

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Biologischen Pflanzenschutz
Heinrichstraße 243
64287 Darmstadt

Statusbericht

„Biologischer Pflanzenschutz 2003“

Dieser Bericht enthält Schätzdaten über die Anwendung biologischer Pflanzenschutzverfahren in den Jahren 2001 und 2002. Die Daten wurden im Wesentlichen von den Pflanzenschutzberatern der Länder erhoben, denen an dieser Stelle für Ihre Unterstützung ganz herzlich gedankt sei.

Gliederung

1. Einleitung	3
2. Rechtliche Bestimmungen zum Bereich des biologischen Pflanzenschutzes	5
3. Anwendung von Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes und von Pheromonen	6
3.1. Biologischer Pflanzenschutz in den Ländern	6
3.1.1. Biologischer Pflanzenschutz im Rapsanbau	22
3.1.2. Biologischer Pflanzenschutz im Maisanbau	22
3.1.3. Biologischer Pflanzenschutz im Kartoffelbau	23
3.1.4. Biologischer Pflanzenschutz im Freiland-Gemüsebau	23
3.1.5. Biologischer Pflanzenschutz im Freiland-Zierpflanzenbau	24
3.1.6. Biologischer Pflanzenschutz im Obstbau	25
3.1.7. Biologischer und biotechnischer Pflanzenschutz im Weinbau	27
3.1.8. Biologischer Pflanzenschutz im Forst	27
3.1.9. Biologischer Pflanzenschutz unter Glas	28
3.1.10. Weitere Bereiche	31
Detailangaben zu den Anwendungsflächen biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern	
Anhang 1A – Gesamtübersicht	32
Anhang 1B – Nützlinge	36
Anhang 1C - Mikroorganismen und Viren gegen Schädlinge	82
Anhang 1D – Mikroorganismen zur Bekämpfung von oder zur Pflanzenstärkung gegen Pflanzenkrankheiten	91
Anhang 1E – Biotechnische Verfahren	99

1. Einleitung

Biologische Verfahren zum Schutz der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen ist in Deutschland zu einem wichtigen Teil des Pflanzenschutzes geworden. Seit Jahren war und ist es ein vordringliches Ziel der Bundesregierung und der Länder, die Weiterentwicklung dieses Bereiches zu fördern und neue Verfahren auf breiter Basis in die Praxis einzuführen.

Biologischer Pflanzenschutz

Der biologische Pflanzenschutz umfasst die gesteuerte Nutzung biologischer Vorgänge, insbesondere

- Einsatz von Makroorganismen (Parasiten, Räuber, Nematoden) gegen Schadorganismen
- Einsatz von Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Pilze) gegen Schadorganismen
- Aktivierung pflanzeigener Schutzmechanismen durch Mikroorganismen
- Nutzung von Pheromonen zur Bekämpfung von Schadorganismen

Maßnahmen des biologischen Pflanzenschutzes haben besondere Bedeutung im ökologischen Anbau, sie können aber auch in der konventionellen Landwirtschaft bzw. im Gartenbau zu einer Reduzierung der Anzahl von Anwendungen chemischer Pflanzenschutzmittel führen. Allerdings sind längst nicht alle Krankheiten und Schädlinge allein mit biologischen Methoden unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten. Dazu ist eine Kombination oder - besser - eine Integration mit anderen, der jeweiligen Anbauform angemessenen Maßnahmen erforderlich. Dazu zählen Anbaumaßnahmen, wie z. B. Fruchtwechsel, die Nutzung resistenter Sorten, mechanische Verfahren und auch chemische Pflanzenschutzmittel.

Eine Integration solcher Methoden setzt ihre Kompatibilität voraus. Nur solche Maßnahmen, die die anderen nicht negativ beeinflussen, sind integrierbar. Biologische Verfahren sind einerseits im allgemeinen sehr kompatibel, andererseits aber auch sensibel. So können z. B. nur solche chemischen Pflanzenschutzmittel integriert werden, die relevante Nutzorganismen schonen.

Die wesentlichen **Vorteile biologischer Pflanzenschutzmaßnahmen** sind:

- weitgehend spezifische Wirkung auf Schadorganismen und nur geringe Beeinträchtigung von Nichtzielorganismen und unwesentliche Beeinflussung des Ökosystems,
- nach derzeitigem Kenntnisstand keine Auswirkungen auf Boden, Wasser und Luft, die nicht vertretbar sind, und keine relevante Rückstandsbelastung von Pflanzen und Ernteprodukten,

- nur sehr geringe Gefahr der Entwicklung von Resistenzen bei Schadorganismen durch Anwendung von Nützlingen,
- keine Wartezeiten oder Wiederbegehungsfristen, sowie angenehmere Arbeitsbedingungen durch Erübrigung von Schutzkleidung (insbesondere im Gewächshaus),
- Schließen von Lücken in Kulturen bzw. Indikationen, in denen chemische Pflanzenschutzmittel nicht angewandt werden dürfen oder können (z.B. wegen Wartezeiten, Höchstmengen),
- Erweiterung des Spektrums der Bekämpfungsmöglichkeiten im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes,
- Beitrag zur Reduzierung der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel.

Dem stehen derzeit folgende **Haupthemmnisse bei der praktischen Nutzung biologischer Verfahren** gegenüber:

- biologische Verfahren sind oft teurer als eine chemische Bekämpfung, da Entwicklung, Produktion und Vermarktung spezifisch wirkender Mittel aufgrund der geringen Einsatzbreite je Produkteinheit höher sein können,
- die Wirksamkeit gewisser Nutzorganismen wird teilweise als unbefriedigend oder unsicher beurteilt (u. a. bedingt durch die Abhängigkeit von Rahmenbedingungen wie Temperatur, Feuchtigkeit, Umfang des Schadauftritts),
- biologische Verfahren erfordern eine intensive Beratung der Anwender, da umfassende Kenntnisse und Erfahrungen für einen erfolgreichen Einsatz entscheidend sein können,
- die Entwicklung spezifisch wirkender biologischer Verfahren und die Erarbeitung der notwendigen Unterlagen für die Zulassung sind im Vergleich zu dem zu erwartenden Gewinn sehr teuer,
- einzelne spezifisch wirkende Produkte reichen beim Auftreten von Schaderregerkomplexen nicht aus, z.T. sind biologische Verfahren nur für einzelne Hauptschädlinge praxisverfügbar.

Die **Agrarminister des Bundes und der Länder** fassten am 8. März 1991 in Hameln **zur Stärkung des biologischen Pflanzenschutzes** den Beschluss, die Zusammenarbeit von Bund und Ländern zu verbessern, um den Einsatz biologischer Verfahren im Pflanzenschutz zu fördern. Dabei wurde die Bedeutung der Forschungscoordination, einer engeren Zusammenarbeit von Forschung und Beratung und einer Intensivierung der Beratung besonders hervorgehoben. Im Jahre 1995 erschien auf der Grundlage einer Umfrage (Stand: Dezember 1993) der erste Statusbericht „Biologischer Pflanzenschutz“ als Übersicht über die derzeitige Situation. Ein zweiter Statusbericht wurde im Jahr 2000 im Internet zur Verfügung gestellt auf der Basis einer Umfrage zu der Situation in den Jahren 1996/97. Hier folgt der dritte Statusbericht in dieser Reihe entsprechend einer Umfrage über die Jahre 2001/2002.

Damit ist die Entwicklung des biologischen Pflanzenschutzes über fast 10 Jahre zu verfolgen. In den Abschnitten 3.1.1 bis 3.1.9 wird die Nutzung der vorhandenen biologischen Pflanzenschutzverfahren und deren zeitliche Entwicklung beschrieben. Auf die Schonung und

Förderung von Nutzorganismen sowie biologische Maßnahmen im weiteren Sinne, wie die Resistenzzüchtung oder die induzierte Resistenz wird allerdings hier nicht eingegangen.

2. Rechtliche Bestimmungen zum Bereich des biologischen Pflanzenschutzes

Zu den Pflanzenschutzmitteln zählen nach dem Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG) vom 14. Mai 1998 Stoffe, die dazu bestimmt sind, Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen. Damit zählen auch die zur Insektenbekämpfung eingesetzten Pheromone zu den Pflanzenschutzmitteln.

Den Wirkstoffen chemischer Pflanzenschutzmittel sind Mikroorganismen einschließlich Viren und ähnlicher Organismen sowie ihrer Bestandteile gleichgestellt (§2, Nr. 9 und 9a). Daher sind auch **Pheromone und mikrobielle Produkte zur Bekämpfung von Schadorganismen zulassungspflichtig** (§11).

Ein Pflanzenschutzmittel wird nur dann zugelassen, wenn der im Produkt enthaltene Wirkstoff entweder bereits seit 1993 im Handel ist oder nach umfangreichen Prüfungen in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen ist. Weiter müssen ähnliche Prüfungen mit dem formulierten Produkt ergeben haben, dass es nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Technik hinreichend wirksam ist und bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung oder als Folge einer solchen Anwendung keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier und auf das Grundwasser und keine sonstigen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat, die nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind.

Biologische Präparate, die zulassungspflichtig sind, werden also hinsichtlich ihrer Auswirkungen ähnlich geprüft und bewertet wie chemische Pflanzenschutzmittel. Zulassungsbehörde ist das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Seine Entscheidung ist im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt (UBA) und im Benehmen mit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) (heute Julius Kühn-Institut (JKI)) und dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zu treffen. Darüber hinaus ist eine Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in einem anderen als mit der Zulassung festgesetzten Anwendungsgebiet möglich, wenn eine Genehmigung durch das BVL vorliegt. Eine solche Genehmigung kann nach den §§ 18, 18 a und 18 b unter genau festgelegten Bedingungen erteilt werden.

Schließlich dürfen unter bestimmten Voraussetzungen Pflanzenschutzmittel zur Anwendung im eigenen Betrieb hergestellt werden, wenn die dazu verwendeten Stoffe oder Zubereitungen nach den Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft bei der Erzeugung von Produkten aus ökologischem Anbau angewandt werden dürfen und in einer Liste des BVL aufgeführt sind (§ 6a Absatz 4 Nr. 3).

Stoffe, die ausschließlich dazu bestimmt sind, die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegen Schadorganismen zu erhöhen, zählen zu den Pflanzenstärkungsmitteln (§ 2 Nr. 10). Sie unterliegen keiner Zulassungspflicht, dürfen aber u. a. nur dann in den Verkehr gebracht werden, wenn sie in eine Liste des BVL aufgenommen worden sind (§§ 31, 31 a und 31 b PflSchG).

Keine Zulassungspflicht besteht für:

- **Makroorganismen** wie Nematoden, Gliedertiere (Schlupfwespen, Raubmilben, Florfliegen, Marienkäfer u.a.), die zur Bekämpfung von Schadorganismen verwendet werden,
- **Pheromone**, die zur **Ermittlung der Dichte von Schädlingspopulationen** vorgesehen sind.

Für den biologischen Pflanzenschutz kommen auch fremdländische Nutzorganismen aus anderen Klimaten in Frage. Sofern es sich um Mikroorganismen handelt, sind sie zulassungspflichtig.

Darüber hinaus regelt das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG in der Fassung vom 25. März 2002) für alle Organismen in § 41, Abs. 2:

Die Länder erlassen insbesondere

Vorschriften über die Genehmigung des Ansiedelns

1. von Tieren und

2. von Pflanzen gebietsfremder Arten

in der freien Natur. Die Genehmigung ist zu versagen, wenn die Gefahr einer Verfälschung der Tier- und Pflanzenwelt der Mitgliedsstaaten oder eine Gefährdung des Bestands oder der Verbreitung wild lebender Tier- und Pflanzenarten der Mitgliedsstaaten oder von Populationen solcher Arten nicht auszuschließen ist.

Von dem Erfordernis einer Genehmigung sind auszunehmen

1. der Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft,

2. das Einsetzen von Tieren

a) nicht gebietsfremder Arten

b) gebietsfremder Arten, sofern das Einsetzen einer pflanzenschutzrechtlichen

Genehmigung bedarf, bei der die Belange des Artenschutzes berücksichtigt sind, zum Zweck des biologischen Pflanzenschutzes.

Für die Anwendung von Nutzorganismen bedeutet dies, dass in erster Linie einheimische Arten für den biologischen Pflanzenschutz in Frage kommen. Gebietsfremde Arten erfüllen die Voraussetzungen, wenn sie unter Freilandbedingungen (u.a. wegen der klimatischen Verhältnisse in Mitteleuropa) auf Dauer nicht überlebensfähig sind.

3. Anwendung von Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes und von Pheromonen

Biologischer Pflanzenschutz in den Ländern

In Deutschland werden seit vielen Jahren sowohl Nützlinge (Insekten, Milben und Nematoden) als auch Präparate, die Viren, Bakterien oder Pilze enthalten, zur Bekämpfung von Schadorganismen oder zur Pflanzenstärkung bei Kulturpflanzen eingesetzt.

Neben einer Reihe etablierter Mittel und Verfahren sind Weitere in der Entwicklung oder praktischen Erprobung. Die diesem Statusbericht zugrunde liegenden Daten über den Einsatz der einzelnen Verfahren beruhen – wie auch bei den vorhergehenden Statusberichten – weitgehend auf Schätzungen der Pflanzenschutzberater, die im Rahmen einer Umfrage im Jahr 2003 bei den Pflanzenschutzdiensten der Länder erfasst wurden.

Diese Schätzungen betreffen die Jahre 2001 und 2002. Sie sind umso genauer, je intensiver die Beratung in dem jeweiligen Bundesland ist und je mehr Beratung ein Verfahren (noch)

erfordert. Leider wird gegenwärtig die Officialberatung in vielen Ländern personell erheblich eingeschränkt. Dadurch wird auch die Qualität dieser Schätzungen beeinträchtigt. Zuverlässiger sind Daten zu jenen Verfahren, die von staatlicher Seite gefördert werden (z. B. der Einsatz der *Trichogramma*-Schlupfwespen oder der Pheromone). Besonders schwierig zu schätzen ist die Anwendung von Pflanzenschutzprodukten, die seit langem etabliert sind, mit denen also in den Betrieben ausreichende Erfahrungen vorliegen, so dass eine erneute Beratung nicht erforderlich ist (z. B. *Bacillus thuringiensis*-Präparate). Ebenso entziehen sich Produkte, mit denen die Berater selbst wenig Erfahrungen haben, weil sie nicht als Pflanzenschutzmittel geprüft wurden, einer exakten Schätzung. Solche Produkte werden als Pflanzenstärkungsmittel vertrieben, weil sie allgemein die Widerstandskraft der Pflanzen stärken, aber nicht gegen bestimmte Schädlinge gerichtet sind.

Tabelle 1 zeigt die bei der Umfrage im Sommer 2003 genannten Nützlingsarten, die nach Informationen der Berater in den Jahren 2001/2002 in ihrem Gebiet eingesetzt bzw. erprobt wurden. Tabelle 2 zeigt dasselbe für die Mikroorganismen und Tabelle 3 für die Pheromone, die zur Bekämpfung genutzt wurden.

Anzahl genutzter biologischer Verfahren und Pheromone in den einzelnen Bundesländern:

Als „**Nützlinge**“ (Tabelle 1) wurden insgesamt 48 Makroorganismen (incl. Kombinationen) genannt. Von diesen werden nur neun überwiegend oder ausschließlich im Freiland eingesetzt. Regionen mit großen Gewächshausflächen stellen also potentielle Schwerpunkte für den Nützlingseinsatz dar. Mit 18 oder mehr genutzten Nützlingsarten stehen die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Hessen und Nordrhein-Westfalen vorne.

Es handelt sich dabei also keineswegs nur um flächenmäßig große Länder, doch fällt auf, dass

- das Land Baden-Württemberg mit 32 genutzten Verfahren nach wie vor an der Spitze steht. In Baden-Württemberg hat der biologische Pflanzenschutz die längste Tradition. Außerdem stand hier bisher eine relativ große Zahl von Spezialberatern zur Verfügung.
- von den oben genannten sieben Ländern nur eines (Brandenburg) zu den „neuen“ Bundesländern gehört. Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass der biologische Pflanzenschutz in den neuen Ländern noch weniger etabliert ist als in den Ländern der alten Bundesrepublik.
- abgesehen von den Stadtstaaten bevölkerungsreiche Länder an der Spitze stehen, da in diesen größere Unterglasflächen zur Bedienung des örtlichen Frischmarktes vorhanden sind.

Von den 15 gelisteten **Mikroorganismen**, die zu Pflanzenschutz Zwecken verwendet werden (Tabelle 2), werden sieben oder mehr Verfahren in den Bundesländern Baden-Württemberg, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen genutzt.

Sowohl Nützlinge als auch Mikroorganismen werden insbesondere in Baden-Württemberg, Hamburg, Hessen und Nordrhein-Westfalen eingesetzt.

Pheromone (Tabelle 3) können bisher nur gegen einige Schädlinge in Reben und Kernobst zur Bekämpfung eingesetzt werden. Dabei sind größere, zusammenhängende Applikationsflächen vorteilhaft. So ist es nicht verwunderlich, dass sie nur in wenigen Bundesländern zum Einsatz kommen.

Aggregationspheromone werden im Forst zum Massenfang von Borkenkäfern verwendet, doch ist der Wirkungsgrad umstritten. Deshalb wurde der Einsatz nur von zwei Bundesländern gemeldet, wobei Hessen diese Fallen in Kombination mit insektenpathogenen Pilzen erprobt.

Tabelle 1: Einsatz von Makroorganismen im Pflanzenschutz in den Jahren 2001/2002 nach Angaben der Bundesländer *

Agens	BW	BY	BE	BR	HB	HH	HE	MV	NS	NW	RP	SL	SA	ST	SH	TH	Sum.
Raubmilben																	
<i>Amblyseius californicus</i>	x	x	x			x			x	x	x		x		x		9
<i>A. cucumeris / barkeri</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	14
<i>A. degenerans</i>			x										x	x		x	4
<i>Hypoaspis</i> -Arten	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x		12
<i>Metaseiulus occidentalis</i>		x															1
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
<i>Typhlodromus pyri</i>	x	x	x							x			x				5
Räuberischer Thrips																	
<i>Frankl. vespiformis</i> 1)						x				x			x				3
Schlupfwespen 2).																	
<i>Anagyrus fusciventris</i>	x		x							x							3
<i>Aphelinus mali</i>										x	x			x			3
<i>Aphelinus abdominalis</i>	x	x				x	x	x		x		x		x	x		9
Aphidius-Arten	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
<i>Aphytis melinus</i>			x			x											2
Coccophagus-Arten			x			x											2
<i>Diglyphus isaea</i> + <i>Dacn.</i> 3)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x		13
<i>Encarsia formosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16
<i>Encyrtus</i> -Arten						x											1
<i>Eretmocerus</i> -Arten	x	x				x			x	x	x	x				x	8
Leptomastidea abnormis			x			x	x			x							4
<i>Leptomastix dactylopii</i>	x		x	x		x	x	x		x							7
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	x					x				x							3
<i>Metaphycus</i> -Arten	x		x	x		x											4
<i>Microterys</i> -Arten	x		x			x		x									4
Tripobius semiluteus						x											1
<i>Trichogramma brassicae</i>	x	x		x			x				x			x		x	7
<i>Trichogramma cacoeciae</i>	x									x	x						3

* Abk. vergl. Tab. 6

Tabelle 1: (Fortsetzung)

Agens	BW	BY	BE	BR	HB	HH	HE	MV	NS	NW	RP	SL	SA	ST	SH	TH	Sum.
Schlupfwespen ²⁾																	
<i>T.cacoeciae / dendrolimi</i>	x		x							x							3
<i>T. cacoec./embryophagum</i>											x						1
<i>Trichogramma evanescens</i>										x							1
Räuberische Zweiflügler																	
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	13
Coenosia-Arten										x							1
<i>Episyrphus balteatus</i>	x									x							2
<i>Feltiella acarisuga</i>	x					x										x	3
Räuberische Käfer																	
<i>Adalia bipunctata</i>	x						x										2
<i>Chilocorus nigritus</i>	x			x		x											3
<i>Coccinella septempunctata</i>				x								x					2
<i>Cryptol. montrouzieri</i> ⁴⁾	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x		x		x	12
<i>Rhyzobius lophantae</i>	x		x			x											3
<i>Stethorus punctillum</i>			x														1
Räuberische Wanzen																	
Anthocoris-Arten	x																1
Macrolophus-Arten	x		x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x	12
Orius-Arten	x	x		x			x	x				x	x	x		x	9
Räuberischer Netzflügler																	
<i>Chrysoperla carnea</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
Nematoden																	
<i>Heterorh. bacteriophora</i> ⁵⁾				x			x	x		x					x		5
<i>Heterorhabditis sp. + St.</i> ⁶⁾	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	14
<i>Steinernema carpocapsae</i>	x		x							x		x			x		5
<i>Steinernema feltiae</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16
<i>Phasm. hermaphrodita</i> ⁷⁾										x							1

¹⁾ Frankliniuthrips; ²⁾ Schlupfwespen im weiteren Sinne; ³⁾ *Dacnusa sibirica*; ⁴⁾ *Cryptolaemus*; ⁵⁾ *Heterorhabditis*; ⁶⁾ *Steinernema carpocapsae*;

⁷⁾ *Phasmarhabditis*

Tabelle 2: Einsatz von Mikroorganismen im Pflanzenschutz in den Jahren 2001/2002 nach Angaben der Bundesländer *

Agens	BW	BY	BE	BR	HB	HH	HE	MV	NS	NW	RP	SL	SA	ST	SH	TH	Sum.
Gegen Schädlinge																	
Viren																	
Apfelwickler – GV ¹⁾	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x			11
Schalenwickler – GV	x					x	x		x	x	x		x	x			8
Bakterien																	
<i>B.t. sv. aizawai/ kurstaki</i> ²⁾	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
<i>B.t. sv. tenebrionis</i>	x	x					x		x	x	x	x	x				8
<i>B.t. sv. israelensis</i>						x	x		x	x							4
Pilze																	
<i>Metarhizium anisopliae</i>															x		1
<i>Verticillium lecanii</i>								x									1
<i>Beauveria bassiana</i>							x										1
Gegen Pfl.krankheiten oder zur Pflanzenstärkung																	
Bakterien																	
<i>Bacillus subtilis</i>	x		x	x		x	x	x	x	x		x	x	x			11
<i>Pseudomonas fluorescens</i>							x		x						x		3
Pilze																	
<i>Coniothyrium minitans</i>	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
<i>Fusarium oxysporum</i> - apathogen							x	x				x				x	4
Trichoderma-Arten	x					x	x	x	x	x			x				7
<i>Peniophora gigantea</i>	x																1
Sonstige Pilze																	
<i>Chondost. purpureum</i> ³⁾									x								1

¹⁾ GV = Granuloseviren, ²⁾ B.t. = *Bacillus thuringiensis*; ³⁾ Chondost. = *Chondostereum*

* Abk. vergl. Tab. 6

Tabelle 3: Einsatz von Pheromonen zur Schädlingsbekämpfung in den Jahren 2001/2002 nach Angaben der Bundesländer *

Agens	BW	BY	BE	BR	HB	HH	HE	MV	NS	NW	RP	SL	SA	ST	SH	TH	Sum.
<u>Sexualpheromone</u>																	
Traubenwickler	x	x					x				x			x			5
Apfelwickler				x			x				x	x	x				5
Apfel- + Schalenw. komb.	x	x								x			x	x		x	6
Apfelglasflügler														x			1
<u>Aggregationspheromone</u>																	
Borkenkäfer							x		x								2

* Abk. vergl. Tab. 6

Bedeutung einzelner biologischer Verfahren und Pheromone in Deutschland:

Die Bedeutung einzelner Verfahren kann einerseits über die **Zahl der Bundesländer** ermittelt werden, in denen das Verfahren genutzt wird, andererseits über den **Einsatzumfang** eines Verfahrens in ganz Deutschland. Jede Methode hat ihre Vor- und Nachteile. Bei Heranziehung der ersten Methode werden flächenmäßig kleine und große Kulturen gleich bewertet, während bei der zweiten Methode ausschließlich der Einsatzflächen zu Buche schlagen. Ein **Vergleich von Einsatzflächen zu Bekämpfungsflächen oder Anbauflächen** ist wegen der schwachen Datenlage nicht oder nur in einzelnen Fällen möglich (siehe Tabelle 6).

Tabelle 1 zeigt ausgehend von der **Anzahl der Länder**, in denen ein biologisches Verfahren genutzt wird, dass die **Raubmilben** *Amblyseius cucumeris* / *barkeri* (gegen Thripse, Weichhautmilben u.a.) und *Phytoseiulus persimilis* (gegen Spinnmilben) sehr verbreitet in Deutschland eingesetzt werden, aber auch die *Hyposaspis*-Arten (gegen Trauermücken, Thripse u.a.) große Bedeutung haben.

Unter den **Schlupfwespen** spielen die *Aphidius*-Arten (gegen Blattläuse) und *Encarsia formosa* gegen Weiße Fliegen (in allen Bundesländern genannt !) die größte Rolle. Die Verwendung der räuberische Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* (gegen Blattläuse) hat von allen **räuberischen Zweiflüglern** die weiteste Verbreitung.

Von den **räuberischen Käfern** wird der Schmierlaus-Spezialist *Cryptolaemus montrouzieri* mit Abstand am häufigsten genutzt, bei den **räuberischen Wanzen** die *Macrolophus*-Arten (gegen eine Vielzahl von Schädlingen). Von den **räuberischen Netzflüglern** wird allein die Florfliege *Chrysoperla carnea* in Deutschland genutzt (als Feuerwehr gegen eine Vielzahl von Schädlingen), und dies beinahe in jedem Bundesland.

Bei den nützlichen Fadenwürmern (**Nematoden**) liegt der Schwerpunkt beim Einsatz von *Steinernema feltiae* gegen Trauermückenlarven und der Kombination *Heterorhabditis* sp. und *Steinernema carpocapsae* gegen Dickmaulrüssler-Larven und andere Schädlingsstadien im Boden.

Von den gelisteten **Mikroorganismen** (Tabelle 2) werden nur zwei in mehr als Dreiviertel aller Bundesländer genannt: *Bacillus thuringiensis* sv. *aizawai* und *kurstaki* zur Bekämpfung von Schmetterlingsraupen und der Pilz *Coniothyrium minitans* zur Bekämpfung der Sklerotien verschiedener *Sclerotinia*-Arten vor allem in Raps und Salat. Große Bedeutung haben aber auch Granuloseviren zur Bekämpfung des Apfel- und Apfelschalenwicklers, sowie *Bacillus subtilis*-Produkte zur Pflanzenstärkung, vor allem bei Kartoffeln.

Sexual- und Aggregationspheromone werden im Pflanzenschutz zum Monitoring oder zur Bekämpfung genutzt. Bei den Sexualpheromonen dient zur Bekämpfung die Verwirrungstechnik. Dabei wird die Anlage in eine Pheromonwolke gehüllt, so dass die Männchen die Weibchen nicht mehr orten können. Aggregationspheromone werden für den Massenfang verwendet. Pheromone zum Monitoring werden hier nicht behandelt.

Wie Tabelle 3 zeigt werden die Sexualpheromone der Traubenwickler in allen Bundesländern mit umfangreichem Weinanbau genutzt. Bei den im Kernobst eingesetzten Pheromonen werden die gegen Apfelglasflügler nur in Sachsen-Anhalt verwendet. Dagegen wird der Apfelwickler in den meisten Flächenstaaten mit der Verwirrungstechnik bekämpft, überwiegend in Kombination mit Pheromonen für den Schalenwickler, wenn beide Arten auftreten.

Der Umfang des biologischen Pflanzenschutzes in einem einzelnen Bundesland ist abhängig von

- der Landesfläche
- dem Anbauumfang von Kulturen, in denen biologische Bekämpfungsmaßnahmen erfolgreich genutzt werden können
- dem Umfang des Schädlingsauftretens in den betreffenden Jahren
- der vorhandenen Beratungsintensität
- den laufenden Fördermaßnahmen
- der Intensität der Öko- und Bio-Produktion

Will man über die ermittelte **Einsatzfläche** (Anhang 1A) die Bedeutung der einzelnen Verfahren abschätzen, so ergibt sich Tabelle 4, in der alle Verfahren, die in den Jahren 2001/2002 auf mehr als 100 ha angewendet wurden, aufgelistet sind.

Tabelle 4: Biologische und biotechnische Mittel und Verfahren, die im Durchschnitt der Jahre 2001/2002 auf mehr als 100 ha in Deutschland eingesetzt wurden

Nutzorganismus	ca. Fläche (ha) /Jahr			Einzelheiten zum Einsatz
	1993	1996/97	2001/02	
<u>Nützlinge</u>				(vgl. Anhang B)
Raubmilben				
<i>Amblyseius cucumeris/barkeri</i>	105	174	201	unter Glas
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	123	125	126	überwiegend unter Glas
<i>Typhlodromus pyri</i>	15	32	252	in Obstanlagen und Weinbergen
Schlupfwespen im weiteren Sinne				
<i>Aphidius</i> - Arten	65	174	174	unter Glas
<i>Encarsia formosa</i>	196	403	273	unter Glas
<i>Trichogramma brassicae</i>	5900	5600	9443	überwiegend im Mais
Räuberische Gallmücken				
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	66	131	136	unter Glas
Nematoden als Gegenspieler von Schädlingen				
<i>Heterorhabditis</i> sp. / <i>Steinernema carpocapsae</i>	47	413	>> 200	überwiegend im Freiland und bei Containerpflanzen
<u>Mikroorganismen und Viren gegen Schädlinge</u>				(vgl. Anhang C)
<i>Bacillus thuringiensis</i> sv. <i>aizawai</i> und <i>kurstaki</i>	10 000	21 960	> 8 700	überwiegend im Freiland
<i>Bacillus thuringiensis</i> sv. <i>tenebrionis</i>	5	> 375	> 743	in Kartoffelfeldern
Apfelwickler-Granulosevirus	71	909	7933	im Apfelanbau
Fruchtschalenwickler-Granulosevirus	-	1000	> 735	im Apfelanbau

Tabelle 4: (Fortsetzung)

Nutzorganismus	ca. Fläche (ha) /Jahr			Einzelheiten zum Einsatz
	1993	1996/97	2001/02	
<u>Mikroorganismen zur Bekämpfung von oder zur Pflanzenstärkung gegen Pflanzenkrankheiten</u>				(vgl. Anhang D)
<i>Bacillus subtilis</i>	-	10	575	im Kartoffelanbau, wenig in anderen Kulturen im Freiland und unter Glas
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	-	< 0,3	250	im Kartoffelanbau, selten unter Glas
<i>Coniothyrium minitans</i>	-	< 1	> 17 415	überwiegend im Rapsanbau, aber auch im Salatanbau und anderen Kulturen; auf kleinen Flächen auch unter Glas
<u>Biotechnische Verfahren</u>				(vgl. Anhang E)
Sexualpheromon Traubenwickler	13 200	19 500	24 700	im Weinbau
Sexualpheromon Apfelwickler (z.T mit Schalenwickler komb.)	24 (incl. Komb.)	1075 (incl. Komb.)	2433 (incl. Komb.)	im Apfelanbau

In Tabelle 4 sind zahlreiche der bereits oben genannten Arten wieder aufgeführt, doch muss zunächst auf den Unterschied zwischen freilandtauglichen Verfahren und ausschließlich in geschützten Räumen zur Anwendung kommenden Verfahren unterschieden werden.

Von letzteren liegt in den Jahren 2001/2002 nur in fünf Verfahren der Einsatz bei über 100 ha:

Amblyseius cucumeris/barkeri, *Phytoseiulus persimilis*, *Aphidius*-Arten, *Encarsia formosa* und *Aphidoletes aphidimyza*.

Alle anderen Verfahren werden hauptsächlich im Freiland angewendet. Dabei liegen die Sexualpheromone gegen die Traubenwickler mit 24700 ha, *Coniothyrium minitans* mit über 17 400 ha, *Trichogramma brassicae* mit 9442 ha, *Bacillus thuringiensis (B.t.)* gegen Schadraupen mit über 8700 ha und die Apfelwickler-Granuloseviren mit 7700 ha an der Spitze. Alle anderen Freiland-tauglichen Verfahren wurden zusammen auf über 5200 ha eingesetzt. Bei den im Freiland eingesetzten Verfahren gibt es relativ wenige Überschneidungen: Im Kernobst bei *B.t.* und Viren sowie bei den Viren gegen Apfelwickler und Schalenwickler außerdem bei Kartoffeln mit *Bacillus thuringiensis tenebrionis (B.t.t.)* und Pflanzenstärkungsmitteln und im Weinbau bei *B.t.* und Pheromen. Die davon betroffenen Flächen können großzügig geschätzt mit maximal 3000 ha angenommen werden. Dann kann man zusammenfassend feststellen, dass zur Zeit im Freiland auf knapp 70 000 ha biologische und biotechnische Verfahren eingesetzt werden. So erfreulich diese Zahl im Vergleich zu den Vorjahren ist (1993 ca. 30 000 ha, 1996/97 ca. 53 000 ha) so bescheiden ist dieser Umfang im Hinblick auf 12 Millionen ha Ackerfläche in Deutschland.

Einige Nützlingsarten, die nach der Anzahl Bundesländer, in denen sie eingesetzt werden (Tabelle 1), weit verbreitet waren (*Hypoaspis*-Arten, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Macrolophus*-Arten, *Chrysoperla carnea*, *Steinernema feltiae*), erscheinen in Tabelle 4 nicht mehr. Ihre Einsatzflächen liegen insgesamt jeweils unter 100 ha, sie haben aber trotzdem große Bedeutung. Es handelt sich dabei entweder um Spezialisten, die sehr erfolgreich gegen Schädlinge eingesetzt werden, die nur in weniger umfangreich angebauten Kulturen Bedeutung haben (*Cryptolaemus montrouzieri* gegen Schmierläuse, *Hypoaspis*-Arten und *Steinernema feltiae* gegen Trauermückenlarven, vor allem bei Jungpflanzen), oder aber um Nützlinge, die als „Feuerwehr“ genutzt werden, aber auch einen höheren Preis haben (*Macrolophus* gegen Weiße Fliegen, Thripse u.a., *Chrysoperla* gegen Blattläuse, Schmierläuse und Thripse).

Entwicklung des Einsatzes wichtiger Verfahren im Zeitraum 1993 bis 2001/2002:

Tabelle 4 ermöglicht auch einen Überblick über die Einsatzentwicklung der heute auf großen Flächen genutzten Verfahren. Von den überwiegend unter Glas genutzten Makroorganismen wurden die Raubmilben *Amblyseius cucumeris* und *A. barkeri* in den Jahren 2001/2002 auf fast doppelt so großen Flächen eingesetzt wie 1993. Dagegen blieben die Flächen bei *Phytoseiulus persimilis* seit 1993 gleich hoch, ebenso bei den *Aphidius* - Arten und *Aphidoletes aphidimyza* seit 1996/97. Bei *Encarsia formosa* nahm die Einsatzfläche seit 1996/97 deutlich ab. Sie liegt aber noch über der Nutzung im Jahr 1993.

Bei den im Freiland genutzten Makroorganismen ist die Fläche bei *Typhlodromus pyri* erheblich angestiegen, wobei es sich aber nur zum Teil um gekaufte, meist um von einer Anlage zur anderen umgesetzte Tiere handeln dürfte. Der *Trichogramma* - Einsatz – überwiegend im Mais – hat seit 1996/97 um fast 4000 ha zugenommen, was sicher zum Teil auf eine verbesserte Förderung zurückzuführen ist. Die Verwendung von Nematoden scheint rückläufig zu sein, doch dürfte das nur darauf beruhen, dass dieses Verfahren so bekannt ist, dass die amtliche Beratung den Einsatz nicht mehr überblicken kann. Darauf weisen auch einige Länder hin.

Auch der Einsatz von Mikroorganismen nimmt überwiegend deutlich zu. Der Einsatz von *B.t.t.* gegen Kartoffelkäferlarven ist weiter angestiegen, allerdings lagen die Verkaufsmengen nach Angabe der Firmen auch 1996/97 bereits bei 1000 ha und die für 2001/2002 ermittelte Fläche ist ebenfalls relativ unsicher. Das Apfelwickler-Granulosevirus hat einen erfreulichen Siegeszug angetreten, indem es nicht mehr nur im biologischen Anbau, sondern auch in der integrierten Produktion genutzt wird, hier allerdings zusätzlich zu chemischen Pflanzenschutzmitteln. Die Pflanzenstärkungsmittel auf Basis von *Bacillus subtilis* und *Pseudomonas fluorescens* haben sehr stark zugelegt, doch werden sie von der Entwicklung bei *Coniothyrium minitans* – vor allem im Raps - noch weit übertroffen. Hier stieg der Einsatz von nahe Null (1996/97) auf fast 17500 ha !

Negativ verlief die Verwendung von *Bacillus thuringiensis* sv. *aizawai* und *kurstaki* (*B.t.*), vor allem durch fehlende Kalamitäten im Forst, aber auch durch Verdrängung im Weinbau durch die Pheromon-Verwirrungstechnik. Darauf und auf weitere Einzelheiten wird bei den Kulturen und Einsatzbereichen noch eingegangen. Die häufigen Umstellungen im Vertrieb und das Verschwinden zahlreicher *B.t.*-Produkte vom deutschen Markt kommen aber wohl auch in dieser Abnahme der Einsatzfläche zum Ausdruck. Ob die Verwendung des Schalenwickler-Granulosevirus tatsächlich abnahm, bleibt unklar, da die für 1996/97 genannten 1000 ha auf Firmenangaben beruhen, während < 750 ha für 2001/2002 von den Ämtern geschätzt wurden.

Der Einsatz der Pheromon-Verwirrungstechnik im Weinbau hat dank massiver Förderung stark zugenommen. Mit fast 25 000 ha ist es der größte Einsatz eines Einzelverfahrens, der in dieser Umfrage ermittelt wurde. Im Apfelanbau haben sich die Anwendungsflächen bei der Verwirrungstechnik in den letzten fünf Jahren sogar fast verdoppelt (2419 ha gegenüber 1420 ha). Auch dazu finden sich weitere Einzelheiten bei der Behandlung der einzelnen Einsatzbereiche.

Insgesamt zeigt die Ausgangstabelle in Anhang 1A, dass von den heute eingesetzten 79 Verfahren und Kombinationen im Jahr 1997 11 noch nicht verwendet wurden. 1997 wurden dagegen 23 Verfahren genannt, die 1993 noch nicht aufgeführt waren.

Andererseits sind in Tabelle 5 die Nützlinge aufgeführt, die zwar bekannt, aber nach der Umfrage entweder nie eingesetzt wurden oder nicht mehr eingesetzt werden. So wurden 5 Nützlinge nicht mehr genannt, die 1993 oder 1996/97 eingesetzt wurden. Dazu gehören *Praon*-Arten gegen Blattläuse und *Pseudaphicus*-Arten gegen Schmierläuse, die offenbar durch andere Arten ersetzt wurden. Außerdem gehören dazu der räuberische Marienkäfer *Hippodamia convergens* (gegen Blattläuse), der nicht mehr eingesetzt werden soll, weil mit ihm möglicherweise unerwünschte Parasiten und Pflanzenkrankheiten eingeschleppt werden könnten (denn er wird nicht gezüchtet, sondern im Ausland im Freiland gesammelt). Außerdem gehören hierzu die Wanzenarten *Picromerus bidens* (gegen Raupen, aber offenbar nicht mehr verlangt) und *Podisus maculiventris* (gegen Kartoffelkäfer), von der bisher nicht alle Befürchtungen ausgeräumt sind, dass sie sich bei uns einbürgern könnte.

Einsatzfläche biologischer Verfahren in Relation zur Anbaufläche:

Am genauesten ließe sich die Bedeutung biologischer Verfahren abschätzen, wenn man ihre Einsatzfläche der gesamten Bekämpfungsfläche in einer Kultur gegenüberstellte. Wie die Umfrage zeigte, liegen aber kaum Angaben über die gesamte Bekämpfungsfläche für einzelne Schädlinge oder Krankheiten vor. Deshalb muss ersatzweise auf die Anbaufläche zurückgegriffen werden, was allerdings problematisch ist, wenn z.B. ein Schädling nicht gleichmäßig in Deutschland verbreitet ist (z.B. der Maiszünsler). Selbst zu den Anbauflächen gibt es in den einzelnen Bundesländern nur höchst unterschiedliche Daten. In Tabelle 6 wurden Kulturen bzw. Anbaugruppen exemplarisch zusammengestellt.

Es zeigt sich, dass Baden-Württemberg beim biologischen/biotechnischen Pflanzenschutz im Mais, Kernobst und Wein weit an der Spitze liegt, sowohl absolut als auch in Relation zu den Anbauflächen. Biologisch/biotechnische Pflanzenschutzmaßnahmen werden im Mais auf ca. 6 % der Anbaufläche (aber 12 % der Körnermaisfläche !), im Kernobst aber auf 55 % und im Wein auf fast 78 % der Anbaufläche durchgeführt. Im Rapsanbau liegen die größten Flächen mit *Coniothyrium*-Einsatz in Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Bayern, aber selbst in Sachsen betragen sie nur knapp 5 % der Anbaufläche. Beim Kohlanbau sind in Nordrhein-Westfalen biologische Methoden am weitesten verbreitet (ca. 25 % der Fläche). In den meisten Bundesländern und in den meisten Freilandkulturen ist aber der Anteil der Flächen mit biologischen Pflanzenschutzverfahren aber noch immer gering.

Unter Glas ergibt sich – soweit überhaupt zuverlässige Zahlen vorliegen - ein ausgeglicheneres Bild zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Aber auch hier werden in den meisten Bundesländern nur geringe Flächenanteile mit Hilfe biologischer /biotechnischer Pflanzenschutzmethoden bewirtschaftet.

Tabelle 5: Nützlinge, für die in der Umfrage keine Einsatzflächen genannt wurden

Bezeichnung	Zielorganismen	Anwendungsbereich	Fläche		
			1993	1996/97	2001/02
Schlupfwespen					
<i>Anagrus atomus</i>	Zikaden	Wein	-	-	-
<i>Anisopteromalus calandrae</i>	Vorratsschädlinge	Vorratsschutz	-	-	-
<i>Diaeretiella rapae</i>	Mehlige Kohlblattlaus	Kohl unter Glas	-	-	-
<i>Habrobracon hebetor</i>	Raupen	Unter Glas oder im Vorratsschutz	-	-	-
<i>Lariophagus distinguendus</i>	Kornkäfer	Vorratsschutz	-	-	-
<i>Praon</i> -Arten	Blattläuse	Gemüse unter Glas	0,5 ha	< 0,1 ha	-
<i>Pseudaphycus</i> -Arten	Schmierläuse	Zierpflanzen unter Glas	-	0,1 ha	-
<i>Venturia canescens</i>	Motten	Vorratsschutz	-	-	-
Räuberische Käfer					
<i>Delphastus pusillus</i>	Weißer Fliege		-	-	-
<i>Hippodamia convergens</i>	Blattläuse		0,9 ha	-	-
<i>Picromerus bidens</i>	Raupen		-	< 0,1 ha	-
Räuberische Wanzen					
<i>Podisus maculiventris</i>	Kartoffelkäfer, Raupen		-	0,1 ha	-
Räuberische Netzflügler					
<i>Sympherobius</i> sp.	Blattläuse	Unter Glas	-	-	-

Tabelle 6: Gesamtanbauflächen einzelner Kulturen sowie Flächen, auf denen Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes angewandt wurden (Angaben der Bundesländer in ha)

Kultur	Baden-Württemberg (BW)		Bayern (BY)		Berlin (BE)		Brandenburg (BR)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	6 700	> 200	55 400	40	7	-	11 900	< 1
Mais	136 600	8 500	388 800	100	50	.	103 400	7
Raps	65 500	ja	151 920	3 000	-	-	107 150	-
Kernobst ²⁾	11 800	6 520	1 520	560	-	-	1 526	-
Weinbau ²⁾	27 235	21 200	5 870	1 200	-	-	-	-

Kultur	Bremen (HB)		Hamburg (HH)		Hessen (HE)		Mecklenburg-Vorpommern (MV)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	?	-	5	-	4 715	150	15 800	-
Mais	1000	.	320	.	29 120	450	64 700	.
Raps	150	-	350	-	52 397	500	207 900	4 800
Kernobst ²⁾	3	-	-	-	647	41	1 500	80
Weinbau ²⁾	-	-	-	-	3 676	454	-	-

Kultur	Niedersachsen (NS)		Nordrhein-Westfalen (NW)		Rheinland-Pfalz (RP) ^(°=1996/97)		Saarland (SL)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	122 759	500	30 360	40	9 566	3	163	< 1
Mais	300 839	.	229 844	-	22 910	144	2 987	-
Raps	85 900	500	53 833	500	28 000	-	2 955	-
Kernobst ²⁾	6 978	500	2 180	644	2.230°	100	100	30
Weinbau ²⁾	-	-	15	2	65 202	6871	121	5

Kultur	Sachsen (SA)		Sachsen-Anhalt (ST)		Schleswig-Holstein (SH)		Thüringen (TH)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	8 262	10	13 800	-	5 928	150	2 600	-
Mais	69 504	-	66 440	20	82 610	.	45 800	-
Raps	122 901	6000	140 000	980	96 948	100	107 000	550
Kernobst ²⁾	3 132	424	1 215	873	613	-	1318	120
Weinbau ²⁾	423	-	650	21	-	-	50	-

Legende:

- Für die jeweilige Kultur sind keine Flächen ausgewiesen.
- Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes werden nicht angewandt oder relevante Schädlinge sind nicht vorhanden (z. B. Maiszünsler).
- ¹⁾ Bei den unter „Flächen Biol PS“ gemachten Angaben handelt es sich um die Flächen, die mit *B.t. tenebrionis*, *B. subtilis* oder *Pseudomonas fluorescens* behandelt wurden. Die jeweils größte Fläche wurde eingesetzt.
- ²⁾ Bei den unter „Fläche Biol PS“ gemachten Angaben handelt es sich um die Summe der mit *B.t.* (oder Granuloseviren - jeweils die größte Fläche wurde eingesetzt) und Pheromonen behandelten Flächen.

Tabelle 6: Gesamtanbauflächen einzelner Kulturen sowie Flächen, auf denen Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes angewandt wurden (Angaben der Bundesländer in ha)

Kultur	Baden-Württemberg (BW)		Bayern (BY)		Berlin (BE)		Brandenburg (BR)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	6 700	> 200	55 400	40	7	-	11 900	< 1
Mais	136 600	8 500	388 800	100	50	.	103 400	7
Raps	65 500	ja	151 920	3 000	-	-	107 150	-
Kernobst ²⁾	11 800	6 520	1 520	560	-	-	1 526	-
Weinbau ²⁾	27 235	21 200	5 870	1 200	-	-	-	-

Kultur	Bremen (HB)		Hamburg (HH)		Hessen (HE)		Mecklenburg-Vorpommern (MV)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	?	-	5	-	4 715	150	15 800	-
Mais	1000	.	320	.	29 120	450	64 700	.
Raps	150	-	350	-	52 397	500	207 900	4 800
Kernobst ²⁾	3	-	-	-	647	41	1 500	80
Weinbau ²⁾	-	-	-	-	3 676	454	-	-

Kultur	Niedersachsen (NS)		Nordrhein-Westfalen (NW)		Rheinland-Pfalz (RP) ^(°=1996/97)		Saarland (SL)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	122 759	500	30 360	40	9 566	3	163	< 1
Mais	300 839	.	229 844	-	22 910	144	2 987	-
Raps	85 900	500	53 833	500	28 000	-	2 955	-
Kernobst ²⁾	6 978	500	2 180	644	2.230°	100	100	30
Weinbau ²⁾	-	-	15	2	65 202	6871	121	5

Kultur	Sachsen (SA)		Sachsen-Anhalt (ST)		Schleswig-Holstein (SH)		Thüringen (TH)	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Kartoffeln ¹⁾	8 262	10	13 800	-	5 928	150	2 600	-
Mais	69 504	-	66 440	20	82 610	.	45 800	-
Raps	122 901	6000	140 000	980	96 948	100	107 000	550
Kernobst ²⁾	3 132	424	1 215	873	613	-	1318	120
Weinbau ²⁾	423	-	650	21	-	-	50	-

Legende:

- Für die jeweilige Kultur sind keine Flächen ausgewiesen.
- Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes werden nicht angewandt oder relevante Schädlinge sind nicht vorhanden (z. B. Maiszünsler).
- ¹⁾ Bei den unter „Flächen Biol PS“ gemachten Angaben handelt es sich um die Flächen, die mit *B.t. tenebrionis*, *B. subtilis* oder *Pseudomonas fluorescens* behandelt wurden. Die jeweils größte Fläche wurde eingesetzt.
- ²⁾ Bei den unter „Fläche Biol PS“ gemachten Angaben handelt es sich um die Summe der mit *B.t.* (oder Granuloseviren - jeweils die größte Fläche wurde eingesetzt) und Pheromonen behandelten Flächen.

Tabelle 6: (Fortsetzung)

Kultur	Baden-Württemberg		Bayern		Berlin		Brandenburg	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Gemüse u.G. ³⁾	438 ?	70	230	33	?	1,2	32	7,7
Zierpfl. u.G. ³⁾	635 ?	19	424	25	16	0,9	82	0,4
Kohl (Freiland) ⁴⁾	1405	> 50	2420	< 10	?	?	355	?
Gurken u.Gl. ³⁾	65	44	42	?	0,03	0,5	6,4	2,2
Tomaten u.Gl. ³⁾	65	26	49	?	0,7	0,7	15	4,7

Kultur	Bremen		Hamburg		Hessen		Mecklenburg-Vorpommern	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Gemüse u.G.	?	0,1	50	10	42	3	15	2,3
Zierpfl. u.G.	2	?	159	1	123	0,9	25	2,0
Kohl (Freiland)	?	?	147	0,1	1019	100	815	50
Gurken u.Gl.	?	?	20	4	2,8	1	1,3	< 0,1
Tomaten u.Gl.	?	?	15	5	13	1,5	11	2,3

Kultur	Niedersachsen		Nordrhein-Westfalen		Rheinland-Pfalz		Saarland	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Gemüse u.G.	83	43,3	354	35,5	?	0,3	2	0,3
Zierpfl. u.G.	204	10,7	1117	31,1	?	1,6	28	0,6
Kohl (Freiland)	2025	101	5306	1300	?	?	26	0,5
Gurken u.Gl.	47	40,8	39	15,2	?	< 0,1	0,2	0,1
Tomaten u.Gl.	15	2,5	36	19,8	?	0,2	0,4	0,2

Kultur	Sachsen		Sachsen-Anhalt		Schleswig-Holstein		Thüringen	
	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS	Fläche Gesamt	Fläche Biol PS
Gemüse u.G.	> 50 ?	8,0	6	0,4	20	1,5	18	16,7
Zierpfl. u.G.	134	2,5	70	0,1	84	4,1	63	0,2
Kohl (Freiland)	570	8	100	5	4230	20	697	57
Gurken u.Gl.	17	5,0	0,2	0,1	2,4	0,5	4,5	4,6
Tomaten u.Gl.	11	3,0	1,0	0,3	4,6	1,0	12,1	12,1

Legende:

- ? Es liegen keine Angaben vor
- 3) Bei allen Kulturen unter Glas wurde als Index für den Umfang biologischer Maßnahmen die Einsatzfläche des am meisten verwendeten relevanten Nützlings angegeben
- 4) Beim Kohl im Freiland wurde für den Umfang biologischer Maßnahmen die Einsatzfläche von *Bacillus thuringiensis* sv. *aizawai* und *kurstaki* angegeben

3.1.1 Biologischer Pflanzenschutz im Rapsanbau

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich wurde die größte Einsatzfläche von allen biologischen Verfahren (abgesehen von den Pheromonen als biotechnische Verfahren) für den Pilz *Coniothyrium minitans* gemeldet: über 17 400 ha. Dieser Pilz parasitiert die im Boden mehrere Jahre überdauernden Sklerotien von *Sclerotinia*-Pilzen. *Sclerotinia sclerotiorum* ist z.B. der Erreger der Weißstängeligkeit bei Raps, aber auch gefährlich für Kopfsalat (gemeinsam mit *S. minor*) und zahlreiche andere Gemüsekulturen und Zierpflanzen. Das entsprechende Produkt („Contans WG“) wurde von einer deutschen Firma entwickelt und ist in Winterraps, Sonnenblumen, Kopfsalat, Gemüsekulturen (allgemein) und Zierpflanzen zugelassen zur Befallsminderung bzw. zur Verminderung der Bodenverseuchung. Es wird unmittelbar vor der Saat bzw. nach der Ernte ausgebracht.

Wurden vor fünf Jahren nur wenige Versuchsflächen in Salat gemeldet, so wird das Produkt jetzt vor allem im Raps eingesetzt. In 10 Bundesländern wurden insgesamt rund 17 000 ha (Sachsen: 6000 ha, Mecklenburg-Vorpommern: 4800 ha, Bayern: 3000 ha, vgl. Tabelle 6) geschätzt. Gemessen an der gesamten Rapsfläche von 1 223 000 ha macht allerdings der Einsatz auf 17 000 ha gerade 1,4 % aus. Die Verwendung von *Coniothyrium minitans* kann ab 2003 über die Modulationsmaßnahmen gefördert werden.

3.1.2 Biologischer Pflanzenschutz im Maisanbau

Die Maisanbaufläche liegt in Deutschland im Jahr 2003 bei etwa 1,5 Mill. ha, davon werden rund 400 000 ha als Körnermais geerntet. Der bedeutendste Schädling im Mais ist in Deutschland der Maiszünsler, der hier nur eine Generation im Jahr hat und auf mechanische, chemische und biologische Art und Weise unter der Schadensschwelle gehalten werden kann. Der Zünsler wurde bis vor einigen Jahren ausschließlich in Süddeutschland bekämpft. Er hat sich inzwischen aber bis nach Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen ausgebreitet. Sein Befallsgebiet wird zur Zeit auf 340 000 ha geschätzt. Auf ca. 37 000 ha wird der Zünsler durch Einsatz chemischer Insektiziden und auf 9442 ha durch Freilassung von *Trichogramma*-Schlupfwespen bekämpft (Anwendungsverfahren: Rähmchen, Plättchen, Täschen oder Hohlkugeln). Außerdem spielt die mechanische Bekämpfung durch tiefes, sauberes Pflügen der Ernterückstände eine große Rolle. Der Schlupfwespen-Einsatz im Mais war und ist in einzelnen Ländern das Aushängeschild für den biologischen Pflanzenschutz im Ackerbau.

Der *Trichogramma*-Einsatz ist teurer als die Verwendung chemischer Insektizide. Die Mehrkosten werden aber den Landwirten in mehreren Bundesländern durch Fördermaßnahmen erstattet. Die weitaus größten Einsatzflächen liegen nach Tabelle 6 in Baden-Württemberg (ca. 8500 ha = 90 %). Hier werden *Trichogramma* allein auf ca. 3000 ha in der Saatgutproduktion verwendet, bei den restlichen Flächen handelt es sich um Körnermais. Oftmals sind dort die Landwirte sogar durch Anbauverträge zu dieser biologischen Maßnahme verpflichtet. Mit großem Abstand liegt an zweiter Stelle Hessen mit 450 ha, dann folgen Rheinland-Pfalz und Bayern mit 144 bzw. 100 ha (Tabelle 6). Im Vergleich zu 1993 (5900 ha), 1996/97 (5600 ha) hat sich der *Trichogramma*-Einsatz dank Fördermaßnahmen fast verdoppelt (Tabelle 4). Seit 2003 ist auch eine Förderung im Rahmen der Modulation möglich. Im ökologischen Anbau spielt der Mais keine große Rolle.

B.t.-Präparate, die früher zur Maiszünslerbekämpfung verwendet wurden, spielen heute in dieser Indikation keine Rolle mehr (Ausnahme evtl. Süßmais), da die Schlupfwespen preiswerter und effektiver sind. Doch befinden sich zur Zeit transgene Maissorten in der Zulassungsprüfung (diese Sorten sind von einzelnen Ländern als versuchsweiser Anbau auf kleinen Flächen genannt), die ein *B. t.*-Toxin exprimieren und dadurch weitgehend resistent

gegen den Zünsler sind. Sollten sie zugelassen werden, dürfte der *Trichogramma*-Einsatz drastisch zurückgehen. Ob dann alle drei zur Zeit produzierenden Firmen solange überleben können, bis der Maiszünsler gegen die *B.t.*-Toxine resistent geworden ist, erscheint fraglich.

3.1.3 Biologischer Pflanzenschutz im Kartoffelbau

Abgesehen von der Pflanzgutproduktion ist der Kartoffelkäfer der einzige Schädling, der im Kartoffelbau großflächig bekämpft werden muss. Er hat in den meisten deutschen Anbaugebieten eine Generation im Jahr. Nur in den warmen südwestdeutschen Regionen können zwei Generationen auftreten, weshalb hier auch wesentlich häufigere Spritzungen erforderlich sind. Seit 1993 kann dazu *B.t.t.* eingesetzt werden. Da der Preis des Handelsproduktes erheblich höher liegt als jener für chemische Insektizide und da im Unterschied zu diesen mehrere *B.t.*-Spritzungen erforderlich sind (die Bakterien-Toxine wirken nur gegen die Larven), ist der Einsatz dieser umweltfreundlichen Methode immer noch im wesentlichen auf ökologisch arbeitende Betriebe begrenzt. Leider liegt keine Zulassung mehr für den Einsatz im Kleingarten vor. War die Verwendung im Jahre 1993 noch überwiegend auf versuchsweise Einsätze beschränkt, so wurde 1996/97 für dieses Verfahren bereits eine Einsatzfläche von über 375 ha ermittelt. Heute werden von sieben Bundesländern insgesamt über 743 ha angegeben, wobei vor allem auf Niedersachsen, Baden-Württemberg und Hessen größere Flächen entfallen (Anhang 1C). Es muss aber daran erinnert werden, dass *B.t.*-Einsätze vom amtlichen Dienst meist nur unvollständig erfasst werden können, wenn sie nicht in Fördermaßnahmen einbezogen sind. Deshalb könnte die tatsächliche Fläche durchaus noch höher liegen.

B.t.t. erfreut sich bei den alternativ orientierten Landwirten – also vor allem im Öko-Anbau - großer Beliebtheit. Seit 2003 kann der Einsatz allgemein im Rahmen der Modulation gefördert werden. Resistenzen gegen die Bakterien-Toxine haben sich bisher nicht nachweisen lassen.

Eine Gefahr für diese biologische Pflanzenschutzmaßnahme kommt aus anderer Richtung. *B.t.t.* wurde zwar vor 16 Jahren in Deutschland (Institut für biologischen Pflanzenschutz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft) isoliert, doch fand sich damals auf Grund ökonomischer Überlegungen kein deutscher Produzent für entsprechende Pflanzenschutzprodukte. Das Patent ging deshalb zunächst an eine dänische Firma, die aber später ihre *Bacillus thuringiensis*-Produktion an einen großen amerikanischen Hersteller verkaufte, der mehr als drei Viertel des *Bacillus thuringiensis*-Weltmarktes beherrscht. Dieser Firma ist der Marktanteil der Varietät *tenebri-onis* zu gering, so dass die Verfügbarkeit dieses biologischen Pflanzenschutzmittels zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers langfristig gesehen in Frage gestellt sein könnte.

Im Kartoffelanbau werden seit einigen Jahren auch Bakterien als Pflanzenstärkungsmittel verwendet. Wurden 1996/97 in fünf Bundesländern auf wenigen ha versuchsweise Einsätze gemeldet, so gibt Niedersachsen für 2001/2002 eine Fläche von 500 ha mit *Bacillus subtilis*-Behandlung an und Brandenburg einen kleinflächigen Versuch (< 0,1 ha). Schleswig-Holstein schätzt die Nutzung von *Pseudomonas fluorescens*-Produkten auf 150 ha.

3.1.4 Biologischer Pflanzenschutz im Freiland-Gemüsebau

Im Freilandgemüsebau hat vor allem der Einsatz von *B.t.*-Produkten zur Bekämpfung von Schadraupen Bedeutung (Anhang 1C)). Dabei handelt es sich beim Kohl um eine traditionell wichtige Indikation für diese biologischen Pflanzenschutzmittel. Aber gerade durch die langjährige Verfügbarkeit und die damit erworbenen Erfahrungen durch die Anwender, ist der

Einsatz durch den amtlichen Dienst kaum noch erfassbar, soweit keine Fördermaßnahmen durchgeführt werden.

Durch die vor einigen Jahren erfolgte Zulassung der Varietät *aizawai* ist es erfreulicherweise möglich, nicht nur die Kohlweißlinge und die Kohlmotte, sondern alle am Kohl schädlichen Schmetterlingsraupen einschließlich der gefürchteten Kohleule zuverlässig biologisch zu bekämpfen. Leider sind auch in dieser Indikation die biologischen Produkte teurer als chemische, so dass ihr Einsatz vor allem in ökologisch ausgerichteten Betrieben erfolgt, doch kommen in 12 Bundesländern auf schätzungsweise 1700 ha Kohl (1993: 25 ha; 1996/97: ca. 780 ha) *B.t.*-Produkte zum Einsatz. Die Fläche hat sich also in den letzten fünf Jahren mehr als verdoppelt. Bezogen auf eine gemeldete Kohlanbaufläche von 19115 ha, ergeben sich daraus knapp 9%. In Nordrhein-Westfalen wurden aber annähernd 25 % der Freilandkohlfläche mit *B.t.*-Präparaten behandelt.

Durch Zulassungserweiterungen können *B.t.*-Produkte jetzt auch in anderen Gemüsen (Blatt-, Spross- und Fruchtgemüse, Zwiebeln, Porree und frische Kräuter) eingesetzt werden. Dazu melden fünf Bundesländer insgesamt 381 ha, wobei Nordrhein-Westfalen (300 ha) und Hessen (50 ha) an der Spitze stehen.

Trichogramma-Schlupfwespen zur Reduzierung von Kohlschädlingen konnten sich bis jetzt auf Grund ihres hohen Preises nicht durchsetzen. Nur von Bayern wurden dafür 0,5 ha angegeben (bundesweit 1993: 2 ha, 1996/97: 1 ha).

Neu hinzugekommen ist aber auch im Freiland-Gemüsebau das Präparat Contans (*Coniothyrium minitans*), das bereits im Rapsanbau besprochen wurde. Es hat eine breite Zulassung gegen *Sclerotinia*-Arten. Vier Bundesländer melden einen Einsatz im Salat im Freiland, von denen Mecklenburg-Vorpommern 450 ha aufführt, während die restlichen drei nur auf knapp 6 ha kommen. Hinzu kommen noch 5 ha für „Sonstige Gemüsekulturen“ im Freiland.

In Baden-Württemberg werden auch Pflanzenstärkungsmittel bei Gemüse im Freiland eingesetzt: *Bacillus subtilis*-Produkte auf 60 ha Salat und *Trichoderma*-Arten auf 1 ha Gemüse allgemein.

3.1.5 Biologischer Pflanzenschutz im Freiland-Zierpflanzenbau

Für den Zierpflanzenbau im Freiland sind vor allem die insektenparasitären Nematoden von Bedeutung. *Steinernema carpocapsae* und *Heterorhabditis*-Arten eignen sich zur Bekämpfung von Dickmaulrüßlern und anderen, vom Boden aus schädigenden Insektenlarven in Zierpflanzenkulturen und vor allem in Containern und auf Dachterrassen (Anhang 1B). Eine solche Verwendung wird von 11 Bundesländern für insgesamt rund 170 ha aufgeführt, wobei mehrere Länder ausdrücklich darauf hinweisen, dass sie den Nematoden-Einsatz allgemein nicht zuverlässig schätzen können bzw. von Einsätzen auf Dachterrassen wissen, diese Flächen aber nicht abschätzen können. Ein Bundesland sieht sich völlig außerstande, dazu Angaben zu machen, da es sich um ein verbreitetes, etabliertes Verfahren handelt (potentielle Einsatzfläche in diesem Land 500 ha !). Die tatsächlichen Behandlungsflächen dürften also die 170 übersteigen. Somit haben diese Nematoden einen festen Platz in der Pflanzenschutz-Palette, auch wenn die angegebenen Flächen vor 5 Jahren doppelt so groß waren wie 2001/2002 (Tabelle 4).

Vereinzelt wurden im Freiland auch *Phytoseiulus*-Raubmilben bei Rosen eingesetzt (Baden-Württemberg, Hessen, Saarland und Schleswig-Holstein auf zusammen etwa 0,7 ha), außerdem in Schleswig-Holstein bei Ziergehölzen (0,2 ha).

In Baden-Württemberg wurden Räuberische Gallmücken (*Aphidoletes*) auf 0,5 ha auf Grünflächen, Rosen und Stauden zur Blattlausbekämpfung verwendet.

Auch drei Mikroorganismen werden bei Zierpflanzen im Freiland eingesetzt. So ist der *B.t.* schon seit langem bei Ziergehölzen zugelassen, wozu Bayern und Hessen eine Einsatzfläche von zusammen 25 ha nennen. Der Pilz *Coniothyrium minitans* wird auch in Zierpflanzen (u.a. in Sonnenblumen) gegen *Sclerotinia*-Arten verwendet (ca. 20 ha), und in Nordrhein-Westfalen werden auf 20 ha *Trichoderma*-Arten zur Pflanzenstärkung eingesetzt.

3.1.6 Biologischer und biotechnischer Pflanzenschutz im Obstbau

Der Einsatz von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten ist auch im Obstbau aus den bereits mehrfach genannten Gründen nur schwer zu erfassen. Die zugelassenen Handelsprodukte werden über viele Handelswege vertrieben und sind inzwischen auch so bekannt, dass sie meist ohne amtliche Beratung ausgebracht werden. Vor allem zur Bekämpfung der Frostspanner haben sie nicht nur einen festen Platz in ökologisch arbeitenden Betrieben, sondern gehören auch zu den amtlichen Empfehlungen im integrierten Anbau. Wurde 1993 die behandelte Kern- und Steinobst-Fläche von den Pflanzenschutzdiensten auf über 300 ha geschätzt, konnte für 1996/97 fast vom Vierfachen (ca. 1180 ha) ausgegangen werden. Jetzt wurden über 1500 ha angegeben (Anhang 1C), wobei sich Baden-Württemberg außerstande sieht, Flächenangaben zu machen. Die tatsächliche Einsatzfläche dürfte also auch hier höher liegen.

Erstmals ist auch eine annähernde Aufteilung nach Kern- und Steinobst möglich (4 : 1). Außerdem werden 62 ha Bekämpfungsfläche für johannesbeerartiges Beerenobst genannt, eine Indikation, die erst vor wenigen Jahren hinzugekommen ist.

Die *B.t.*-Anwendungen im Obstbau nehmen also weiterhin erfreulich zu, wobei die 562 ha in Sachsen-Anhalt (Anhang 1C) mit Fördermaßnahmen gekoppelt sind. Im Rahmen der Modulation können ab 2003 auch allgemein *B.t.*-Einsätze im Obstbau gefördert werden.

Erfreulich hat sich auch die Verwendung der spezifisch wirkenden Apfelwickler-Granuloseviren in der Praxis entwickelt. Sie wurden zeitweilig sogar von zwei Produzenten angeboten. Die Zulassung dieser Granuloseviren erfolgte im Herbst 1993. So wurde ihr Einsatz für 1993 auf nur 71 ha geschätzt. Trotz des relativ hohen Preises stieg diese Fläche bis 1996/97 auf ca. 800 ha. Seit 1996 kann auch der Fruchtschalenwickler (*Adoxophyes orana*) durch Einsatz spezifischer Granuloseviren bekämpft werden. Dazu muß allerdings vorab geklärt werden, ob diese Schmetterlingsart der einzige oder zumindest der überwiegende Verursacher der Schäden ist, da andere Arten durch dieses spezifische Produkt nicht beeinträchtigt werden. Der Einsatz wurde für 1996/97 nach Firmenangaben auf ca. 1000 ha geschätzt. Beide Granuloseviren dürften bis dahin fast ausschließlich in ökologisch arbeitenden Betrieben gespritzt worden sein.

In Baden-Württemberg erlangten diese Granuloseviren bereits ab 1996 zunehmend Bedeutung im Rahmen des Resistenzmanagements. Häufig werden sie auch mit der Verwirrungstechnik kombiniert (z.B. Randbehandlung). Wenn die Einsatzflächen der Apfelwicklerviren nun sprunghaft auf über 7700 ha angestiegen sind, so hängt das wesentlich damit zusammen, dass jetzt auch im integrierten Anbau vielfach Granuloseviren zusätzlich zur chemischen Bekämpfung ausgebracht werden, weil beobachtet wurde, dass sie langfristig spürbar zur Populationsenkung (Wintermortalität) beitragen. Diese kombinierte Ausbringung wird von

Baden-Württemberg (5000 ha !), Bayern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Sachsen-Anhalt genannt (zusammen 6723 ha). Von den restlichen Flächen entfallen die meisten (500 ha) auf Niedersachsen (Altes Land).

Da die 1000 ha Einsatzfläche (1996/97) bei den Schalenwickler-Granuloseviren nach Firmenangaben geschätzt wurden, die 750 ha (2001/2002) aber Schätzungen der Ämter darstellen, sind diese Zahlen nicht vergleichbar. Wahrscheinlich hat sich die Nutzung in den letzten fünf Jahren kaum verändert. Ca. 100 der 750 ha entfallen auf eine Kombination mit chemischen Insektiziden im integrierten Anbau.

Der Einsatz beider Granuloseviren kann seit 2003 über die Modulation gefördert werden.

Trichogramma konnten auch im Obstbau bisher wenig Fuß fassen, da sie im Vergleich zu anderen biologischen Verfahren und erst recht gegenüber chemischen Pflanzenschutzmitteln wesentlich teurer sind. Es wird in je drei Bundesländern ein Gesamteinsatz von 20 ha gegen Apfelwickler und 20 ha gegen Pflaumenwickler aufgeführt, wobei in beiden Fällen Baden-Württemberg mit je 15 ha den größten Einsatz meldet. In den Vorjahren lagen die Flächen zusammen bei 3 ha (1993) und 9 ha (1996/97).

Typhlodromus-Arten (Raubmilben) gegen Spinnmilben und *Aphelinus mali* gegen die Blutlaus sind in vielen Gebieten natürlicherweise vorhanden bzw. eingebürgert, ohne dass sie im Handel große Bedeutung hätten. Bei Bedarf kann eine problemlose Weiterverbreitung durch den Praktiker erfolgen (Transport auf besiedelten Zweigen und Ästen). Zur Neuansiedlung werden folgende Flächen genannt:

Typhlodromus-Raubmilben: Baden-Württemberg 200 ha, Nordrhein-Westfalen 50 ha (Junganlagen), Sachsen-Anhalt < 0,1 ha).

Aphelinus mali (Blutlauszehrvespe): Nordrhein-Westfalen 10 ha, Sachsen-Anhalt < 0,1 ha.

In Baden-Württemberg wurden auf 75 ha Birnenanlagen *Anthocorus* – Raubwanzen zur Bekämpfung der Birnblattsauger (*Psylla pyri*) erprobt. Allerdings liess der Erfolg zu wünschen übrig, möglicherweise weil auf den gleichen Flächen auch chemischen Produkte eingesetzt wurden.

In Erdbeeren im Freiland wurden in Baden-Württemberg gute Erfolge mit der Anwendung der Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* gegen Spinnmilben gemacht (9 ha). Gegen Dickmaulrüssler und andere Schädlinge wurden in Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen auf mehreren ha insektenparasitäre Nematoden eingesetzt.

In Nordrhein-Westfalen wurden auch auf 0,2 ha *Trichoderma*-Pilze als Pflanzenstärkungsmittel zur Zeit der Blüte durch Hummeln verbreitet, um *Botrytis*-Verpilzungen vorzubeugen.

Die Ausbringung von Sexualpheromonen zur Verwirrung von Schädlingen - seit langem aus dem Weinbau bekannt – ist auch im Obstbau möglich und erfreut sich vor allem in Baden-Württemberg großer Beliebtheit (1520 ha kombiniert gegen Apfelwickler und Schalenwickler). Insgesamt wurden in 10 Ländern auf zusammen 2419 ha Pheromone zur Verwirrung des Apfelwicklers (teils in Kombination mit Pheromonen zur Verwirrung des Schalenwicklers) eingesetzt, wobei neben Baden-Württemberg (das mit 63 % an der Gesamtfläche beteiligt ist) auch Bayern, Sachsen und Thüringen Flächen von über 100 ha angeben (Anhang 1E). Es steht auch ein Produkt zur Bekämpfung des seltener auftretenden Apfelbaumglasflüglers zur Verfügung, das in Sachsen-Anhalt auf 8 ha verwendet wurde. Der Pheromoneinsatz wurde teils gefördert und ist seit 2003 auch über die Modulation förderfähig.

3.1.7 Biologischer und biotechnischer Pflanzenschutz im Weinbau

Zur Bekämpfung der Traubenwickler werden im Weinbau immer größere Flächen mit Sexualpheromonen zur Verwirrung der Schädlinge behandelt. Dieses biotechnische Verfahren kam 1993 auf 13 200 ha zum Einsatz, stieg bis 1996/97 auf ca. 19 500 ha und liegt jetzt bei 24 700 ha (Tabelle 4). Auch bei diesem Verfahren entfallen schon immer die weitaus größten Einsatzflächen auf Baden-Württemberg. Hier wurden als Durchschnitt der Jahre 2001/2002 21 000 ha (= 85 % der Gesamtfläche) angegeben (1993: 9450 ha = 71 %; 1996/97: 16 000 ha = 82 %). Mit großem Abstand folgt Rheinland-Pfalz mit 3321 ha. Der Pheromon-Einsatz wird nach wie vor in einigen Bundesländern - im Unterschied zu *Bacillus thuringiensis*-Spritzungen in gleicher Indikation - bezuschußt.

Für den deutschen *Bacillus thuringiensis*-Markt hat der Einsatz im Weinbau größte Bedeutung. Zur Traubenwicklerbekämpfung sind beide Varietäten (*aizawai* und *kurstaki*) zugelassen. 1993 wurde der Einsatz der *B.t.*-Produkte gegen die Traubenwickler auf über 9000 ha geschätzt, für 1996/97 liegen die geschätzten Daten zusammen bei etwa 8760 ha, bis 2001/2002 ist aber der Einsatz auf gut 5000 ha zurückgegangen (Anhang 1C). Hier hat sich offenbar die staatliche Förderung des Pheromon-Verwirrungsverfahrens negativ auf die nichtgeförderte Nutzung der *Bacillus thuringiensis*-Präparate gegen die Traubenwickler ausgewirkt. Das lassen u.a. die Zeitreihen von 1993 - 1997- 2001/2002 für Baden-Württemberg erkennen (Pheromone: 9450 - 16 000 - 21 000 ha; *B.t.*: 8180 - 900 - > 200 ha). Beide Verfahren sind als umweltfreundlich einzustufen. Je nach Populationsstärken, Anbaustruktur und Organisation des Pflanzenschutzes vor Ort ist das eine oder das andere Verfahren überlegen. Auch eine Integration ist u.U. geboten. Durch die Modulation sind ab 2003 beide Verfahren förderfähig. Wichtig ist, dass die Summe der Weinbau-Einsatzfläche von Sexualpheromonen und *B.t.*-Präparaten von rund 22 870 ha (1993) und 28 200 ha (1996/97) auf über 29 750 ha (2001/2002) gestiegen ist, wobei nicht auszuschließen ist, dass Randflächen von Verwirrungsarealen zusätzlich mit *B.t.*-Produkten gespritzt wurden.

Trichogramma-Schlupfwespen können ebenso gegen die Traubenwickler eingesetzt werden, doch haben sie - wohl aus Kostengründen - bisher im Weinbau keine Bedeutung. Lediglich bei Hausreben werden sie vereinzelt freigelassen (Rheinland-Pfalz < 0,1 ha).

Ein *Typhlodromus*-Einsatz wird in Bayern auf 2 ha gegen Spinn- und Kräuselmilben angegeben. In vielen Regionen reicht offenbar das natürliche Vorkommen dieser Gegenspieler aus, um die schädlichen Milben unter der Schadensschwelle zu halten.

3.1.8 Biologischer Pflanzenschutz im Forst

Im Forst treten in größeren Abständen immer wieder Schadraupenkalamitäten auf, die mit *Bacillus thuringiensis*-Präparaten umweltfreundlich bekämpft werden können. Dies zeigte sich in den Jahren 1993-95 beim Schwammspinner und später bei der Nonne, dem Kiefernspinner sowie dem Eichenwickler/Frostspanner-Komplex. Auch zur Bekämpfung des Eichen-Prozessionsspinners (der zwar den Wald nur unbedeutend schädigt, aber für Anwohner und Gäste gesundheitliche Gefahren mit sich bringt) wurden die Bakterien-Produkte bevorzugt. Leider ist aufgrund firmenpolitischer Entscheidungen der Hersteller und Vertreiber die Palette der in Deutschland im Forst zugelassenen *B.t.*-Produkte von vier Präparate auf ein einziges zurückgegangen, das aber z.Zt. auch nur eine ganz kurz befristete Zulassung innehat. Es wäre ein herber Rückschlag, wenn *B.t.*-Produkte im Forst nicht mehr zur Verfügung stünden. *B.t.*-Produkte stehen im Forst in direkter Konkurrenz zum Diflubenzuron,

das wegen seiner längeren Wirkungsdauer z.T. bevorzugt wird, aber auch weniger spezifisch wirkt als *B.t.* Umweltschutzgründe sprechen also für einen *B.t.*-Einsatz.

Während die Indikation „Forst“ im Statusbericht von 1993 nicht gesondert aufgeführt war, wurden für 1996/97 über 9 500 ha für *B.t.* angegeben. In 2001/2002 gab es offenbar keine Kalamitäten, die mit *B.t.* bekämpft wurden. Es wurden lediglich zwei kleine Einsätze in Baden-Württemberg (12 ha Eichen-Prozessionsspinner) und Nordrhein-Westfalen (2,5 ha) gemeldet (Anhang 1C).

Der Einsatz von Sexualpheromonen zur Überwachung des Falterfluges ist im Forst allgemein üblich. Da es sich dabei aber nicht um Bekämpfungsmaßnahmen handelt, sind sie hier nicht ausgewiesen.

Gegen Borkenkäfer werden Aggregationspheromone zur Ausdünnung der Populationen verbreitet eingesetzt. Flächenangaben sind dazu nicht möglich. Wurden 1996/97 z.B. für Niedersachsen knapp 49 000 Dispensern/Jahr genannt, so waren es 2001/2002 noch 7400, vor allem gegen Buchdrucker und Kupferstecher (Anhang 1E).

Obwohl der Begriff "biotechnische Verfahren" unterschiedlich weit gefaßt werden kann , sollen hier mechanische Massenfangverfahren (z.B. bei Mäusen oder beim Großen braunen Rüsselkäfer) unberücksichtigt bleiben.

Nach § 6a Abs. 4 Satz 1 Nr 3 Buchstabe b des Pflanzenschutzgesetzes darf im eigenen Betrieb auch der Pilz *Peniophora* (= *Phlebiopsis*) *gigantea* zur Vorbeugung gegen den Wurzelschwamm (Rotfäule) der Fichte eingesetzt werden. Dazu meldet Baden-Württemberg eine Versuchsfläche von 2 ha (Anhang 1D).

Nach der gleichen Regelung ist es im Forst auch möglich, mit dem Bleiglanz (*Chondostereum purpureum*) die Amerikanischen Traubenkirsche zu bekämpfen. Dazu meldet Niedersachsen eine Einsatzfläche von 0,5 ha (Anhang 1D).

3.1.9 Biologischer Pflanzenschutz unter Glas

Es wurde bereits daraufhin gewiesen, dass die Einsatzflächen der einzelnen biologischen Verfahren im Freiland naturgemäß viel größer sind als unter Glas. Andererseits hat aber unter Glas der biologische Pflanzenschutz gemessen an der gesamten Bekämpfungsfläche im allgemeinen einen wesentlich höheren Anteil als im Freiland (Tabelle 6). Während die besonderen Vorteile der biologischen Verfahren im Freiland vor allem die Nützlings- und Umweltschonung betreffen, stehen beim Einsatz unter Glas die damit verbundene Vermeidung von Einschränkungen oder Gefährdung für Personal und Kunden sowie die Rückstandsfreiheit im Vordergrund. Oftmals sind auch in bestimmten Indikationen unter Glas chemische Präparate nicht zugelassen oder auf Grund der vorgeschriebenen Wartezeiten nur eingeschränkt zu verwenden.

Der biologische Pflanzenschutz in geschützten Räumen (Glashäuser, Wintergärten, Innenräume) ist also sehr umfangreich und komplex. Allein von den 48 in dieser Umfrage als verwendet genannten Nützlingen (Makroorganismen) werden nur 7 ausschließlich im Freiland eingesetzt. Um den Überblick zu erleichtern, soll zunächst der Gemüsebau unter Glas, dann der Anbau von Erdbeeren unter Glas und anschließend der Zierpflanzenbau unter Glas behandelt werden. Schließlich soll auf die Verwendung biologischer Verfahren in Innenräumen incl. Wintergärten eingegangen werden, der punktuell große Bedeutung gewonnen hat.

Gemüsebau unter Glas

Einsatzschwerpunkte für biologische Pflanzenschutzverfahren sind – bereits traditionell – Gurken und Tomaten. In der Umfrage, die diesem Statusbericht zugrunde liegt, wurden nur dann die Einsätze in bestimmten Kulturen abgefragt, wenn dort eine größere Verwendung bekannt oder vermutet wurde. Bei Gurken wurden für 10 Nützlinge Einsatzflächen angegeben, wobei die Verwendung der *Encarsia*-Schlupfwespen zur Bekämpfung der Weißen Fliegen mit fast 113 ha an der Spitze lag (Schwerpunkte in Baden-Württemberg und Niedersachsen), gefolgt von den Raubmilben *Amblyseius cucumeris/barkeri* gegen Thripse und Spinnmilben (101 ha, ebenfalls Schwerpunkt in Baden-Württemberg und Niedersachsen), den *Phytoseiulus*-Raubmilben gegen Spinnmilben (64 ha, Schwerpunkt in Niedersachsen) und den *Aphidius*-Schlupfwespen gegen Blattläuse (62 ha, Schwerpunkt in Baden-Württemberg). Da davon auszugehen ist, dass auf den gleichen Flächen mehrere Nützlinge zum Einsatz kommen, verbietet sich eine Summenbildung. Nach Tabelle 6 kann jedoch festgestellt werden, dass auf über 118 ha Gurkenanbau unter Glas Nützlinge verwendet werden.

Bei Tomaten unter Glas wurden für sieben Nützlinge Einsatzflächen angegeben. Auch hier standen die *Encarsia* mit 78 ha an der Spitze (Schwerpunkt Baden-Württemberg), gefolgt von den Schlupfwespen *Diglyphus* und *Dacnusa* gegen Minierfliegen mit 28 ha (Schwerpunkt in Nordrhein-Westfalen) und den räuberischen *Macrolophus*-Arten gegen eine Vielzahl von Schädlingen mit 22 ha (Schwerpunkt in Thüringen). Tomaten unter Glas werden nach Tabelle 6 auf fast 80 ha mit mindestens einem biologischen Verfahren geschützt.

Insgesamt wurden zu Gemüse unter Glas bei 18 Nützlingen Flächen genannt. Dazu kommen Verwendungen von *Bacillus thuringiensis* sv. *aizawai* und *kurstaki* gegen Raupen (ca. 1 ha), *B.t.* sv. *tenebrionis* gegen Kartoffelkäfer an Auberginen (ca. 0,3 ha), *B.t.* sv. *israelensis* gegen Trauermücken (Flächen nicht nach Gemüse und Zierpflanzen getrennt, insgesamt 17,5 ha) und *Coniothyrium minitans* gegen *Sclerotinia* (über 4,6 ha, vor allem bei Salat).

Erdbeeren unter Glas

Beim Anbau von Erdbeeren unter Glas kamen in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg auf zusammen über 3 ha die Nützlinge *Phytoseiulus persimilis* gegen Spinnmilben, *Aphidius*-Arten gegen Blattläuse und die Nematoden-Kombination *Heterorhabditis*-Arten plus *Steinernema carpocapsae* gegen Dickmaulrüssler und andere Bodenschädlinge zum Einsatz.

Zierpflanzenbau unter Glas

In diesem Sektor ist die Verwendung biologischer Pflanzenschutzmaßnahmen besonders intensiv. Vor allem werden die zahlreich angebotenen Nützlinge zur Bekämpfung von Spinnmilben, Blattläusen, Mottenschildläusen, Woll-Läusen, Schildläusen, Thripsen und Minierfliegen genutzt. Es werden Einsatzflächen für insgesamt 32 Nützlinge (Makroorganismen) und 7 Mikroorganismen genannt. Das ist etwa die gleiche Anzahl wie 1996/97. Fünf damals genannte Arten, wurden jetzt nicht mehr aufgeführt, dafür kamen wenige neue hinzu.

An der Spitze standen 2001/2002 die Raubmilben *Amblyseius cucumeris / barkeri* gegen Thripse, Weichhautmilben und Spinnmilben mit einer Fläche von ca. 70 ha, eingesetzt in 14 Ländern mit Schwerpunkten in Nordrhein-Westfalen (25 ha), Baden-Württemberg und Bayern. Ähnlich verbreitet ist der Einsatz von *Encarsia*-Schlupfwespen gegen die Weißen Fliegen mit ca. 67 ha in 15 Bundesländern, ebenfalls mit Schwerpunkten in Nordrhein-Westfalen (31 ha) und Baden-Württemberg. Auch der Nematode *Steinernema feltiae* gegen

Trauermücken-Larven wird in 15 Bundesländern auf ca. 58 ha genutzt (Schwerpunkte Nordrhein-Westfalen (26 ha) und Bayern. Etwa die gleiche Summe ergeben die Angaben zu den *Aphidius*-Schlupfwespen gegen Blattläuse (57 ha in 10 Bundesländern mit den Schwerpunkten Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg).

Im Mittelfeld mit Einsatzflächen über 20 ha liegen die räuberische Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* (38 ha) und die Raubmilben *Amblyseius californicus* (30 ha) und *Hypoaspis* spp. (29 ha), die Blattlaus-Schlupfwespe *Aphelinus abdominalis* (28 ha), die Florfliege *Chrysoperla carnea* (ebenfalls 28 ha) und die Schlupfwespen *Diglyphus* und *Dacnusa* gegen Minierfliegen (21 ha). Weitere Einzelheiten sind dem Anhang 1B zu entnehmen.

Von den Mikroorganismen wurden für den Zierpflanzenbau unter Glas aufgeführt: Die *Bacillus thuringiensis*-Varietäten *aizawai* und *kurstaki* gegen Raupen in acht Bundesländern mit ca. 14 ha und die Varietät *israelensis* (Einsatz im eigenen Betrieb möglich nach § 6a Abs. 4 Satz 1 Nr 3 Buchstabe b des Pflanzenschutzgesetzes) mit 18 ha (wobei nicht zwischen Gemüse und Zierpflanzen unterschieden wurde), *Bacillus subtilis* als Pflanzenstärkungsmittel mit 15 ha (ebenfalls in acht Bundesländern) und *Trichoderma*-Arten zur Pflanzenstärkung mit 5 ha (in sechs Bundesländern). Hier hat es in den letzten fünf Jahren teilweise beachtliche Fortschritte gegeben (Einsatz 1996/97: *B.t.i.* 4 ha, *B. subtilis* 0,5 ha, *Trichoderma* 1 ha). Die restlichen vier Mikroben, die laut Umfrage in 2001/2002 in diesem Bereich verwendet wurden (das Bakterium *Pseudomonas fluorescens* zur Pflanzenstärkung, die Pilze *Coniothyrium minitans* gegen *Sclerotinia*-Pilze, *Fusarium oxysporum* –apathogen gegen den pathogenen *Fusarium*-Stamm an Alpenveilchen und *Verticillium lecanii* gegen Blattläuse und Weiße Fliegen) kommen zusammen auf knapp einen ha Einsatzfläche. Dabei handelt es sich mehrfach um eine versuchsweise Verwendung.

Pflanzen in Innenräumen

Der biologische Pflanzenschutz in Innenräumen gewinnt vor allem in den Großstädten an Bedeutung. Dazu zählen Botanische Gärten, Zoos, Einkaufspassagen, Badeparadiese usw. Allein in Berlin sind das ca. 50 Anlagen. Der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel stößt hier auf enge Grenzen (Publikumsverkehr, Pflanzen mit unbekannter Empfindlichkeit, Tierhaltung, mangelnde Belüftung usw.), während biologische Methoden entsprechend den klimatischen Gegebenheiten nutzbar sind. Für 2001/2002 wird von den Ländern die Verwendung von 24 Nützlings- und zwei Mikrobenarten in diesem Bereich aufgeführt. Hier werden vereinfacht die Einsätze in Wintergärten mit eingerechnet.

Der Einsatzumfang liegt bei den allermeisten Nützlingen und bei beiden Mikroben (zusammen 16 Arten) bei 1000 – 2000 m². Umfangreichere Verwendung finden in diesem Bereich der *Cryptolaemus*-Marienkäfer gegen Woll- und Schmierläuse (2,2 ha in sechs Bundesländern), die Raubmilben *Amblyseius cucumeris* / *barkeri* gegen Thripse, Weichhautmilben und Spinnmilben (etwa 2 ha in vier Bundesländern), *Leptomastix dactylopii* gegen Woll-Läuse (je 0,3 ha in Berlin und Hamburg), *Leptomastidea*-Arten gegen Schmierläuse (zusammen 0,5 ha, in Berlin, Hamburg und Hessen), *Encarsia formosa* gegen Weiße Fliegen (auf 0,5 ha in Berlin, Brandenburg und dem Saarland) sowie *Chrysoperla carnea*, *Phytoseiulus persimilis*, *Franklinothrips vespiformis* und *Bacillus subtilis* mit je 0,3 – 0,4 ha Einsatzfläche.

Es handelt sich eigentlich immer um Arten, die auch im Unterglas-Anbau verwendet werden, doch führt die besondere Nutzung dieser Innenräume dazu, dass die entstehenden Kosten hinter anderen Gesichtspunkten zurücktreten und damit umfangreichere Möglichkeiten als im Produktionsanbau bestehen. Der Pflanzenschutz in Innenräumen wird auch weiterhin an Bedeutung gewinnen.

3.1.10 Weitere Bereiche

Nur kurz kann darauf hingewiesen werden, dass Nützlinge und nützliche Mikroorganismen auch im Öffentlichen Grün, bei Straßenbäumen, auf Golf- und Sportplätzen und anderen Rasenflächen, in Haus- und Kleingärten, auf Dachterrassen und im Vorratsschutz an Bedeutung gewinnen. So werden z.B. in sechs Bundesländern auf insgesamt über 40 ha Nematoden (*Heterorhabditis bacteriophora*) zur Bekämpfung von Käferlarven eingesetzt und andere Nematoden (*Steinernema carpocapsae*) werden in mindestens vier Bundesländern in Haus- und Kleingärten auf kleinen Flächen, u.a. gegen Erdräupen und Maulwurfsgrielen genutzt. Gerade in Kleingärten könnten noch häufiger spezifisch wirkende biologische Methoden breiter wirksame chemische Präparate ersetzen, wenn von Seiten der Firmen die Vorausset-zungen dafür geschaffen würden. So ist von den drei vermarkteten *B.t.*-Produkten gegen Räupen nur eines im Kleingarten zugelassen, und zwar ausgerechnet das, welches mit den meisten Auflagen gekennzeichnet ist.

Für die hier kurz erwähnten Bereiche werden in den Tabellen des Anhangs an vielen Stellen Angaben gemacht, obwohl es für den amtlichen Dienst nicht einfach ist, auf diesem Sektor einen Überblick zu behalten.

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Gesamtübersicht

Stand 2001/2002
Gesamtübersicht

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren sowie biotechnischer Verfahren in den
Ländern

Nutzorganismus	ca. Fläche (ha) /Jahr			Einzelheiten Anhang B
	1993	1996/97	2001/02	
Raubmilben				
<i>Amblyseius californicus</i>	–	21	74	
<i>Amblyseius cucumeris/barkeri</i>	105	174	201	
<i>Amblyseius degenerans</i>	–	–	< 1,8	
<i>Hypoaspis</i> -Arten	–	9	30	
<i>Metaseiulus occidentalis</i>	–	0,1	0,1	
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	123	125	127	
<i>Typhlodromus pyri</i>	15	32	252	
Räuberische Thripse				
<i>Franklinothrips vespiformis</i>	–	< 0,1	0,4	
Schlupfwespen im weiteren Sinne				
<i>Anagyrus fusciventris</i>	–	< 0,1	0,4	
<i>Aphelinus mali</i>	–	–	14	
<i>Aphelinus abdominalis</i>	9	40	39	
<i>Aphidius</i> - Arten	65	174	174	
<i>Aphytis melinus</i>	–	< 1	0,2	
<i>Coccophagus</i> - Arten	–	< 1	0,2	
<i>Diglyphus isaea / Dacnusa sibirica</i>	19	73	95	
<i>Encarsia formosa</i>	196	403	273	
<i>Encyrtus</i> – Arten	–	0,2	0,1	
<i>Eretmocerus</i> – Arten	0,2	7	54	
<i>Leptomastidea abnormis</i>	–	< 1	1,6	
<i>Leptomastix dactylopii</i>	0,3	1,5	2	
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	–	0,5	7,8	
<i>Metaphycus</i> - Arten	0,1	1	< 1	
<i>Microterys</i> – Arten	–	1	< 1	
<i>Thripobius semiluteus</i>	–	–	0,1	
<i>Trichogramma brassicae</i>	5900	5600	9443	
<i>Trichogramma cacoeciae</i>	3	vereinzelt	20	
<i>Trichogramma cacoeciae / Trichogramma dendrolimi</i>	3	3	23	
<i>Trichogramma</i> spp.(Wein)	–	wenig	< 0,1	
<i>Trichogramma evanescens</i>	–	–	0,4	
Räuberische Zweiflügler				
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	66	131	136	
<i>Coenosia</i> -Arten	–	< 0,4	< 0,1	
<i>Episyrrhus balteatus</i>	–	0,9	0,9	
<i>Feltiella acarisuga</i>	–	0,1	5,8	

Fortsetzung:

Nutzorganismus	ca. Fläche (ha) /Jahr			Einzelheiten Anhang B
	1993	1996/97	2001/02	
Räuberische Käfer				
<i>Adalia bipunctata</i>	–	–	< 0,6	
<i>Chilocerus nigritus</i>	–	1	< 1	
<i>Coccinella septempunctata</i>	–	< 1	< 0,2	
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	1	4	< 6,6	
<i>Rhyzobius lophantae</i>	–	< 0,6	0,7	
<i>Stethorus punctillum</i>	–	–	0,1	
Räuberische Wanzen				
<i>Anthocoris</i> – Arten	–	–	75	
<i>Macrolophus</i> – Arten	< 0,1	17	29	
<i>Orius</i> – Arten	27	14	33	
Räuberische Netzflügler				
<i>Chrysoperla carnea</i>	10	55	40	
Nematoden als Gegenspieler von Schädlingen				
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	–	–	> 87	
<i>Heterorhabditis sp. / Steinernema carpocapsae</i>	47	413	>> 200	
<i>Steinernema carpocapsae</i>	–	0,1	< 1	
<i>Steinernema feltiae</i>	< 24	> 34	70	
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	–	< 0,1	< 0,1	
Mikroorganismen und Viren gegen Schädlinge				Einzelheiten Anhang C
<i>Bacillus thuringiensis</i> sv. <i>aizawai</i> und <i>kurstaki</i>	10 000	21 960	> 8 700	
<i>Bacillus thuringiensis</i> v. <i>tenebrionis</i>	5	> 375	> 743	
<i>Bacillus thuringiensis</i> sv. <i>israelensis</i>	–	< 4	18	
<i>Apfelwickler-Granulosevirus</i>	71	909	7933	
<i>Fruchtschalenwickler- Granulosevirus</i>	–	1000	> 735	
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Versuche	–	< 0,01	
<i>Verticillium lecanii</i>	< 0,1	> 2	0,02	
<i>Beauveria bassiana</i>	–	2	6	

Fortsetzung:

Mikroorganismen zur Bekämpfung von oder zur Pflanzenstärkung gegen Pflanzenkrankheiten				Einzelheiten Anhang D
<i>Bacillus subtilis</i>	–	10	575	
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	–	< 0,3	250	
<i>Coniothyrium minitans</i>	–	< 1	> 17 415	
<i>Fusarium oxysporum</i>	–	> 5	< 1	
<i>Trichoderma</i> - Arten	–	1	26	
<i>Peniophora gigantea</i>	–	–	2	
<i>Chondostereum purpureum</i>	–	–	0,5	
Brotgetreide-Milchsäurebakterien	–	–	> 2	
Biotechnische Verfahren				Einzelheiten Anhang E
Sexualpheromon Traubenwickler	13 200	19 500	24715	
Sexualpheromon Apfelwickler	24	1433	2433	
Sexualpheromon Apfelbaumglasflügler	> 2,5	15	8	
Pheromon des Buchdruckers			> 6 +*	
Pheromon des Kupferstechers			*	
Pheromon des Großen Lärchenborkenkäfers			*	

*) ohne Flächenangaben

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Raubmilben –

Bezeichnung: *Amblyseius californicus*

Zielorganismen: **Spinnmilben**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas	1,2 ha
Bayern	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	30 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,2 ha
Hamburg	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Niedersachsen	Gemüse unter Glas	30 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen, selten Gemüse unter Glas	10,5 ha (in Gemüse z.T. vorbeugend)
Rheinland-Pfalz	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	1,0 ha
Sachsen	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha (z.T. gefördert, Versuch)
Schleswig-Holstein	Gemüse unter Glas	< 0,1 ha

Summe: 73,5 ha (1993: -; 1996/97: 21,2 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Raubmilben –

Bezeichnung: *Amblyseius cucumeris* und *A. barkeri*
 Zielorganismen: Thripse, Weichhautmilben bzw. Spinnmilben

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gurken, selten Paprika u.a. unter Glas	42,2 ha
	Zierpflanzen unter Glas	13,6 ha
Bayern	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	30 ha
Berlin	Paprika unter Glas	< 0,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	1,1 ha
Brandenburg	Gemüse unter Glas	0,4 ha
	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	0,5 ha
Hamburg	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	0,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha (z.T. gefördert)
Hessen	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	0,8 ha
	Zierpflanzen unter Glas und in Wintergärten	0,3 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	2 ha
Niedersachsen	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	52,1 ha (z.T. gefördert;)
	Zierpflanzen in Innenräumen	0,3 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Amblyseius cucumeris* und *A. barkeri*
 Zielorganismen: Thripse, Weichhautmilben bzw. Spinnmilben

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Nordrhein-Westfalen	Gemüse unter Glas	11,8 ha (z.T. vorbeugend)
	Zierpflanzen unter Glas	25,1 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen	3,2 ha
Saarland	Zierpflanzen und Gemüse unter Glas	0,8 ha
Sachsen	Gurken, selten anderes Gemüse unter Glas	4,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	2,5 ha (z.T. gefördert, Versuch)
Sachsen-Anhalt	Zierpflanzen und Gemüse unter Glas	< 0,1 ha (z.T. gefördert)
Schleswig-Holstein	Gurken unter Glas	0,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	4,1 ha
Thüringen	Gurken, selten Zierpflanzen unter Glas	4,6 ha

Summe: ca. 201 ha (1993: 105 ha, 1996/97: 173,8 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Raubmilben –

Bezeichnung: *Amblyseius degenerans*
Zielorganismen: **Thripse und Spinnmilben**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Berlin	Zierpflanzen in Innenräumen	< 0,1 ha
Sachsen	Zierpflanzen unter Glas	1,5 ha
Sachsen-Anhalt	Gurken unter Glas	< 0,1 ha
Thüringen	Zierpflanzen unter Glas u.a.	< 0,1 ha

Summe: unter 1,8 ha (1993: -; 1996/97: -)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Raubmilben –

Bezeichnung: *Hypoaspis*-Arten
Zielorganismen: Trauermücken, Thripse u.a.

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Bayern	Zierpflanzen unter Glas	1,0 ha
Berlin	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Hamburg	Zierpflanzen, selten Gemüse unter Glas	0,6 ha (in Zierpflanzen z.T. gefördert)
Hessen	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Niedersachsen	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	1,8 ha (bei Gemüse z.T. gefördert)
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen, selten Gemüse unter Glas	21,2 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Saarland	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Sachsen	Zierpflanzen unter Glas	1,5 ha
Sachsen-Anhalt	Gemüse unter Glas	< 0,1 ha
Schleswig-Holstein	Zierpflanzen unter Glas	3,0 ha

Summe: ca. 30 ha (1993: -; 1996/97: 8,5 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Raubmilben –

Bezeichnung: *Phytoseiulus persimilis*
Zielorganismen: **Spinnmilben** (hauptsächlich *Tetranychus urticae*)

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Erdbeeren und Rosen im Freiland	9,4 ha
	Gurken unter Glas	5,6 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	2,4 ha
	Erdbeeren unter Glas	0,7 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1,0 ha
Bayern	Gurken und Bohnen unter Glas	30 ha
Berlin	Gurken unter Glas	< 0,1 ha
	Zierpflanzen in Innenräumen	0,4 ha
	Straßenbäume	0,1 ha (Versuch)
Brandenburg	Gurken, Tomaten, Paprika, wenig Zierpflanzen unter Glas	1,5 ha
Hamburg	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	3,3 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha (z.T. gefördert)
Hessen	Rosen im Freiland	< 0,1 ha
	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	1 ha
Niedersachsen	Gurken unter Glas	40,6 ha
	Sonstiges Gemüse	1,4 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Phytoseiulus persimilis*
 Zielorganismen: **Spinnmilben** (hauptsächlich *Tetranychus urticae*)

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Nordrhein-Westfalen	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	3,7 ha
	Erdbeeren unter Glas	1,4 ha
	Zierpflanzen unter Glas	10,1 ha
Rheinland-Pfalz	Rosen im Freiland	< 0,1 ha
	Gemüse unter Glas	0,3 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,6 ha
Saarland	Rosen im Freiland	< 0,1 ha
	Gurken unter Glas	0,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha
Sachsen	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	5,4 ha (z.T. gefördert)
	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha
Sachsen-Anhalt	Gurken unter Glas	0,1 ha (z.T. gefördert)
Schleswig-Holstein	Rosen im Freiland	0,3 ha
	Gurken unter Glas	0,5 ha
	Ziergehölze	0,2 ha
Thüringen	Gurken unter Glas	4,6 ha
Summe:		ca. 127 ha (1993: ca. 123 ha: 1996/97: 125 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Raubmilben –

Bezeichnung: *Typhlodromus pyri*
Zielorganismen: **Spinnmilben und Kräuselmilben**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Apfelanbau	200 ha
Bayern	Weinbau	2 ha
Berlin	Hofbegrünung, Straßenbäume, Orangerien	0,1 ha (z.T. Versuch)
Nordrhein-Westfalen	Apfelanbau	50 ha (Ansiedlung in Junganlagen)
Sachsen-Anhalt	Apfelbau	<<0,1 ha
Summe:		ca. 252 ha (1993: 15 ha; 1996/97: 31,5 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Räuberischer Thrips –

Bezeichnung: *Franklinothrips vespiformis*
Zielorganismen: Thripse

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Hamburg	Zierpflanzen im Innenbereich	0,2 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen im Innenbereich	0,1 ha
Sachsen	Sonstiges	0,1 ha
Summe:		0,4 ha (1993: -; 1996/97: < 0,1 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen im weiteren Sinne –

Bezeichnung: *Anagyrus fusciventris*

Zielorganismen: **Woll-Läuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Im Schaugewächshaus	0,2 ha
Berlin	Unter Glas	< 0,1 ha
Nordrhein-Westfalen	Unter Glas	0,1 ha

Summe: ca. 0,4 ha (1993: -; 1996/97: < 0,1 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Aphelinus abdominalis*
Zielorganismen: **Blattläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Tomaten u.a. Gemüse unter Glas	0,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Bayern	Zierpflanzen unter Glas	25 ha
	Gemüse unter Glas	10 ha
Hamburg	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Hessen	Zierpflanzen und Gemüse unter Glas	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Gurken unter Glas	< 0,1 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha
Saarland	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
Sachsen-Anhalt	Tomaten unter Glas	< 0,1 ha (Versuch)
Schleswig-Holstein	Tomaten u.a. Gemüse unter Glas	0,3 ha
	Zierpflanzen unter Glas	2,3 ha
Summe:		ca. 39 ha (1993: ca. 9 ha; 1996/97: ca. 40 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Aphidius*-Arten

Zielorganismen: **Blattläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gurken unter Glas	43,7 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	9,6 ha
	Zierpflanzen unter Glas	16,8 ha
Bayern	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	33,2 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
Brandenburg	Gurken unter Glas	0,1 ha
	Pflanzen in Wintergärten usw.	< 0,1 ha
Hamburg	Gurken unter Glas	2,0 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	1 ha
	Zierpflanzen unter Glas.	< 0,1 ha (z.T. gefördert)
Hessen	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	1,2 ha
	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
Niedersachsen	Gemüse unter Glas	12,2 ha (z.T. gefördert)
Nordrhein-Westfalen	Gurken unter Glas	9,3 ha (z.T. offene Zucht)
	Sonstiges Gemüse unter Glas	0,8 ha
	Erdbeeren unter Glas	1,2 ha
	Zierpflanzen unter Glas	18,9 ha (z.T. offene Zucht)

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Aphidius*-Arten
 Zielorganismen: **Blattläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Saarland	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Sachsen	Gurken u. a. Gemüse unter Glas	4,6 ha (z.T. gefördert)
	Zierpflanzen unter Glas	2 ha
Sachsen-Anhalt	Gemüse unter Glas	< 0,1 ha (Versuch)
Schleswig-Holstein	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	0,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	3,4 ha
Thüringen	Gemüse unter Glas	12,1 ha
	Sonstiges	< 0,1 ha
Summe:		ca. 174 ha (1993: ca. 65 ha, 1996/97: ca. 174 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Diglyphus isaea* / *Dacnusa sibirica*
 Zielorganismen: **Minierfliegen**-Arten

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gurken unter Glas	4 ha
	Tomaten unter Glas	2,9 ha
	Eustoma und wenig Gerbera unter Glas	1,0 ha
Bayern	Gurken und Tomaten unter Glas	23,0 ha
Berlin	Gurken unter Glas	0,5 ha
	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
Brandenburg	Gurken unter Glas	0,3 ha
Hamburg	Gurken unter Glas	1,0 ha
	Tomaten, Gewürzkräuter u.a. Gemüse unter Glas	1,0 ha
	Gerbera unter Glas	0,4 ha
Hessen	Tomaten, Gurken u.a. Gemüse unter Glas	2 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Tomaten unter Glas	2,3 ha
Niedersachsen	Gewürzkräuter unter Glas	10,5 ha
	Gerbera unter Glas	0,1 ha
Nordrhein-Westfalen	Gurken unter Glas	4,2 ha
	Tomaten unter Glas	21 ha
	Gewürzkräuter unter Glas	0,7 ha
	Zierpflanzen unter Glas	18,1 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Diglyphus isaea* / *Dacnusa sibirica*Zielorganismen: **Minierfliegen**-Arten

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Rheinland-Pfalz	Chrysanthemen unter Glas	0,1 ha
	Gerbera unter Glas	< 0,1 ha
Saarland	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
Sachsen	Tomaten unter Glas	0,4 ha
Schleswig-Holstein	Zierpflanzen, Tomaten und Gurken unter Glas	0,8 ha
Summe:		ca. 95 ha (1993: ca. 19 ha; 1996/97: ca. 73 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Encarsia formosa*
Zielorganismen: *Trialeurodes vaporariorum* (Weiße Fliege) und
Bemisia tabaci

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gurken unter Glas	40,7 ha
	Tomaten unter Glas	26,2 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	2,9 ha
	Zierpflanzen unter Glas	18,7 ha
Bayern	Gemüse unter Glas	9 ha
Berlin	Zierpflanzen, Tomaten und Gurken unter Glas	1,6 ha
	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
	Dachterrassen	ja, ohne Flächenangaben
Brandenburg	Gurken unter Glas	2,2 ha
	Tomaten unter Glas	4,7 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	0,8 ha
	Zierpflanzen unter Glas u. in Innenräumen	0,6 ha
Bremen	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Hamburg	Gurken unter Glas	4 ha
	Tomaten unter Glas	5 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1 ha (z.T. gefördert)

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Encarsia formosa*
 Zielorganismen: *Trialeurodes vaporariorum* (Weiße Fliege) und
Bemisia tabaci

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Hessen	Gurken unter Glas	1 ha
	Tomaten unter Glas	1,5 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	0,4 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Gemüse unter Glas	1,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1,3 ha
Niedersachsen	Gurken unter Glas	40,8 ha
	Tomaten unter Glas	2,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	3,4 ha
Nordrhein-Westfalen	Gurken unter Glas	15,2 ha
	Tomaten unter Glas	19,8 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	0,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	31,1 ha
Rheinland-Pfalz	Gemüse unter Glas	0,8 ha
	Zierpflanzen unter Glas	2,9 ha
Saarland	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,8 ha
	Zierpflanzen in Wintergärten	0,1 ha
Sachsen	Gurken unter Glas	3,5 ha (z.T. gefördert)
	Tomaten unter Glas	3 ha (z.T. gefördert)
	Zierpflanzen unter Glas	2 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Encarsia formosa*
 Zielorganismen: *Trialeurodes vaporariorum* (Weiße Fliege) und
Bemisia tabaci

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Sachsen-Anhalt	Tomaten, Gurken und Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha (z.T. gefördert)
Schleswig-Holstein	Gemüse unter Glas	1,4 ha
	Zierpflanzen unter Glas	3,1 ha
Thüringen	Gurken unter Glas	4,6 ha
	Tomaten unter Glas	12,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha

Summe: ca. 273 ha (1993: ca. 196 ha; 1996/97: ca. 403 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Eretmocerus*-Arten
Zielorganismen: *Bemisia*-Arten u.a. (Mottenschildläuse)

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gemüse unter Glas	1 ha
Bayern	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha
Hamburg	Poinsettien unter Glas	0,1 ha
Niedersachsen	Poinsettien unter Glas	2,9 ha
Nordrhein-Westfalen	Gemüse unter Glas	30 ha
	Zierpflanzen unter Glas	2,6 ha
Rheinland-Pfalz	Poinsettien unter Glas	< 0,1 ha
Saarland	Poinsettien unter Glas	0,1 ha
Thüringen	Gemüse unter Glas	16,7 ha
Summe:		ca 54 ha (1993: 0,2 ha; 1996/97: ca. 7 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Leptomastidea abnormis*

Zielorganismen: **Schmierläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
Hamburg	Pflanzen in Innenräumen	0,3 ha
Hessen	Pflanzen in Innenräumen u.a.	0,1 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	1 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha

Summe: ca. 1,6 ha (1993: - ha; 1996/97: < 1 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Leptomastix dactylopii*

Zielorganismen: **Woll- Läuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräume	0,3 ha
Brandenburg	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Hamburg	Pflanzen in Innenräumen	0,3 ha
Hessen	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	1,1 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha

Summe: ca. 2 ha (1993: 0,3 ha; 1996/97: ca. 1,5 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

- Schlupfwespen -

Bezeichnung: *Lysiphlebus testaceipes*

Zielorganismen: **Blattläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gemüse unter Glas	1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	3,6 ha
Hamburg	Gemüse unter Glas	0,2 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	3 ha
Summe:		7,8 ha (1993: -; 1996/97: 0,5 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

- Schlupfwespen -

Bezeichnung: *Metaphycus*-Arten

Zielorganismen: Napfschildläuse

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
Brandenburg	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Hamburg	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha

Summe: unter 1 ha (1993: 0,1 ha; 1996/97: ca. 1 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Microterys*-Arten

Zielorganismen: Napfschildläuse

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas.	0,4 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
Hamburg	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha

Summe: unter 1 ha (1993: -; 1996/97: ca. 1 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Trichogramma brassicae*
Zielorganismen: **Maiszünsler** oder andere Schadschmetterlinge

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Körnermais	8500 ha
	Süßmais	0,7 ha
	Paprika	0,5 ha
	Rosen	0,3 ha (erfolglos)
Bayern	Körnermais	60 ha
	Silomais	40 ha
	Kohl	0,5 ha
Brandenburg	Körnermais	6,8 ha (Versuch)
Hessen	Körnermais	350 ha
	Silomais	50 ha
	Süßmais	50 ha
Rheinland-Pfalz	Mais insgesamt	143,5 ha (gefördert)
Sachsen-Anhalt	Körnermais	20 ha
Thüringen	Mais insgesamt	220 ha
Summe:		9443 ha (1993: ca. 5.900 ha; 1996/97: ca. 5600 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Trichogramma cacoeciae* gegen Pflaumenwickler
 Zielorganismen: **Pflaumenwickler**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zwetschen	15 ha
Nordrhein-Westfalen	Zwetschen	1 ha
	Kleingärten	0,6 ha
Rheinland-Pfalz	Zwetschen	3 ha

Summe: ca. 20 ha (1993: ca. 3 ha; 1996/97: vereinzelt)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Schlupfwespen –

Bezeichnung: *Trichogramma cacoeciae* /
Trichogramma dendrolimi
Zielorganismen: **Apfelwickler u.a. Schadraupen**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Apfelanbau	15 ha
Berlin	Zierpflanzen und Pflanzen in Innenräumen	0,2 ha
	Kleingärten	ja, ohne Flächenangaben
Hessen	Apfelanbau	3,5 ha
Nordrhein-Westfalen	Apfelanbau	1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	2 ha
	Kleingärten	0,6 ha
Summe:		ca. 23 ha (1993: ca. 3 ha; 1996/97: ca. 3 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Räuberische Zweiflügler –

Bezeichnung: *Aphidoletes aphidimyza*

Zielorganismen: **Blattläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gurken unter Glas	39 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	17,6 ha
	Zierpflanzen unter Glas	4,9 ha
	Grünflächen, Rosen, Stauden	0,5 ha
Bayern	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	33 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	< 0,1 ha
Brandenburg	Gurken, Tomaten und Paprika unter Glas	3,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	< 0,1 ha
Hamburg	Gurken unter Glas	3 ha
	Sonstiges Gemüse unter Glas	2 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1 ha (z.T. gefördert)
Hessen	Gurken u.a. Gemüse unter Glas	1,2 ha
Niedersachsen	Gemüse unter Glas	10,9 ha
Nordrhein-Westfalen	Gurken unter Glas	4,6 ha
	sonstiges Gemüse unter Glas	0,3 ha
	Zierpflanzen unter Glas	7,0 ha
Saarland	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,3 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Aphidoletes aphidimyza*
 Zielorganismen: **Blattläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Sachsen	Gurken unter Glas	2 ha (z.T. gefördert)
	Sonstiges Gemüse unter Glas	0,4 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,8 ha
Sachsen-Anhalt	Gemüse unter Glas	< 0,1 ha (Versuch)
Schleswig-Holstein	Gemüse unter Glas	0,6 ha
	Zierpflanzen unter Glas	3,3 ha
Thüringen	Sonstige Pflanzen unter Glas	< 0,1 ha

Summe: ca. 136 ha (1993: ca. 66 ha; 1996/97: ca. 131 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Räuberische Zweiflügler –

Bezeichnung: *Feltiella acarisuga*

Zielorganismen: **Spinnmilben**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Pflanzen unter Glas	0,2 ha
Hamburg	Pflanzen unter Glas	0,2 ha (z.T. gefördert)
Thüringen	Pflanzen unter Glas	5,4 ha
Summe:		5,8 ha (1993: -; 1996/97: 0,1 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Räuberische Käfer –

Bezeichnung: *Chilocorus nigritus*

Zielorganismen: **Deckelschildläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Pflanzen unter Glas	0,2 ha
Brandenburg	Pflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Hamburg	Pflanzen unter Glas	0,5 ha
Summe:		unter 1 ha (1993: - ; 1996/97: ca. 1 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Marienkäfer –

Bezeichnung: *Cryptolaemus montrouzieri* (Australischer
Marienkäfer)

Zielorganismen: **Woll- und Schmierläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	1,7 ha
Bayern	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	1,0 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,6 ha
Brandenburg	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	< 0,1 ha
Hamburg	Pflanzen in Innenräumen	0,3 ha
Hessen	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	<0,1 ha
Niedersachsen	Wasserpflanzen	0,1 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	2,1 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Saarland	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	0,2 ha
Sachsen-Anhalt	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Thüringen	Pflanzen in Innenräumen	< 0,1 ha (Versuch)

Summe: unter 6,6 ha (1993: ca. 1 ha; 1996/97: ca. 4 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Räuberische Käfer –

Bezeichnung: **Rhyzobius (Lindorus) lophantae**

Zielorganismen: **Deckelschildläuse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Pflanzen unter Glas	0,4 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,2 ha
Hamburg	Pflanzen unter Glas	0,1 ha
Summe:		0,7 ha (1993: - ; 1996/97: 0,5 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Räuberische Wanzen –

Bezeichnung: *Macrolophus*-Arten

Zielorganismen: **Weißer Fliege, Thripse, Spinnmilben u.a.**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Tomaten unter Glas	3,2 ha
	Gurken, wenig Paprika unter Glas	0,6 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1,9 ha
Berlin	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
Brandenburg	Tomaten und Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Hamburg	Tomaten unter Glas	1,5 ha
	Paprika unter Glas	0,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Hessen	Gurken, Paprika u.a. Gemüse unter Glas	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	2 ha
Niedersachsen	Tomaten unter Glas	1,9 ha
Nordrhein-Westfalen	Tomaten unter Glas	1,3 ha
	Paprika unter Glas	0,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Macrolophus*-Arten
 Zielorganismen: **Weißer Fliege, Thripse, Spinnmilben u.a.**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Sachsen	Tomaten unter Glas	1,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Sachsen-Anhalt	Tomaten unter Glas	0,1 ha (z.T. Versuch)
Schleswig-Holstein	Tomaten und Gurken unter Glas	0,3 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Thüringen	Tomaten unter Glas	12,1 ha
Summe:		ca. 28,5 ha (1993: ca. < 0,1 ha; 1996/97: ca. 17 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Räuberische Wanzen –

Bezeichnung: *Orius*-Arten
Zielorganismen: **Thripse**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Gurken unter Glas	< 0,1 ha
Bayern	Gurken und Zierpflanzen unter Glas	30 ha
Brandenburg	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Hessen	Gemüse unter Glas	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
Nordrhein-Westfalen	Gemüse unter Glas	< 0,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1 ha
	Birnbäume im Freiland (gegen <i>Psylla piri</i>)	1 ha
Saarland	Gurken und Zierpflanzen unter Glas	0,3 ha
Sachsen	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
Sachsen-Anhalt	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Thüringen	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Summe:		ca. 33 ha (1993: ca. 27 ha; 1996/97: ca 14 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Florfliege –

Bezeichnung: *Chrysoperla carnea*
 Zielorganismen: Blattläuse, Schmierläuse und Thripse

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Petersilie und Jungpflanzen unter Glas	0,1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1,2 ha
Bayern	Gemüse unter Glas	10 ha
	Zierpflanzen unter Glas	20,0 ha
Berlin	Zierpflanzen unter Glas und in Innenräumen	0,5 ha
Brandenburg	Tomaten, wenig Paprika unter Glas	1,6 ha
	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Hamburg	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha (gefördert)
Hessen	Gemüse unter Glas	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
Niedersachsen	Zierpflanzen und Paprika unter Glas	0,4 ha (bei Paprika z.T. gefördert)
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	2,5 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen und Gemüse unter Glas	0,4 ha
Saarland	Zierpflanzen und Gemüse unter Glas	0,7ha
Sachsen	Zierpflanzen und Gurken unter Glas	2,2 ha
Sachsen-Anhalt	Gemüse unter Glas	0,2 ha (z.T. gefördert)
Schleswig-Holstein	Zierpflanzen und Paprika unter Glas	0,2 ha
Thüringen	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Summe:		ca. 40 ha (1993: ca. 10 ha; 1996/97: ca. 55 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Nematoden –

Bezeichnung: *Heterorhabditis bacteriophora*
Zielorganismen: Larven von Gartenlaubkäfer u.a.

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Golfplätze	ja, ohne Flächenangaben
Brandenburg	Golfplätze	3 ha
	Kleingärten	ja, ohne Flächenangaben
Hessen	Golfplätze und sonstige Flächen	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Sport/Golfplätze	5 ha
	Rasen in Haus- und Kleingärten	45 ha
Nordrhein-Westfalen	Golfplätze	2 ha
Schleswig-Holstein	Golfplätze	31,5 ha
	Haus- und Kleingärten	1 ha
Summe:		über 87 ha (1993: -, 1996/97: -)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Nematoden –

Bezeichnung: *Heterorhabditis*-Arten und
Steinernema carpocapsae
 Zielorganismen: Larven von Dickmaulrüßler, Wurzelspinner u.a.

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen und Erdbeeren im Freiland, Gärten u.a.	ca 5 ha
	Dachterrassen	verwendet, Flächen unbekannt
Bayern	Zierpflanzen und Erdbeeren im Freiland	50 ha
	Container-Pflanzen	50 ha
Berlin	Baumschulerzeugnisse in Container	0,2 ha
	Pflanzen in Innenräumen	0,1 ha
	Gärten und Dachterrassen	verwendet, Flächen unbekannt
Brandenburg	Zierpflanzen im Freiland und unter Glas	0,1 ha
	Haus- und Kleingärten	0,7 ha
	Baumschulerzeugnisse in Container	0,2 ha
Hamburg	Zierpflanzen im Freiland.	1 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1 ha
Hessen	Zierpflanzen im Freiland und unter Glas	0,5 ha
	Gärten und Dachterrassen	0,2 ha
	Baumschulerzeugnisse und Stauden in Container	0,6 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen im Freiland	0,2 ha
Niedersachsen	Zierpflanzen im Freiland	2 ha
	Stauden und Baumschulerzeugnisse in Container	6 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: ***Heterorhabditis*-Arten** und
Steinernema carpocapsae
 Zielorganismen: Larven von **Dickmaulrüßler, Wurzelspinner u.a.**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen im Freiland	18,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,8 ha
	Haus- und Kleingärten	1,2 ha
	Stauden in Container	5 ha
	Baumschulerzeugnisse in Container	50,3 ha
	Erdbeeren	2,5 ha
Saarland	Zierpfl. u. Gl., Baumschulerz. in Container, Gärten	0,4 ha
Sachsen	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha
	Baumschulerzeugnisse in Container	5 ha
Sachsen-Anhalt	Zierpflanzen im Freiland	< 0,1 ha
Schleswig-Holstein	Baumschulerzeugnisse in Container u. Ziergehölze	etabliertes Verfahren, Umfang nicht abschätzbar, (potentiell gefährdet: 500 ha)
Thüringen	Haus- und Kleingärten	1 ha
	Zierpflanzen im Freiland und Gärten	0,5 ha

Summe: weit über 200 ha (1993: ca. 47 ha; 1996/97: ca. 413 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Nematoden –

Bezeichnung: *Steinernema carpocapsae*
Zielorganismen: **Erdräupen, Maulwurfsgrillen u.a.**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Berlin	Haus- und Kleingärten	0,2 ha (Versuch)
Nordrhein-Westfalen	Haus- und Kleingärten	0,1 ha
Saarland	Haus- und Kleingärten	0,1 ha
Schleswig-Holstein	Haus- und Kleingärten	0,1 ha (gegen Erdräupen)
Summe:		unter 1 ha (1993: -, 1996/97: 0,1 ha)

Stand: 2001/2002

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Nützlinge

– Nematoden –

Bezeichnung: *Steinernema feltiae*

Zielorganismen: Trauermücken

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Zierpflanzen unter Glas	1,4 ha
	Gemüse Glas	0,3 ha
	Stauden in Container	0,2 ha
	Jungpflanzen	2,2 ha
Bayern	Zierpflanzen unter Glas	10 ha
	Gemüse unter Glas	1 ha
Berlin	Zierpflanzen unter Glas	0,8 ha
Brandenburg	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Bremen	Champignonkulturen	0,1 ha
Hamburg	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Hessen	Zierpflanzen unter Glas	0,9 ha
	Germüse unter Glas	0,1 ha
	Pflanzen in Container	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	0,9 ha
Niedersachsen	Zierpflanzen unter Glas	10,7 ha
	Gemüse unter Glas	2 ha
	Baumschulerzeugnisse in Container	0,3 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	26,2 ha
	Gemüse unter Glas	1 ha
	Baumschulerzeugnissen in Container	0,5 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Steinernema feltiae*
 Zielorganismen: Trauermücken

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	1,8 ha
Saarland	Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	0,7 ha
Sachsen	Zierpflanzen unter Glas	3 ha
	Gemüse unter Glas	1,5 ha (z.T. gefördert)
Sachsen-Anhalt	Zierpfl. unter Glas, Stauden in Container	0,1 ha
Schleswig-Holstein	Zierpflanzen unter Glas	2 ha
	Gemüse unter Glas	0,2 ha
	Wintergärten	0,1 ha
Thüringen	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
	Sonstige Kulturen	< 0,1 ha
Summe:		fast 70 ha(1993: unter 24 ha; 1996/97: > 34 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Weitere Nützlinge

Land	Bezeichnung	Zielorganismen	Anwendungsbereich	Fläche		
				1993	1996/97	2001/02
Baden-Württemberg	<i>Episyrphus balteatus</i> (Schwebfliege)	Blattläuse	Pflanzen unter Glas	–	< 0,1 ha	0,8 ha
	<i>Adalia bipunctata</i> (Marienkäfer)	Blattläuse	Paprika u.a. Kulturen unter Glas	–	–	0,5 ha
	<i>Anthocoris</i> -Arten (Räuberische Wanzen)	Birnblattsauger	Birnbäume	–	–	75 ha
Bayern	<i>Metaseiulus occidentalis</i> (Raubmilbe)	Spinnmilben	Gemüse unter Glas	–	0,1 ha	0,1 ha
Berlin	<i>Aphytis melinus</i> (Schlupfwespe)	Deckelschildläuse	Pflanzen in Innenräumen	–	0,1 ha	0,1ha
	<i>Coccophagus</i> -Arten	Napfschildläuse	Pflanzen in Innenräumen	–	0,2 ha	0,1 ha
Brandenburg	<i>Stethorus punctillum</i> (Räuber. Käfer)	Spinnmilben	Pflanzen unter Glas	–	–	0,1 ha
	<i>Coccinella septempunctata</i> (Marienkäfer)	Blattläuse	Zierpflanzen unter Glas	–	–	< 0,1 ha
Hamburg	<i>Aphytis melinus</i> (Schlupfwespe)	Deckelschildläuse	Innenräume	–	0,2 ha	0,1 ha
	<i>Coccophagus</i> -Arten (Schlupfwespen)	Napfschildläuse	Innenräume	–	0,2 ha	0,1 ha
Hamburg	<i>Encyrtus</i> -Arten (Schlupfwespen)	Schildläuse.	Innenräume	–	0,2 ha	0,1 ha
	<i>Thripobius semiluteus</i> (Schlupfwespe)	Thripse	Innenräume	–	–	0,1 ha

Weitere Nützlinge

Fortsetzung:

Land	Bezeichnung	Zielorganismen	Anwendungsbereich	Fläche		
				1993	1996/97	2001/02
Hessen	<i>Adalia bipunctata</i> (Marienkäfer)	Blattläuse	Paprika unter Glas	–	–	< 0,1 ha
Nordrhein-Westfalen	<i>Aphelinus mali</i> (Blutlauszehrwespe)	Blutläuse	Apfelanbau	–	–	10 ha
	<i>Trichogramma evanescens</i> (Schlupfwespen)	Schadraupen	Sonstige Kulturen	–	–	0,4 ha
	<i>Coenosia</i> -Arten (Räuber. Zweiflügler)	Trauermücken, Minierfliegen u.a.	Gemüse unter Glas	–	< 0,4 ha	< 0,1 ha
	<i>Episyrphus balteatus</i> (Räuber. Zweiflügler)	Blattläuse	Orchideen unter Glas	–	–	0,1 ha
	<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i> (Nematode)	Nacktschnecken	Kulturen im Freiland	–	< 0,1ha	< 0,1 ha
Rheinland-Pfalz	<i>Trichogramma</i> -Arten (Schlupfwespen)	Traubenwickler	Hausreben	–	(wenig)	< 0,1 ha
	<i>Aphelinus mali</i> (Blutlauszehrwespe)	Blutläuse	Apfelanbau	–	–	4 ha
Saarland	<i>Coccinella septempunctata</i> (Marienkäfer)	Blattläuse	Zierpflanzen unter Glas	–	0,1 ha	0,1 ha
Sachsen-Anhalt	<i>Aphelinus mali</i>	Blutlaus	Apfelanbau	–	–	<<0,1 ha

**Anwendung biologischer Mittel und
Verfahren in den Ländern
Mikroorganismen und Viren gegen Schädlinge**

**Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern
Mikroorganismen**

- Insektenpathogene Bakterien –

-

Bezeichnung: *Bacillus thuringiensis* sv. *aizawai* und sv. *kurstaki* *
Zielorganismen: **Raupen von Schmetterlingen**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Wein	> 200 ha
	Kohl	> 50 ha
	Forst	12 ha
Bayern	Wein	1000 ha
	Mais und Gemüse im Freiland	10 ha
	Ziergehölze	5 ha
	Gemüse unter Glas	0,5 ha
Berlin	Haus- und Kleingärten	ja, aber keine Flächenangabe möglich
	Pflanzen in Innenräumen	0,05 ha
Brandenburg	Zwiebelgemüse	1 ha
	Steinobst	95 ha
	Öffentliches Grün	5 ha
Hamburg	Kohlgemüse	0,1 ha
	Kernobst	3 ha
Hessen	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha (z.T. gefördert)
	Kohlgemüse	100 ha
	Zwiebelgemüse	50 ha
	Kernobst	25 ha
	Steinobst	12 ha
	Wein	170 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Bacillus thuringiensis* sv. *aizawai* und sv. *kurstaki* *

Zielorganismen: Raupen von Schmetterlingen

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Hessen (Forts.)	Ziergehölze	19,8 ha
	Haus- und Kleingärten	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Kohlgemüse	50 ha
	Kernobst	10 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,01 ha (Versuch)
Niedersachsen	Kohlgemüse	100,5 ha
	Kernobst	500 ha
Nordrhein-Westfalen	Johannisbeerartiges Beerenobst	50 ha
	Kohlgemüse	1300 ha
	Sonstiges Blattgemüse	300 ha
	Kernobst	40 ha
	Steinobst	8 ha
	Johannisbeerartiges Beerenobst	12 ha
	Wein	2 ha
	Forst	2,5 ha
	Haus- und Kleingärten	15 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1,25 ha
Rheinland-Pfalz	Frische Kräuter unter Glas	< 0,01 ha
	Kernobst	100 ha
	Steinobst	20 ha
	Wein	3650 ha
	Frische Kräuter und Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha
Saarland	Kohlgemüse	0,5 ha
	Kernobst	30 ha
	Haus- und Kleingärten	0,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,2 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Bacillus thuringiensis* sv. *aizawai* und sv. *kurstaki* *

Zielorganismen: Raupen von Schmetterlingen

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Sachsen	Kohlgemüse	8 ha
	Porree	5 ha
	Kern- und Steinobst	5 ha
	Öffentliches Grün	10 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1,4 ha (z.T. gefördert)
Sachsen-Anhalt	Kohlgemüse	5 ha (gefördert)
	Zwiebelgemüse	25 ha (gefördert)
	Kernobst	440 ha (gefördert)
	Steinobst	122 ha (gefördert)
	Wein	10 ha (gefördert)
Schleswig-Holstein	Kohlgemüse	20 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Thüringen	Kohlgemüse	57 ha
	Steinobst	32 ha
	Tomaten unter Glas	0,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	10 ha
		Summe: über 8700 ha (1993: ca. 10.000 ha;1996/97: 21.960 ha)

*) Zulassungspflichtig. Mehrere Präparate sind zugelassen und befinden sich im Handel.

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Mikroorganismen

- Insektenpathogene Bakterien -

Bezeichnung: *Bacillus thuringiensis v. tenebrionis* *Zielorganismen: Larven des **Kartoffelkäfers**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Kartoffel	> 200 ha
Bayern	Kartoffel	40 ha
	Auberginen unter Glas	0,2 ha
Hessen	Kartoffel	150 ha
Niedersachsen	Kartoffel	300 ha
Nordrhein-Westfalen	Kartoffeln	40 ha
Rheinland-Pfalz	Kartoffel	3 ha
Saarland	Auberginen unter Glas	0,05 ha
Sachsen	Kartoffel	10 ha

Summe: über 743 ha (1993: 5 ha; 1996/97: > 375 ha)

*) Zulassungspflichtig. In Deutschland ist derzeit ein Präparat zugelassen und befindet sich im Handel.

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Mikroorganismen

- Insektenpathogene Bakterien -

Bezeichnung: *Bacillus thuringiensis sv. israelensis* *
Zielorganismen: Larven von **Trauermücken**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Hamburg	Kulturen unter Glas	0,2 ha
Hessen	Kulturen unter Glas	0,071 ha
Niedersachsen	Kulturen unter Glas	1,5 ha
Nordrhein-Westfalen	Kulturen unter Glas	15,7 ha

Summe: 17,5 ha (1993: -; 1996/97: > 4 ha)

*) Einsatz nach § 6a Pflanzenschutzgesetz

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern Insektenpathogene Viren

Bezeichnung: **Apfelwickler-Granulosevirus * (*C. pomonella* Granulovirus)**
Zielorganismen: Larven des **Apfelwicklers (*Cydia pomonella*)**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche	
Baden-Württemberg	Apfelanbau	ca. 5000 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Bayern	Apfelanbau	55 ha	
		55 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Hamburg	Apfelanbau	55 ha	
Hessen	Apfelanbau	40,5 ha	
Mecklenburg-Vorpommern	Apfelanbau	80 ha	
Niedersachsen	Apfelanbau	500 ha	
Nordrhein-Westfalen	Apfelanbau	104 ha	
		520 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Rheinland-Pfalz	Apfelanbau	120 ha	
		200 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Saarland	Apfelanbau	30 ha	
Sachsen	Apfelanbau	308 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Sachsen-Anhalt	Apfelanbau	25 ha	(gefördert)
		840 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Summe:		ca. 7933 ha (1993: ca. 71 ha, 1996/96: ca. 909 ha)	

*) Zulassungspflichtig. In Deutschland ist derzeit ein Präparat zugelassen.

**Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern
Insektenpathogene Viren**

Bezeichnung: **Granulosevirus des Fruchtschalenwicklers (*A. orana* Granulovirus)***
Zielorganismen: Larven des **Fruchtschalenwicklers (*Adoxophana orana*)**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche	
Baden-Württemberg	Apfelanbau	> 5 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Hamburg	Apfelanbau	20 ha	
Hessen	Apfelanbau	14,2 ha	
Niedersachsen	Apfelanbau	500 ha	
Nordrhein-Westfalen	Apfelanbau	79 ha	
		10 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Rheinland-Pfalz	Apfelanbau	40 ha	
		10 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Sachsen	Apfelanbau	56 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Sachsen-Anhalt	Apfelanbau	1 ha	(in Kombination mit chem. Insektiziden)
Summe:		über 735 ha (1993: - ; 1996/97: ca. 1000 ha)	

*) Zulassungspflichtig. In Deutschland ist derzeit ein Präparat zugelassen.

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Sonstige Mikroorganismen

Zur Bekämpfung von Schädlingen

Land	Bezeichnung	Zielorganismus	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Schleswig-Holstein	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Dickmaulrüßler u.a.	Baumschulerzeugn. in Container	< 0,01 ha (Versuch)
Mecklenburg-Vorpommern (Versuch)	<i>Verticillium lecanii</i>	Blattläuse, weiße Fliege u.a.	Zierpflanzen unter Glas	0,02 ha
Hessen (Versuch)	<i>Beauveria bassiana</i>	Borkenkäfer	Forst	ca. 6 ha
Thüringen Flächenangaben	<i>Beauveria bassiana</i>	Borkenkäfer	Forst	keine (Versuch)
			Summe:	über 6 ha

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

**Mikroorganismen zur Bekämpfung von
oder zur Pflanzenstärkung gegen
Pflanzenkrankheiten**

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern
Mikroorganismen

- - Bakterien -

Bezeichnung: *Bacillus subtilis* als
Pflanzenstärkungsmittel

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Salat im Freiland	60 ha
Berlin	Pflanzen in Innenräumen	0,3 ha
Brandenburg	Kartoffeln und Lupinen	0,1 ha (Versuch)
Hamburg	Kulturen im Freiland	0,5 ha
	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha
Hessen	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha (Versuch)
Niedersachsen	Kartoffeln	500 ha
	Zierpflanzen unter Glas	1 ha
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen unter Glas	11,6 ha
Rheinland-Pfalz	Zierpflanzen unter Glas	1 ha
Saarland	Zierpflanzen unter Glas	0,4 ha
Sachsen	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha
Sachsen-Anhalt	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha

Summe: ca. 575 ha (1993:- ; 1996/97: ca. 10 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Mikroorganismen

- Bakterien -

Bezeichnung: *Pseudomonas fluorescens* als
Pflanzenstärkungsmittel

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Hessen	Zierpflanzen unter Glas	0,1 ha
Niedersachsen	Sonstige Kulturen im Freiland	100 ha
Schleswig-Holstein	Kartoffel	ca. 150 ha
Summe:		ca. 250 ha (1993: -; 1996/97: < 0,3 ha)

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern
Mikroorganismen
 - Pilze -

Bezeichnung: *Coniothyrium minitans* *
 Zielorganismen: *Sclerotinia*-Arten

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Raps	mehrere ha
	Salat unter Glas	mehrere ha
Bayern	Raps	3000 ha
	Salat im Freiland	0,5 ha
	Salat und sonstiges Gemüse unter Glas	1 ha
Hamburg	Salat, sonst. Gemüse und Zierpflanzen unter Glas	1,1 ha
Hessen	Raps	500 ha
	Salat im Freiland	2 ha
	Zierpflanzen im Freiland	2 ha
	Gemüse unter Glas	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Raps	4800 ha
	Salat im Freiland	450 ha
	Sonnenblumen unter Glas	0,1 ha

Fortsetzung:

Bezeichnung: *Coniothyrium minitans* *

Zielorganismen: *Sclerotinia*-Arten

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Niedersachsen	Raps	500 ha
	Sonstige Kulturen im Freiland	5,5 ha
	Gemüse unter Glas	1,5 ha
Nordrhein-Westfalen	Raps	ca. 500 ha
	Salat unter Glas	0,3 ha
Rheinland-Pfalz	Salat unter Glas	< 0,1 ha
Saarland	Salat unter Glas	0,4 ha
Sachsen	Raps	6000 ha
	Zierpflanzen im Freiland	0,5 ha
Sachsen-Anhalt	Raps	980 ha
	Salat im Freiland	3 ha
	Gemüse unter Glas	< 0,01 ha (gefördert)
Schleswig-Holstein	Raps	ca. 100 ha
	Salat und Zierpflanzen unter Glas	0,13 ha
Thüringen	Raps	550 ha
	Zierpflanzen und sonstige Kulturen im Freiland	17 ha
	Gemüse unter Glas	0,01 ha (Versuch)

Summe: über 17.415 ha (1993: -; 1996/97: < 1 ha)

*) Ein zugelassenes Pflanzenschutzmittel ist im Handel

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Mikroorganismen

- Pilze -

-

Bezeichnung: *Fusarium oxysporum* - apathogen*

Zielorganismen: Bodenbürtige Pilzkrankheiten

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Hessen	Cyclamen	0,1 ha
Mecklenburg-Vorpommern	Cyclamen	01 ha (Versuch)
Saarland	Cyclamen	0,2 ha
Thüringen	Cyclamen	0,3 ha

Summe: unter 1 ha (1993: -; 1996/97: > 5 ha)

*) Zulassung liegt nicht vor

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern
Mikroorganismen

- Pilze -

Bezeichnung: *Trichoderma* – Arten als
Pflanzenstärkungsmittel

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche	
Baden-Württemberg	Gemüsekulturen im Freiland	1 ha	
Hamburg	Zierpflanzen unter Glas	0,5 ha	
Hessen	Zierpflanzen u.a. unter Glas	0,2 ha	
Mecklenburg-Vorpommern	Zierpflanzen unter Glas	< 0,1 ha	
Niedersachsen	Zierpflanzen unter Glas	1 ha	
Nordrhein-Westfalen	Zierpflanzen im Freiland	20 ha	
	Erdbeeren im Freiland	0,2 ha	(gefördert)
	Zierpflanzen unter Glas	2,6 ha	
Sachsen	Zierpflanzen unter Glas	0,75 ha	
Summe:		ca. 26 ha (1993: -; 1996/96: ca. 1 ha)	

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Sonstige Mikroorganismen

gegen Pflanzenkrankheiten oder zur Pflanzenstärkung

Land	Bezeichnung	Zielorganismus	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	<i>Peniophora gigantea</i> *	Wurzelschwamm	Forst	2 ha (Versuch)
Niedersachsen	<i>Chondoster. purpureum</i> *	Amerik. Traubenkirsche	Forst	0,5 ha (Versuch)
Nordrhein-Westfalen	Brotgetreide-Milchs.bakt.**	allg. Pflanzenstärkung	Landw./Gartenbau	2 ha ***

*) Einsatz nach § 6a Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 Buchstabe b des Pflanzenschutzgesetzes

**) Brotgetreide-Milchsäurebakterien als Pflanzenstärkungsmittel

***) Nach Firmenangaben 650 ha

**Anwendung biologischer Mittel und
Verfahren in den Ländern**

Biotechnische Verfahren

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern
Biotechnische Verfahren

-Sexualpheromone zur Verwirrung –

Bezeichnung: **Sexualpheromone zur Verwirrung ***
 Zielorganismen: **Traubenwickler**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche	
Baden-Württemberg	Wein	ca. 21 000 ha	
Bayern	Wein	200 ha	
Hessen	Wein	283,5 ha	(gefördert)
Rheinland-Pfalz	Wein	3220,5 ha	(gefördert)
Sachsen-Anhalt	Wein	11 ha	

Summ.: ca. 24715 ha (1993: ca. 13.200 ha; 1996/97: ca. 19.500 ha)

*) Zulassungspflichtig, zwei Produkte zugelassen und im Handel

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern
Biotechnische Verfahren

-Sexualpheromone zur Verwirrung –

Bezeichnung: **Sexualpheromone zur Verwirrung ***
 Zielorganismen: **Apfelwickler**

Land	Anwendungsbereich	Modalitäten / Fläche
Baden-Württemberg	Apfelanbau, wenig im Kleingarten	1520 ha
Bayern	Apfelanbau	450 ha
Brandenburg	Apfelanbau	8,5 ha (gefördert)
Hessen	Apfelanbau	50 ha
Nordrhein-Westfalen	Apfelanbau	20 ha
Rheinland-Pfalz	Apfelanbau	47 ha (z.T. gefördert)
Saarland	Apfelanbau	34 ha
Sachsen	Apfelanbau	180 ha
Sachsen-Anhalt	Apfelanbau	3 ha
Thüringen	Apfelanbau	120 ha (gefördert)
Summe: ca. 2433 ha (1993: ; 1996/97: ca. 1075 ha)		

*) Zulassungspflichtig, drei Produkte zugelassen und im Handel

Anwendung biologischer Mittel und Verfahren in den Ländern

Sonstige Pheromone

<u>Land</u>	<u>Zielorganismus</u>	<u>Anwendungsbereich</u>	<u>Modalitäten / Fläche</u>
a) zur Verwirrung °			
Sachsen-Anhalt	Apfelbaumglasflügler *	Apfelanbau	8 ha
b) zum Massenfang von Schädlingen (Aggregationspheromone)*			
Hessen	Buchdrucker	Forst	> 6 ha (Versuch in Kombination mit <i>Beauveria</i>)
	Kupferstecher	Forst	ohne Flächenangabe
Niedersachsen	Buchdrucker	Forst	4526 Dispenser
	Kupferstecher	Forst	2777 Dispenser
	Gr. Lärchenborkenkäfer	Forst	131 Dispenser

°) Zulassungspflichtig, ein Produkt zugelassen und im Handel *) Produkte nicht zulassungspflichtig