

# **Die Sicht des NABU BFA Umweltchemie und Ökotoxikologie**



## **auf das Thema INSEKTENRÜCKENGANG**

**Werner Kratz**

FU Berlin - Institut für Biologie

NABU Landesvorstand Brandenburg

NABU Deutschland BFA Umweltchemie & Ökotoxikologie

**Tagung in der Universität Münster am 17.02.18**

2015: Zustand Biodiversität in Deutschland  
**alarmierend...**

**35%** Arten der Roten Listen  
**gefährdet, extrem selten oder  
ausgestorben**

Bei > 25.000 Arten keine Gefährdungsbewertung vorhanden

**Zahl noch größer ?**



*„Das System ist jetzt an eine Stelle  
gekommen, wo es sich nicht weiter  
selbst korrigieren kann.“*

**DLG-Präsident Bartmer,  
15. Jan. 2017 in der FAZ**



*Es ist auch eine Chemielandschaft ...*

*denn dichte Bestände, geringe  
Segetalfloraanteile, große Schläge  
und kurze Fruchtfolgen ...*

*werden erst durch Mineraldünger und  
Pestizide ermöglicht.*

# KONTAMINATION VON **BLÜTENPOLLEN**

(Dr. Werner v. d. Ohe)

## Analyse 2011-2014, detektierte Wirkstoffe:

- Bis zu **11 Insektizide**
- Bis zu **18 Herbizide**
- Bis zu **38 Fungizide**

→ **Kontamination von Insekten und deren Brut  
s.a. Bienenbrotstudie DIB 2016**

# DIVERSE GRÜNDE FÜR ARTENSTERBEN

- Brachen < 1%
  - Industrielle Landwirtschaft
  - Monotonisierung „Vermaisung“
  - Habitatentwertung/-zerstörung
  - Lichtverschmutzung
- 
- **Pestizide**
  - **Dünger**



Ein Arbeitsgang belastet: Hacken & Spritzen !



# Deutschland - Stand 2017

## Chemisch-synthetische Pestizide

massiven Einsatz > 90 % der Äcker

ca. 50% der Landfläche !



# Diversität der Wirkstoffe (Pflanzenschutzmittel) mit Anwendungszielen u. Einsatzmengen (2013):

## Herbizide (Bekämpfung von Pflanzen): 17896 t

Chlorpropham, Maleinsäurehydrazid, Isoxaflutole, Thiencarbazone, Imazamox, Linuron, Essigsäure, Pyraflufen, Triasulfuron, Penoxsulam, Sulfosulfuron, Flazasulfuron, Clodinafop, Tepraloxydim, Metosulam, Metobromuron, Prosulfuron, Pyridat, Amidosulfuron, Quinclamin, Flupyrsulfuron, Metsulfuron, Aminopyralid, Rimsulfuron, Fenoxaprop-P, Picloram, Isoxaben, Propoxycarbazone, Iodosulfuron, Mesosulfuron, Triflursulfuron, Picolinafen, Flumioxazin, Thifensulfuron, Foramsulfuron, Carfentrazone, Clethodim, Florasulam, Pyroxulam, Haloxyfop-P (Haloxyfop-R), Cycloxydim, Sulcotrion, Triclopyr, Tribenuron, Beflubutamid, Tritosulfuron, Fluazifop-P, Topramezone, Lenacil, Ioxynil, Nicosulfuron, Clomazone, Pinoxaden, Quizalofop-P, Desmedipham, Propaquizafop, Glufosinat, Pelargonsäure, 2,4-D, Tembotrione, Dicamba, Bentazon, Clopyralid, Eisen-II-sulfat, Deiquat, Dimethachlor, Chloridazon, Metribuzin, Napropamid, Mesotrione, Flurtamone, Dichlorprop-P, Bifenox, Mecoprop-P, Propyzamid, Phenmedipham, Bromoxynil, Ethofumesat, Fluroxypyr, Aclonifen, Chlortoluron, Diflufenican, Quinmerac, Flufenazet, Pethoxamid, MCPA, Prosulfocarb, S-Metolachlor, Metazachlor, Dimethenamid-P, Pendimethalin, Terbutylazin, Isoproturon, Metamitron, Glyphosat, Dazomet.

## Fungizide (Bekämpfung von Pilzen): 10387 t

Pyraclostrobin, Fluxapyroxad, Tebuconazol, Thiram, Fenoxycarb, Fettsäuren, Kaliumsalze (Kali-Seife), Schwefelkalkbrühe, Dazomet, Bacillus subtilis Stamm QST 713, Ampelomyces quisqualis Stamm AQ 10, Fenamidone, Benalaxyl-M, Mepanipyrim, Kupferoxychlorid, Pseudomonas chlororaphis Stamm MA 342, Kupferoktanoat, Zoxamide, Coniothyrium minitans Stamm CON/M/91-08, Fluquinconazol, Fuberidazol, Triazoxid, Amisulbrom, Aureobasidium pullulans DSM 14941, Aureobasidium pullulans DSM 14940, Proquinazid, Imazalil, Silthiofam, Benthiavalicarb, Penconazol, Iprovalicarb, Quinoxifen, Cyflufenamid, Tolclofos-methyl, Trifloxystrobin, Flutolanil, Triticonazol, Cyproconazol, Myclobutanil, Famoxadone, Metalaxyl-M, Ametoctradin, Dimoxystrobin, Fluopyram, Iprodion, Carbenfendazim, Pyrimethanil, Dodin, Pencycuron, Hymexazol, Picoxystrobin, Fluopicolide, Fenhexamid, Kaliumphosphonat (Kaliumphosphit), Triadimenol, Kresoxim-methyl, Cyazofamid, Cymoxanil, Fludioxonil, Flusilazol, Maneb, Mandipropamid, Metconazol, Fluoxastrobin, Isopyrazam, Dimethomorph, Cyprodinil, Propiconazol, Fosetyl, Metrafenone, Kaliumhydrogencarbonat, Dithianon, Bixafen, Boscalid, Fluazinam, Difenconazol, Fenpropidin, Azoxystrobin, Thiophanat-methyl, Spiroxamine, Metiram, Prochloraz, Propamocarb, Epoxiconazol, Folpet, Fenpropimorph, Captan, Prothioconazol, Chlorthalonil, Mancozeb, Streptomycin, Kupfersulfat basisch, Kupferhydroxid, Schwefel.

## Insektizide/Akarizide (Bekämpfung von Insekten/Spinnentieren): 12632 t

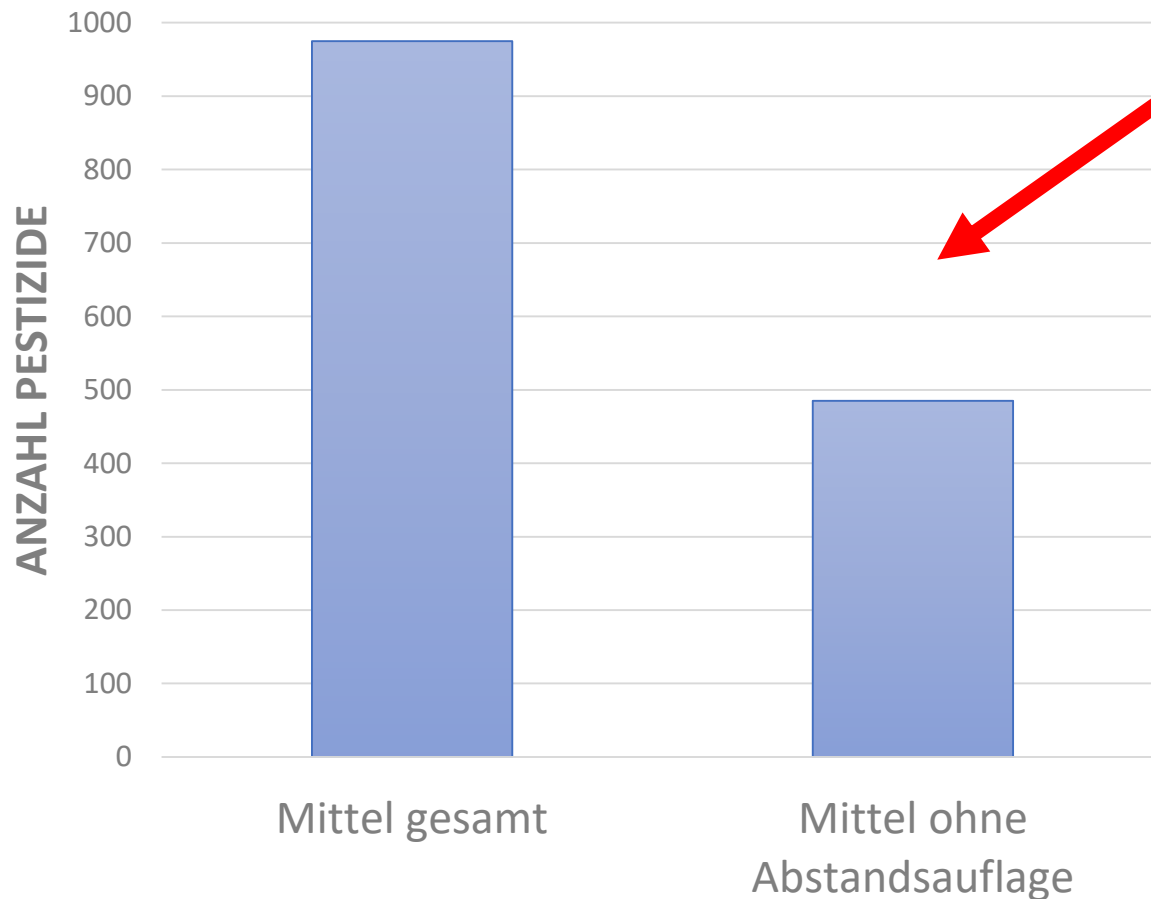
Fenazaquin, Bifenazate, Tebufenpyrad, Hexythiazox, Fenpyroximat, Spirodiclofen, Acequinocyl, Schwefel, Milbemectin, Fipronil, Clofentezin, Sulfurylfluorid, Dimethoat, Methiocarb, Abamectin, Rapsöl, Fenoxycarb, Fettsäuren, Kaliumsalze (Kali-Seife), Schwefelkalkbrühe, Spirotetramat, Adoxophyes orana Granulovirus Stamm BV-0001, Cydia pomonella Granulovirus Isolat GV-0006, Azadirachtin (Neem), Cydia pomonella Granulovirus mexikanischer Stamm, Bacillus thuringiensis subspecies tenebrionis Stamm NB 176, Metaflumizone, Diflubenzuron, Acetamiprid, gamma-Cyhalothrin, Pyrethrine, Chlorantraniliprole, Tebufenozid, Thiamethoxam, Bacillus thuringiensis subspecies kurstaki Stamm ABTS-351 (Stamm HD-1), Esfenvalerat, Methoxyfenozide, Cypermethrin, Magnesiumphosphid, Deltamethrin, Spinosad, Fonicamid, zeta-Cypermethrin, Tefluthrin, tau-Fluvalinat, Bacillus thuringiensis subspecies aizawai Stamm ABTS-1857, Pirimiphos-methyl, Kieselfgur, Indoxacarb, beta-Cyfluthrin, lambda-Cyhalothrin, alpha-Cypermethrin, Imidacloprid, Pymetrozin, Pirimicarb, Clothianidin, Etofenprox, Thiacloprid, Paraffinöle (CAS 8042-47-5), Kohlendioxid, Phosphan (Phosphorwasserstoff), Aluminiumphosphid.

## Wachstumsregler: 2850 t

Pyraclostrobin, Fluxapyroxad, Tebuconazol, Chlorpropham, Maleinsäurehydrazid, Ethylen, 1-Methylcyclopropen, Gibberellinsäure, Gibberelline (GA4/GA7), 6-Benzyladenin, Daminozid, Paclobutrazol, 1-Decanol, Prohexadion, Trinexapac, Ethephon, Mepiquat, Chlormequat, Baumwachse, Wundbehandlungsmittel.

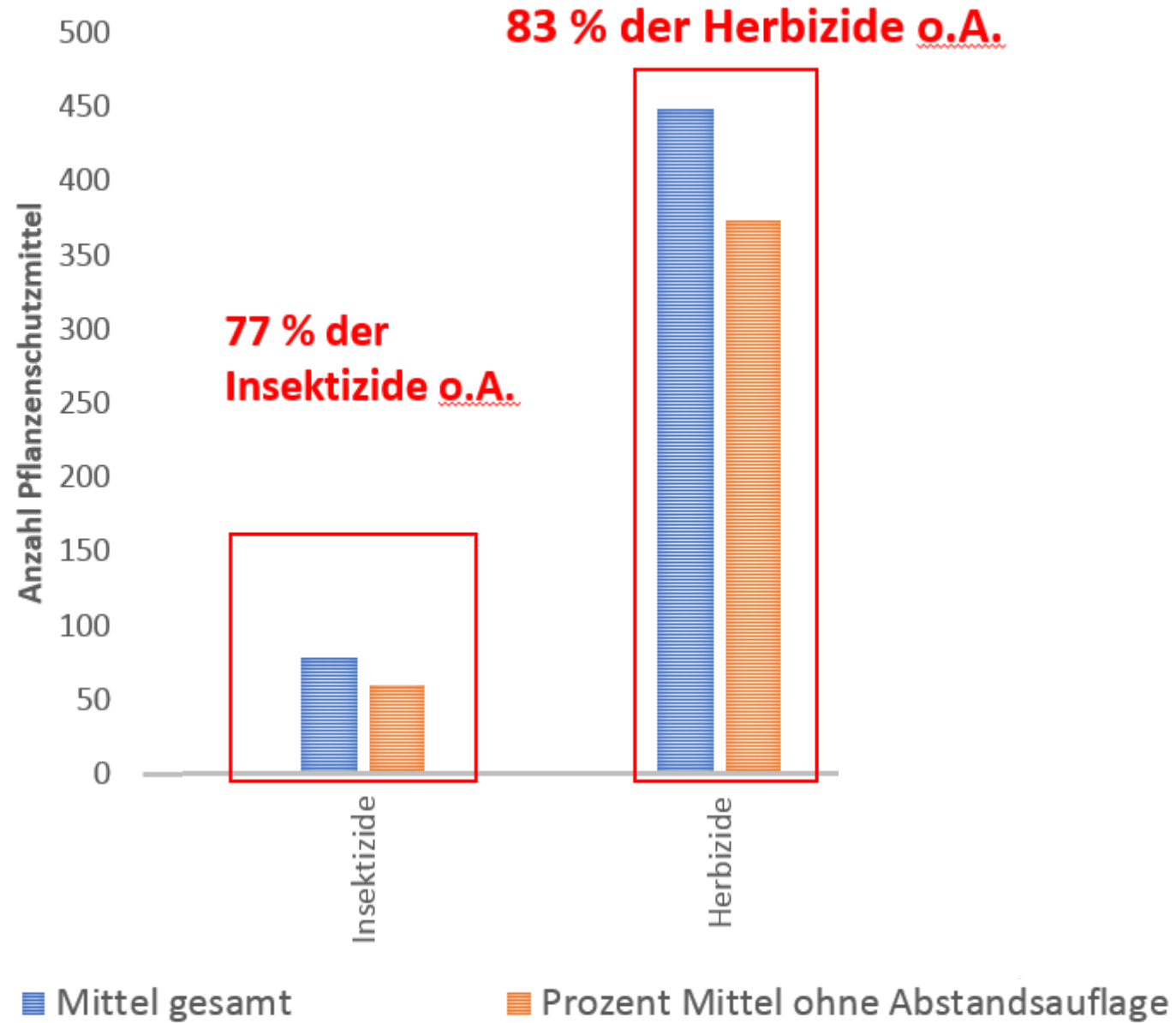
**Quelle:** Absatzzahlen (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)); Wirkstoffe (<http://papa.jki.bund.de/index.php?menuid=43>)

„Pflanzenschutzmittelverzeichnis“ 2017  
in BRD ca. 1000 Pestizide zugelassen, aber:



**50 % der Pestizide keine Auflagen wenn:**

- angrenzende Flächen (Hecken, Feldraine) < 3m
- Anwendung in „Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile“ vermerkt und genügend Ausgleichsflächen



## Acute toxicity on honeybees

pesticide	®	Use	Dose g/ha	LD50 ng/ab	Tox/DDT
DDT	Dinocide	insecticide	200-600	27 000.0	1
thiaclopride	Proteus	insecticide	62,5	12 600.0	2.1
amitraz	Apivar	acaricide	-	12 000.0	2.3
acetamiprid	Supreme	insecticide	30-150	7 100.0	3.8
coumaphos	Perizin	acaricide	-	3 000.0	9
methiocarb	Mesurool	insecticide	150-2200	230.0	117
tau-fluvalinate	Apistan	acaricide	-	200.0	135
carbofuran	Curater	insecticide	600	160.0	169
λ-cyhalothrine	Karate	insecticide	150	38.0	711
thiaméthoxam	Cruiser	insecticide	69	5.0	5 400
fipronil	Regent	insecticide	50	4.2	6 475
imidaclopride	Gaucho	insecticide	75	3.7	7 297
clothianidine	Poncho	insecticide	50	2.5	10 800
deltamethrine	Décis	insecticide	7,5	2.5	10 800

Dr. BONMATIN Jean-Marc, Centre National de la Recherche Scientifique, France

# Umweltchemie & Ökotoxikologie

Direkte & indirekte anthropogene Störungen in Ökosystemen durch stoffliche Einflüsse analysieren und bewerten

**Wirkung eines Stoffes** hängt ab von

- ➔ Stoff-Konzentration im Umweltmilieu = **externe Exposition**
- ➔ Verweildauer & Bioverfügbarkeit im Organismus = **interne Exposition**

# Umweltchemie & Ökotoxikologie

Die aus **Bioverfügbarkeit** resultierende Wirkung ist **keine Stoffkonstante** sondern hängt ab von:

- ➔ Physikalisch-chemischen Stoffeigenschaften
- ➔ Zusammensetzung u physiko-chemische Eigenschaften des Expositionsmediums
- ➔ Externer Expositionskonzentration
- ➔ Aufnahmeart & -pfad in den Organismus
- ➔ Physiologischer Zustand des exponierten Organismus

# Ökotoxikologie - Chemikaliengesetz 1994

Pragmatische Vorgehensweise EU - Technical Guidance Document 1996

$$\text{PEC / PNEC} < 1$$

Konvention:

PNEC - Toxizitätstest keine Schädigung von Organismen, Populationen oder Ökosysteme zu erwarten sind.

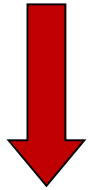
Sicherheitsfaktoren 10 – 1.000 in Abhängigkeit von Daten aus Toxizitätstests



wird getestet



Objektiv



aber...

**OECD Testorganismen**

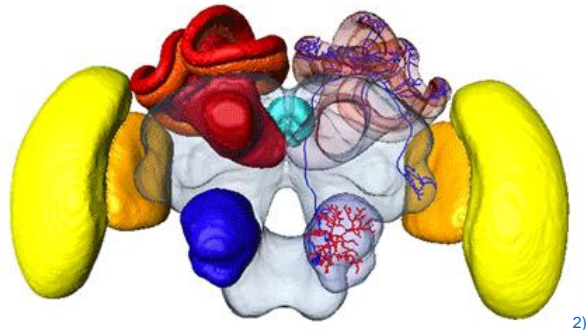
**Regulatorik lebt durch  
Extrapolation**

**ökosystemare Bedingungen?**

**ist zu schützen**



# Beeinträchtigungen durch Neonicotinoide



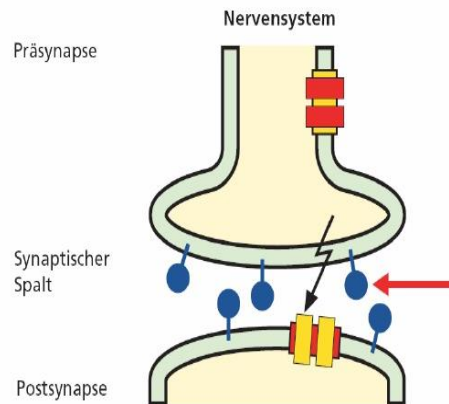
2)

- Verringerte Bewegungsaktivität
  - Weniger Schwänzeltanz
  - Verminderte Sammelaktivität
- **Verlust der Orientierung, Lernfähigkeit und Gedächtnis**
- Beeinträchtigung des Geruchssinns
  - Flugmuskellähmung
- Verminderte Fruchtbarkeit der Königin

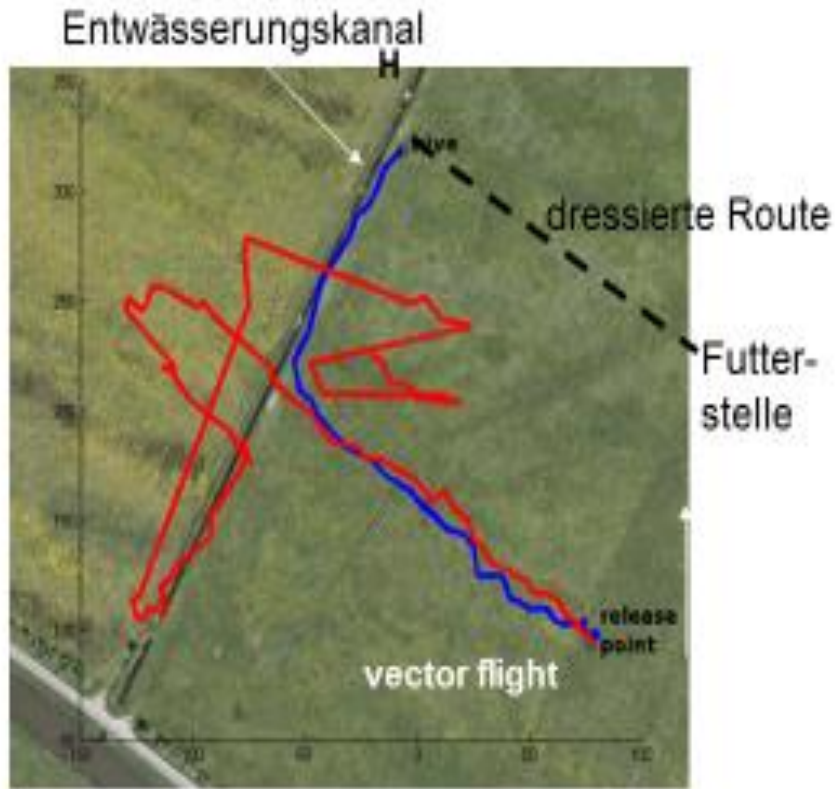


1)

3)



# NEONICOTINOIDE ORIENTIERUNG BIENEN



Thiacloprid : 0.75  $\mu\text{g}$  (= 750 ng/Tier)

**Behandelte Bienen kommen seltener zum Stock zurück als nicht behandelte Bienen**

**Übergang vom Vektorflug zum Heimflug ist gestört**

— Kontroll-Biene

— Thiacloprid behandelte Biene



Freie Universität  Berlin



1,1 Millimeter lang und 1,6 Millimeter: Die Gefährlichkeit der Varroa-Milbe für die Existenz der Honigbienen steht im krassen Gegensatz zu ihrer Größe.



Varroa-Milben auf einer Bienenpuppe.

Foto: Wikipedia commons



Varroa-Milbe auf einer fliegenden Biene.

Foto: Wikinedia commons/Harry Meschke CC BY-SA 3.0



Varroa-Milbe auf einer Biene im Rasterelektronenmikroskop.

Foto: Wikipedia commons



Auf dieser Drohnenbrut (männliche Bienen) haben sich zwei Varroa-Milben festgebissen. Milbenbefall, Krankheiten und Pflanzenschutzmittel machen den Bienenbesitzern das Schutzen erschweren.



Quelle: <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.bienen-parasit-mittel-gegen-varroa-milbe-entdeckt-rettung-fuer-honigbiene.c14a7f5c-b6c3-4d74-9683-63501109df72.html>

# Umweltchemie & Ökotoxikologie

**Eintrag** (Eintragspfad und –menge) und **Verhalten** (Stoffdispersion &-persistenz) eines Stoffes

= **externe Exposition**

**Stoffaufnahme, Stoffresorption, Stoffverteilung, Stoffmetabolismus, Stoffexkretion**

= **innere Exposition**

**Bioverfügbarkeit = Anteil externer Exposition in Stoffwechsel**

# Grenzen der Regulatorik

## Bei der Zulassung nicht berücksichtigt

- Exposition in Folge **unsachgemäßer Anwendung oder Entsorgung**
- kumulatives Risiko (Spritzpläne, Tankmischungen)\*

## Bei der Zulassung bislang nicht ausreichend umgesetzt ist Schutz der Biodiversität

- Schutzgüter **Begleitflora und –fauna - Nichtzielorganismen** sowie **indirekte Effekte auf Vögel, Amphibien und Säuger**
- Schutzgutbetrachtung gesetzlich besonders geschützter Arten

(\* Kombinationspräparate werden teilweise einem risk assessment unterzogen)

# DEFIZITE ZULASSUNGSVERFAHREN

## 1. Prognose Exposition & Persistenz unzureichend

Böden, Gewässern, Nichtzielflächen (Hecken)

## 2. Nicht-Extrahierbare-Rückstände nicht berücksichtigt

Abbauprodukte

Bodenmatrix freigesetzt Ausgangsstoff/Metabolite

## 3. Wirkstoff/Mischungen

## 4. Realistischen Bedingungen für Mikroorganismen

Nährstoffmangel, tiefere/höhere Temperatur, Staunässe

# DEFIZITE ZULASSUNGSVERFAHREN

**Tankmischungen:** sequenzielle Anwendung  
im Saisonverlauf Spritzserien = **Zusätzliches Risiko**

**Weinbau, Obstbau....**

Ausnahmen: „Vorgeschriebene“ Tankmischungen, Umweltprüfung **VERBESSERN**



# Lösungsansätze UBA

» 5-Punkte-Programm für einen nachhaltigen Pflanzenschutz

## 5-Punkte-Programm für einen nachhaltigen Pflanzenschutz



Pflanzenschutzmittel wirken sich negativ auf die Artenvielfalt bei Pflanzen und Tieren aus  
Quelle: Sallenbuscher / Fotolia.com

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/5-punkte-programm-fuer-einen-nachhaltigen>

- Einsatz Pflanzenschutzmitteln minimieren
- Risiken identifizieren, quantifizieren kommunizieren
- Risikomanagement optimieren
- Unvermeidbare Auswirkungen kompensieren
- Externe Kosten des Pflanzenschutzes internalisieren

# FORDERUNGEN



Pestizideinsatz reduzieren/**Ökolandbau** fördern



Einhaltung **Anwendungsaufgaben** stärker kontrollieren (**Vollzugsdefizit!**)



**Aus- und Weiterbildung** der **Landwirte** verbessern (Sachkundenachweis)



Kriterien für **Wirkungseffekte** ergänzen

1. unberücksichtigte Artengruppen
2. Ökotoxizität von Stoffmischungen
3. Sublethale u subchronische Wirkungen auch Pestiziden/Umweltstressoren








Versuche in **Modelleinzugsgebieten**



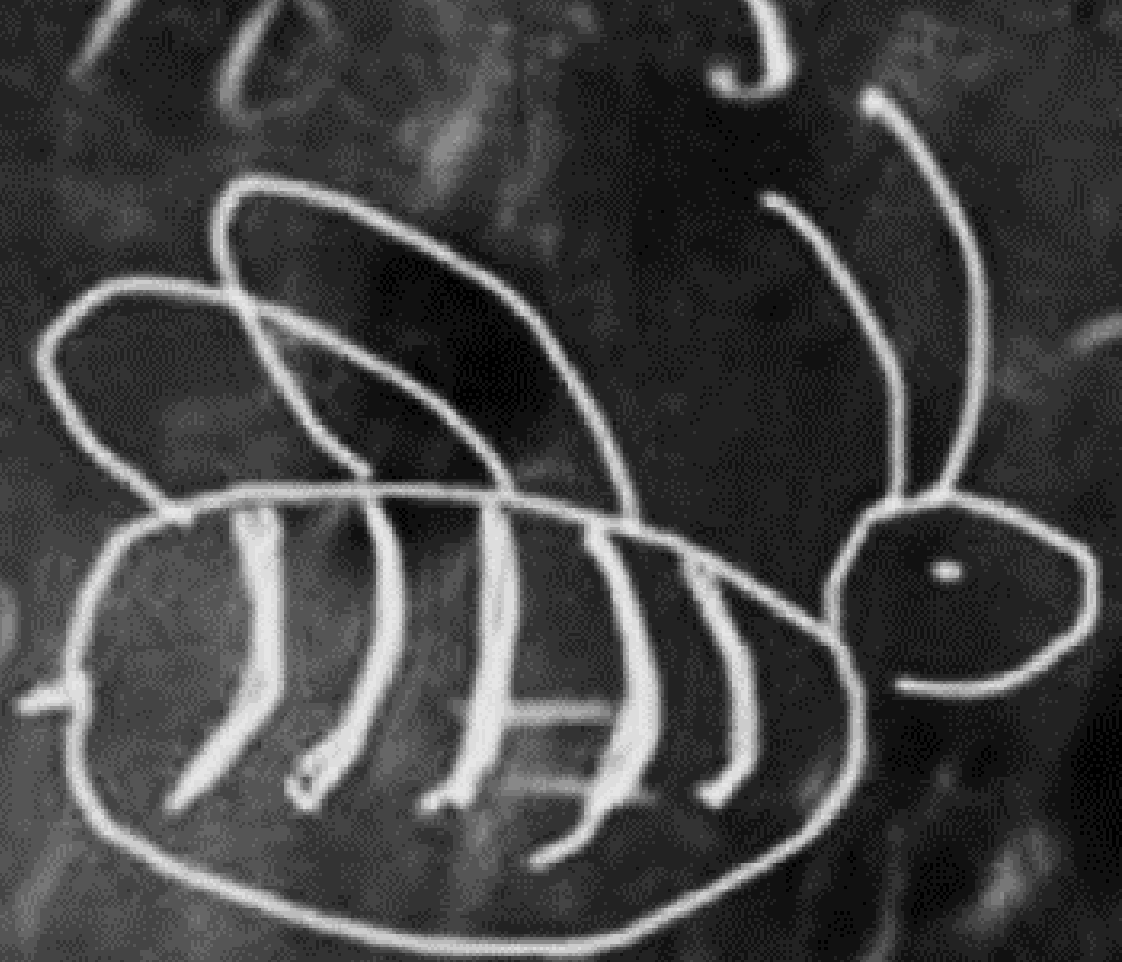
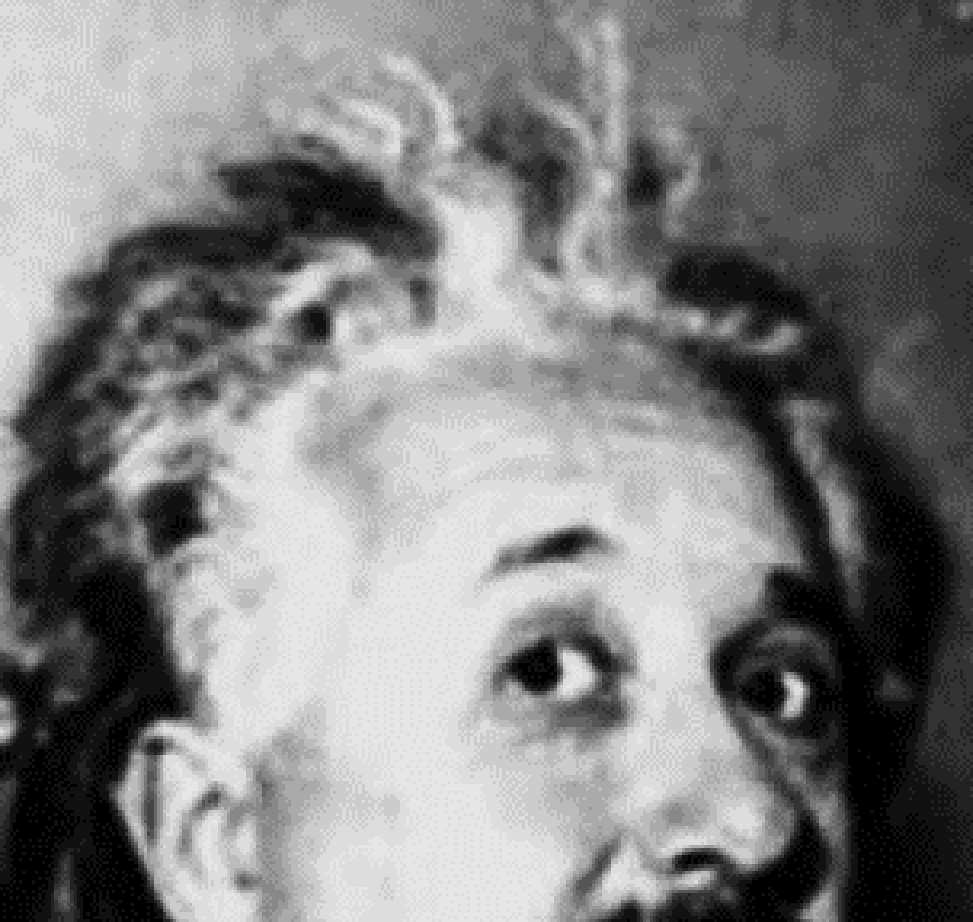
Inter- und transdisziplinäre **Forschung**

# NEUES VON DER GROKO

- Auf **Glyphosat** soll die Landwirtschaft „so bald wie möglich“ verzichten  
 **Sanktnimmerleinstag !**
- **Zulassung von Pestiziden beschleunigt** durch mehr Personal in Zulassungsbehörden  
 **Forderung seit Jahren / Prüfungen Umweltauswirkungen dauern**
- Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden soll reduziert werden  
 **Widerspruch: Wird mehr zugelassen?**
- „Aktionsprogramm Insektenschutz“  
 **How ?**
- Aufbau wissenschaftliches Monitoringzentrum zur Biodiversität  
 **Unabhängige Experten nötig / nicht JKI Bieneninstitut**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit !**

**kratz@nabu-brandenburg.de**



# Weitere Effekte Neonikotinoide

- Verkleinerung der Futterdrüsen von Ammenbienen
  - Verringerte Produktion von Gelee royal
  - Unterdrückung der Immunabwehr
- ▶ Verstärkte Vermehrung des DWV-Virus = Effektor der Varroa-Milbe
  - ▶ Vermehrung von pathogenen Keimen im Darm

## Epigenetik bei Bienen:

Erhöhte Expression eines Proteins, das die **Transkription von Immunproteinen unterdrückt**

Molekulare Wirkmechanismen an der ETH Zürich von **Prof. Karl Fent** mehrfach nachgewiesen !

## Molecular Effects of Neonicotinoids in Honey Bees (*Apis mellifera*)

Verena Christen,<sup>†</sup> Fabian Mittner,<sup>†</sup> and Karl Fent<sup>\*,†,‡</sup>

<sup>†</sup>University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland (FHNW), School of Life Sciences, Gründenstrasse 40, CH-4132 Muttenz, Switzerland

<sup>‡</sup>Swiss Federal Institute of Technology Zürich (ETH Zürich), Department of Environmental System Sciences, Institute of Biogeochemistry and Pollution Dynamics, CH-8092 Zürich, Switzerland



© Dr. Eberhard Pfeuffer

*Blühstreifen sind äußerst wichtig für die Biodiversität*

\* PE'ER, G. et. al. (2017). *Conservation Letters*, 10(5), 517-530.

- EU FORSCHER\* Team 2017 Vernichtende Erkenntnis: **7 von 10** Maßnahmen in Bayern **keine Verbesserung**
- **72%** der Flächen in Bayern mit Zwischenfrüchten oder Untersaaten **aber völlig bedeutungslos**
- Es dürfen nur die **ökologische Vorrangflächen** sein; die tatsächlichen Beitrag zum Erhalt leisten:

**Landschaftselemente,  
Blühstreifen und Brachen  
fördern !**

EPA Grenzwerte  
Neonictotinoide drastisch  
abgesenkt...

aquatisch  
34.500 ng/L auf 385 ng/L  
( = **89x weniger !** )

Akute Exposition  
1.050 ng/L auf 10 ng/L  
( = **105x weniger !** )

≡ **EcoWatch**



By Center for Biological Diversity

Dec. 19, 2017 02:50PM EST

GMO →



**EPA Considers Allowing Bee-Killing Pesticide to Be Sprayed on  
165 Million Acres of U.S. Farmland**

<https://www.ecowatch.com/syngenta-neonicotinoids-2518688773.html>