

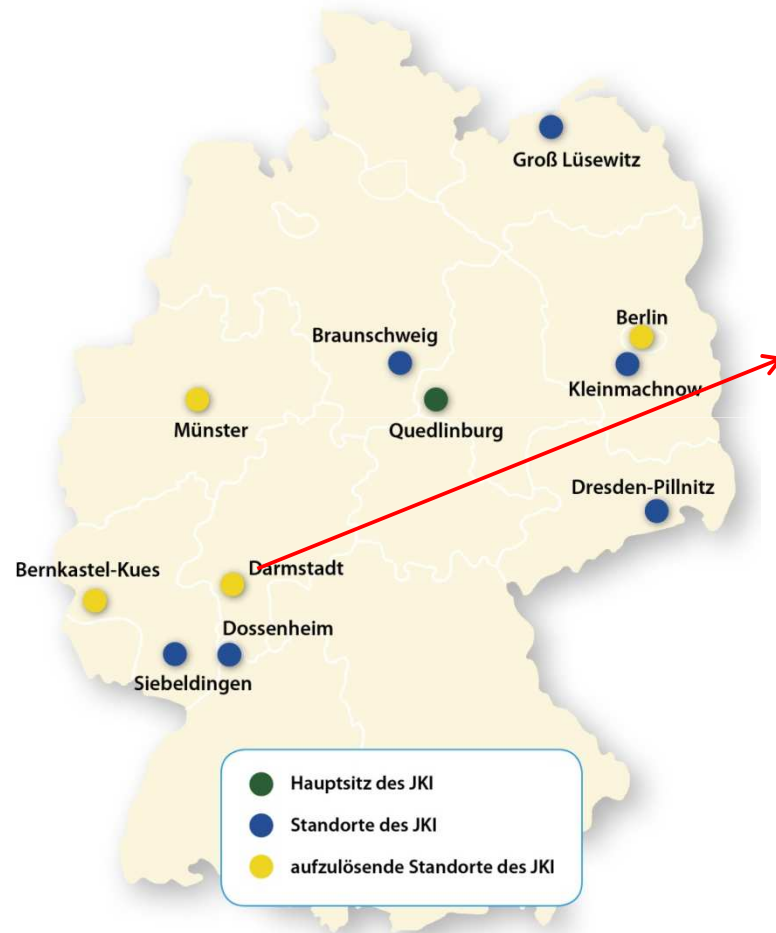
# Nützlinge für den Biologischen Pflanzenschutz in Freilandkulturen – Status und Perspektiven

Dr. Annette Herz  
Julius Kühn-Institut  
Institut für Biologischen Pflanzenschutz  
Darmstadt



**JKI**  
**Julius Kühn-Institut**  
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

# Biolog. PS im Julius Kühn-Institut



Institut für Biologischen PS

# „Bausteine“ des Biolog.PS (BPS)



- ❖ Natürliche oder naturidentische Lockstoffe od. Repellentien
- ❖ Naturstoffe, Pflanzeninhaltsstoffe/Pflanzenextrakte
- ❖ Stoffwechselprodukte von Mikroorganismen
- ❖ Spezifische Krankheitserreger wie Bakterien, Pilze, Viren u.a.
- ❖ „Nützlinge“ – natürliche Gegenspieler, i.d.R. wirbellose Tiere

# Nützlinge im Sinne des BPS



Wirbellose Organismen der funktionellen Gruppen



Räuber



Parasitoide



Nematoden

# Strategien mit Nützlingen



- ❖ Schonung und Förderung von Nützlingen - konservierender BPS
- ❖ Aktiver Einsatz von Nützlingen – inokulativer/inundativer BPS
- ❖ Nachführung natürlicher Gegenspieler – klassischer BPS



# Nützlingseinsatz in D (inundativ)



Weißer Fliege  
*Trialeurodes vaporariorum*



Spinnmilbe  
*Tetranychus urticae*

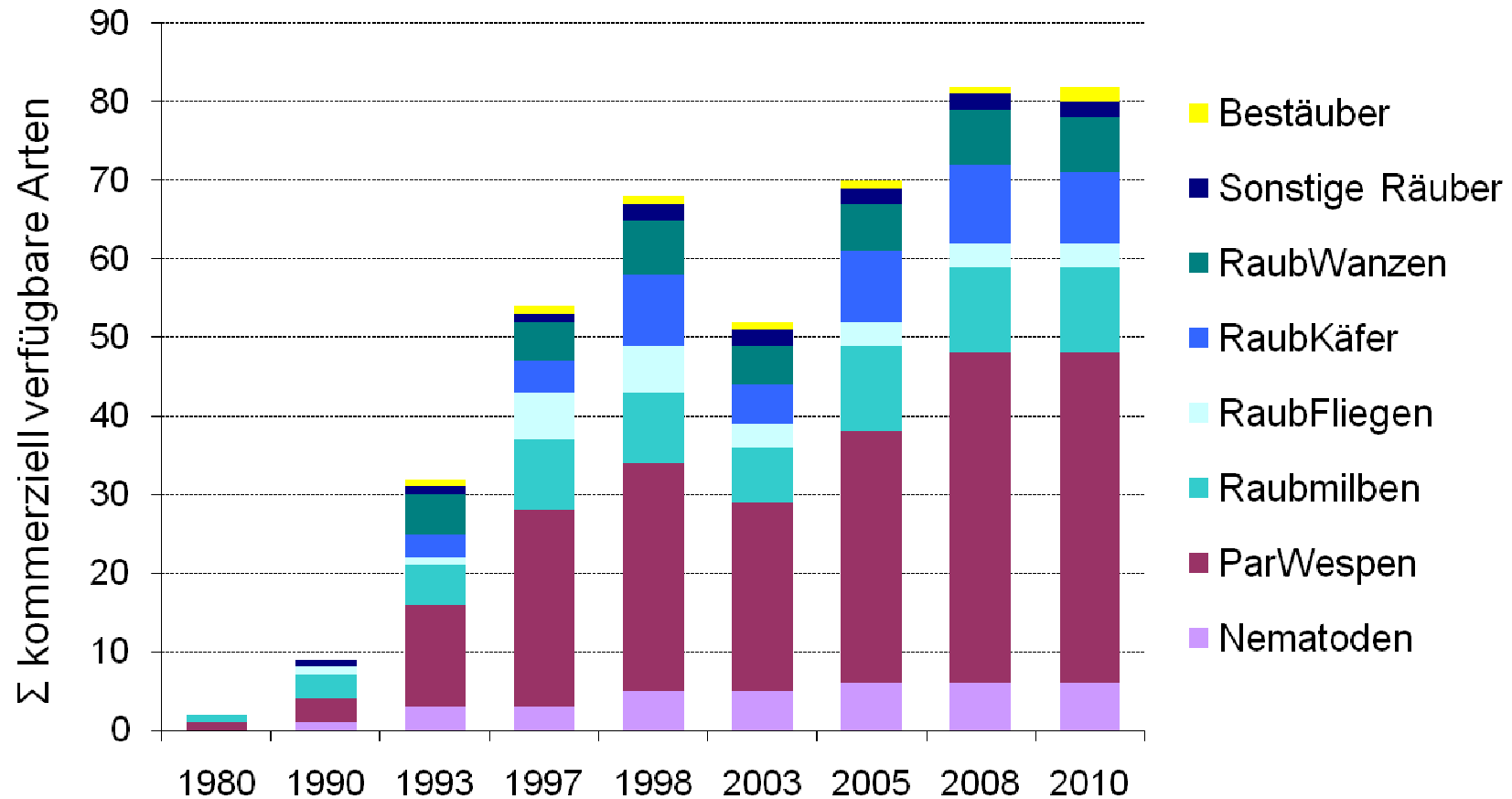


Ende der 1970er Jahre ein Thema: Resistenzen, PSM-Rückstände

# Nützlingseinsatz in D



# Nützlinge in D: auf dem Markt







**Nützlinge zu kaufen**  
Liste der in Deutschland  
kommerziell erhältlichen Nützlinge  
auch für Hobby- und Kleingärtner  
mit Anwendungsmöglichkeiten  
und Bezugsquellen



<http://www.julius-kuehn.de/startseite/institute/biologischer-pflanzenschutz.html>

# Rechtliche Rahmenbedingungen



- ❖ Aktuell kein Zulassungsverfahren in Kraft
- ❖ Freilassung nicht gebietsfremder Arten im Rahmen des BPS nach BNatGes erlaubt
- ❖ Gebietsfremde Arten benötigen nach BNatGes Genehmigung
- ❖ Invasive Arten dürfen nach § 3.3 PflSchG nicht verwendet werden
- ❖ Keine Indikation erforderlich
- ❖ Genehmigungsverfahren derzeit in Vorbereitung

# Statusbericht Biolog. PS 2013



The screenshot shows the JKI website interface. At the top left is the JKI logo. Below it is a navigation menu with links: Aktuelles, Über das JKI, Institute, Fachinfos, Themenportale. A breadcrumb trail reads: Sie sind hier: Startseite... Veröffentlichungen... Berichte. The main content area is titled 'Berichte aus dem Julius Kühn-Institut'. It features a list of publications on the left and a detailed view of a report on the right. The report view shows a cover image of a report titled 'Berichte aus dem Julius Kühn-Institut 2013' and includes the text: 'Die Berichte erscheinen seit 1995 als Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, seit 2008 als Berichte aus dem Julius Kühn-Institut in zwangloser Folge. Daten und Informationen zu komplexen oder speziellen Themen mit vorwiegend wissenschaftlichem Charakter werden hier umfassend dargestellt.' Below this text are links for 'aktuelle Ausgabe' and 'Archiv (ab No. 142)'. The left sidebar contains a 'Veröffentlichungen' menu with items like 'Publikationslisten', 'BBCH-Codes', 'Bekanntmachungen', 'Beiträge zur Züchtungsforschung', 'Berichte' (selected), 'Broschüren und Faltblätter', 'Dissertationen', 'Informationsdienst praxisbezogener Literatur im Weinbau', 'Jahresberichte', 'JKI Datenblätter', 'JKI Tagungen und Veranstaltungen', 'JKI Open Journal System', 'Journal Agronomy', and 'Journal Applied Botany'.

Johannes A. Jehle, Annette Herz, Brigitte Keller,  
Regina G. Kleespies, Eckhard Koch, Andreas Larem,  
Annegret Schmitt, Dietrich Stephan

Statusbericht

Biologischer Pflanzenschutz 2013

Berichte aus dem Julius Kühn-Institut

# 173

Julius Kühn-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

<http://pub.jki.bund.de/index.php/BerichteJKI/issue/archive>

[www.julius-kuehn.de](http://www.julius-kuehn.de)

# Statusbericht Biolog. PS 2013



**Frühere Erhebungen des Instituts für Biologischen Pflanzenschutz:** 1997, 2000, 2003

**Abgefragter Zeitraum:** 2009 und 2010

**Abgefragte Kulturen:**

Forst, Gemüse unter Glas, Freilandgemüse, Mais, Raps, Kartoffel, Getreide, andere ackerbaulichen Kulturen, Kernobst, Steinobst, Beeren Zierpflanzen, Wein- und Hopfenanbau, Vorratsschutz, andere Bereiche

**Seit 2013 Bestandteil als Indikator 13 des NAP:** Alle fünf Jahre zu erstellen, Dokumentierung des Fortschritts der Anwendung biologischer Pflanzenschutzverfahren

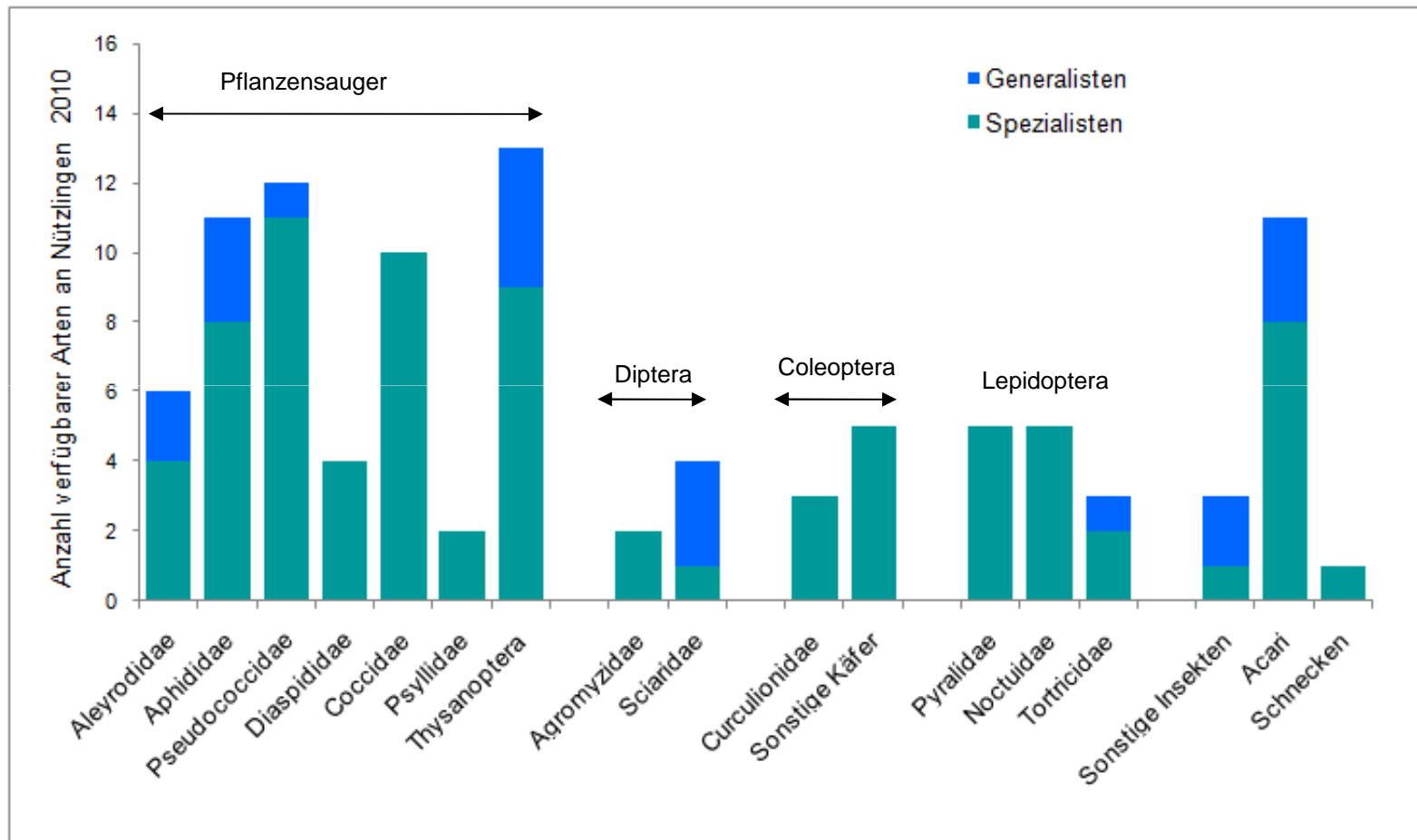


# Anwendungsfläche (ha/year)

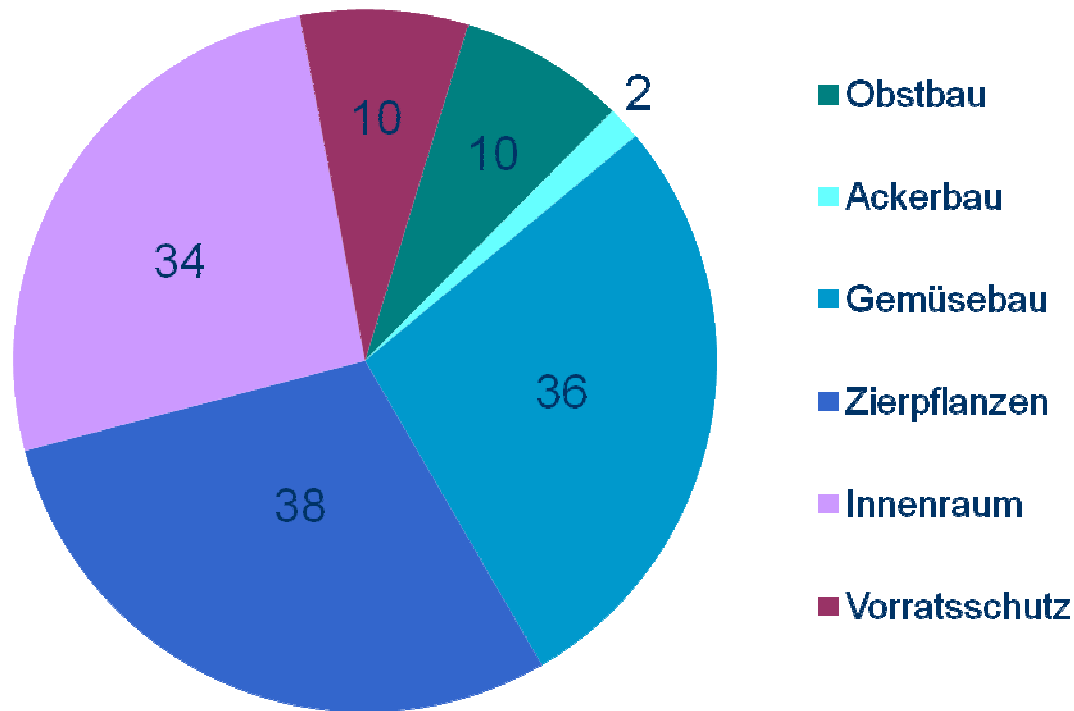


Nützling	1993	1996	2001	2009	2010	Kultur	Zielschädling
<i>Trichogramma brassicae</i>	5900	5600	9443	19414	22484	Mais	<i>Ostrinia</i>
<i>Encarsia formosa</i>	196	403	273	198	1266	Veg & Orn	Weißer Fliegen
<i>Aphidius sp.</i>	65	174	174	203	1042	Veg & Orn	Blattläuse
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>		0,5	7,8	20	315	Veg & Orn	Blattläuse
<i>Diglyphus isaea</i>	19	73	95	27	119	Veg & Orn	Minierfliegen
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	66	131	134	54	48	Veg & Orn	Blattläuse
<i>Chrysoperla carnea</i>	10	55	40	4	62	Veg & Orn	Blattläuse u. a.
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	123	125	126	85	332	Veg & Orn	Spinnmilben
<i>Amblyseius sp.</i>	104	174	201	25	1470	Veg & Orn	Milben, Thripse
Entomopath. Nematoden	47	413	200	1272	247	Veg & Orn	verschiedene

# Zielorganismen



# Anwendungsgebiete



Freiland: 19 Arten

uG/Innenraum/  
Vorratsschutz: 75 Arten

Anzahl kommerziell verfügbarer Arten 2010

# Arbeitstiere im Freiland



**Raubmilben**  
gegen  
Spinnmilben, z.B. an  
Erdbeeren, Gurken  
Thripse



***Trichogramma***  
gegen  
Apfel- & Pflaumenwickler  
Maiszünsler  
Kohleule und andere  
Raupen an Gemüse

***Aphidius & Co***  
Blattläuse im Folienkulturen,  
unter Glas



**Nematoden**  
gegen  
Dickmaulrüssler  
Wurzelbohrer  
Trauermücken  
Apfelwickler  
Schnecken



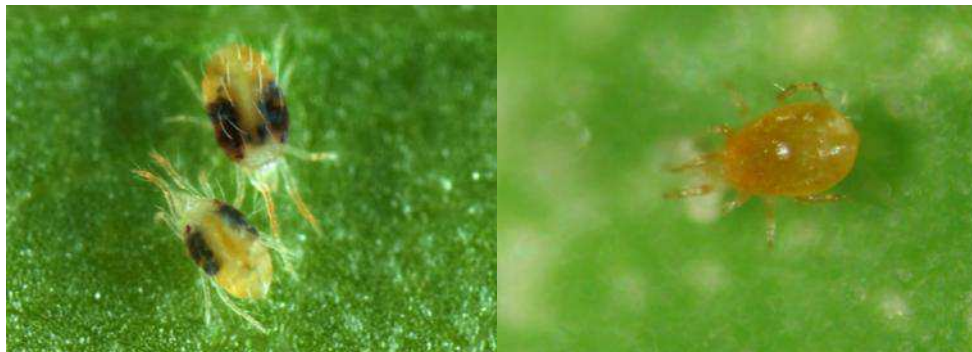
# Arbeitstiere im Freiland



# Raubmilben



Species	Zielschädlinge	% Anbaufläche
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Spinnmilben in Gurken, Tomate, Aubergine etc., Zierpflanzen	70 – 100 % u.G.
<i>Amblyseius</i> sp. <i>Stratiolaelaps (Hypoaspis)</i>	Spinnmilben, Thrips, Weisse Fliege, Trauermücken in Gemüse, Zierpflanzen	60 – 100 % u.G.



Neue Nützlinge:  
*Amblyseius swirskii* (2010)  
*Amblyseius montdorensis* (2014)  
*Macrocheles robustulus* (2012)  
*Euseiulus gallicus* (2014)

# Raubmilben: Produktion



z.B. tritrophisch bei *Phytoseiulus persimilis* (Spezialist, frisst nur Spinnmilben)

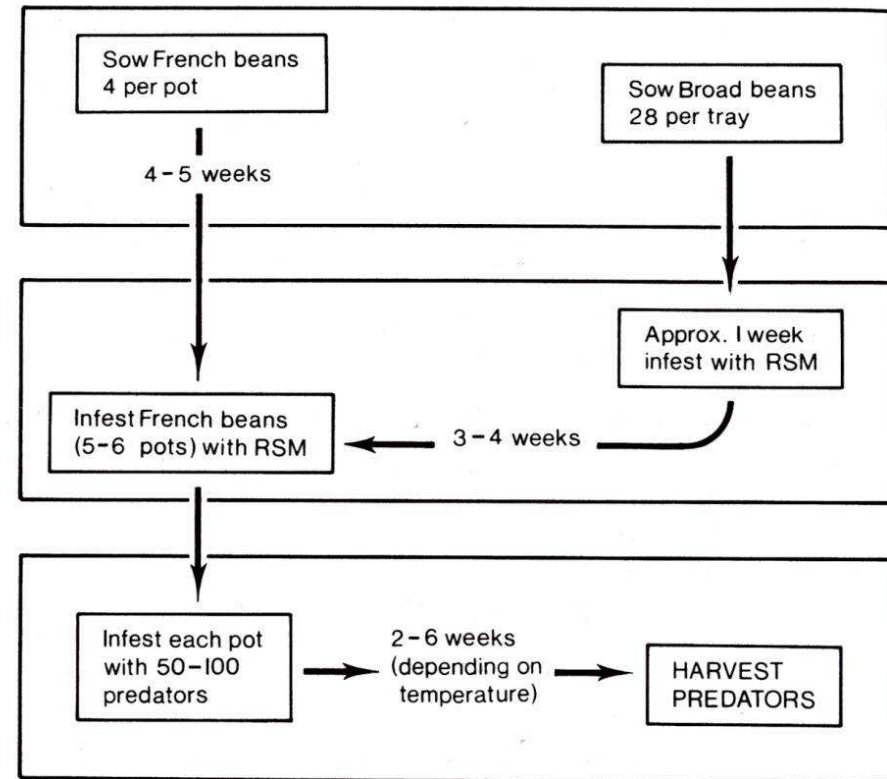


FIGURE 35 Procedure for mass-producing the predator, *Phytoseiulus persimilis*.

RSM = red spider mite *Tetranychus urticae*

# Raubmilben: Produktion



z.B. auf Ersatzwirten (Vorratsmilben) bei *Amblyseius* sp., *Hypoaspis*..

Europäisches  
Patent auf ein Zuchtverfahren  
für die Raubmilbe  
*A. swirskii* mit verschiedenen  
Getreidemilbenarten als  
Beutetiere

(11) Europees publicatienummer: 1 686 849

(12) VERTALING VAN HET EUROPEES OCTROOI (B1)

(21) Indieningsnummer van de Europese  
octrooiaanvrage: 04808846.2

(22) Indieningsdatum van de Europese  
octrooiaanvrage: 31 december 2004

---

(54) Titel: Mijtcompositie, het gebruik daarvan, werkwijze voor het kweken van de  
phytoseiide roofmijt *Amblyseius swirskii*, kweekstelsel voor het kweken van genoemde  
phytoseiide mijt en werkwijzen voor biologisch ongediertecontrolé op een gewas

---

(30) Voorrang:

(73) Houder van het octrooi: Koppert B.V.  
2651 BE Berkel en Rodenrijs (NL)

(45) Nummer en datum van het Europees Bulletin waarin de vermelding van de verlening  
werd gepubliceerd:  
2008/41 van 8 oktober 2008



# Anwendungstechniken





# Anwendungstechniken



Rotierende Streudose

# Raubmilben in Freilandkulturen



<i>Typhlodromus pyri</i>	Spinnmilben in Apfel, Wein, Buchs
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Spinnmilben in Gurke, Hopfen
<i>Amblyseius</i> sp. <i>Stratiolaelaps (Hypoaspis)</i>	v.a. Thripse in verschiedenen Kulturen (Rosen, Baumschulen etc.)

- ❖ im Gurkenanbau, z.B. Spreewaldgebiet, Versuchsstadium
- ❖ im Hopfenanbau, Hallertau/Bayern, jahrelange Versuche
- ❖ gängige Praxis in Baumschulen
- ❖ bei Rosengewächsen oder auch im Obstbau, aber selten
- ❖ v.a. Erhaltung durch nützlingsschonende PSM

# Arbeitstiere im Freiland

Eiparasitoid  
*Trichogramma* sp.



Hymenoptera, Chalcidoidea, Trichogrammatidae, weltweit ca.210 Arten



# Trichogramma in Freilandkulturen



Kultur		Bundesland	2009			2010		
			Fläche (ha)		Anteil (%)	Fläche (ha)		Anteil (%)
			Gesamt	Anwendung		Gesamt	Anwendung	
Apfel		RP	1 608	5	0,3	1 608	5	0,3
Mais	Körner/Saat/Süßmais	BW	71 400	19 414	27,2	71 593	21 964	30,7
	Energie/Futtermais	HE	kA			36 645	500	1,4
	Mais insgesamt	SN	kA			83 087	20	<0,1



Einsatz in Freilandgemüsekulturen wie Kohl, Lauch, Sojabohne...

# *Ostrinia nubilalis* – Maiszünsler

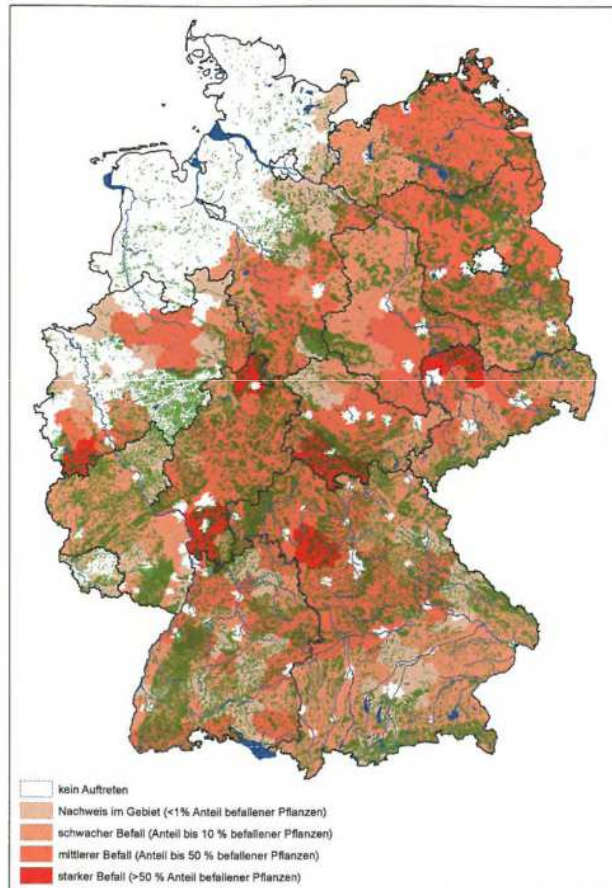


Abb. 5. Auftreten des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis*) im Mais im Jahr 2013. Einstufung des Befalls pro Landkreis.

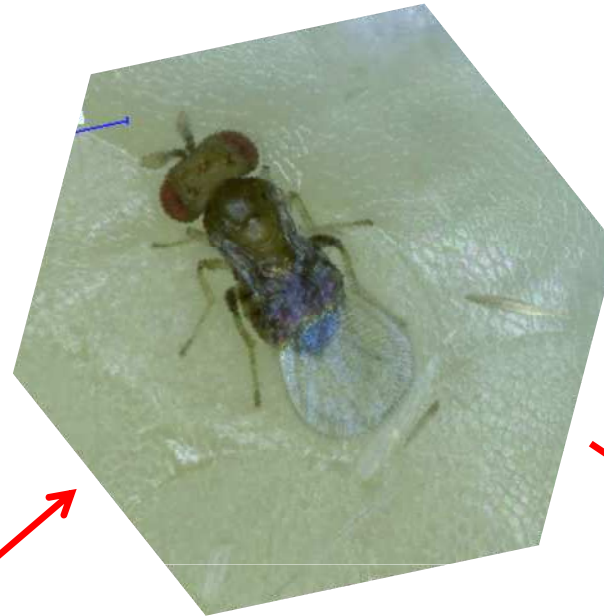
Freier et al. (2015): Journal für Kulturpflanzen 67, 113-123.



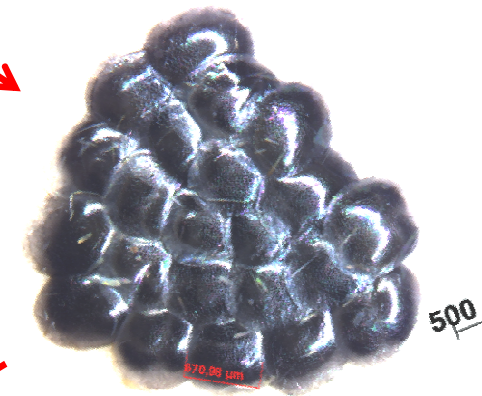
# Trichogramma brassicae



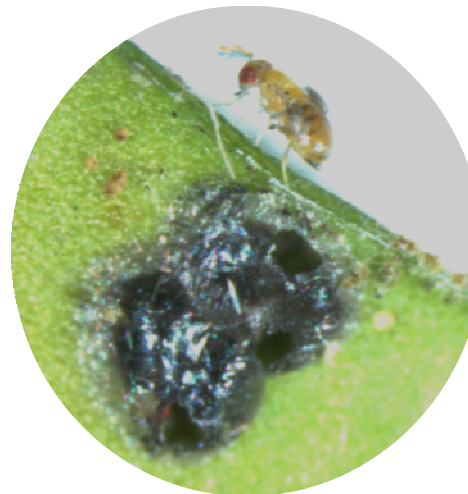
Eigelege des  
Maiszünslers



*T. brassicae* auf Eigelege



Parasitiertes Eigelege  
(Schwarzfärbung)





# Trichogramma: Anwendung



Inundativverfahren: 2x zum richtigen Zeitpunkt

- ❖ Vorhersage des Fluges von *O. nubilalis* mit Lichtfallen
- ❖ Ergänzung mit Eiablagekäfigen
- ❖ Prognosemodelle
- ❖ Vorhersage der Eiablageperiode und danach rechtzeitiges Ausbringen der Trichogrammen
- ❖ Pflanzenschutzdienste und Genossenschaften informieren die Landwirte rechtzeitig – hohe Beratungsintensität

Lichtfalle zum Nachweis der Falter des Maiszünslers

# *Trichogramma*: Anwendung

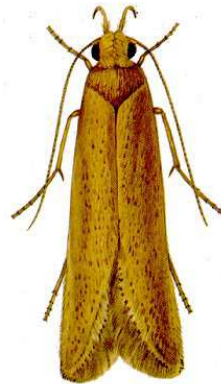
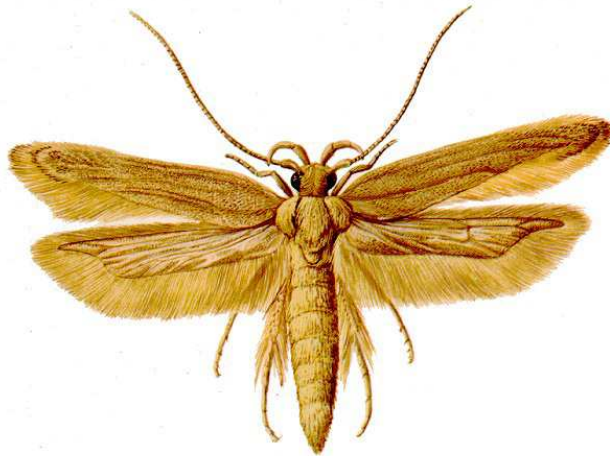


Langjährige Ringversuche zum Einsatz von *Trichogramma* mit Beteiligung der Pflanzenschutzdienste, der Genossenschaften der Nützlingsproduzenten und Forschungsanstalten (LTZ Augustenberg, JKI zeigen:

- ❖ Wirkungsgrad der *Trichogramma*-Methode ist vergleichbar gut wie Insektizidbehandlung (70 – 80 % WG)
- ❖ Förderung als AUM-Maßnahme gleicht höhere Kosten (ca. 30 €/ha) aus
- ❖ Verfahren beugt Resistenzentwicklung vor!



# Trichogramma-Produktion



Produktion der Getreidemotte  
*Sitotroga cerealella* auf Gerste



Zucht der *Sitotroga*-Larven auf Gerste



Eier von *Sitotroga*



*Trichogramma* parasitiert  
Ei der Getreidemotte

# Trichogramma: Anwendung



- ❖ 100.000 Wespen/ha in Form parasitierter Eier des Zuchtwirtes: 50 Karten/100 Kugeln
- ❖ 70 % Weibchen, in mehreren Wellen schlüpfend
- ❖ 2 Freilassungen gegen jede Generation des Maiszünslers im Abstand von 14 Tagen
- ❖ In bestimmten Gebieten auch einmalige Ausbringung möglich





Innovationen für  
die Praxis:  
Ausbringung der  
*Trichogramma*-  
Kugeln mit dem  
Stelzenschlepper  
bei großen  
Maisschlägen  
vorteilhaft



Elektronik      Mikrokopter.de

Gewicht:        3,5 kg (voll beladen mit Akku)

Geschwindigkeit: 5 m/s

Zeitaufwand:    3-4 min/ha

Flughöhe        10 - 30 m

Vorrat:          500 Kugeln

Ausbringung    5 ha am Stück



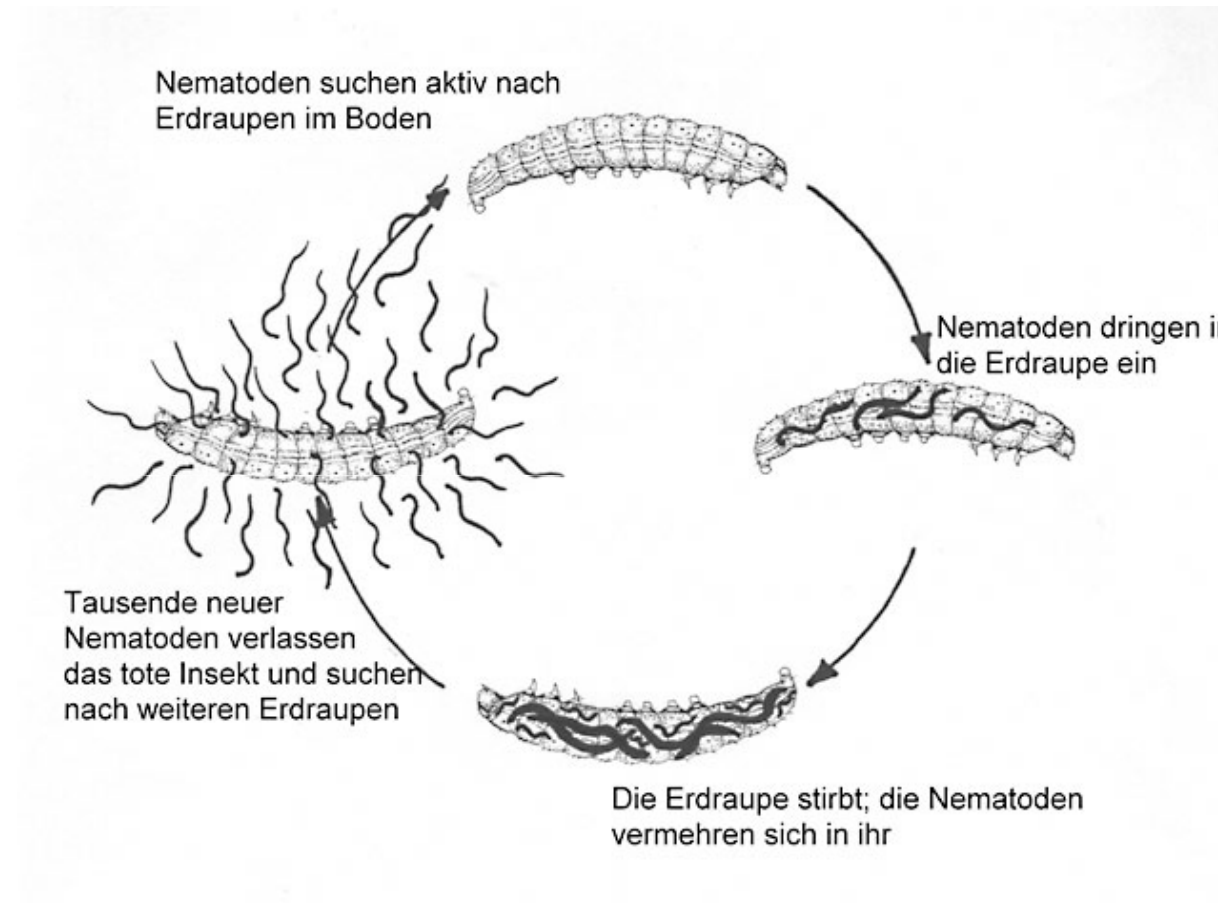


# Arbeitstiere im Freiland





# Entomopathogene Nematoden



Symbiose mit *Xenorhabdus*, oder *Photorhabdus*  
Diese Bakterien produzieren Toxine und töten den Wirt

# Entomopathogene Nematoden



Species	Zielschädlinge	% Anbaufläche
<i>Steinernema feltiae</i>	Larven von Trauermücken, Haarmücken Apfelwickler, Apfelsägewespe im Apfelanbau	1 – 25 %
<i>Steinernema carpocapsae</i>	Raupen von Gemüseeule, Kohleule ( <i>Mamestra</i> ), Saateule ( <i>Agrotis</i> ), Wurzelbohrer, Werren	1 %
<i>Heterorhabditis megidis</i> , <i>H. bacteriophora</i>	Larven des Dickmaulrüsslers ( <i>Otiorhynchus</i> )	1 %
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	Maiswurzelbohrer <i>Diabrotica virgifera virgifera</i>	??

Hauptsächlich Bodenschädlinge, aber auch Anwendungen im kleinen Stil gegen „oberirdische“: e.g. Eichenprozessionsspinner, Buchsbaumzünsler, Thripse

# Nematoden: Produktion



z.B. entomopathogene Nematoden im Fermenter  
Inokulation von Nematodeneiern – Ernte von Dauerlarven - Formulierung



# Anwendungstechniken



Gießen



Gießen durch Bewässerungssystem



Sprühen mit üblicher Pflanzenschutzspritze

© e-nema GmbH



„seeding – injecting“ bei der Maisaussaat

© e-nema GmbH

# Nematoden: z. B. im Obstbau

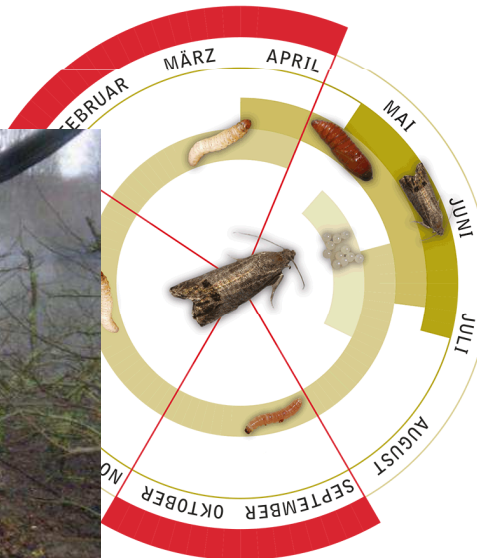


- ❖ Applikation v. a. im Ökolog. Obstbau (wichtiger Baustein gegen CpGV-Resistenzentwicklung, reduziert Populationsdichte)
- ❖ *Cydia pomonella*, *C. funebrana*, *Hoplocampa testudinea*
- ❖ Hohe Dosierung, Ausbringung mit der Feldspritze an Stamm oder Boden
- ❖ Bestimmte Ausbringungskonditionen beachten!

Apfelwickler

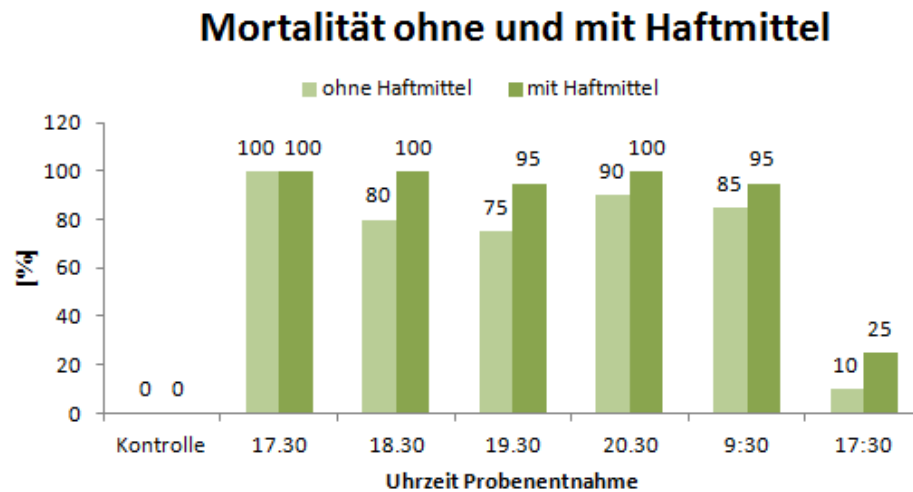
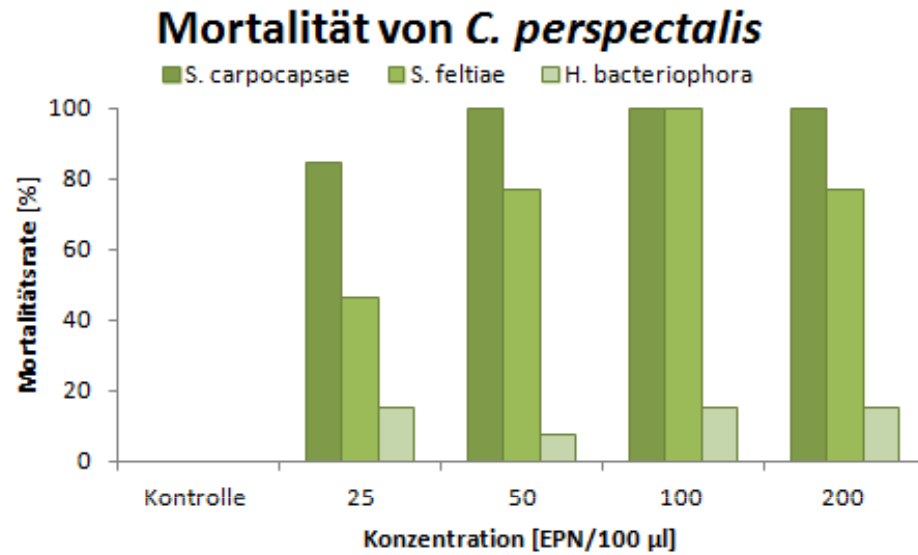


© e-nema GmbH

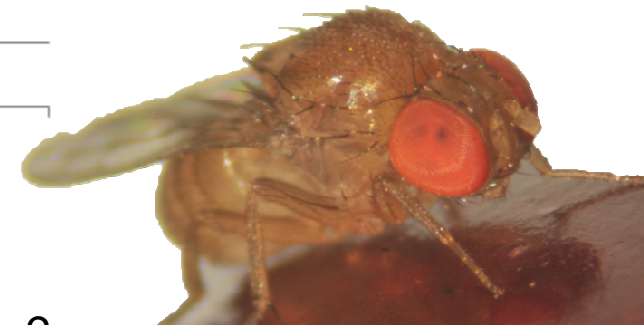
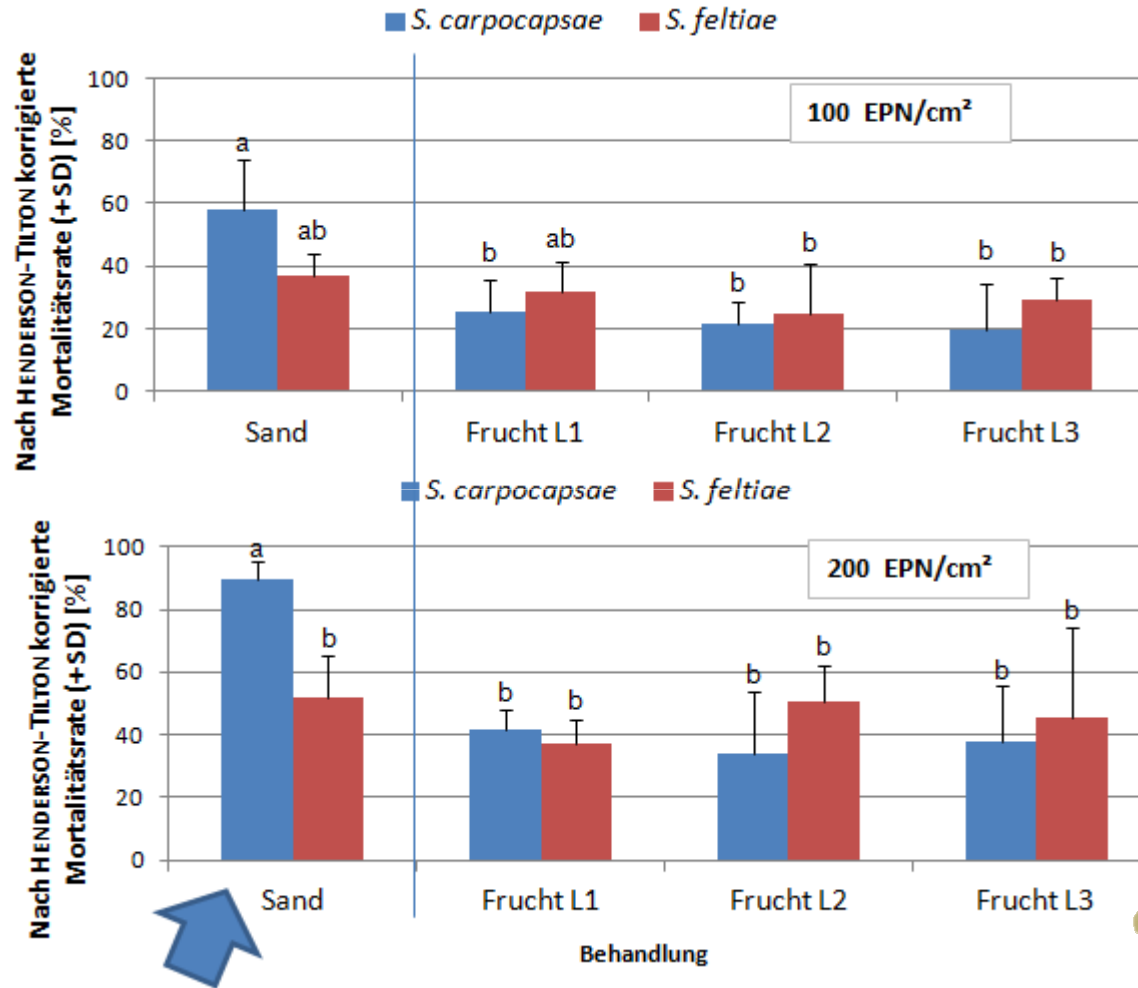




# Nematoden: neue Schädlinge



# Nematoden vs. *D. suzukii*

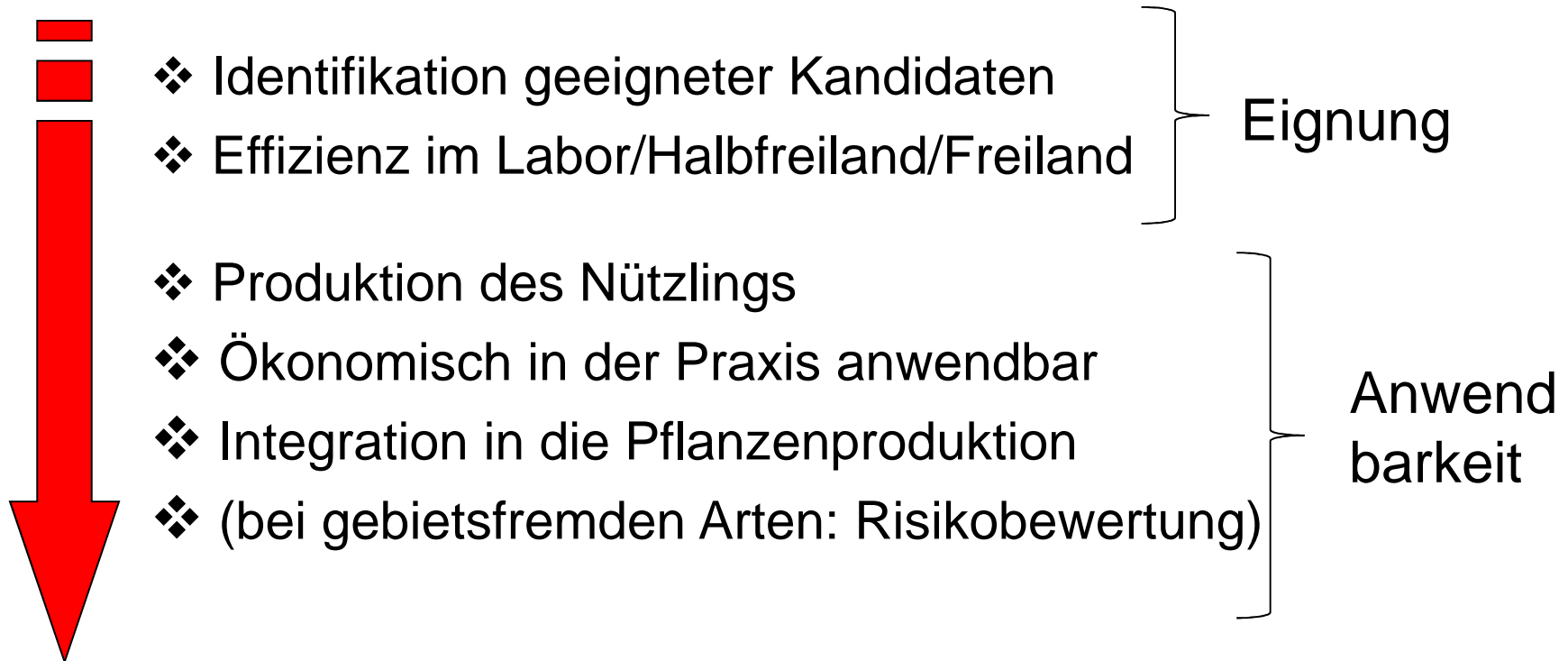


❖ Als sanitäre Maßnahmen z.B. bei Heidelbeeren, Wein?

# Voraussetzung für den Erfolg



Nützlingseinsatz als konkurrenzfähige Option für den PS:



# Welche Faktoren hemmen die Anwendung biolog. PSverfahren?



## Hemmnisse laut PSD

- ❖ Eine große Zahl an verschiedenen Pflanzen- und Schädlingsarten im Zierpflanzenbau;
- ❖ Ständig neu auftretende, neu eingeschleppte Schaderreger;
- ❖ Wirksamkeit biologischer Bekämpfungsverfahren häufig nur schwer abzuschätzen und dadurch ökonomisch unsicher;
- ❖ Beratungsintensive Verfahren erfordern Schulung der Mitarbeiter in den Betrieben;
- ❖ Zunehmend fehlendes Spezialwissen der Anbauer und Berater;
- ❖ Personalabbau in der Officialberatung.

## Hemmnisse laut Hersteller

- ❖ Zulassungsdauer /Zulassungskosten - **weniger für Nützlingsproduzenten das Problem**
- ❖ Spezialisierungsgrad des Nützlings - Marktgröße - Produktions- und Anwendungskosten



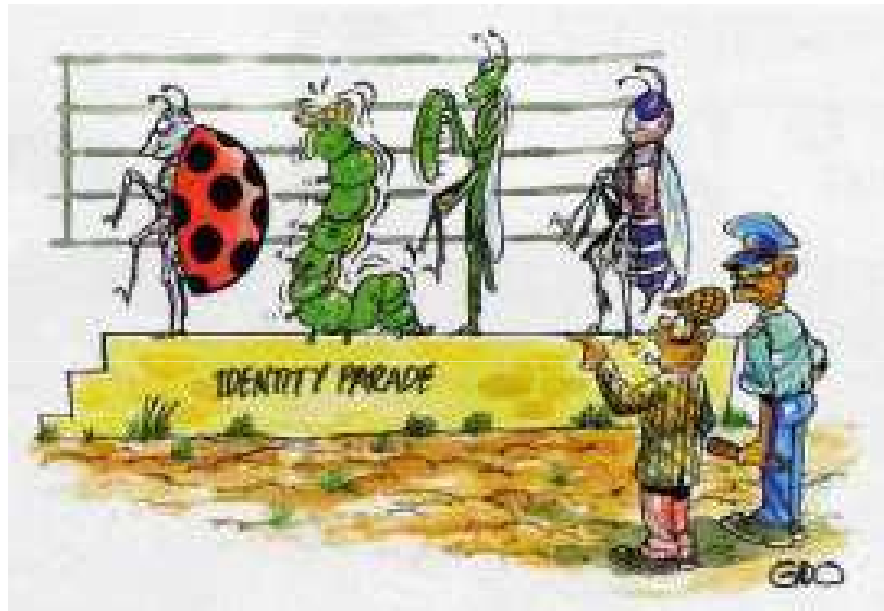
# Invasive Schaderreger in LFW



- ❖ hohen Überwachungsaufwand im Quarantänestatus
- ❖ durch Massenvermehrungen enorme Schäden
- ❖ erfordern massiven Einsatz von Pestiziden
- ❖ gefährden IP-Programme
- ❖ Nützlinge als Option?



# 1000 Arten – für den Pflanzenschutz?



*“Thousands of natural enemy species have not yet been tested for usefulness in biological control programs“*

IOBC Internet Book of Biological Control Version 6, Spring 2012

Editor: Joop van Lenteren

[http://www.iobc-global.org/publications\\_iobc\\_internet\\_book\\_of\\_biological\\_control.html](http://www.iobc-global.org/publications_iobc_internet_book_of_biological_control.html)



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!