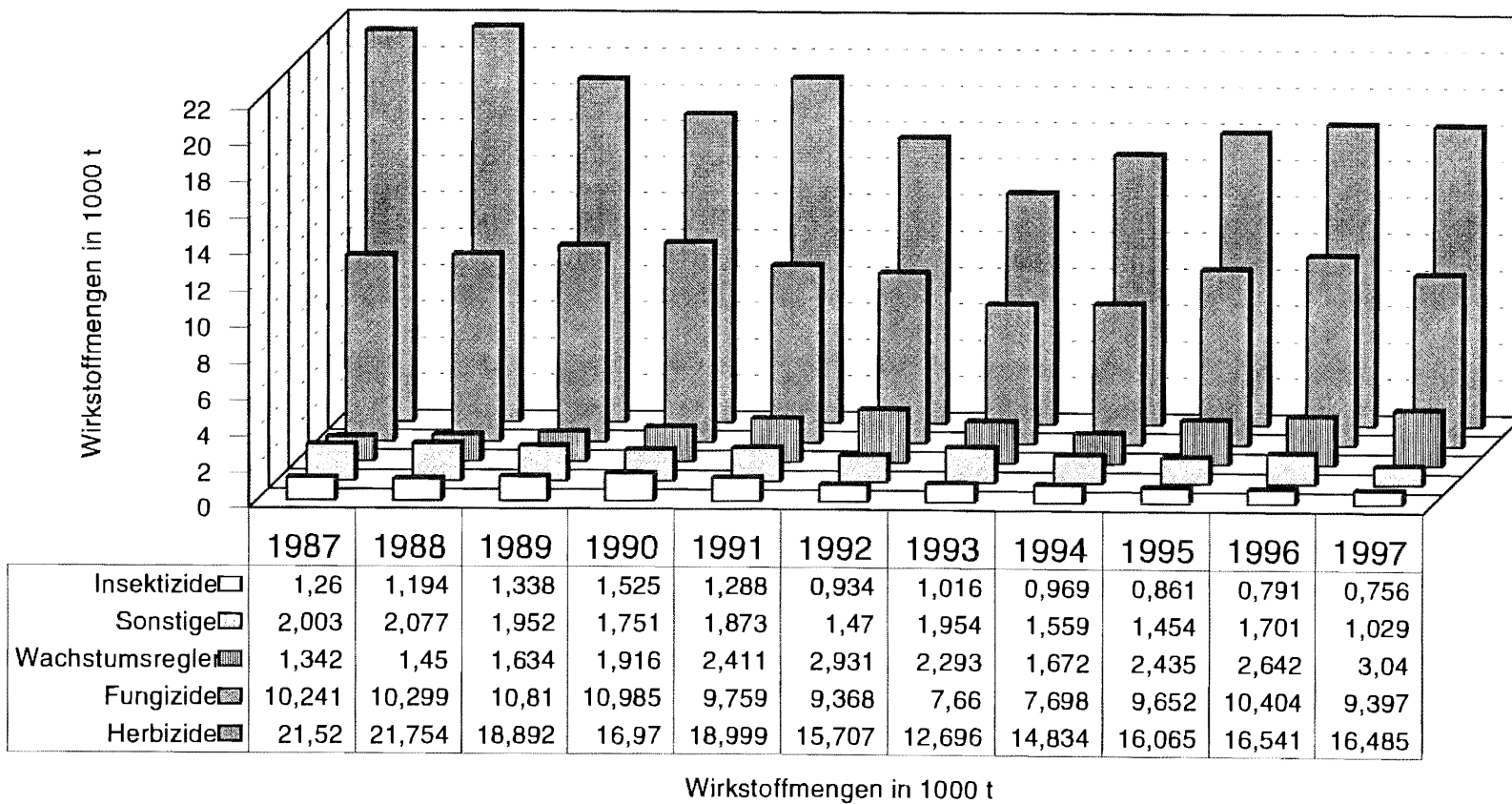


Abb. 4 : Mengen der Wirkstoffe der in den Jahren 1987 bis 1997 im Geltungsbereich des Pflanzenschutzgesetzes abgegebenen Pflanzenschutzmittel, geordnet nach Mittelgruppen (ohne Kohlendioxid und Stickstoff)

Fig. 4. Amounts of active substances contained in plant protection products sold in the area of validity of the Plant Protection Act between 1987 and 1997 (classified by product groups, without carbon dioxide and nitrogen)

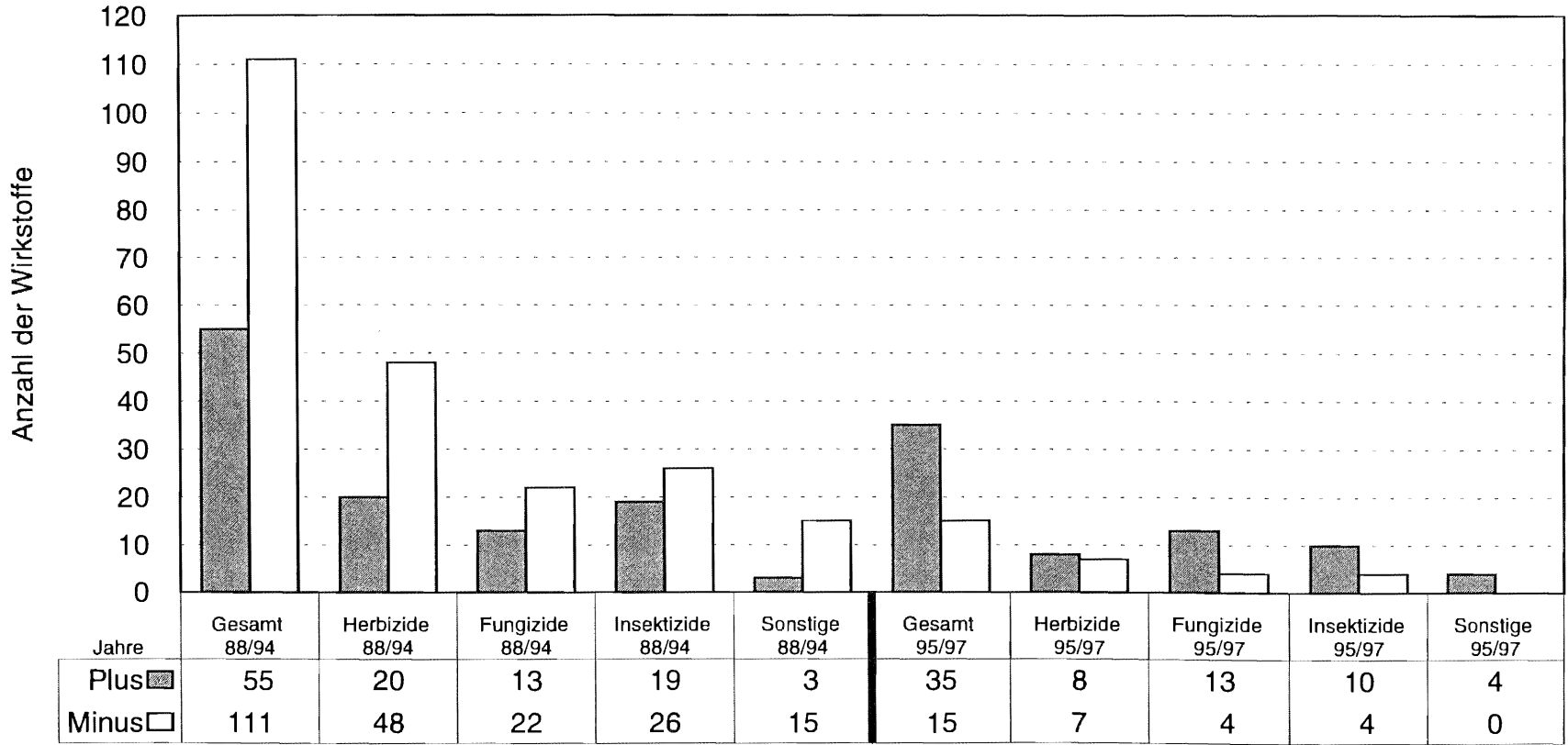


Abb. 5 : Gegenüberstellung der Anzahl der in den Jahren 1988 bis 1997 nicht mehr an den Inlandsmarkt abgegebenen (Minus) und der neu hinzugekommenen (Plus) Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln

Fig. 5. Comparison in number of active substances of plant protection products withdrawn from the domestic market (minus) and those added to the market (plus) between 1988 and 1997

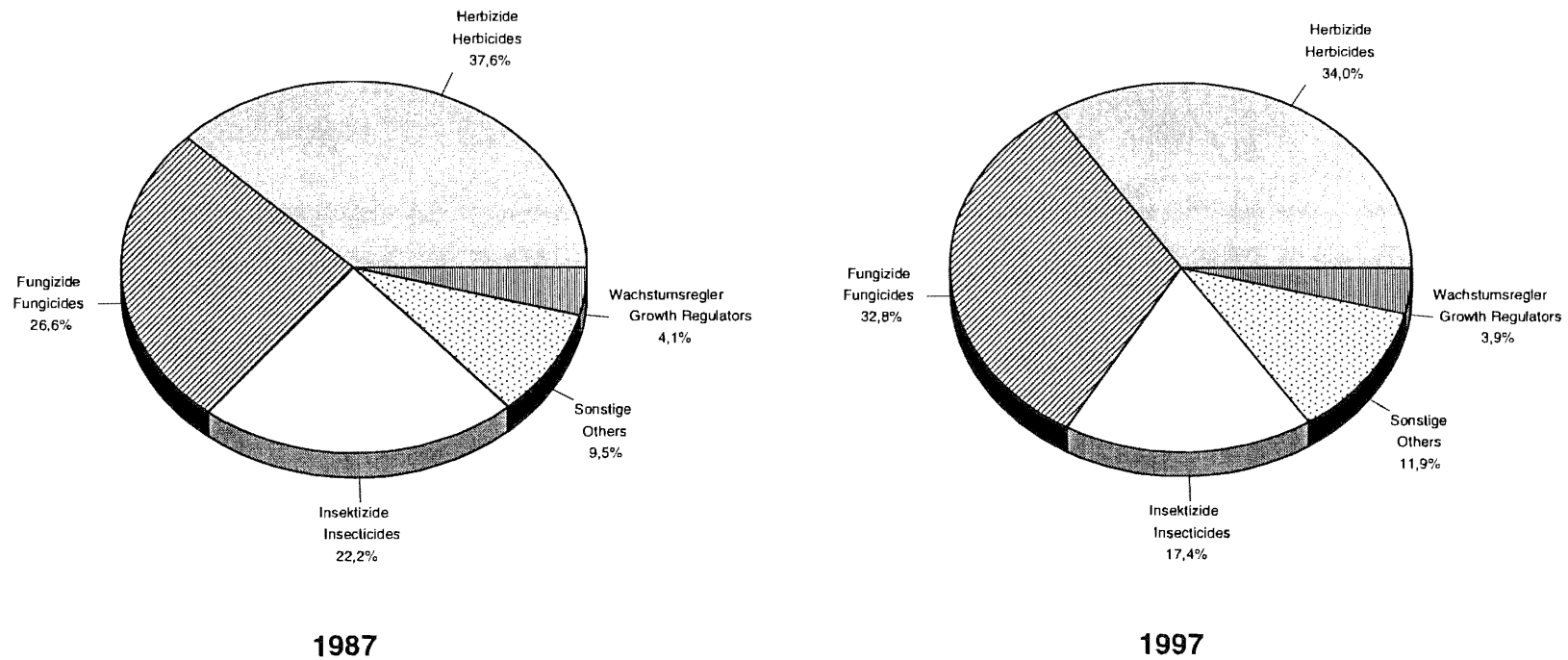


Abb.6 : Anteile der Mittelgruppen an den in den Jahren 1987 und 1997 in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln

Fig. 6. Percentages of product groups in the total amounts of active substance sold in plant protection products exported to countries outside the jurisdiction of the Plant Protection Act in 1987 and 1997

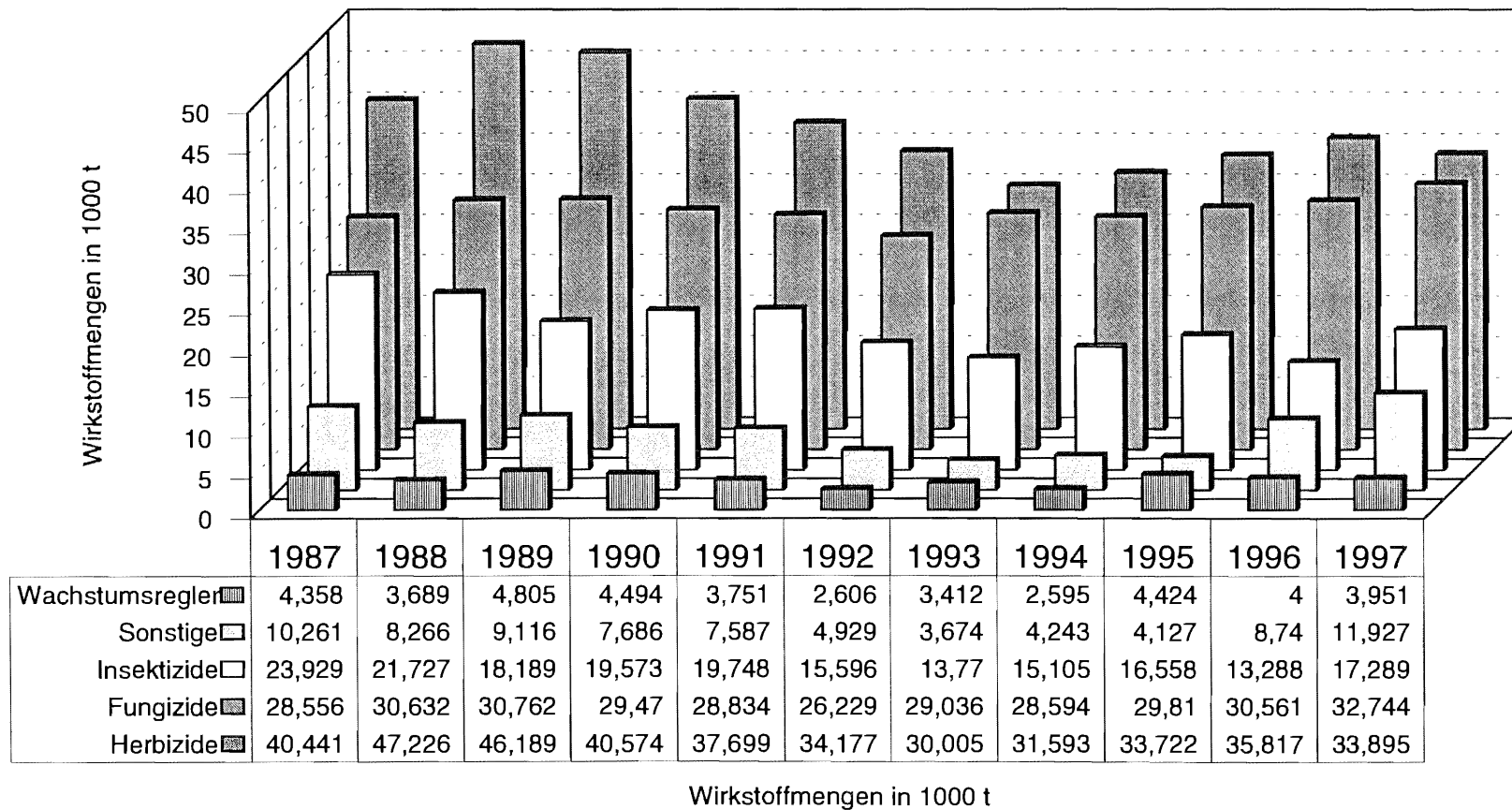


Abb. 7 : Mengen der Wirkstoffe der in den Jahren 1987 bis 1997 in Staaten außerhalb des Geltungsbereiches des Pflanzenschutzgesetzes ausgeführten Pflanzenschutzmittel, geordnet nach Mittelgruppen

Fig. 7. Amounts of active substances in plant protection products exported to countries outside the range of the Plant Protection Act from 1987 and 1997, classified by product groups

## Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft erscheinen seit 1995 in zwangloser Folge.

- Heft 25, 1997: Synopsis of Testing Plant Protection Equipment in the Federal Republic of Germany. Bearbeitet von Siegfried Rietz, 170 S.
- Heft 26, 1997: Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und bei der EU-Wirkstoffprüfung. (Stand: März 1997). Bearbeitet von Edelgard Adam, 53 S.
- Heft 27, 1997: Toleranz von Pflanzen gegenüber biotischen und abiotischen Stressoren. Bearbeitet von Dr. Heinz-Wilhelm Dehne und Dr. Petra Seidel, 31 S.
- Heft 28, 1997: Toleranzinduktion durch Resistenzinduktoren und Pflanzenstärkungsmittel - Nachweis und Bewertung. Dr. Petra Seidel, Marguerite Détrie, Sigrid Heise, 132 S.
- Heft 29, 1997: Standardized Bioassay for the Determination of ED<sub>10</sub>, (NOEL) and ED<sub>50</sub> values for Herbicides and Selected Following Crops in Soil. Prof. Dr. Wilfried Pestemer, Dr. Petra Pucelik-Günther, 26 S.
- Heft 30, 1997: 44. Kongreß des Internationalen Hopfenbaubüros und 42. Kongreß der Europäischen Union des Hopfenhandels. Bearbeitet von Dr. Erdmann Bode, 147 S.
- Heft 31, 1997: Einführung in die Biometrie unter Berücksichtigung der Software SAS Teil 2: Vergleich von mehr als zwei Mittelwerten, ein- und zweifaktorielle Varianzanalyse mit festen und zufälligen Effekten. Dr. Eckard Moll, 160 S.
- Heft 32, 1997: Abkürzungsverzeichnis Pflanzenschutz - Landwirtschaft - Umweltschutz. Dr. Michael Welling, Dr. Jörg-Rainer Lundeohn, Prof. Dr. Fred Klingauf, 151 S.
- Heft 33, 1997: Aufgaben der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft als selbständige Behörde. Dr. Gerhard Gündermann, 19 S.
- Heft 34, 1997: Europäische und nationale Regelungen für gentechnisch veränderte Organismen (GVO) (Richtlinien, Entscheidungen, Gesetze und Verordnungen) Stand: 1. Juli 1997. Bearbeitet von Dr. Günther Deml, Dr. Joachim Schiemann, Dr. Jörg Landsmann, 180 S.
- Heft 35, 1997: Rechtliche Regelungen der Europäischen Union zu Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen (Band A: Richtlinie 91/414/EWG und diesbezüglicher Protokolle) 3. Auflage, Stand: 1. November 1997. Bearbeitet von Dr. Jörg-Rainer Lundeohn, 322 S.
- Heft 36, 1997: Rechtliche Regelungen der Europäischen Union zu Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen (Band B: Richtlinien, Verordnungen, Entscheidungen und Protokolle zur Wirkstoffprüfung) Stand: 1. November 1997, 3. Auflage. Bearbeitet von Dr. Jörg-Rainer Lundeohn, 148 S.
- Heft 37, 1997: Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und bei der EU-Wirkstoffprüfung. (Stand: Dezember 1997). Bearbeitet von Edelgard Adam, 58 S.
- Heft 38, 1997: Inhaltsverzeichnis Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen N.F. Band 1, Heft 1 bis Band 63, Heft 5. Bearbeitet von Sigrid von Norsinski, Elke Vogt-Arndt, Richard Voigt, 74 S.
- Heft 39, 1998: Wirkstoffdatenblätter zur arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung - Pflanzenschutzmittel -, 1. Folge, Stand: Dezember 1996. Bearbeitet von Dr. Hans-Hermann Schmidt, Dr. Eberhard Hoernicke, Marion Fathi, Rudolf Pfeil, 241 S.
- Heft 40, 1998: Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Stand: 1. Januar 1998). Bearbeitet von Dr. Achim Holzmann und Andreas Spinti, 69 S.
- Heft 41, 1998: 100 Jahre Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft – Entwicklung und Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland. Bearbeitet von Dr. Heinrich Brammeier, 296 S.
- Heft 42, 1998: 2. BBA-Notifizierer-Konferenz (15./16. Januar 1998). Bearbeitet von Dr. Hartmut Kula und Dr. Jörg-Rainer Lundeohn, 193 S.
- Heft 43, 1998: Leitlinie: Rückstandsanalysemethoden für die Überwachung, Stand: 21. Juli 1998. Bearbeitet von Dr. Ralf Hänel und Dr. Johannes Siebers.
- Heft 44, 1998: Tagungsband zur Antragstellerkonferenz Braunschweig, 10. Juni 1998. Bearbeitet von Edelgard Adam, 176 S.
- Heft 45, 1998: Europäische und nationale Regelungen für gentechnisch veränderte Organismen (GVO) (Richtlinien, Entscheidungen, Empfehlungen, Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen) Stand: 1. Juli 1998. Bearbeitet von Prof. Dr. Günther Deml, Dr. Joachim Schiemann, Dr. Jörg Landsmann, 306 S.
- Heft 46, 1998: Einführung in die Biometrie unter Berücksichtigung der Software SAS. Teil 3: Die Varianzanalyse im Feldversuchswesen. Dr. Eckard Moll, 172 S.
- Heft 47, 1998: Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und bei der EU-Wirkstoffprüfung. (Stand: September 1998). Bearbeitet von Edelgard Adam, 59 S.
- Heft 48, 1999: Tropischer und Subtropischer Pflanzenbau. Seine Entwicklung als Teil der Landbauwissenschaften – am Beispiel der Kagera-Region in Tansania/Ostafrika – eine Kurzdarstellung der tansanischen Landwirtschaft. Dr. Heinrich Brammeier, 82 S.