

Pflanzenschutzmittel im Ökologischen Landbau

Stefan Kühne



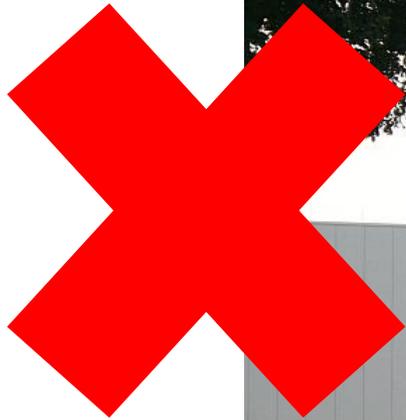
Werdegang

- 1991 Promotion Dr. agr. an der HUB
- 1998 Habilitation an der HUB
- 2012 Honorarprofessor an der HNE
- seit 1992 Julius Kühn-Institut für Strategien und Folgenabschätzung
- seit 1999 Privatdozent an der HUB
- seit 2004 Lehrauftrag an der HNE Eberswalde

Aufgaben und Forschungsgebiete

- Entomologie
- Nützlings- Schädlingsinteraktionen
- Entwicklung Pflanzenschutzkonzepte im Ökologischen Landbau
- Kupferersatzstrategien

Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau - Verbot synthetischer Pflanzenschutzmittel insbesondere Herbizide



Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Verbot gentechnisch veränderter Organismen



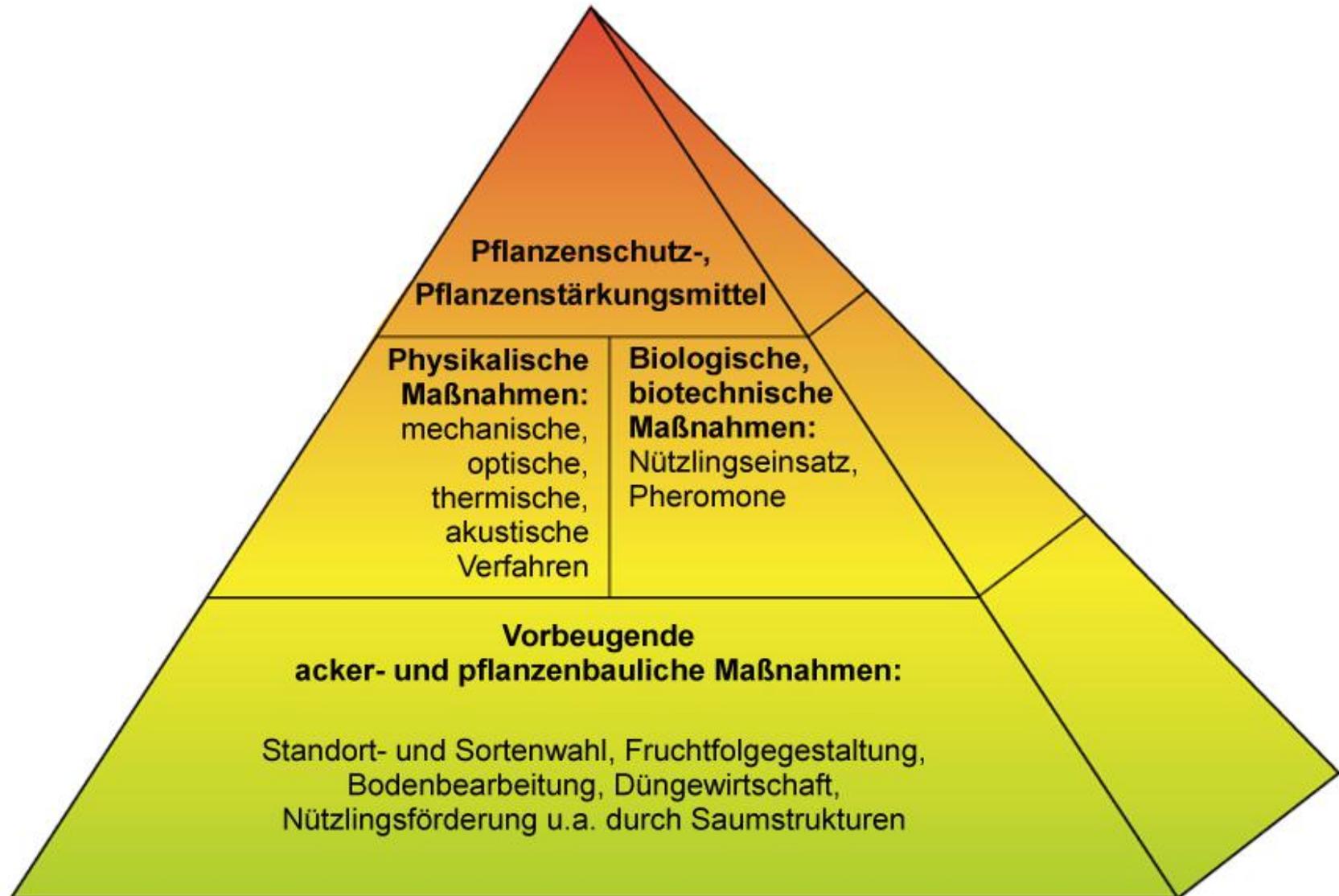
Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Biologischer Pflanzenschutz



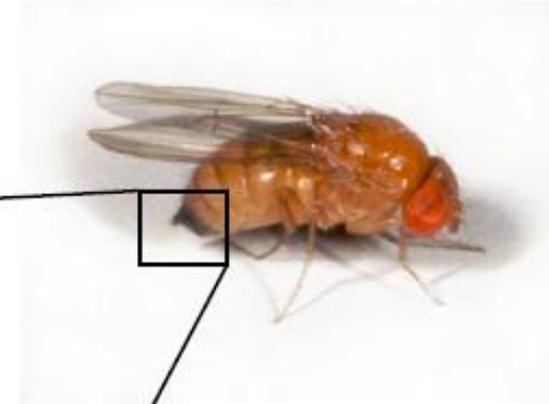
Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Pflanzenschutzmittel auf naturstofflicher Basis



Handlungsrahmen für den Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau

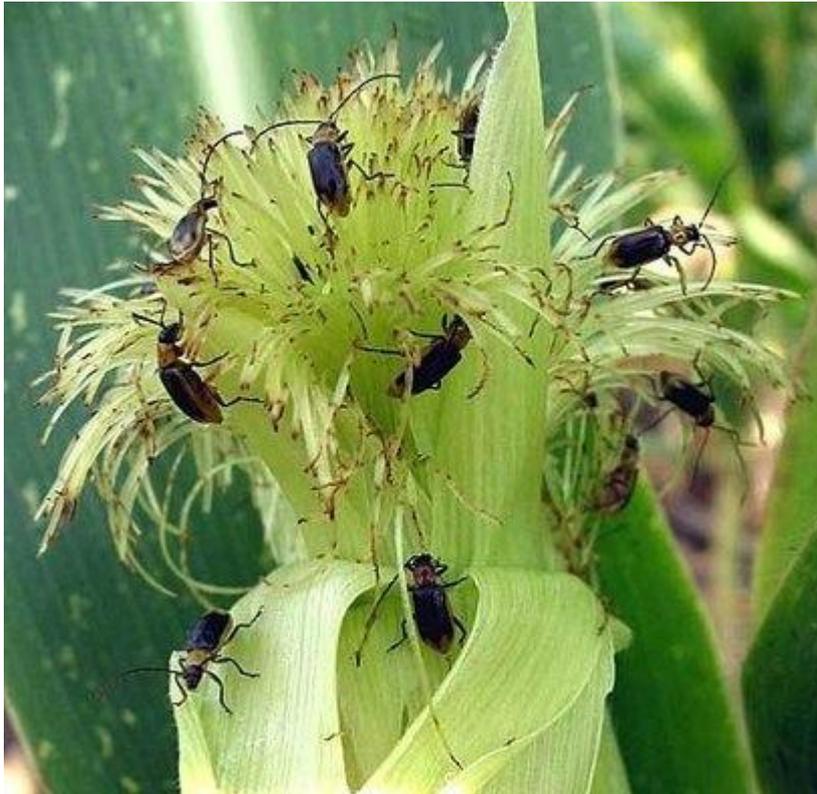


Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) eine Herausforderung für den Pflanzenschutz

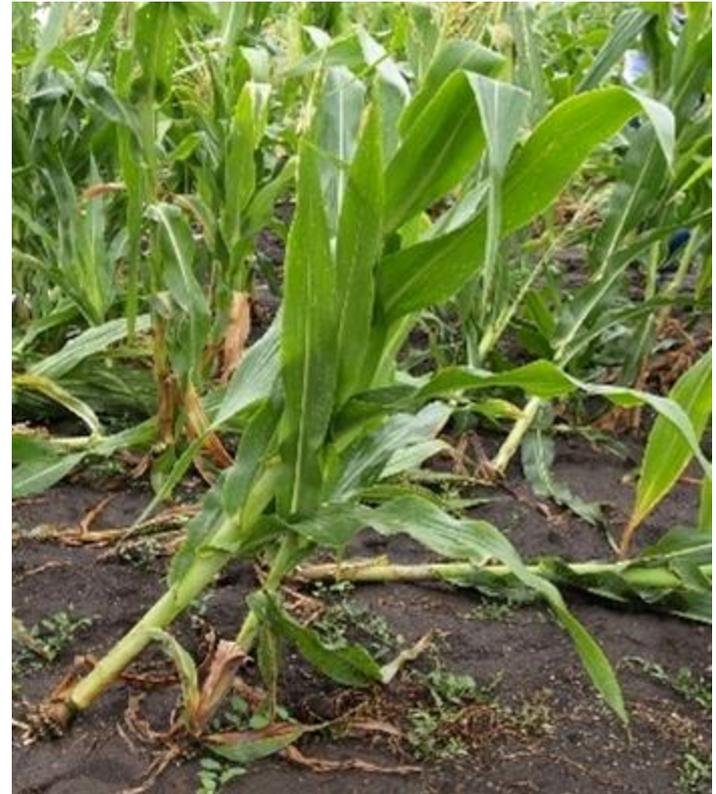


Eiablageapparat

Neue Schaderreger im Vormarsch WESTERN CORN ROOT WORM – Westlicher Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte



<http://mon810.wordpress.com/2007/10/>



http://www.lfl.bayern.de/ips/blattfruechte_mais/30839/index.php

Neuer Schädling im Tomatenanbau

Tuta absoluta - Tomatenminiermotte

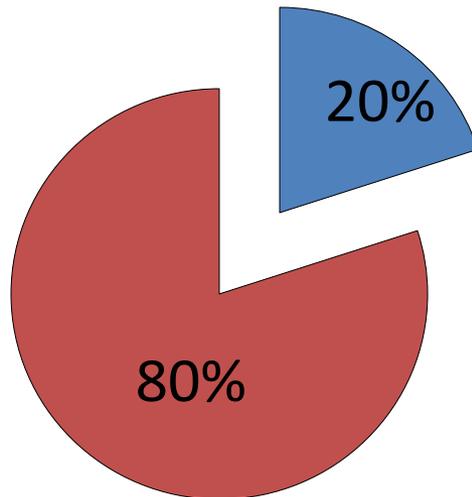


Blattschäden



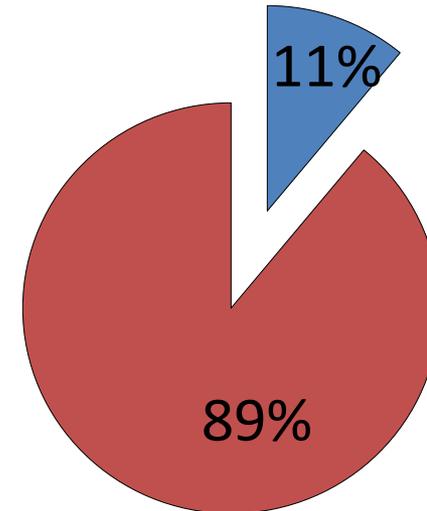
Pflanzenschutzmittel für den Ökolandbau

146 Pflanzenschutzmittel
für den Ökolandbau
auf naturstofflicher Basis



580 synthetische
Pflanzenschutzmittel

29 Wirkstoffe
für den Ökolandbau
auf naturstofflicher Basis

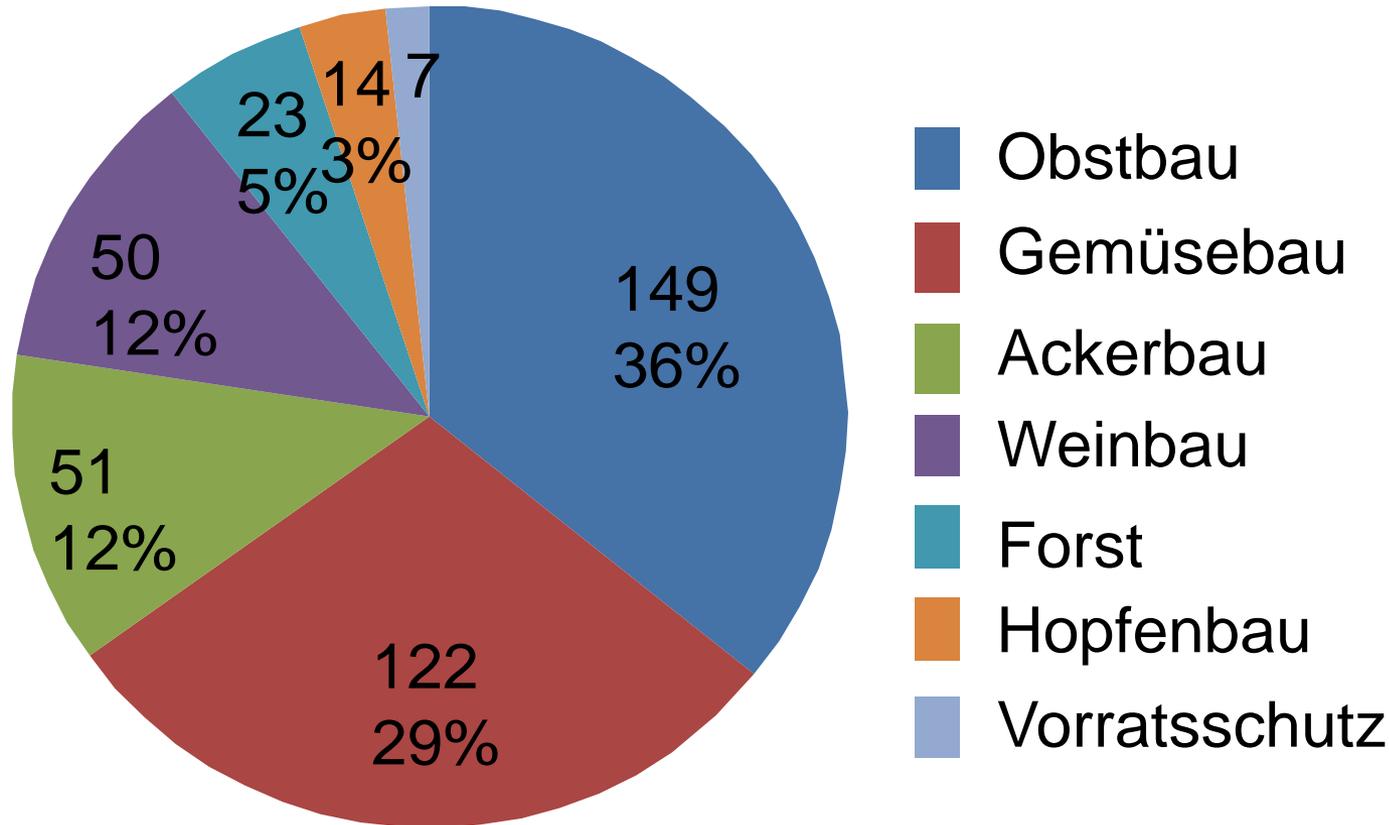


241 synthetische
Wirkstoffe

Quelle: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

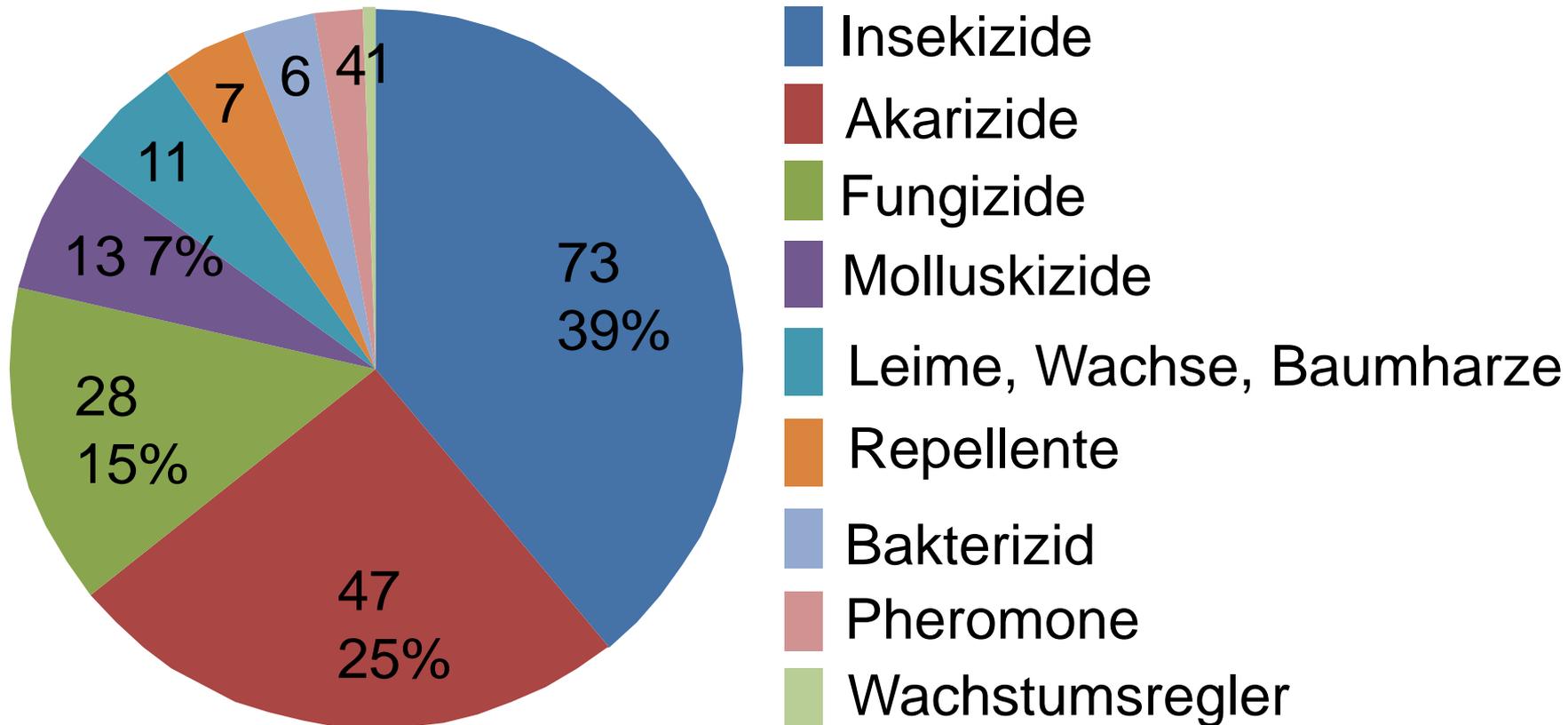
Pflanzenschutzmittel für den Ökolandbau

- Kulturen ohne Zierpflanzenbau



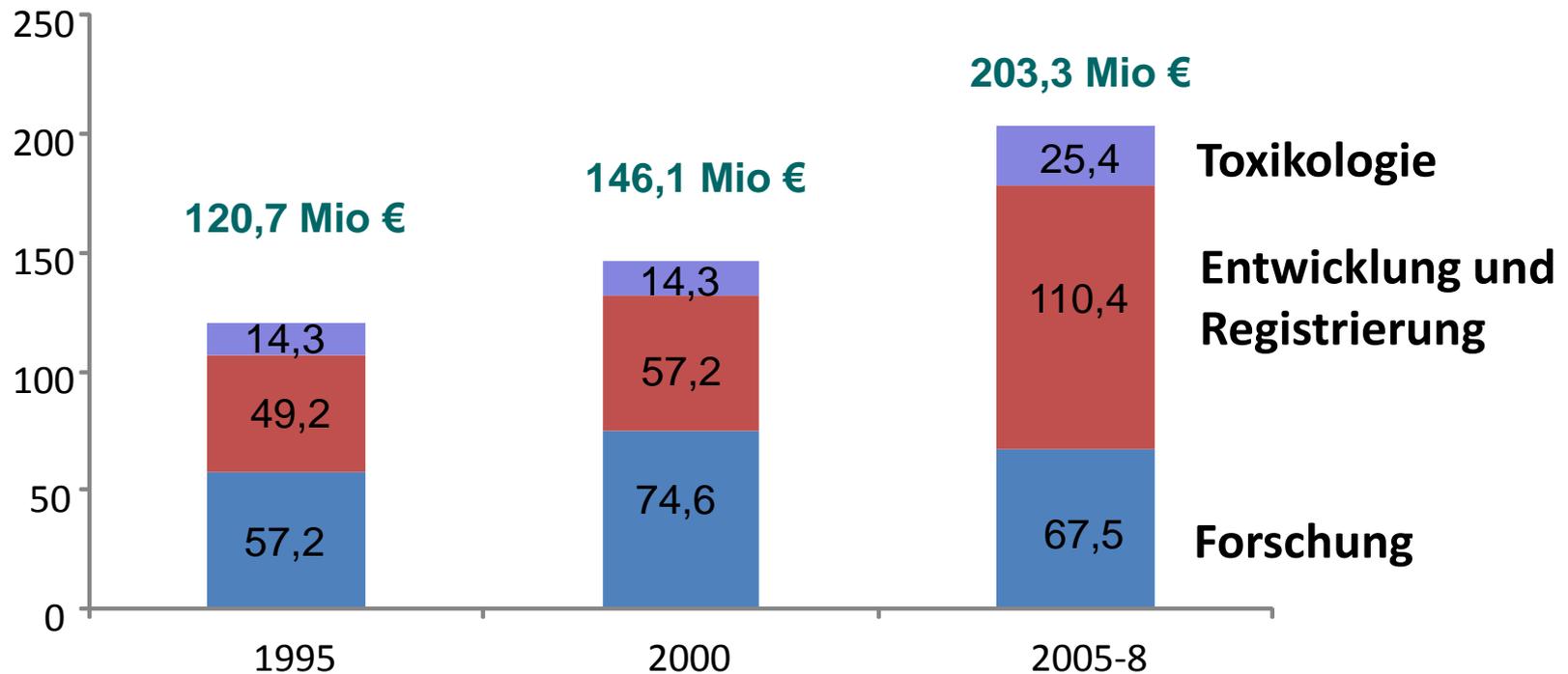
insgesamt 146 Pflanzenschutzmittel auf naturstofflicher Basis zugelassen
(Stand: Januar 2014)

Pflanzenschutzmittel für den Ökolandbau - Zweckbestimmung



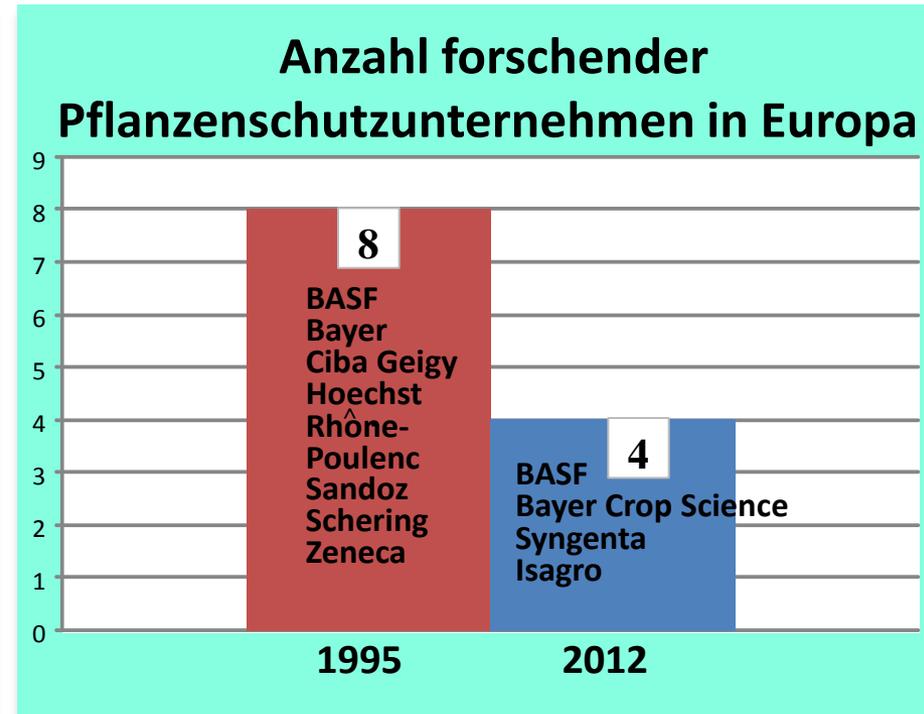
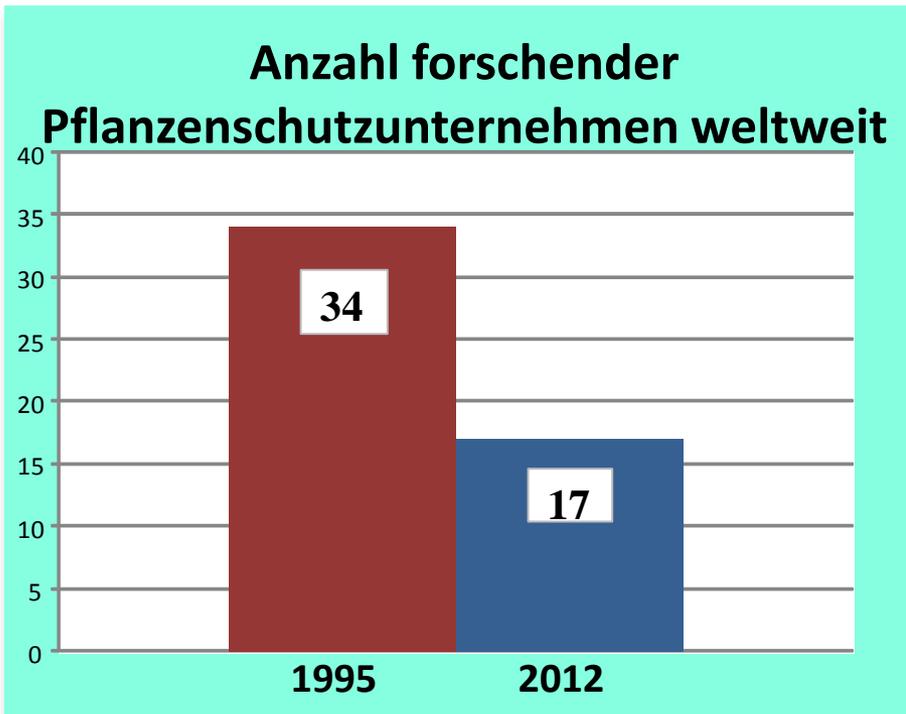
insgesamt 146 Pflanzenschutzmittel auf naturstofflicher Basis zugelassen
(Stand: Januar 2014)

Entwicklungskosten für ein Pflanzenschutzmittel



© Phillips McDougall

Pflanzenschutzindustrie in Europa und weltweit





Die Kartoffelkäferabwehr bis 1945

1935

Gründung Kartoffelkäfer-Abwehrdienst

1936

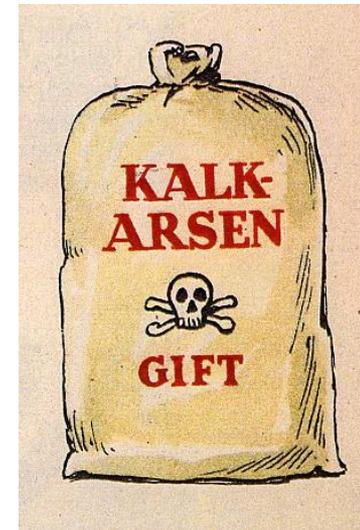
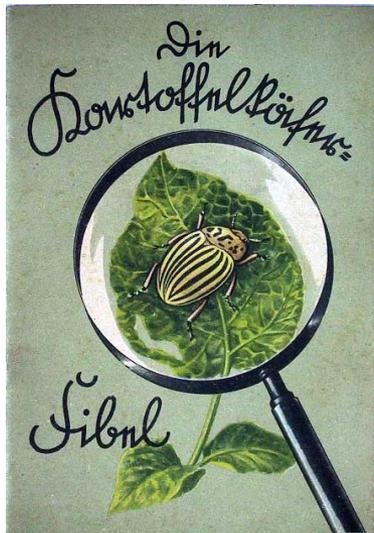
Erste datierte Einflüge des Kartoffelkäfers nach Deutschland

1937

Erstes Pflanzenschutzgesetz in Deutschland ermöglicht staatliche Organisation und Finanzierung der Bekämpfungsmaßnahmen

1944

Erstmals in Südthüringen





Chemische Bekämpfung des Kartoffelkäfers

ca. 1936–1955	Kalk- und Bleiarsen
ca. 1945–1980	Chlorierte Kohlenwasserstoffe (DDT, HCH, Lindan u.a.)
seit 1970	org. Phosphorsäureverbindungen, synthetische Pyrethroide
seit 2007	Neonicotinoide

Nach 10- bis 12jährigen, ununterbrochenen Anwendungen der Insektizide konnten Resistenzerscheinungen beobachtet werden



Vorbeugende Maßnahmen

Ackerhygiene (Durchwuchskartoffeln verhindern)

Fruchtfolge

Abstand zu den Vorjahresflächen, großräumige Fruchtfolgen nicht immer umsetzbar

Sortenwahl

frühe Sorten, um Vorsprung zum Käfer zu bekommen, gut umsetzbar, gleichzeitig gut gegen Krautfäule (*Phytophthora infestans*)

Vorkeimen

Vorsprung zum Käfer, sehr arbeitsintensiv und spezielle Technik nötig, auch gut gegen andere Krankheiten: z. B. *Rhizoctonia*, *Phytophthora*



Der Kartoffelkäfer Heute

- Durchwuchskartoffeln

- milde Winter
- 2 Käfergenerationen

Förderung von Fruchtfolge- Schaderregern

Kartoffelnematoden
Kartoffelkäfer
Rhizoctonia
Krautfäule



Versuchsfeld des JKI in Dahnsdorf

 = Ökologischer Landbau



Anwendung folgender Wirkstoffe

Pyrethrum

Extrakt aus *Tanacetum cinerariaefolium*



Azadirachtin

Extrakt aus den Bestandteilen des tropischen Neembaumes



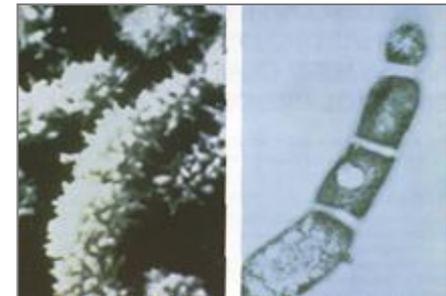
Bacillus thuringiensis tenebrionis (B.t.t.)

Toxinbildende Bakterien

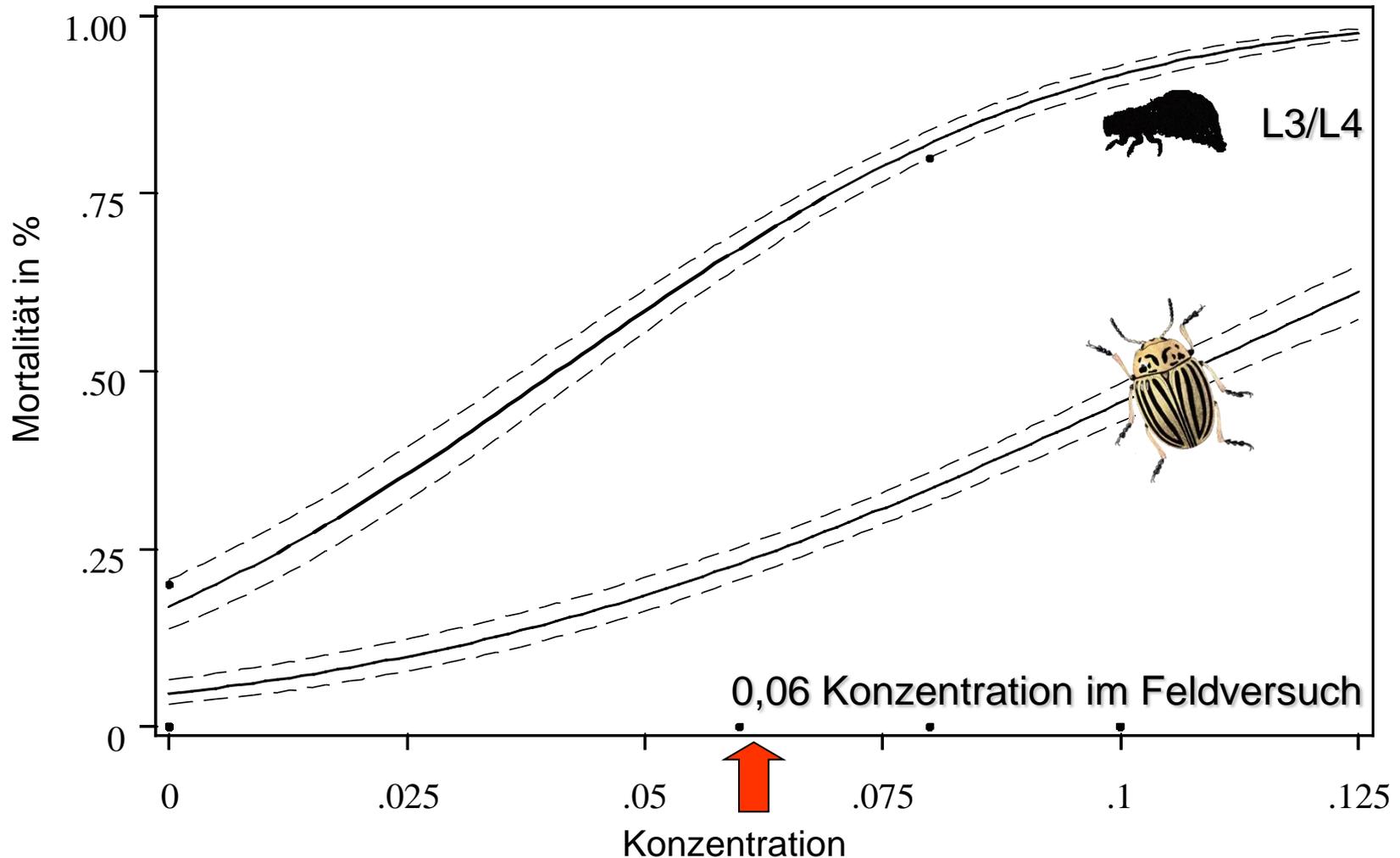


Spinosad

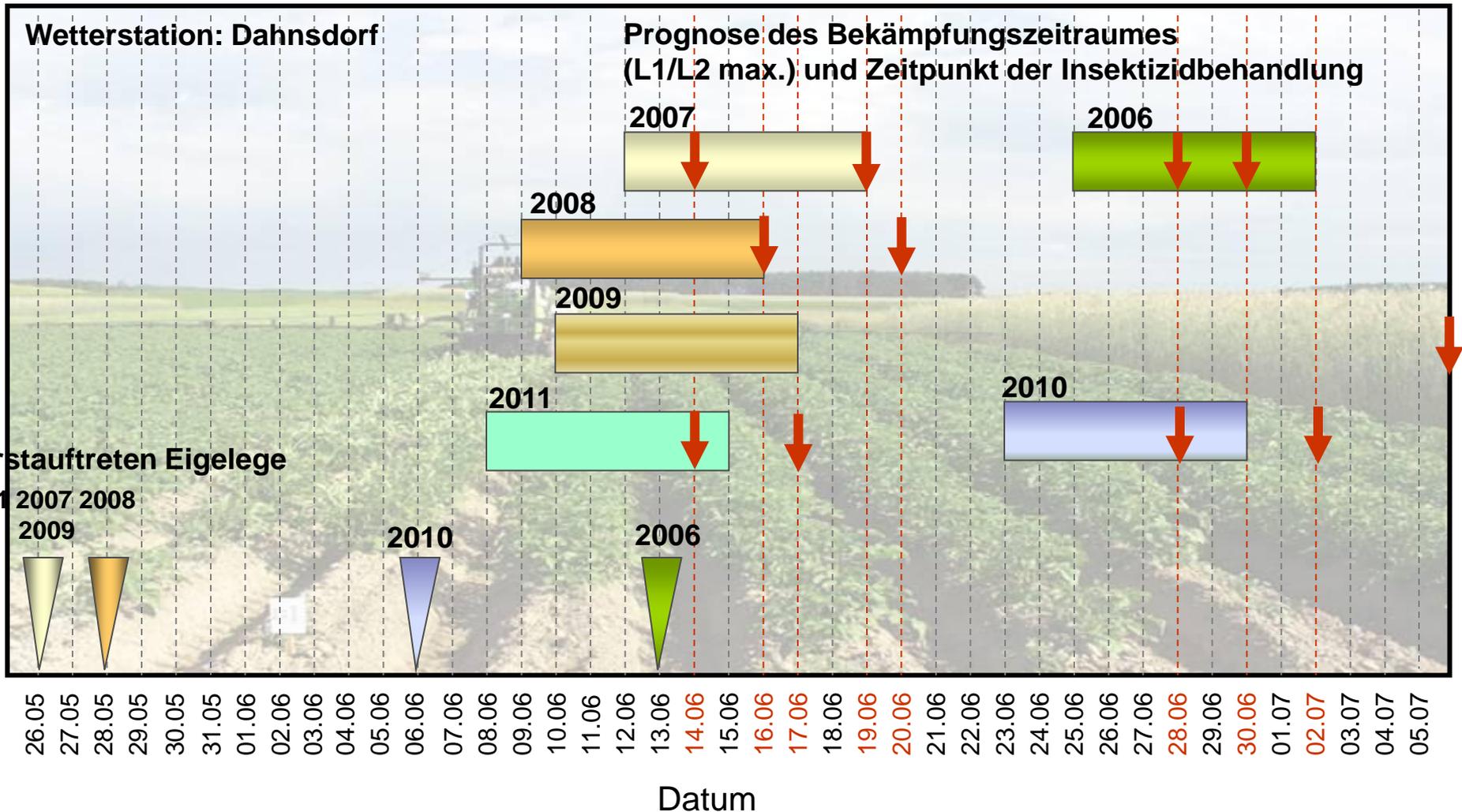
Fermentationsprodukt aus dem Bodenbakterium *Saccharopolyspora spinosa*
- 2008 aufgenommen in EU-Ökoverordnung



Laboruntersuchungen zur Wirkung von Spinosad Feldpopulation des Kartoffelkäfers aus Dahnsdorf 2008 Mortalität nach 5 Tagen bei 25 °C



SIMLEP3 – Kartoffelkäferprognose 2006 bis 2011



Anwendung der Spritzmittel, Dahnsdorf



Varianten am 08.07.2008



Kontrolle



B.t.t 3 l
B.t.t. 5 l
+ 4 d



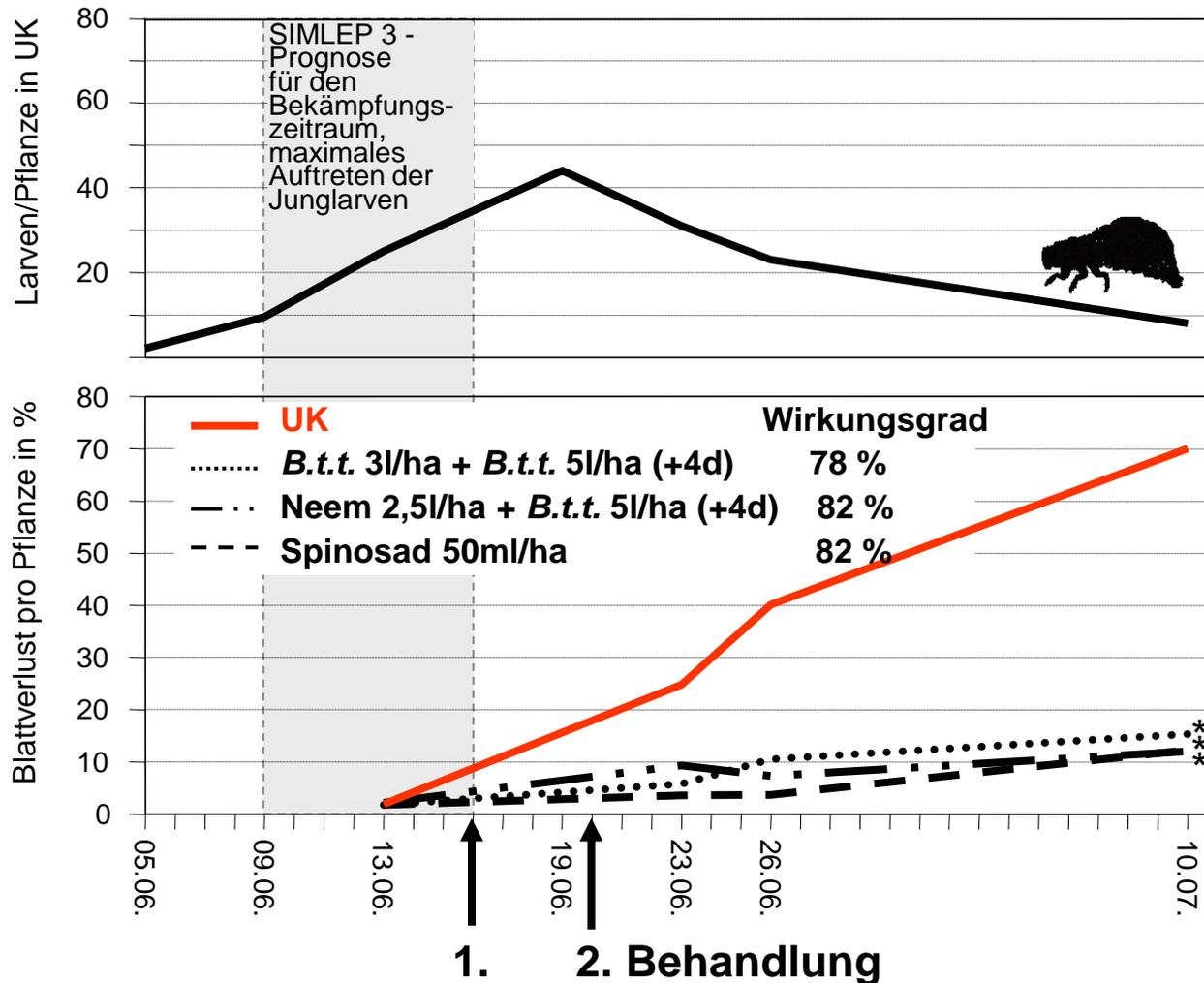
Neem 2,5 l
B.t.t. 5 l
+ 4 d



Spinosad 0,05 l

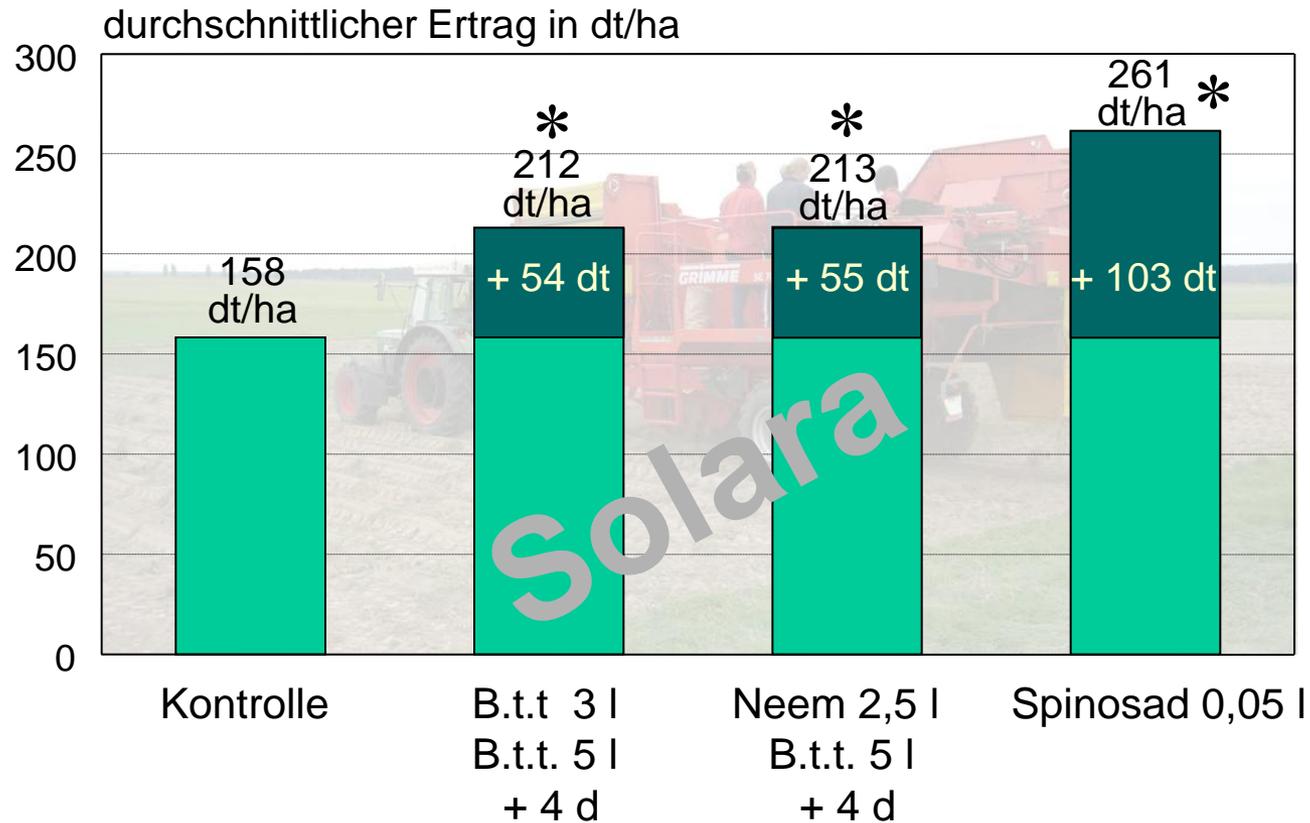
22 Tage nach 1. Behandlung

Blattflächenverlust und Wirkungsgrad 2008



*signifikant zur UK
(Tukey-Test P<0,05)

Ertragsdurchschnitt



* signifikant zur Kontrolle (Tukey-Test $P < 0,05$)

Kosten in Euro pro Hektar

	Behandlungs- Kosten €/ha	Mittelkosten €/ha	Gesamt €/ha
Novodor + Novodor	32	171	203
Neem + Novodor	32	245	277
Spintor	16	20	36

Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Ökologischen Landbau

- in der EU und D

Pflanzenschutzmittel

- EU-Verordnung **834/2007 Anhang II Pestizide**
- In D zugelassenes PSM gemäß PflSchG
 - PSM geringfügigen Umfanges
und öffentlichen Interesses (Betrieb kann Antrag stellen)

Grundstoffe (Artikel 23 der EU-Verordnung 1107/2009)

- Mittel die zum Zweck des Pflanzenschutzes
angewendet werden (Quassia – Antrag auf Aufnahme von D gestellt)

EG-Verordnung Nr. 889/2008 – Anhang II

Pestizide – Pflanzenschutzmittel gemäß Artikel 5 Absatz 1
zugelassen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 834/2007

1. Pflanzliche und tierische Substanzen

Bezeichnung	Beschreibung, Anforderung an die Zusammensetzung, Verwendungsvorschriften
Azadirachtin aus <i>Azadirachta indica</i> (Neembaum)	Insektizid
Bienenwachs	Einsatz beim Baumschnitt
Gelatine	Insektizid
Hydrolysiertes Eiweiß	Lockmittel, nur in zugelassenen Anwendungen in Verbindung mit anderen geeigneten Erzeugnissen dieses Anhangs
Lecithin	Fungizid
Pflanzenöle (z. B. Minzöl, Kienöl, Kümmelöl)	Insektizid, Akarizid, Fungizid und Keimhemmstoff
Pyrethrine aus <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insektizid
Quassia aus <i>Quassia amara</i> .	Insektizid, Repellent
Rotenon aus <i>Derris</i> spp. und <i>Lonchocarpus</i> spp. und <i>Terphrosia</i> spp.	Insektizid

EG-Verordnung Nr. 889/2008 – Anhang II

Pestizide – Pflanzenschutzmittel gemäß Artikel 5 Absatz 1 zugelassen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 834/2007

2. Mikroorganismen zur biologischen Schädlings- und Krankheitsbekämpfung
Mikroorganismen (Bakterien, Viren und Pilze)
3. Von Mikroorganismen erzeugte Substanzen (Spinosad – Insektizid)
4. Substanzen, die nur in Fallen und/oder Spendern verwendet werden dürfen (z.B. Pheromone)
5. Präparate, die zwischen die Kulturpflanzen flächig ausgestreut werden (Eisen-III-Phosphat)
6. Andere Substanzen, die traditionell im ökologischen Landbau verwendet werden

Bezeichnung	Beschreibung, Anforderung an die Zusammensetzung, Verwendungsvorschriften
Kupfer in Form von Kupferhydroxid, Kupferoxichlorid, (dreibasischem) Kupfersulfat, Kupferoxid, Kupferoktanoat	Fungizid Bis zu 6 kg Kupfer je Hektar und Jahr. Bei mehrjährigen Kulturen können die Mitgliedstaaten abweichend vom vorherigen Absatz vorsehen, dass die 6-kg-Begrenzung für Kupfer in einem gegebenen Jahr überschritten werden kann, sofern die über einen Fünfjahreszeitraum, der das betreffende Jahr und die vier vorangegangenen Jahre umfasst, tatsächlich verwendete Durchschnittsmenge 6 kg nicht überschreitet

...

7. Andere Substanzen (z.B. Calciumhydroxid – Fungizid)

Kriterien die ein Betriebsmittel für den ÖL erfüllen muss

- Herkunft pflanzlich, tierisch, mineralisch oder mikrobiell;
- Verarbeitung physikalisch, mikrobiell oder enzymatisch, chemisch nur in Ausnahmefällen;
- Minimale Auswirkungen auf die Umwelt;
- Geringstmögliche Auswirkungen auf Gesundheit und Lebensqualität von Mensch und Tier;
- Keine negativen sozialen Auswirkungen, einschließlich der öffentlichen Wahrnehmung;
- Die Anwendung muss den Prinzipien des Ökolandbaus entsprechen

FiBL- Betriebsmittelliste

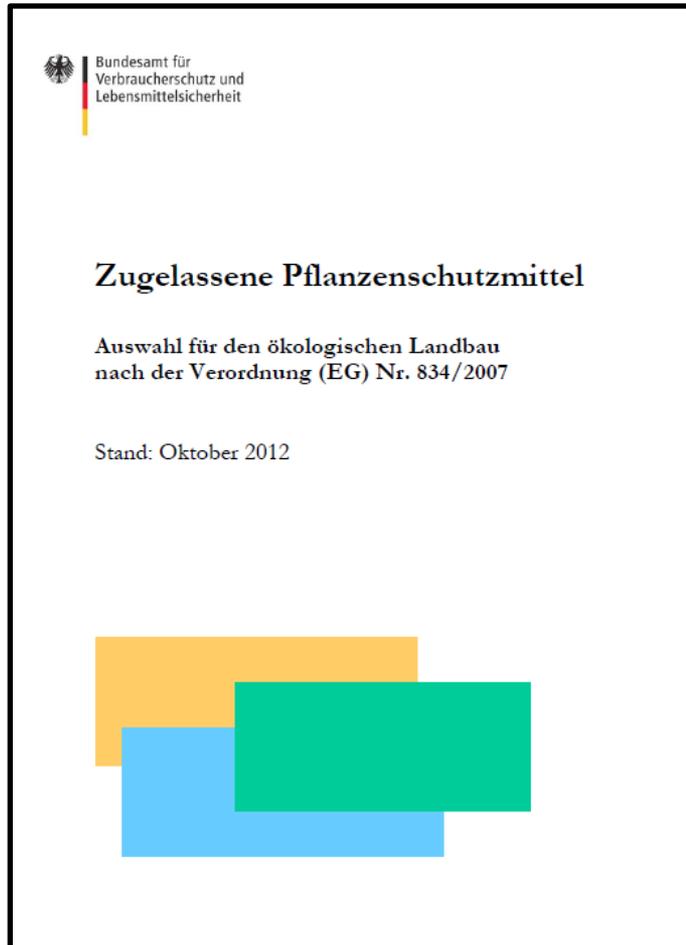
- Hersteller werden von FiBL aufgefordert, Produktdaten freiwillig offenzulegen
- Nachteil für Hersteller: Sicherheit der Daten gewährleistet?
- Vorteil für Hersteller: höherer Bekanntheitsgrad der Produkte

Wichtig zu wissen:

FiBL- Betriebsmittelliste nicht vollständig. Auch andere Pflanzenschutz- und Pflanzensstärkungsmittel dürfen angewendet werden.



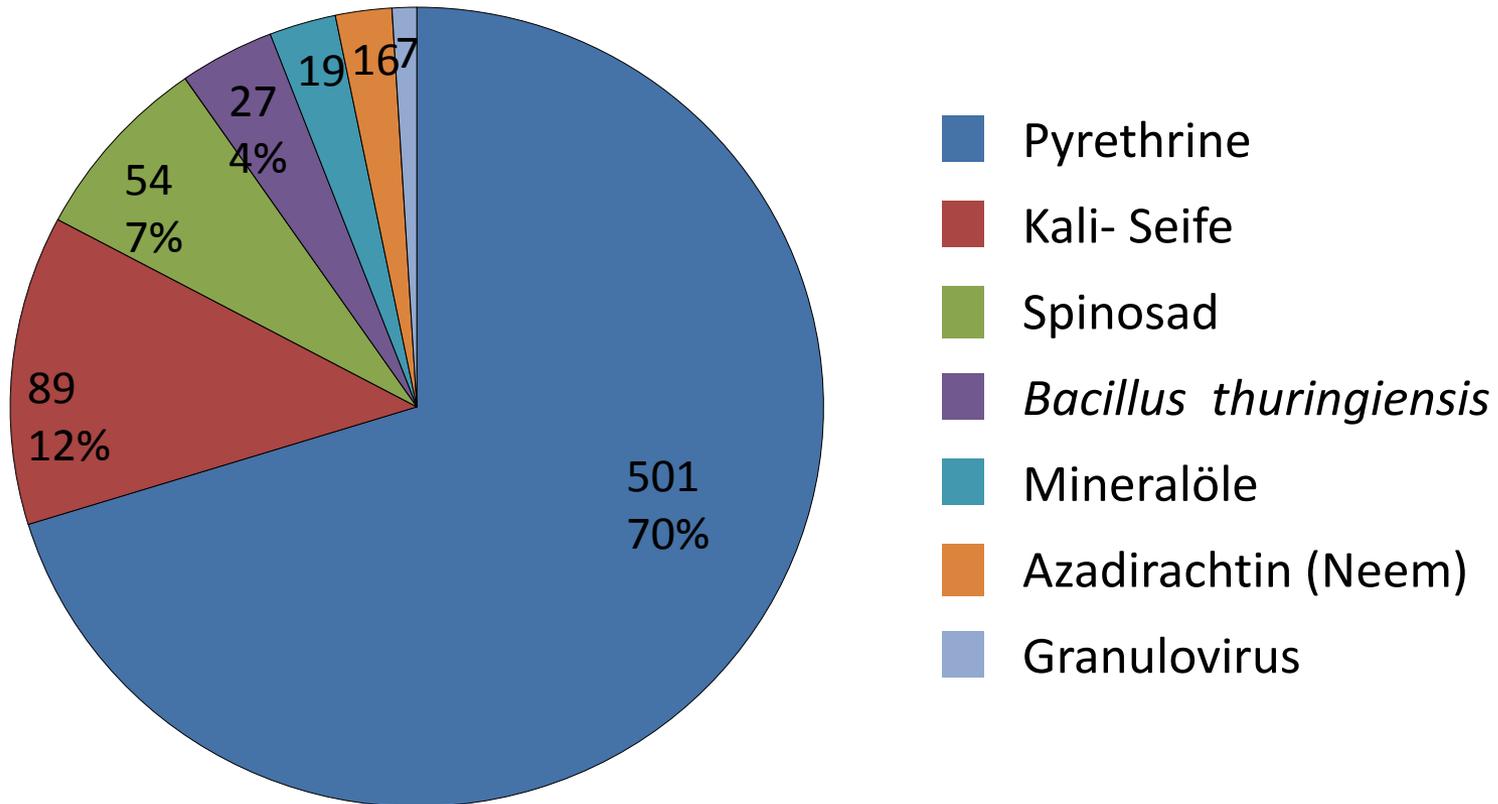
BVL- Pflanzenschutzmittel für den Ökolandbau www.bvl.bund.de



Auf Basis der EU-Ökoverordnung
alle in Deutschland zugelassenen
Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel für den Ökolandbau

- Insektizide und deren Anwendungsgebiete



insgesamt 713 Anwendungsgebiete (Stand: Januar 2014)

Chrysanthemum cinerariifolium



Günstige Anbaubedingungen:

Höhe über Meeresspiegel	1800-3000 m
Geringe Nachttemperaturen	5-15°C
Mindestregenfall	1200 mm/Jahr

Möglichst gleichmäßige Niederschläge	63-150 mm/Monat
--------------------------------------	-----------------

Tiefgründige, gut durchlässige vulkanische Böden

Diese Bedingungen führen zu einem durchschnittlichen **Pyrethringehalt** der Blüten von
1,5 %

Neem



Stammpflanze

der tropische Niembaum (engl. neem)

Azadirachta indica

Fam.: Mahagonigewächs (Meliaceae)

Herkunft

Asien, Afrika und Amerika

Insektizid

Viele Schädlinge im Obst- u. Gartenbau

Maikäfer, Kartoffelkäfer

Herstellung eines einfachen Wasserextraktes (SCHMUTTERER 1984)

- die Neem-Samen werden gewaschen, getrocknet und zerkleinert (zermahlen zerstoßen)
- zerkleinerte Samen in einem Tuch in ein mit Wasser gefülltes Gefäß hängen,
- schon nach 24 h ergeben 25 - 50 g Samenmaterial / l Wasser einen sehr guten Extrakt für die Bekämpfung von Kohlmotten oder Zwergzikaden

Neemöl lässt sich durch Auspressen ganzer oder zermahlener Samenkerne gewinnen, da diese 40 % Öl enthalten.

Verwendung von Neem in Nigeria



(März 2009)

Etwa 5 Millionen Neembäume in Nigeria

Medizin im Humanbereich:

- Antimalariamittel (Blätter, Rinde),
- gegen Ektoparasiten wie Kopfläuse, Krätze (Milben)
- Salben gegen pilzliche Hauterkrankungen

Medizin im Veterinärbereich:

Flöhe bei Hunden und Ziegen

Feuerholz

Benzinproduktion

Dünger (Neemcake, N 2.4, P

Kupfer

Kupferoxychlorid



Fungizid

- zugel. Pflanzenschutzmittel
- Anwendung beschränkt auf 3 kg /ha und Jahr (Reinkupfer)



Falscher Mehltau
an Wein

Kupferhydroxid, Kupferoxychlorid

Anwendung im Obst-, Wein-, Hopfen- und Kartoffelbau z. B. gegen Mehltau, Schorf, Krautfäule

Dem Ökologischen Landbau stehen gegenwärtig keine ausreichenden alternativen Lösungen für den Ersatz von Kupferpräparaten zur Verfügung.

Bereitstellung von Informationen für Landwirte und Verbraucher – Forschung vernetzen

<http://kupfer.jki.bund.de>



[Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Inhaltsverzeichnis](#)

Kupfer

Startseite

Kupfer als Pflanzennährstoff

Kupfer als Düngemittel

Kupfer als Pflanzenschutzmittel

Weinbau

Obstbau

Hopfenbau

Acker- und Freilandgemüsebau

Kupfer-Austräge

Bodengehalte

Umweltwirkungen

Forschung aktuell

Kupfer-Minimierungsstrategie

Literatur

Kontakt

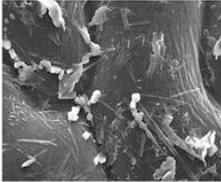
kupfer.jki.bund.de / Kupfer als Pflanzenschutzmittel

Die ausgewählten Ergebnisse stellen eine Zusammenfassung aus folgender Publikation dar:
 Kühne S., Strassmeyer J., Roßberg D. (2009): Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in Deutschland. Journal für Kulturpflanzen, 61, 4, 126-130

Kupferhaltige Pflanzenschutzmittel werden in Deutschland seit Ende des 19. Jahrhunderts vor allem in den Dauerkulturen Hopfen, Wein und Obst sowie der Ackerbaukultur Kartoffeln regelmäßig als Fungizid gegen Pilzkrankheiten eingesetzt. Trotz der Einführung wirksamer Alternativen auf Basis synthetischer Fungizide im konventionellen Landbau seit Mitte der 70er Jahre, besitzen kupferhaltige Pflanzenschutzmittel im konventionellen Landbau dennoch eine wichtige Schlüsselfunktion im Hinblick auf einen notwendigen Wirkstoffwechsel und ein erfolgreiches Resistenzmanagement (Forster 2008).

Anwendung kupferhaltiger Wirkstoffe in Deutschland

- Kupferhydroxid
- Kupferoxichlorid
- Kupferoktanoat
- Kupfersulfat, basisch



Kupferoktanoat-Kristalle auf Weinblatt, 4000-fach vergrößert. (Foto: W. Neubert/Gebrü K&G)

Die entscheidende Wirkungskomponente sind die Cu^{2+} Ionen, die in die Pilzspore eindringen. Dort bewirken die Kupferionen eine Blockierung der Enzym-Reaktionen, was zum Absterben der Pilzsporen führt.

Stefan Kühne, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow

www.jki.bund.de

AKTUELLES

BÖLW und JKI laden ein zum Kupfer-Fachgespräch 2011

Wann: 1. Dezember 2011
Wo: Julius Kühn-Institut, 14195 Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19
Anmeldung: bitte bis 27.11.2011 unter www.boelw.de/kupferworkshop.html

Tagungsprogramm als pdf-Datei zum Download

Das Fachgespräch „Kupfer im Pflanzenschutz“ am 01.12.2011 soll den Stand der Strategie zur Reduktion von Kupfer als Pflanzenschutzmittel dokumentieren und weitergehende Maßnahmen zur Kupferreduktion diskutieren. Vorgestellt werden aktuelle Forschungsergebnisse und Berichte zur Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in unterschiedlichen Kulturen. Zu dem Fachgespräch möchten wir Sie herzlich einladen.

Journal für Kulturpflanzen 63, Heft 5, 2011 mit dem Schwerpunkt Kupfer unter www.journal-kulturpflanzen.de



Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Ökologischen Landbau

- (Lückenindikation)

Pflanzenschutzmittel

- EU-Verordnung 834/2007 Anhang II Pestizide
- In D zugelassenes PSM gemäß PflSchG
 - § 51 Pflanzenschutzmittel geringfügigen Umfanges und öffentlichen Interesses (Betrieb kann Antrag stellen)

Grundstoffe (Artikel 23 der EU-Verordnung 1107/2009)

- Mittel die zum Zweck des Pflanzenschutzes angewendet werden (Quassia – Antrag auf Aufnahme von D gestellt)

Pflanzenschutzmittel zugelassen nach § 51

Stand 28.08.2012

Mittel	Wirkstoff	AWG
NeemAzal-T/S	Azadirachtin	28
XenTari	Bacillus thuringiensis	18
Contans WG	Coniothyrium minitans	13
Cuprozin Flüssig	Kupferhydroxid	16
Funguran	Kupferoxychlorid	2
Spruzit Schädlingfrei	Pyrethrine/Rapsöl	36
Micula	Rapsöl	2
Netzschwefel Stulln	Schwefel	
Kumulus WG	Schwefel	
Thiovit Jet	Schwefel	18
Conserve	Spinosad	
SpinTor	Spinosad	25

158

Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Ökologischen Landbau

- Grundstoffe eine neue Kategorie

Pflanzenschutzmittel

- EU-Verordnung 834/2007 Anhang II Pestizide
- In D zugelassenes PSM gemäß PflSchG
 - PSM geringfügigen Umfanges
und öffentlichen Interesses (Betrieb kann Antrag stellen)

Grundstoffe (Artikel 23 der EU-Verordnung 1107/2009)

- Mittel die zum Zweck des Pflanzenschutzes
angewendet werden (Quassia – Antrag auf Aufnahme von D gestellt)

Grundstoffe gemäß Artikel 23 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009

- Chitosanhydrochlorid (genehmigt Juli 2014)
 - Schachtelhalm (genehmigt Juli 2014)
 - Saccharose (genehmigt Januar 2015)
- Informationen über genehmigte Grundstoffe
- bei der Europäischen Kommission (*EU Pesticides Database*)
 - beim BVL: www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel > für Anwender > Anwendung von Grundstoffen

Grundstoffe gemäß Artikel 23 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009

- Talkum (eingereicht Juni 2012)
- Calciumhydroxid (eingereicht September 2012)
- Quassia Extrakt (eingereicht September 2012)
- *Artemisia vulgaris* und E. Wermut (eingereicht Mai 2013)
- Essig (eingereicht Mai 2013, erweitert März 2014)
- Rainfarn (eingereicht Mai 2013)
- Rhabarber (eingereicht Mai 2013)
- Weidenrinde (eingereicht Mai 2013)
- Lecithin (eingereicht November 2013)
- Fruktose (eingereicht März 2014)
- Große Klette (eingereicht März 2014)
- Natriumhydrogencarbonat (eingereicht März 2014)

Quassia - Bitterholz



Stammpflanze

Quassia amara L. (Surinam-Bitterholz),
Simaroubaceae

Herkunft

Bitterholz: Guayana, Columbien, Panama und
Argentinien, Kleinen Antillen

Insektizid

Blattläuse, Sägewespen, Weiße Fliege, Stechmückenlarven

Rezeptur für eine Spritzbrühe nach KREUTER (1995)

- 150 - 250 g Bitterholz mit 2 l Wasser übergießen
- 24 h stehen lassen
- eine halbe Stunde kräftig kochen
- 50 - 250 g Schmierseife können noch in der warmen Flüssigkeit aufgelöst werden
- Brühe mit 10 - 20 l Wasser verdünnen

Die Quassia-Brühe soll sich vom Frühjahr bis zum Herbst halten. Das Bitterholz kann nach dem Kochen wieder getrocknet werden und 2 bis 3 mal weiter verwendet werden.

Pflanzenstärkungsmittel

nach § 2 PflSchG

§ 2 Nr. 10 PflSchG (Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012)

Pflanzenstärkungsmittel:

Stoffe und Gemische einschließlich Mikroorganismen, die

- a) ausschließlich dazu bestimmt sind, allgemein der Gesunderhaltung der Pflanzen zu dienen, soweit sie nicht Pflanzenschutzmittel nach Artikel 2 Absatz 1 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009, oder*
- b) dazu bestimmt sind, Pflanzen vor nichtparasitären Beeinträchtigungen zu schützen*

Pflanzenstärkungsmittel

nach § 2 PflSchG

- definiert im Deutschen Pflanzenschutzgesetz
- keine harmonisierte Auffassung innerhalb der EU
- Änderungen durch das neue Pflanzenschutzgesetz:
 - Neudefinition der Pflanzenstärkungsmittel
 - neues Mitteilungsverfahren seit 14. Februar 2012
 - Abverkauf für ‚alte‘ Pflanzenstärkungsmittel endete im Februar 2013

Pflanzenstärkungsmittel

nach § 2 PflSchG

Allgemeine Gesunderhaltung von Pflanzen

- *keine Wirkungen auf einzelne Schaderreger*
- *bestimmte Blumenfrischhaltemittel*

Schutz vor nicht-parasitären Beeinträchtigungen

- *Wundverschluss bei Schnitt und Veredelung von Gehölzen, Verdunstungsschutz beim Transport von Reisern...*
- *Baumweißmittel (Schutz vor Frostrissen)*
- *und weitere Beispiele*

Pflanzenstärkungsmittel

nach § 2 PflSchG

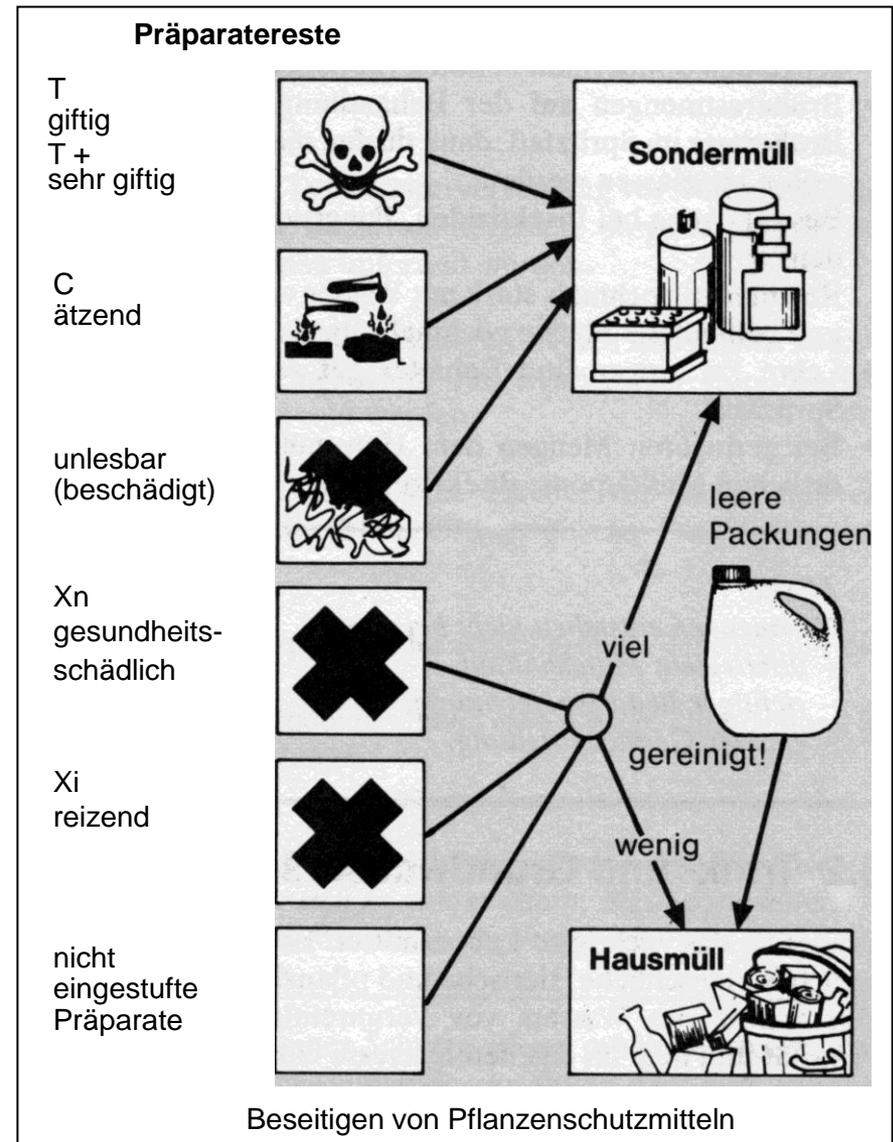
www.bvl.bund.de > Pflanzenschutzmittel >
Pflanzenstärkungsmittel

- allgemeine Informationen, Listen, Mitteilungsformular,
- 205 Pflanzenstärkungsmittel sind gelistet, 105 in Bearbeitung, d. h. 310 Produkte sind verkehrsfähig; 67 Produkte sind nicht als Pflanzenstärkungsmittel verkehrsfähig, davon 8 Untersagungen (Stand: 18. November 2014)

Beseitigung von Restmengen

Niemals PSM-Reste:

- vergraben,
- in den Hausmüll geben, wenn giftige Präparate verwendet werden mussten,
- irgendwohin in die freie Natur verbringen (Wald, Kiesgruben, wilde Mülldeponien, Feldraine, Gräben, ungenützte Grundstücke u. ä.),
- in Bäche oder Flüsse werfen (auch nicht in Bachbetten, die vorübergehend kein Wasser führen),
- in Abwasserleitungen schütten (diese münden letztlich alle in unseren Flüssen)



Sorgfältige Spritzgeräte-Reinigung



Technisch bedingte Restmengen im Tank nur 1:10 verdünnt auf der Fläche ausbringen

Restmengen in Tank, Haupt-, Düsenfilter und Leitung beachten

Reinigung auf nicht-versiegelten Flächen durchführen