

Mareile Zunker<sup>1</sup>, Olaf Zimmermann<sup>1</sup>, Anne Reißig<sup>1</sup>, Harald Schneller<sup>1</sup>, Reinhard Albert<sup>2</sup>

## Entwicklung der Einsatzflächen mit biologischen Pflanzenschutzverfahren, insbesondere dem Nützlingseinsatz, in Baden-Württemberg seit 1979: eine Umfrage mit neuen Daten aus den Jahren 2013 und 2014

Development of biological plant protection methods, in particular the use of beneficials, in Baden-Wuerttemberg since 1979: a survey with new data from 2013 and 2014

198

### Zusammenfassung

Um die Fortschritte im biologischen Pflanzenschutz erfassen zu können, werden seit 35 Jahren insbesondere die Verfahren mit kommerziellem Nützlingseinsatz in verschiedenen Kulturbereichen in Baden-Württemberg ermittelt. Damit ist diese regionale Datenerhebung zum biologischen Pflanzenschutz die älteste und umfassendste in Deutschland. Die Umfrage erfolgt in der Regel alle zwei Jahre und wird an aktuelle Entwicklungen angepasst.

1979 wurden zunächst nur die Schlupfwespe *Encarsia formosa* und die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* eingesetzt. Die Einsatzflächen haben sich bei *E. formosa* von 3,0 ha (1979) auf 153,4 ha (2014) um das Fünffache und bei *P. persimilis* von 1,4 ha (1979) auf 122,5 ha (2014) um das fast Neunfache erhöht. Seit den frühen 1990ern wurden weitere Nützlinge, darunter Florfliegen (2014: 28,0 ha), *Amblyseius*-Raubmilben (2014: 237,3 ha), nützliche Gallmücken (2014: 91,8 ha) und verschiedene Blattlauschlupfwespen (2014: 173,7 ha) kommerziell angeboten und ermöglichten vor allem in Gemüsekulturen unter Glas oder Folientunneln einen biologischen Pflanzenschutz zu fast 100%. Im Jahr 2014 betrug die Gesamtfläche mit Nützlingseinsatz (28 Arten) im geschützten Anbau in Baden-Württemberg 423 ha. Damit hat sich die Fläche in den letzten zehn Jahren mehr als verdop-

pelt. Der Nützlingseinsatz in Gemüsekulturen im Gewächshaus oder unter Folie (2014: 324,6 ha), inzwischen inkl. Erdbeeren und Kräutern, hat sich in den frühen 1990ern auf den Zierpflanzenanbau (2014: 64,4 ha) erweitert. In den letzten 15 Jahren spielt Freilandgemüse eine zunehmende Rolle (2014: 922,2 ha), sowie der Bereich Ziergehölze und öffentliches Grün (2014: 83,2 ha). Hier kommen auch weitere nützliche Organismen wie Nematoden und Mikroorganismen zum Einsatz. Als neue Kategorie wurde in die aktuelle Umfrage der Bereich Beerenobst im geschützten Bereich (2014: 85,3 ha) mit überwiegendem Nützlingseinsatz aufgenommen.

Der Einsatz von Nutzarthropoden wurde mit den Jahren erweitert um entomopathogene Nematoden (nützliche Fadenwürmer, 2014: 99 ha, z.B. *Heterorhabditis* sp., *Steinernema* sp.), nützliche Mikroorganismen (2014: 880 ha), darunter zur Schädlingsbekämpfung (2014: 169 ha, z.B. *Bacillus thuringiensis*) sowie Bodenhilfsstoffe (2014: 593 ha, z.B. *Bacillus amyloliquefaciens*), sowie nützliche Pilze (2014: 104 ha, z.B. *Conithyrium minitans*). Im Obstbau sind insbesondere das Apfelwickler-Granulosevirus (2014: 640 ha), sowie die biotechnische Pheromonverwirrung (2014: 536 ha), die auch im Weinbau eingesetzt wird, von Bedeutung. Weitere, nicht direkt durch die Umfrage erfasste Bereiche mit Nützlingsanwendung sind der Einsatz von *Trichogramma*-Schlupfwespen

### Institut

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe<sup>1</sup>  
Südliche Friedrichstraße 20, 71679 Asperg<sup>2</sup>

### Kontaktanschrift

Dr. Mareile Zunker, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe, E-Mail: mareile.zunker@ltz.bwl.de

### Zur Veröffentlichung angenommen

3. April 2017

gegen den Maiszünsler seit über 30 Jahren auf inzwischen etwa 20.000 ha. Verschiedene *Trichogramma*-Arten werden auch im Obstbau (Apfel, Pflaume), aber vor allem im Hausgartenbereich gegen Wickler angeboten. Ein neuer Anwendungsbereich, der sich über die Jahre entwickelt hat, ist der Nützlingseinsatz im Vorratsschutz, sowohl im Getreidelager als Nachernteschutz gegen Motten und Käfer und in der Schädlingsbekämpfung im Haushalt, z.B. gegen Lebensmittelmotten.

Die Auswertung der Umfragen zeigt eine deutliche Entwicklung in der Steigerung der Flächenanteile, der Erschließung neuer Anwendungsbereiche mit Nützlingseinsatz und einer immer breiteren Vielfalt an Nutzarthropoden- und Mikroorganismen-Arten für biologische Verfahren. Inzwischen gibt es im Pflanzenbau keinen Kulturbereich mehr ohne biologische Bekämpfungsverfahren mit nützlichen Organismen.

**Stichwörter:** Biologischer Pflanzenschutz, kommerzielle Nützlinge, entomopathogene Nematoden, Pflanzenstärkungsmittel, Ökologischer Landbau

### Abstract

In order to monitor the progress of biological plant protection, surveys have been conducted every 2 years in the State of Baden-Wuerttemberg, Germany during the last 35 years. This survey is the oldest and most comprehensive regional survey of this kind in Germany and focuses in particular on the use of beneficial arthropods.

In 1979, mainly the parasitic wasp *Encarsia formosa* and the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* were applied. For *E. formosa*, the treated area has increased fifty times from 3.0 ha in 1979 to 153.4 ha in 2014 and almost ninety times for *P. persimilis* from 1.4 ha (1979) to 122,5 ha (2014). Since the early 1990 s, additional beneficial organisms, including lacewings (2014: 28.0 ha), *Amblyseius* predatory mites (2014: 237.3 ha), beneficial gall midges (2014: 91.8 ha) and various aphid parasitoids (2014: 173.7 ha) were available and made it possible to apply almost exclusively biological crop protection in cultures like vegetable crops under glass or in plastic tunnels. During 2014, 28 species of beneficials were used in the greenhouses of Baden-Württemberg and the total treated area had increased to 423 ha. This means, the treated area has more than doubled during the last decade. The use of beneficials in greenhouse vegetables, strawberries and herbs (2014: 324.6 ha) expanded in the early 1990 s to ornamental plants (2014: 64.4 ha). Additional beneficials like nematodes and microorganisms have been used during the last 15 years in outdoor vegetables (2014: 922.2 ha) and ornamentals (2014: 83.2 ha). A new category was added during the current survey, greenhouse berry fruits (2014: 85.3 ha), where predominantly beneficial arthropods are used.

Over the years, the types of beneficials used has also expanded and covers now, apart from beneficial arthropods, entomopathogenic nematodes like *Heterorhabditis*

and *Steinernema* species (2014: 99 ha) as well as beneficial microorganisms (2014: 880 ha) which includes those used for pest control (2014: 169 ha, e.g. *Bacillus thuringiensis*), as soil conditioners (2014: 593 ha, e.g. *Bacillus amyloliquefaciens*), and beneficial fungi (2014: 104 ha, e.g. *Conithyrium minitans*). In orchards, the most important biocontrol methods are the use of a granulovirus against the codling moth (2014: 640 ha) and the application of pheromones for mating disruption (2014: 536 ha), similar to the use in vineyards. An additional area of biological control which was not directly covered by the survey is the use of parasitic *Trichogramma* wasps against the European corn borer which has expanded during the last 30 years to about 20,000 ha. Various *Trichogramma* species are also available for apples and plums, mainly in home gardens against tortricid pests. Further, biological control methods have been developed over the years for applying beneficial insects in stored products, both in post-harvest grain storage against moths and beetles as well as in pest control in households, for example, against food moths.

The analysis of the survey results shows a significant increase in the area treated with beneficial organisms, the use in a larger variety of cultures and a wider variety of beneficial arthropods and microorganisms applied. Currently, there is no area of plant cultivation without biocontrol methods.

**Key words:** Biocontrol, commercial beneficials, entomopathogenic nematodes, plant strengtheners, organic farming

### 1 Einleitung

Zur Erfassung der Fortschritte beim biologischen Pflanzenschutz, werden seit 35 Jahren die entsprechenden Verfahren im Bereich des Garten- und, in jüngerer Zeit, des Obstbaus in Baden-Württemberg abgefragt. Diese Daten finden auch Eingang in den Statusbericht „Biologischer Pflanzenschutz“ der in den Jahren 1995, 2000, 2003 und zuletzt für die Jahre 2009 und 2010 im Jahr 2013 vom Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, in Braunschweig für Deutschland herausgegeben wurde (JEHLE et.al., 2014). Zur Ermittlung der Daten in Baden-Württemberg wurden seit 1979 bis 1993 jährlich und danach im Abstand von zwei Jahren bei den Beratern des Pflanzenschutzdienstes und den Beratern der Beratungsdienste Umfragen durchgeführt (ALBERT, 2010). Die Ergebnisse für das Jahr 2014 sollen in dem nachfolgenden Bericht vorgestellt und diskutiert werden.

Die Anwendung von biologischen Pflanzenschutzverfahren bzw. die biologische Schädlingsbekämpfung sollen gemäß den rechtlichen Rahmenbedingungen vorrangig erfolgen. Gemäß der EU-Verordnung Nr. 1107/2009 sowie dem neuen Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (§ 2 Nr. 2) sind die Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes bei der Anwendung von Pflanzenschutz-

maßnahmen zu berücksichtigen. Dabei versteht man unter integriertem Pflanzenschutz „eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, biotechnischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird“.

Bei der biologischen Schädlingsbekämpfung mit Nützlingen werden Lebewesen (Invertebraten wie z.B. Insekten, Milben, Nematoden und Mikroorganismen) verwendet, um die Populationen von schädlichen Tieren (meist Insekten und Milben) und Pflanzen zu begrenzen (FRANZ und KRIEG, 1976). In Baden-Württemberg wurde dabei seit 1991 in umfassende begleitende Forschungsarbeiten zur Einführung der biologischen Bekämpfungsverfahren im Gemüse- und Zierpflanzenbau im Gewächshaus investiert (ALBERT et al., 2007), die auch im Ökologischen Landbau von großer Bedeutung sind (KÜHNE et al., 2006).

## 2 Datenerfassung

Mit Hilfe eines Fragebogens wurden die eingesetzten Nützlingsarten, biologischen Pflanzenschutzmittel, Pflanzenstärkungsmittel und Bodenhilfsstoffe bei Gärtnereien, Baumschulen und Obstbaubetrieben in Baden-Württemberg für die Jahre 2013 und 2014 erfasst. Dabei handelte es sich überwiegend um Betriebe, die vom Pflanzenschutzdienst beraten und von Beratungsdiensten betreut wurden.

Es wurden die mit Nützlingen oder biologischen Präparaten behandelten Flächen der jeweiligen Kulturen ermittelt. Mehrfache Behandlungen wurden nicht berücksichtigt. Die genannten Flächenangaben beruhen auf den Angaben der beteiligten Berater, diese Angaben können von Jahr zu Jahr etwas variieren. Flächen, die von den Gärtnerei-, Baumschul- und Obstbaubetrieben ohne Beratung eingesetzt werden, konnten nicht erfasst werden. Die tatsächlichen Flächen mit biologischen Bekämpfungsverfahren können daher höher liegen als es die Umfrage abbildet. Aus organisatorischen Gründen wurden bei der letzten Erhebung sowohl die Daten für 2013

als auch für 2014 ermittelt. Nachfolgend werden hauptsächlich die Daten von 2014 dargestellt und diskutiert.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Nützlingseinsatz im geschützten Anbau, d.h. in Gewächshäusern und unter Folie bzw. im Folientunnel, da hier in den letzten Jahrzehnten die stärkste Entwicklung stattfand und aufgrund der intensiven Betreuung durch die Berater eine realistische Ermittlung der Einsatzflächen und Nützlingsarten möglich ist. Ergänzt wurden die zusätzlich erfassten Daten um die Einsatzflächen von *Trichogramma*-Schlupfwespen gegen den Maiszünsler. Seit 2003 werden auch Einsatzflächen zu biologischen Pflanzenschutzmitteln, Pflanzenstärkungsmitteln und Bodenhilfsstoffen abgefragt, ebenso zu biologischen Pflanzenschutzverfahren für das Kern- und Steinobst.

## 3 Die Entwicklung in gärtnerischen Kulturen von 1979 bis 2014 insgesamt

Der Einsatz von biologischen Pflanzenschutzverfahren ist im Gartenbau von 1979 bis 2014 stetig gestiegen. Hierbei hat sich beispielsweise der Nützlingseinsatz im Gemüsebau (Gewächshaus) von 1979 von anfänglich 4 ha auf 11 ha im Jahr 1983 fast verdreifacht, von 1983 bis 1993 hat sich die Fläche auf ca. 66 ha versechsfacht. Im Zeitraum 1993 bis 2003 hat sich der Einsatz von biologischen Pflanzenschutzverfahren auf 104 ha annähernd verdoppelt. In den Jahren 2003 bis 2013 gab es nochmal einen Aufschwung und die Anwendungsfläche verdreifachte sich auf ca. 322 ha (Tab. 1).

Biologische Bekämpfungsverfahren im Gemüseanbau (Freiland) wurden mit 50 ha erstmalig 1997 erhoben. Ab dem Jahr 2003 stieg die Einsatzfläche mit 350 ha sprunghaft an. Auch in den Jahren 2003 bis 2013 wurde eine beachtliche Steigerung auf 795 ha verzeichnet (Abb. 1).

### 3.1 Einsatzfläche Nützlinge und Mikroorganismen im Gemüseanbau (Gewächshäuser)

Der Einsatz von Nützlingen und Mikroorganismen im geschützten Gemüseanbau wurde mit 4 ha 1979 das erste Mal erhoben. In den folgenden Jahrzehnten gab es einen

**Tab. 1. Einsatz biologischer Pflanzenschutzmaßnahmen in gärtnerischen Kulturen 1979–2014 in Baden-Württemberg (Angabe in ha)**

Jahr	Gemüse Gewächshaus	Zierpflanzen* Gewächshaus	Gemüse* Freiland	Ziergehölze*	Beerenobst* Gewächshaus	Summe
1979	4,0					4,0
1983	11,0					11,0
1993	65,9	24				89,9
2003	104	52,4	350,5	35,3		542,2
2013	322,4	40,9	795,3	83,1	74,9	1325,1
2014	324,6	57,9	922,2	83,2	77,8	1479,6

\* Erhebung seit: Zierpflanzen 1989, Gemüse (Freiland, mit Bodenhilfsstoffen) 1997, Ziergehölze 1999, Beerenobst 2009

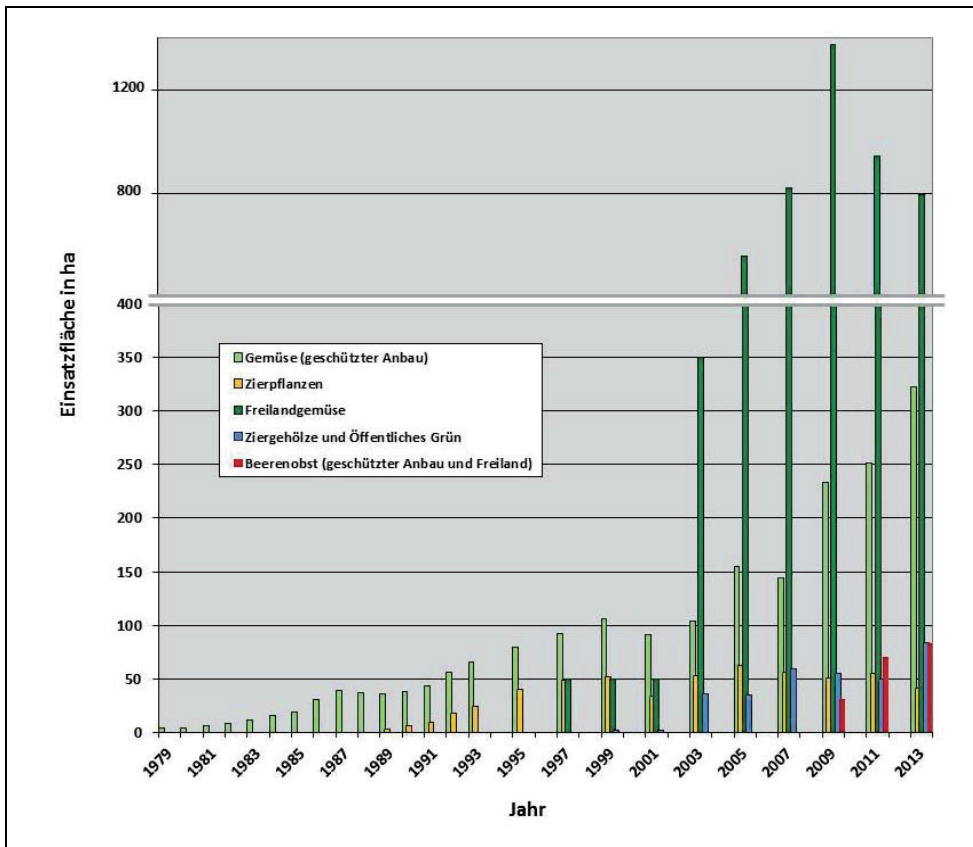


Abb. 1. Einsatzfläche von Nützlingen und Mikroorganismen in gärtnerischen Kulturen 1979–2013 in Baden-Württemberg; Beerenobst: Freiland 8,8%, geschützter Anbau 91,2%.

stetigen Flächenzuwachs. So erhöhte sich die Einsatzfläche von 11 ha 1983 auf ca. 66 ha im Jahr 1993. Bis 2003 hatte sich die Fläche fast verdoppelt auf 104 ha und zwischen 2003 und 2013 gab es eine Verdreifachung auf ca. 322 ha (Tab. 1).

Im Jahr 2014 betrug die Gesamtfläche im geschützten Gemüseanbau 324,6 ha. Die höchsten Flächenzuwächse waren hier vor allem im Anbau von Kräutern (Frisch- und Topfkräuter) auf 22,2 ha und von Paprika auf 38,6 ha. Aber auch bei den klassischen Fruchtgemüsekulturen Tomate (96,5 ha) und Gurke (68,8 ha) gab es gegenüber dem Jahr 2003 eine deutliche Steigerung.

Die Gründe für die Steigerung der Flächen bei Kräutern liegen in einer allgemeinen Zunahme der Anbauflächen wegen der gestiegenen Nachfrage nach Topfkräutern, der Zunahme des Bioanbaus in Baden-Württemberg, den gestiegenen Anforderungen des Marktes und den begrenzten Möglichkeiten einer chemischen Bekämpfung von Schädlingen, insbesondere von Blüthentripsen. Bei Fruchtgemüse, hauptsächlich bei Tomate und Paprika, kam es zu einer deutlichen Ausdehnung der Anbauflächen durch den Bau von neuen, modernen und größeren Gewächshausanlagen.

Neben den bereits genannten Kulturen kamen noch Nützlinge in Auberginen (11,9 ha), Bohnen (9,8 ha), Gemüsejungpflanzen (6,1 ha), Melone (2,6 ha), Salate (3,0 ha), Zucchini (3,4 ha), Feldsalate (3,0 ha) und bei essbaren Blüten (0,2 ha) zum Einsatz (Abb. 2). Im Jahr

2013 wurden auch noch 2,8 ha Nützlingseinsatz bei der Saatgutproduktion gemeldet.

### 3.2 Einsatzfläche Nützlinge und Mikroorganismen in Beerenobst (Gewächshäuser)

In Baden-Württemberg gab es in den letzten fünf Jahren die höchsten Steigerungsraten beim Einsatz von Nützlingen und Mikroorganismen im Bereich Beerenobst (geschützter Anbau). Hier herrscht aktuell die höchste Dynamik an mit Nützlingen belegten Kulturarten und Einsatzflächen. Die erste Erhebung erfolgte im Jahr 2009, hier wurden 31,2 ha gemeldet. Im Jahr 2011 hatte sich die Fläche mehr als verdoppelt auf ca. 70 ha und bis 2014 gab es weiterhin einen Flächenanstieg auf 77,8 ha (Abb. 1).

Zum Beerenobst zählen u. a. die Kulturen Himbeere, Brombeere, Heidelbeere und Erdbeere, wobei Himbeere, Brombeere und Heidelbeere auch als Strauchbeeren bezeichnet werden. Im Jahr 2014 waren Himbeeren (vor allem Sommer- und Herbsthimbeeren) mit ca. 17 ha und Erdbeeren mit 55,3 ha flächenmäßig die am stärksten vertretenen Kulturen (Abb. 3).

Die Erhöhung der Einsatzfläche kann u. a. dadurch erklärt werden, dass ein Hauptschädling in diesen Kulturen die Gemeine Spinnmilbe *Tetranychus urticae* ist, die mit Raubmilben, vor allem mit der Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis*, erfolgreich bekämpft werden kann.

Gründe für die starken Flächenzuwächse in Beerenobst im Gewächshaus (hauptsächlich in Folientunneln)

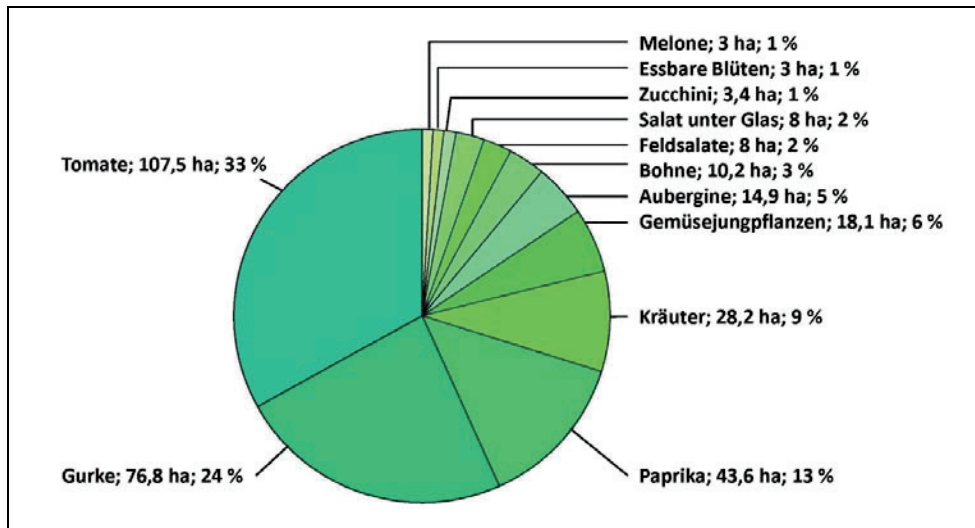


Abb. 2. Einsatzfläche biologischer Pflanzenschutz in Gemüse unter Glas in Baden-Württemberg 2014.

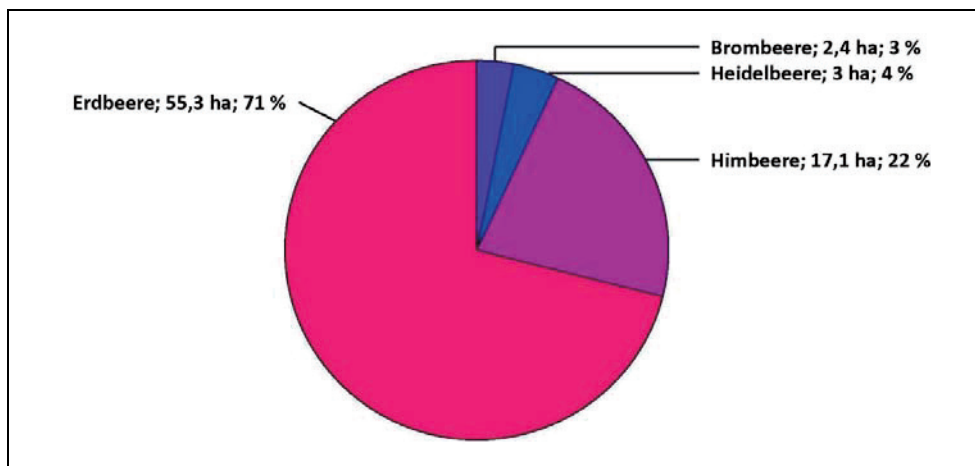


Abb. 3. Einsatzfläche biologischer Pflanzenschutz in Beerenobst geschützter Anbau in Baden-Württemberg 2014.

liegen in einer angestrebten Ernteverfrühung, besseren Qualitäten, der Erzielung von angemesseneren Preisen und zur Entzerrung von Erntespitzen. Neben den klassischen Beerenobstanbauern (insbesondere Obstbaubetriebe und Kleinerzeuger) werden zunehmend auch von anderen Gartenbaubetrieben Strauchbeeren in Kultur genommen. In Baden-Württemberg ist deshalb in den nächsten Jahren mit einer weiteren starken Flächenzunahme zu rechnen. Auch die Ausweitung des Nützlingseinsatzes auf „neue“ Kulturen, wie Kulturheidelbeeren, wird die Nachfrage nach einer Beratung zum Nützlingseinsatz in Strauchbeeren weiter steigen lassen. Von Seiten des LTZ Augustenberg werden in diesem Bereich Untersuchungen zur Biodiversitätsforschung und zum Nützlingseinsatz verstärkt in Angriff genommen.

### 3.3 Einsatzfläche Nützlinge und Mikroorganismen im Zierpflanzenbau

In Zierpflanzen (Beet- und Balkon, Topfpflanzen, Schnittblumen und sonstiges) wird seit der Einführung des Nützlingseinsatzes im Jahr 1989 in Baden-Württemberg

(ALBERT, 2010) die Einsatzfläche ermittelt. Durch gezielte Beratung bzw. Beratungsdienste hatten sich die 3,4 ha von 1989 bereits 1993 auf 24 ha ausgeweitet. Bis zum Jahr 2003 konnte sich diese Fläche mehr als verdoppeln auf ca. 52 ha. Seitdem pendeln sich die Flächen ungefähr zwischen 50 und 60 ha ein, wie die letzte Erhebung 2014 mit ca. 51,5 ha zeigt. Eine Ausnahme bildet das Jahr 2013 mit 40,9 ha (Tab. 1).

Obwohl bei Zierpflanzen in den letzten 20 Jahren die höchsten Steigerungsraten zu verzeichnen waren und ein Trend zu biologisch erzeugten Zierpflanzen einschließlich essbarer Blüten erkennbar ist, scheint hier eine gewisse Grenze der möglichen Einsatzflächen erreicht worden zu sein. Insgesamt werden in Zierpflanzen aufgrund der vorbeugenden und regelmäßigen Belegung der Flächen bedeutende Mengen an Nützlingen ausgebracht.

Insbesondere werden Nützlinge bei Beet- und Balkonpflanzen auf über 23 ha und bei Topfpflanzen auf 18 ha eingesetzt. Die wichtigsten Topfpflanzenkulturen sind nach wie vor Poinsettien (6,8 ha) und Cyclamen (2,2 ha). Die Flächen zu Topfpflanzen wurden zum Teil pauschal



gemeldet, so dass eine detaillierte Zuordnung zu weiteren Kulturarten derzeit nicht möglich ist. Die Einsatzfläche in Schnittblumen (z. B. Rosen, Chrysanthemen) beträgt insgesamt 7,9 ha, wobei Schnittrosen die größte Bedeutung haben (Abb. 4). Bei Schnittblumen sind wohl keine weiteren Steigerungen zu erwarten, da der Anbau allgemein in Baden-Württemberg in den letzten Jahrzehnten rückläufig ist. Die Gründe liegen in der Betriebsaufgabe großer Produktionsbetriebe, ohne dass entsprechende neue Betriebe oder Flächenausdehnungen der bestehenden Betriebe zu verzeichnen gewesen wären.

Bei der Innenraumbegrünung (z. B. Tropenhäuser, Büroräume) wurden 2014 2,4 ha gemeldet (Abb. 4). Der Nützlingseinsatz hat in diesem Bereich und in Schaugewächshäusern eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Hier werden neben den üblichen „Standardnützlingen“ auch spezielle Nützlinge zur Schild- und Schmierlausbekämpfung eingesetzt. Da der Nützlingseinsatz in diesem Bereich in der Regel jedoch ohne spezielle Beratung bzw. Betreuung erfolgt, konnte er anhand der Fragebögen nur unzureichend ermittelt werden.

#### 4 Einsatzfläche Nützlinge und Mikroorganismen im Freiland insgesamt

Die Gesamtfläche des Nützlings- und Mikroorganismeneinsatzes im Freiland (ohne Bodenhilfsstoffe) im Jahr 2014

betrug 192,2 ha (Abb. 5). Die Flächen von *Trichogramma brassicae* gegen Maiszünsler werden in Kapitel 5.5 dargestellt.

Besonders stark vertreten ist der Gemüsebau mit 103,7 ha, wobei 85,1 ha auf den Einsatz von Mikroorganismen zurückzuführen sind. Beim Einsatz von Nützlingen mit 18,6 ha in Feldgemüsekulturen handelt es sich vor allem um Eiparasitoide der Gattung *Trichogramma* sp., zur Bekämpfung von Schadmutterlingen. Bei Erdbeeren mit 1,5 ha handelt es sich hauptsächlich um die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* zur Bekämpfung von Spinnmilben. Gegenüber früheren Erhebungen ist hier ein Flächenrückgang zu verzeichnen. In Baumschulen (80,5 ha) und im Öffentlichen Grün (0,2 ha) werden vor allem insektenparasitische Nematoden zur Dickmaulrüsslerbekämpfung eingesetzt (Abb. 5).

Im Obstbau im Freiland wurden 2014 insgesamt 7,7 ha gemeldet. Weitere Flächensteigerungen sind hier denkbar. Beispielsweise könnte ein Nützlingseinsatz unter Schutznetzen, die zur Abwehr der invasiven Taufleie *Drosophila suzukii* angebracht werden, erfolgen.

#### 4.1 Einsatzfläche Nützlinge und Mikroorganismen bei Gemüse im Freiland

Für das Jahr 2014 wurde bei Gemüse im Freiland insgesamt auf 103 ha Nützlinge und Mikroorganismen eingesetzt. Insbesondere in den Kulturen Lauch mit ca. 33,1 ha, Kohlarten mit 29 ha und Salate mit 26 ha wurde

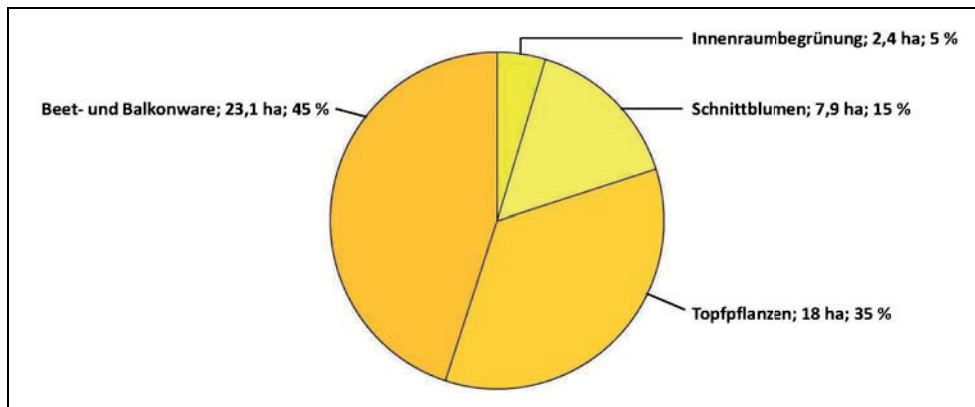


Abb. 4. Einsatzfläche biologischer Pflanzenschutz in Zierpflanzen unter Glas in Baden-Württemberg 2014.

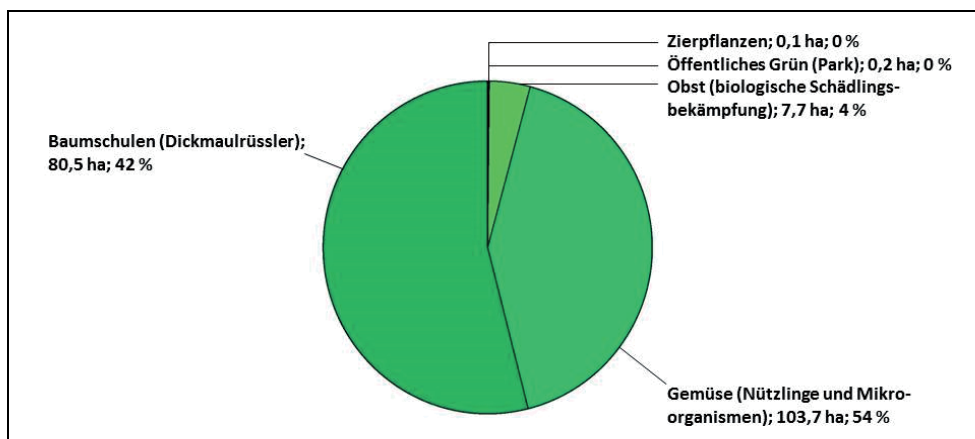


Abb. 5. Einsatzfläche Nützlinge und Mikroorganismen im Freiland in Baden-Württemberg 2014.

der biologische Pflanzenschutz angewendet. Wobei hier hauptsächlich Bodenhilfsstoffe und *Bacillus thuringiensis*-Präparate zum Einsatz kamen. Bei Freilandpaprika wurden 6,8 ha im Jahr 2014 gemeldet, hier wurde vor allem die Schlupfwespe *Trichogramma brassicae* auf 5,6 ha eingesetzt (Abb. 6). Dies ist in der Umfrage ein deutlicher Rückgang, im Jahr 2003 wurden noch 14 ha mit diesem Nützling behandelt. Auch in Zucker- bzw. Süßmais ist die gemeldete Fläche der *Trichogramma brassicae*-Anwendung auf 3 ha zurückgegangen. Hier wurde im Jahr 2003 noch ca. 110 ha gemeldet. Eine Erklärung für diese Abnahme ist, dass diese Flächen nicht mehr ausreichend vom Öffentlichen Dienst mit erfasst werden, obwohl möglicherweise die entsprechenden Flächen noch mit *Trichogramma*-Schlupfwespen belegt werden, ohne dass die Beratungsdienste beteiligt sind.

#### 4.2 Einsatzfläche Nützlinge, Mikroorganismen und Viren in Kern- und Steinobst

Der Einsatz von biologischen Pflanzenschutzverfahren im Kern- und Steinobst wurde erstmals 2011 abgefragt und eine Einsatzfläche von insgesamt 12.493,89 ha gemel-

det. Davon wurden auf 5100 ha die Verwirrmethode und auf 6000 ha das Apfelgranulosevirus eingesetzt. Außerdem kamen auf 59 ha Raubmilben und auf 35 ha *Bacillus amyloliquefaciens* zum Einsatz.

Im Jahr 2014 wurde im Kern- und Steinobst auf einer Fläche von 10.004,2 ha biologischer Pflanzenschutz angewendet. Hier nimmt die biologische Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* flächenmäßig eine herausragende Stellung ein: auf 7140 ha wurden Granuloseviruspräparate und auf 2530 ha die Verwirrmethode eingesetzt. Außerdem kam die Verwirrmethode mit 6 ha gegen den Apfelglasflügler zum Einsatz.

Zur Bekämpfung des Feuerbrands wurde das alternative Produkt ‚Blossom Protect‘ mit dem hefeähnlichen Pilz *Aureobasidium pullulans* (DSM 14940 und DSM 14941) im Jahr 2014 auf 18 ha im Apfelanbau ausgebracht (Abb. 7).

Zur Bekämpfung von Engerlingen des Maikäfers (*Melolontha melolontha*) wurde versuchsweise der „Engerlingspilz“ *Beauveria brongniartii* auf einer Fläche von 80,0 ha bei der Aufpflanzung von Jungbäumen in das Pflanzloch angewandt.

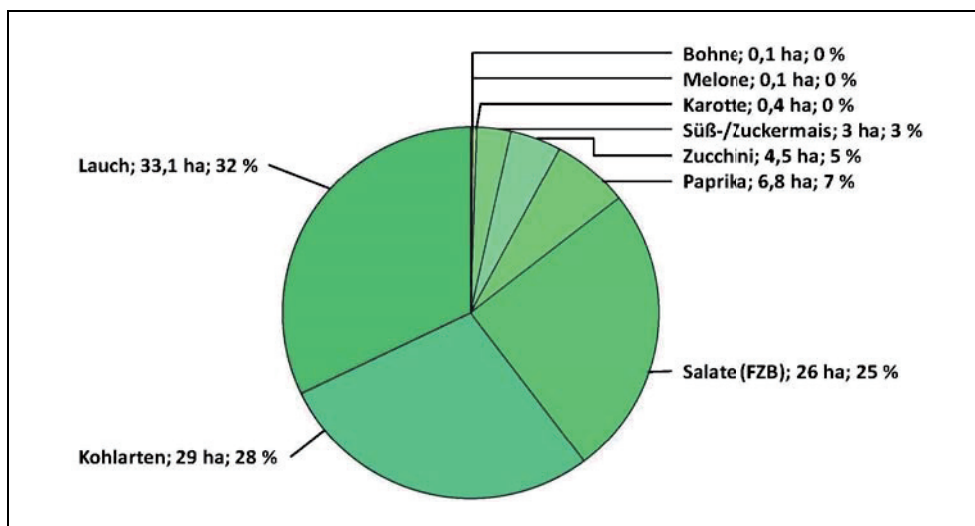


Abb. 6. Einsatzfläche Nützlinge und Mikroorganismen im Freiland-Gemüsebau in Baden-Württemberg 2014.

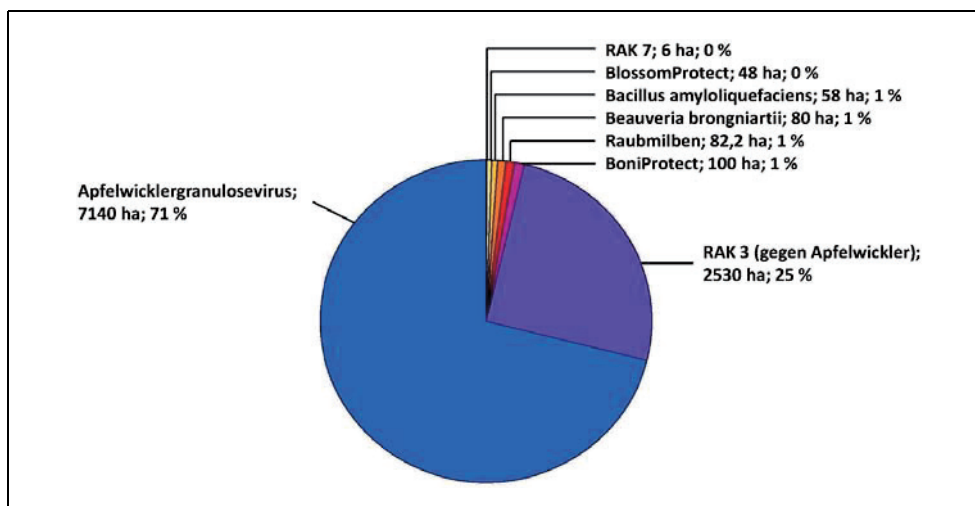


Abb. 7. Einsatzfläche von Nützorganismen und biologischen Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau in Baden-Württemberg 2014.

Für das Steinobst wurden von den Beratern keine Angaben zu einem Nützlingseinsatz gemacht (Ausnahme Süßkirschen mit 0,2 ha Nützlingseinsatz), obwohl hier verschiedene Verfahren, auch zur Nützlingsförderung, möglich wären. Zum Beispiel wurde 2014 ein Versuch vom LTZ Augustenberg zur biologischen Bekämpfung der Maulbeerschildlaus durchgeführt. Hier konnte durch Parasitierung mit *Aphytis diaspidis* und *Encarsia berleseii* und „Räuberei“ durch Gallmückenlarven über zwei Drittel der Schildläuse abgetötet werden.

#### 4.3 Einsatzfläche Nützlinge, Mikroorganismen und Viren in Ziergehölzen

Im Jahr 1999 wurden erstmalig 2 ha Anbaufläche mit Nützlingseinsatz in Ziergehölzen gemeldet. Im Jahr 2003 waren es schon 35,3 ha und im Jahr 2014 wurde eine Fläche von 83,2 ha mit Nützlingen belegt. In erster Linie handelt es sich dabei um Flächen in Containerbaumschulen, die mit insektenparasitischen Nematoden gegen den Gefurchten Dickmaulrüssler *Otiorynchus sulcatus* behandelt wurden. Hier werden die Nematoden *Heterorhabditis bacteriophora* (33 ha), *Steinernema krausei* (14 ha) und *Steinernema carpocapsae* (10 ha) eingesetzt (Abb. 8). In Baumschulen ist der Einsatz von biologischen Pflanzenschutzverfahren noch nicht stark etabliert.

### 5 Eingesetzte Arthropoden und insektenparasitäre Nematoden

Die Zahl der in Deutschland vertriebenen Nützlingsarten wird vom Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt (JKI) für das Jahr 2014 mit 80 Nützlingsarten angegeben. Diese Zahl beinhaltet vornehmlich Nützlinge, die für einen Einsatz im Gartenbau im geschützten Anbau geeignet sind, aber auch insektenpathogene Nematoden, Nützlinge für den Vorratsschutz und Bestäuber.

Von den Beratern wurde 2014 der Einsatz von 28 Nützlingsarten berichtet. Im Jahr 2013 war noch die Schlupfwespe *Encarsia tricolor* gemeldet, die versuchsweise zur Bekämpfung der Kohlmottenschildlaus *Aleurodes proletella* ausgebracht wurde. Im Jahr 2003 wurden noch 31 ver-

schiedene Nützlingsarten im Gewächshaus und Freiland eingesetzt. Dies ist ein Rückgang um 3 Arten. Auffällig ist, dass Nützlinge, die vorwiegend in der Innenraumbegrünung und in Schaugewächshäusern von Botanischen Gärten u.a. eingesetzt werden nicht mehr von der Beratung erfasst werden. Zu diesen Nützlingen zählen Schildlausgegensepieler wie *Chilocorus nigritus*, *Encarsia citrina*, *Encyrtus infelix*, *Metaphycus flavus*, *Metaphycus helvolus* oder *Microterys flavus*. Um diese Nützlingsarten wieder besser erfassen zu können, wäre die Einbeziehung Botanischer Gärten in die Erhebungsumfrage notwendig, beispielsweise die direkte Nachfrage bei Botanischen Gärten, notwendig. Weiterhin wurde auch die Schlupfwespe *Eretmocerus eremicus*, die zur Bekämpfung der Weißen Fliege *Bemisia tabaci* im Jahr 2003 noch auf ca. 11 ha angewandt wurde, nicht mehr gemeldet.

#### 5.1 Eingesetzte Arthropoden (Schwerpunkt Gewächshaus)

In Abb. 9 sind die Einsatzflächen der 13 wichtigsten nützlichen Arthropoden für das Jahr 2014 aufgeführt. Bei vielen Nützlingsarten gab es deutliche Steigerungen gegenüber den letzten Jahren. Dabei liegen die Schlupfwespen insgesamt knapp vor den Raubmilben mit 345,8 ha (41%) und den räuberischen Insekten mit 115,6 ha (14%).

Wichtigster Einzelnützling ist nach wie vor die Schlupfwespe *Encarsia formosa*, die auf knapp 154 ha gegen die Weiße Fliegen-Arten eingesetzt wurde. Gegenüber dem Jahr 2003 mit 111,8 ha ist dies eine Steigerung um ca. 33 ha. Ihr folgt die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* mit ca. 123 ha. Bei dieser Raubmilbe war im Jahr 2003 ein starker Rückgang auf nur noch 14,6 ha zu verzeichnen, nachdem sie im Jahr 1993 auf 42 ha angewandt wurde, da inzwischen weitere Raubmilben angeboten werden. Die Gründe für die Flächensteigerungen liegen in verstärktem Einsatz von Raubmilben in Schnittrosen und vor allem bei der Bekämpfung von Spinnmilben an Erdbeeren und an Strauchbeeren im geschützten Anbau. Auch der Einsatz der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* nahm seit der Nützlingerhebung deutlich zu. So wurden 1993 ca. 30 ha mit *A. aphidimyza* behandelt, 2003 war die Anwendungsfläche auf mehr als das Doppelte (64 ha) angewachsen und im Jahr 2014 wurden

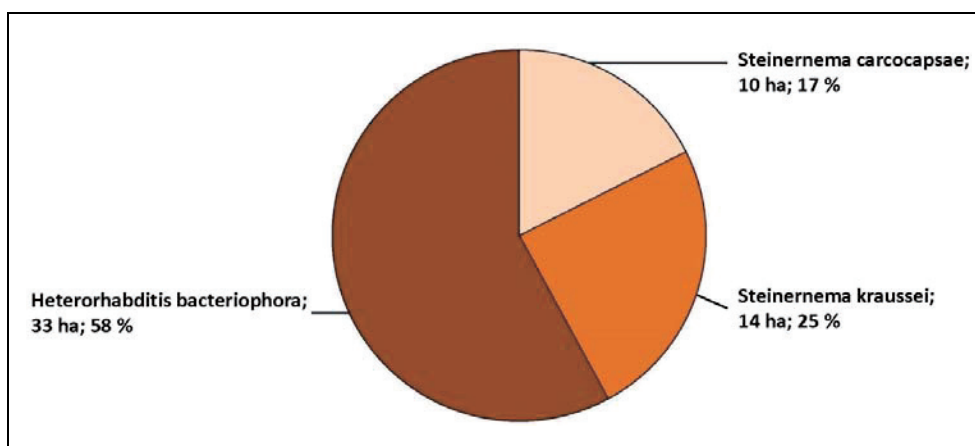


Abb. 8. Anwendung insektenparasitischer Nematoden in Ziergehölzen in Baden-Württemberg 2014.



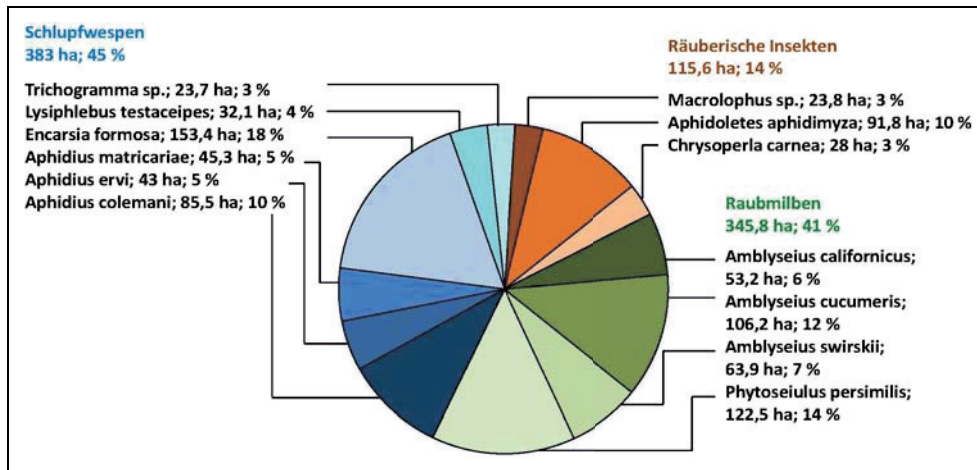


Abb. 9. Einsatzfläche der 13 wichtigsten Nützlinge (ohne Nematoden) in Baden-Württemberg 2014.

fast 92 ha gemeldet. Sie kommt besonders in Gurken im Rahmen einer „offenen Zucht“ der Blattlausgegenspieler zur Anwendung.

Interessant ist die Entwicklung bei den Blattlausgegenspielern, insbesondere bei den Schlupfwespen. So feiert die Schlupfwespe *Aphidius matricariae* ein „Comeback“, die im Jahr 2014 auf über 45 ha eingesetzt wurde. Die Gründe hierfür liegen in einer Ausweitung des Paprikaanbaus und damit in einer notwendigen Bekämpfung der Grünen Pfirsichblattlaus *Myzus persicae*, für deren erfolgreiche Bekämpfung *A. matricariae* gut geeignet ist.

Raubmilben gehören mittlerweile zu den am häufigsten eingesetzten Nützlingen im Gartenbau. Neben der bereits erwähnten Raubmilbe *P. persimilis* wird die Gruppe der *Amblyseius*-artigen immer wichtiger. Im Jahr 2014 wurden alle *Amblyseius*-Arten zusammen auf einer Fläche von über 237 ha eingesetzt. Dies ist eine enorme Steigerung im Vergleich zu den Jahren 1993 mit ca. 27 ha und 2003 mit 58 ha. Ein Hauptgrund dürfte in einer immer schwieriger werdenden chemischen Bekämpfung des Kalifornischen Blütenthripes *Frankliniella occidentalis* liegen, die die Anwendung von biologischen bzw. integrierten Bekämpfungsverfahren notwendig machen. Aufgrund seiner weiten Verbreitung, seiner angepassten polyphagen Lebensweise, seines Resistenzverhaltens und seiner Eigenschaft als Vektor für Tosspoviren, beispielsweise das Tomatenbronzefleckenvirus TSWV, ist er mittlerweile zum Hauptschädling im Gartenbau geworden. Die Anwendungsfläche dieser Art wird erst in der nächsten Erhebung erfasst.

Mit der Ausdehnung des Tomatenanbaus hat auch die Raubwanze *Macrolophus* sp. zur Bekämpfung von Weißen Fliegen und anderen Schädlingen an Bedeutung gewonnen. Sie wurde im Jahr 2014 auf ca. 24 ha freigelassen. Im Jahr 2011 lag sie noch bei 15,0 ha. Seit 2015 wird die Art *Euseius gallicus* angeboten.

### 5.2 Eingesetzte insektenpathogene Nematoden

Im Jahr 2014 kamen auf insgesamt 102 ha insektenpathogene Nematoden zum Einsatz. Davon waren 37,4 ha

*Heterorhabditis bacteriophora*, der gegen die bodenlebenden Larven des Dickmaulrüsslers besonders in Baumschulen angewandt wurde. Gegen diesen Schädling wurde 2014 vermehrt die Art *Steinernema kraussei* auf insgesamt 14,5 ha ausgebracht. Diese Nematodenart kann bei niedrigeren Temperaturen eingesetzt werden. Ferner wurde 2014 der Einsatz von 3,8 ha der Nematodenart *Heterorhabditis megidis* von den Beratern gemeldet (Abb. 10).

Die Nematodenart *Steinernema feltiae* kam auf einer Einsatzfläche von fast 32 ha im Unterglasanbau zum Einsatz, vor allem gegen Trauermücken. Dies bedeutet zwar eine Verringerung der Einsatzflächen gegenüber der letzten Erhebung, ist aber auf eine Anwendung von B.t.i-Präparaten (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*) zurückzuführen, die ebenfalls zur biologischen Bekämpfung von Trauermücken geeignet sind. Eine deutliche Flächensteigerung gegenüber dem Jahr 2003 ist bei der Art *Steinernema carpocapsae* zu verzeichnen. Sie wurde 2014 auf 14,5 ha, im Jahr 2003 lediglich auf 1,5 ha ausgebracht. *Steinernema carpocapsae* wird v.a. gegen Wiesen-schnaken, Maulwurfsgrielen und gegen die bodenlebenden Stadien von Schadschmetterlingen eingesetzt. Keine große Bedeutung spielt die Anwendung des schneckenparasitären Nematoden *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Dieser wurde 2014 nur auf einer kleinen Fläche von 0,1 ha gegen Ackerschnecken gemeldet, allerdings dürfte die Fläche höher sein, da die Privatanwender nicht in der Umfrage erfasst werden.

### 5.3 Mikroorganismen: Bekämpfung und Bodenhilfsstoffe

Im Jahre 2003 wurden erstmals sechs pilzliche oder bakterielle Organismen in dem Fragebogen erhoben. Für die Jahre 2013 und 2014 wurden von den Beratern insgesamt zehn Bodenhilfsstoffe und biologische Pflanzenschutzmittel auf einer Einsatzfläche von fast 880 ha gemeldet. Gegenüber dem Jahr 2003 mit 326 ha ist das eine deutliche Steigerung. Von diesen stellten Präparate auf der Basis von Bakterien mit 846 ha den Hauptanteil;

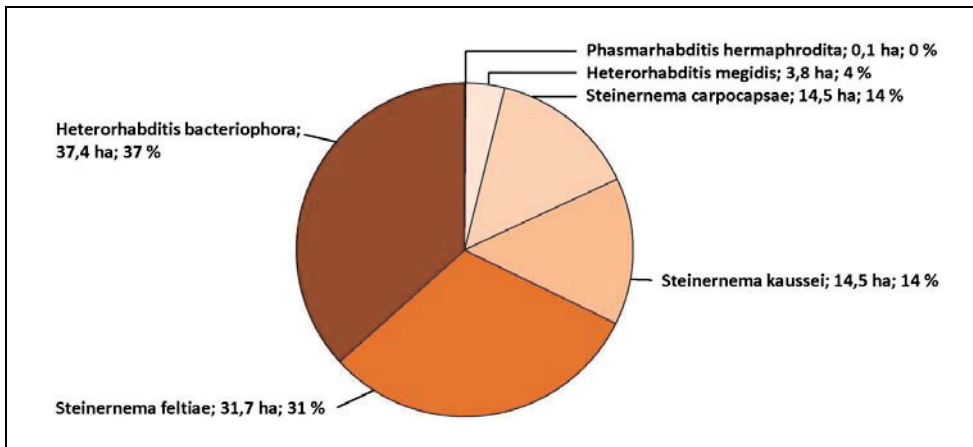


Abb. 10. Anwendung insektenparasitischer Nematoden in Baden-Württemberg 2014.

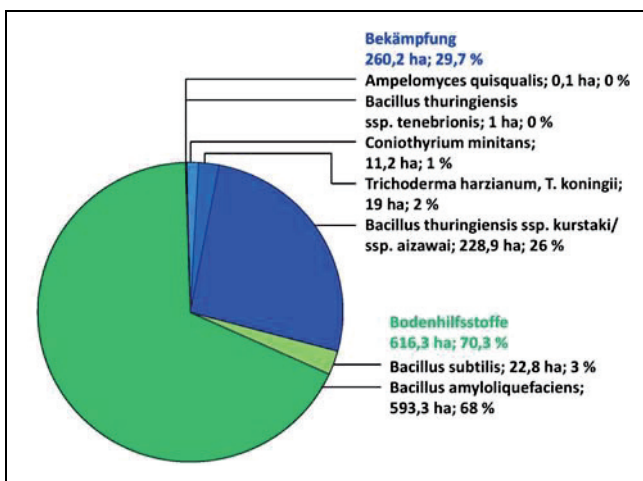


Abb. 11. Einsatzfläche von Mikroorganismen im biologischen Pflanzenschutz in Baden-Württemberg 2014.

Präparate auf der Basis von Pilzen betragen ca. 31 ha. Davon wurden Bodenhilfsstoffe auf der Basis von *Bacillus amyloliquefaciens* auf einer Fläche von 593 ha, hauptsächlich in Salaten, ausgebracht. Das biologische Insektizid *Bacillus thuringiensis* zur Bekämpfung von Raupen schädlicher Schmetterlinge kam auf einer Fläche von ca. 230 ha zur Anwendung (Abb. 11). Gegenüber dem Jahr 2003 entspricht dies nochmals einer Steigerung von 30 ha.

Bodenhilfsstoffe auf der Basis von *Trichoderma harzianum* wurden auf einer Fläche von 19 ha gemeldet; im Jahr 2003 waren es nur 0,2 ha. Das biologische Fungizid Contans (*Coniothyrium minitans*) wurde im Jahr 2014 auf einer Fläche von ca. 11 ha zur Bekämpfung von *Sclerotinia*-Befall angewandt. Im Jahr 2003 waren es noch 16 ha, das ist ein Rückgang um ca. 5 ha. Wie in Kapitel 4.2 bereits erwähnt, wurde 2014 zur Bekämpfung von Engerlingen des Maikäfers versuchsweise ein Pilzpräparat auf der Basis von *Beauveria brongniartii* auf einer Fläche von 80,0 ha bei der Pflanzung von Jungbäumen in das Pflanzloch gegeben.

Im geschützten Anbau von Gemüse- und Zierpflanzen wurden 2014 auf ca. 84 ha weitere biologische Verfahren von den Beratern gemeldet.

#### 5.4 Nützlinge im Freiland (Schwerpunkt Ackerbau)

##### 5.4.1 *Trichogramma*-Schlupfwespen gegen Maiszünsler.

Die Einsatzflächen mit Nützlingen im Freiland wurden in einer gesonderten Abfrage ermittelt. Der Nützlingseinsatz beschränkt sich derzeit auf wenige Verfahren im Mais, die aber auf großen Flächen eingesetzt werden. Gründe dafür sind, dass für nur wenige Nützlingssysteme auch eine maschinelle Ausbringungstechnik etabliert ist, bzw. eine kostengünstige Massenzucht-methode vorliegt. Das ist bei *Trichogramma*-Schlupfwespen gegen Maiszünsler und entomopathogenen Nematoden gegen Maiswurzelbohrer der Fall. Der Einsatz von Bodenhilfsstoffen oder Mikroorganismen könnte in diesem Bereich zu einer weiteren Flächensteigerung führen. Bei z.B. Raps und Getreide spielt die Nützlings-schonung zukünftig möglicherweise eine größere Rolle, es ist aber gegen die dort auftretenden Schädlinge kein aktiver Nützlingseinsatz zu erwarten.

Die Anwendung von *Trichogramma*-Schlupfwespen der Art *Trichogramma brassicae* im Mais, sowohl im Körner- als auch Saatmais zur Bekämpfung des Maiszünslers *Ostrinia nubilalis* liegt bei ca. 20.000 ha im Jahr 2014 (Tab. 2). Aufgrund der Nebenwirkungen von chemischen Pflanzenschutzmitteln auf die Anwender hat man sich seit über 30 Jahren in der Saatmaisproduktion sogar für den ausschließlichen Einsatz dieses biologischen Bekämpfungsverfahrens entschieden. Das vom Land geförderte Verfahren, das von der ehemaligen Landesanstalt für Pflanzenschutz (LfP) in Stuttgart, heute LTZ Augustenberg, maßgeblich zur Praxisreife mitentwickelt wurde, stellt die größte Einsatzfläche von Nützlingen im biologischen Pflanzenschutz in Baden-Württemberg dar.

Nach einer regelmäßigen Steigerung hat sich die Einsatzfläche in den letzten Jahren (2011 bis 2013/2014) leicht reduziert, aber bei etwa 20.000 ha stabilisiert. Neue maschinelle Ausbringtechniken, wie der Abwurf von

**Tab. 2. Einsatzfläche von *Trichogramma brassicae* in Mais in Baden-Württemberg (Angabe in ha)**

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Summe	19.414	21.964	22.594	22.297	21.000	20.000

*Trichogramma*-Kapseln mit Hilfe von Multikoptern aus der Luft, sind für die Landwirte eine enorme Zeit- und damit Kostenersparnis bei der Behandlung von großen Flächen. Deshalb wird die Nachfrage nach *Trichogramma*-Schlupfwespen in den aktuellen Jahren wieder leicht steigen. Ab der Anbausaison 2015 kann wieder mit Zuwächsen gerechnet werden. Da sich der Maiszünsler weiter nach Norden hin ausbreitet, ist auch in Deutschland insgesamt mit einer Zunahme der *Trichogramma*-Einsatzfläche zu rechnen. Die Gründe für den leichten Flächenrückgang beim *Trichogramma*-Einsatz könnte in der regional bis zum Frühjahr 2014 vorgeschriebenen Fruchtfolge zur Eindämmung des Maiswurzelbohrers *Diabrotica virgifera* liegen, bzw. dem Verzicht auf Pflanzenschutzmaßnahmen wegen der Produktion von Mais für Biogasanlagen oder auch der Änderungen bei der Förderung.

**5.4.2 Nematoden gegen Maiswurzelbohrer.** Nach dem Aussetzen der Quarantäneauflagen mit dem Ziel der Ausrottung muss nun in der Praxis eine Bekämpfungsstrategie gegen den Maiswurzelbohrer etabliert werden. Erfahrungen z. B. aus Österreich zeigen, dass in Befallsgebieten ein konsequenter Fruchtwechsel in Kombination mit der Anwendung von insektenparasitären Nematoden (*Heterorhabditis bacteriophora*) erforderlich ist, um nicht beherrschbare Massenentwicklungen des Wurzelbohrers zu verhindern. Die Verfahrensentwicklung, inkl. einer maschinellen Ausbringung der Nematoden zur Maisausaat wurde in einem Kooperationsprojekt der Akteure in Baden-Württemberg zu Beginn der Schädlinginvasion vorbereitet. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von LTZ, Regierungspräsidium Freiburg, Landratsamt Breisach, Nützlingsproduzent und Maschinenbauer ist beispielhaft für den Umgang mit neuen invasiven Schädlingen. Derzeit werden neben Versuchsflächen auf etwa 70 ha Nematoden gegen den Maiswurzelbohrer eingesetzt. Aufgrund der Ausbreitung des Maiswurzelbohrers ist mit einer deutlichen Steigerung der mit Nematoden biologisch bekämpften Flächen zu rechnen.

## 6 Sonstige Anwendungen biologischer Verfahren

Einige Anwendungsgebiete sind in der Umfrage noch nicht erfasst. Auffällig ist, dass durch Änderungen in der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln oder Auflagen biologische Alternativen gefördert werden. Dazu gibt es mehrere Beispiele.

Im Bereich des öffentlichen Raumes, in dem die zugelassenen Pflanzenschutzmittel weitgehend auf biologische Präparate reduziert wurden, werden beispielsweise Nematoden gegen freifressende Schadschmetterlinge verwendet. Gegen den Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) oder den Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*) werden Nematoden oder *Bacillus thuringiensis* eingesetzt. Gegenüber *B.t.* gibt es für Nützlinge keine Auflagen beim Gewässerschutz, so dass mit einer inzwischen etablierten Gerätetechnik Nematoden auch im Innenstadtbereich bis in die Baumkronen gesprüht werden können. Diese Einsatzflächen wurden in der Umfrage jedoch nicht erfasst. Ebenso gibt es einen flächigen Einsatz von Nematoden gegen Engerlinge auf Golfgras, um sekundäre Schäden durch Krähen zu verhindern, die die Engerlinge aus dem Rasen hacken.

Nach Rücknahme von chemisch-synthetischen Wirkstoffen wird die Bekämpfung des Buchsbaumzünslers (*Cydalima perspectalis*) im Bereich Ziergehölze durch Privatpersonen stärker mit Bt-Präparaten durchgeführt.

Im Vorratsschutz hat der Wegfall von Dichlorvos-Strips im Zuge der Verschärfung der Biozid-Zulassung dazu geführt, dass die chemische Mottenbekämpfung nicht mehr möglich ist. Eine optimierte Schädlingsbeobachtung (Monitoring) und der Einsatz von Nutzarthropoden gegen Käfer und Motten werden daher immer interessanter für die Praktiker. Diese Entwicklung steht erst am Anfang und wird in der Umfrage noch nicht erfasst.

Im Bereich der Baumschulen ist der Kostenfaktor weiterhin bestimmend. Erst Änderungen in der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffe werden zu einer langfristigen Veränderung in der Pflanzenschutzstrategie in diesen Kulturbereichen führen.

## 7 Fazit/Ausblick

Die Erfassung der Daten zur Anwendung biologischer Pflanzenschutzverfahren ist aufgrund der unterschiedlichen Einbindung der Berater nicht immer vollständig. Stark betreute Pflanzenschutzbereiche sind besser abgebildet. Da einige Betriebe oder Gemeinden im Bereich des öffentlichen Raumes biologische Verfahren auch ohne spezielle Beratung anwenden, dürften die tatsächlichen Einsatzflächen höher liegen als es durch diese Umfrage dargestellt wird. Städtisches Gärtnern, das „urban gardening“, z.B. essbare Kräuter, Strauchbeeren und Blüten auf privaten Balkonen, Dachbegrünungen

und vertikale Grünflächen sind ebenfalls ein zunehmender Markt für die Nützlingsanwendung. Der Ökologische Landbau und eine vegane Lebensweise sind weitere Entwicklungen, die nachhaltige biologische Pflanzenschutzverfahren benötigen.

Daher ist es erforderlich, neue Entwicklungen in den Pflanzenkulturen, deren Flächenanteile relevante Größen erreichen, durch eine Erweiterung der abgefragten Berater und Anwender mit zu erfassen. Diese Dynamik wurde in Baden-Württemberg über die Jahre berücksichtigt und die Umfrage entsprechend angepasst. In den letzten Jahren gehörten die Bereiche Strauchbeeren, aber auch Baumschulen und städtisches Grün zu diesen neuen Gebieten. Der Vorratsschutz mit Nützlingen wird ohne Beratung direkt von den Landwirten durchgeführt und kann bisher nur allgemein berücksichtigt werden.

Positiv ist die Entwicklung, dass über die Jahre ausgehend von der Nützlingsanwendung und der Problematik der Nützlingsschonung nach dem Prinzip des integrierten Pflanzenschutzes weitere biologische Verfahren bis hin zu Bodenhilfsstoffen und nützlichen Mikroorganismen die Palette der Verfahren ergänzt haben. Die Umfrage zeigt eine deutliche Entwicklung in der Steigerung der Flächenanteile, der Erschließung neuer Anwendungsbereiche und einer immer breiteren Vielfalt an Nutzarthropoden- und Mikroorganismen-Arten. Inzwischen gibt es im Pflanzenbau keinen Kulturbereich mehr ohne biologische Bekämpfungsverfahren mit nützlichen Organismen und die Steigerung der Flächenanteile hat in den Anwendungsgebieten bis auf eine vorläufige Stabilisierung im Bereich Zierpflanzen noch keine Sättigungsphase erreicht. Es ist durch das Auftreten neuer invasiver Schäd-

linge wie z. B. dem Maiswurzelbohrer mit neuen Anwendungsbereichen für Nützlinge in Baden-Württemberg zu rechnen.

### Danksagung

Wir danken den beteiligten Beratern des amtlichen Dienstes sowie den Beratern der Beratungsdienste für die Erhebung und Bereitstellung der Daten. Ohne ihre Mithilfe wäre eine solche Erhebung nicht möglich gewesen.

### Literatur

- ALBERT, R., 2010: Erfahrungen mit biologischen Pflanzenschutzmaßnahmen im Gartenbau. *Journal für Kulturpflanzen* **62** (3), 84-88.
- ALBERT, R., C. ALLGAIER, H. SCHNELLER, K. SCHRAMEYER, 2007: Biologischer Pflanzenschutz im Gewächshaus – Die Alternative für geschützte Räume. Stuttgart, Ulmer Verlag, 282 S.
- EU-Verordnung Nr. 1107/2009, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:de:PDF> (Stand: 05.08.2016).
- FRANZ, J.M., A. KRIEG, 1976: Biologische Schädlingsbekämpfung. 2., neubearb. und erw. Auflage, Berlin (u.a.), Parey Verlag, Pareys Studentexte, 222 S.
- Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG), Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281), geändert durch Artikel 375 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474); letzte Änderung durch Art. 4 G v. 2.12.2014 I 1928.
- JEHLE, J.A., A. HERZ, B. KELLER, R.G. KLEESPIES, E. KOCH, A. LAREM, A. SCHMITT, D. STEPHAN, 2014: Statusbericht Biologischer Pflanzenschutz, Herausgeber Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig, 121 S.
- KÜHNE, S., U. BURTH, P. MARX (Hrsg.), 2006: Biologischer Pflanzenschutz im Freiland. Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Stuttgart, Ulmer Verlag, 304 S.