



Post-Neonicotinoid-Symposium Berlin
Fruchtfolge zur Schädlingsbe-
kämpfung und Bedeutung für die
Bodenfruchtbarkeit

Bernadette Oehen (bernadette.oehen@fibl.org)

Bodenwissenschaften



DOK-Versuch in Therwil/BL seit 1978



Foodsecurity: Syprobio in W-Afrika

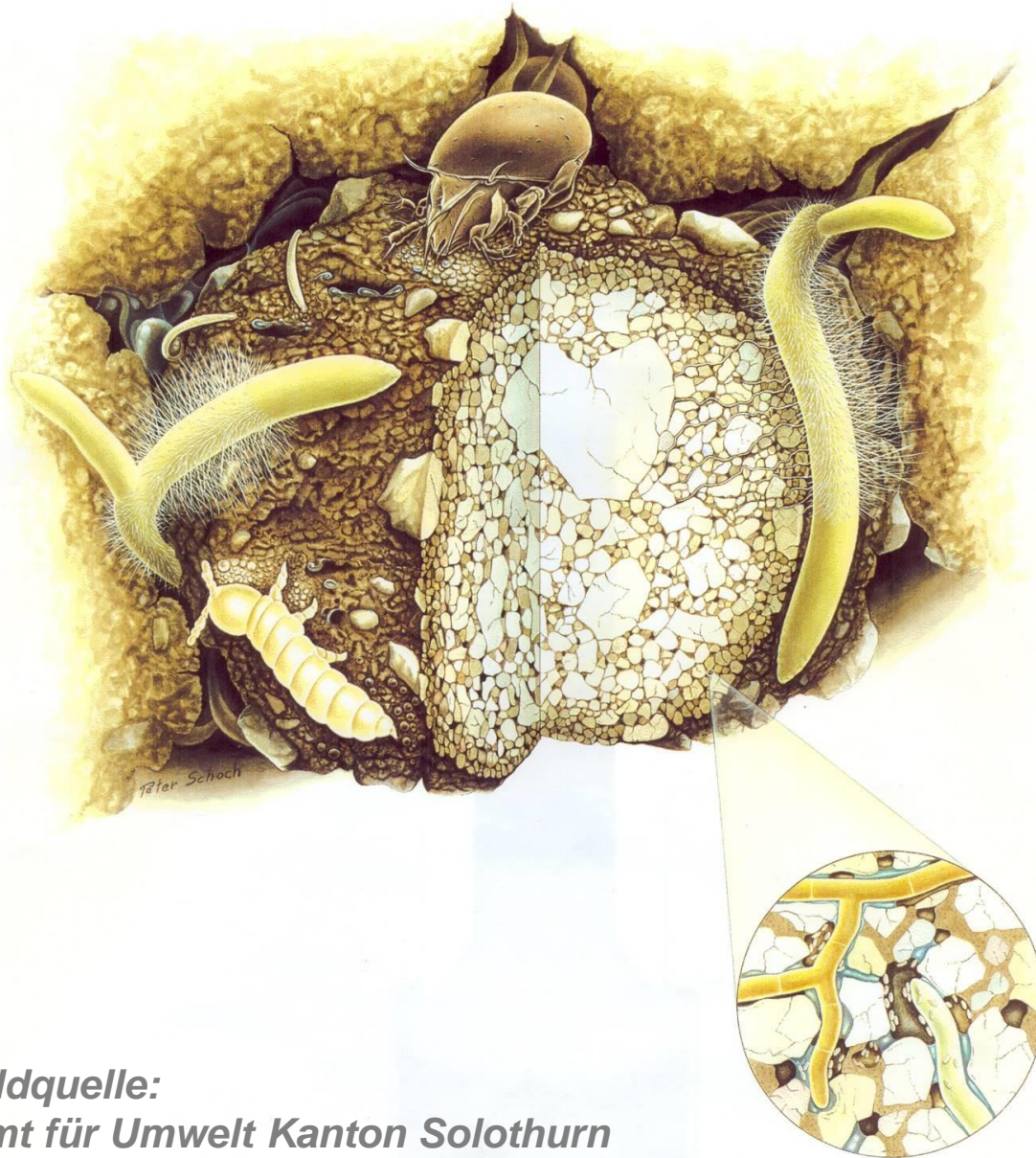


Klimafreundlicher Ackerbau



Klimagasmessungen

Ackerbau statt Acker-Abbau



Bodenschonender
Ackerbau:

+37% mehr
mikrobielle
Biomasse bei
Bakterien, Pilze

Bildquelle:
Amt für Umwelt Kanton Solothurn

Fruchtfolgen

- › erhalten Bodenfruchtbarkeit
- › kontrollieren Schädlinge und Unkräuter
- › diversifizieren die Agrarlandschaft
- › erhöhen die Vielfalt unserer Lebensmittel

Beispiel einer Fruchtfolge



Monokultur (dreidimensional)



Monokultur (zweidimensional)



Heikki 2000

Acker-ab-bau statt Ackerbau



- › 10 Mio. Tonnen Ackerland erodieren jährlich
- › Intensive/Industrielle Bewirtschaftung führt zu
 - › Erosion
 - › Bodenverdichtung
 - › Versalzung
 - › Verlust an organischer Substanz

Pimentel et al. 2006, Fliessbach et al. 2013, Gattinger et al. 2014, Lal 2014

Ackerbau statt Ackerabbau



Bodenschonende
Anbausysteme:

- Bio-Dynamischer Anbau
- Biologische Landwirtschaft
- Permakultur
- Conservation agriculture

- › schonende Bodenbearbeitung,
- › **Fruchtfolgen,**
- › Bodenbedeckung,
- › aktiver Humusaufbau.

**.... sind eine Strategie zur Kontrolle von
Schädlingen, Unkräutern und
Pflanzenkrankheiten**



.... sind eine Strategie zur Kontrolle von Schädlingen, Unkräutern und Pflanzenkrankheiten

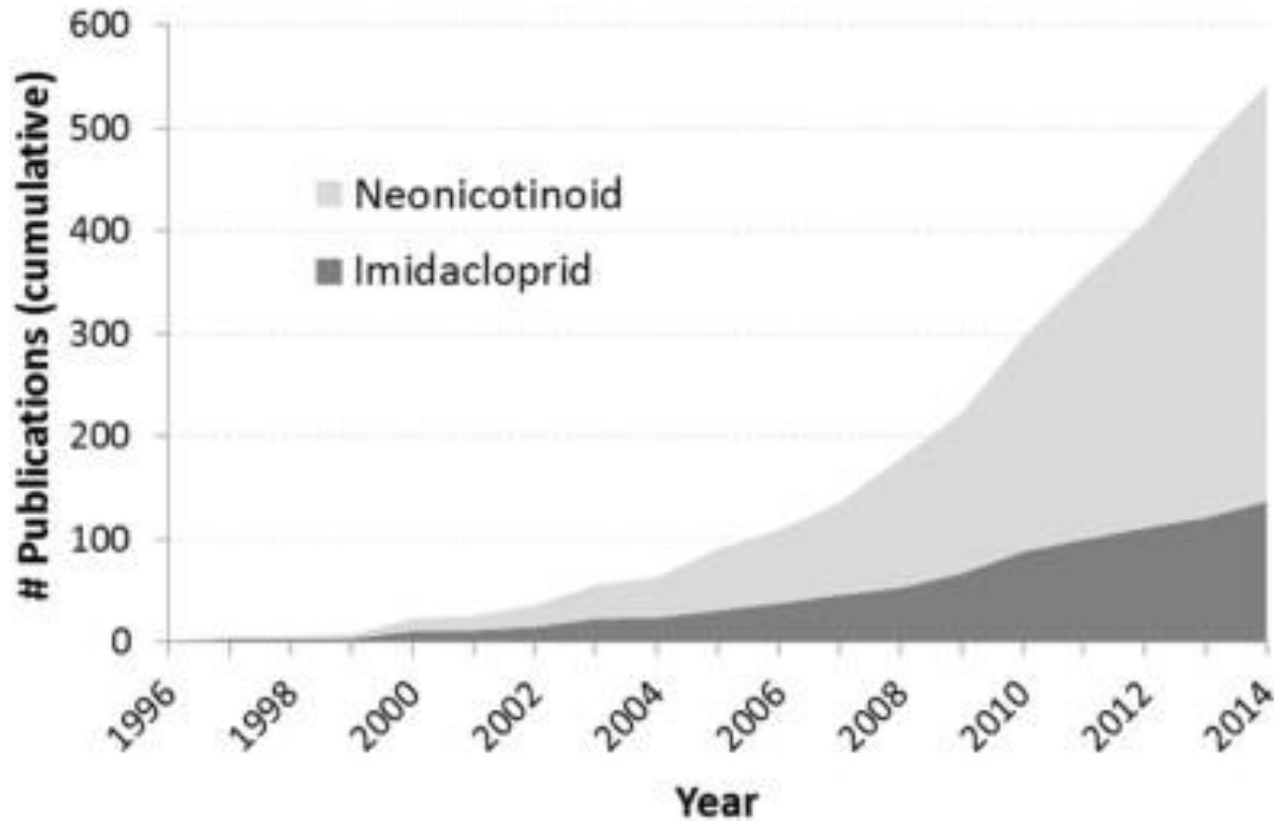


Fig. 3. Cumulative number of published peer-reviewed papers on resistance to neonicotinoids generally and to imidacloprid specifically.

Chris Bass et al. 2015: The global status of insect resistance to neonicotinoid insecticides, Pesticide Biochemistry and Physiology, Volume 121, 2015, 78–87

.... sind eine Strategie zur Kontrolle von Schädlingen, Unkräutern und Pflanzenkrankheiten

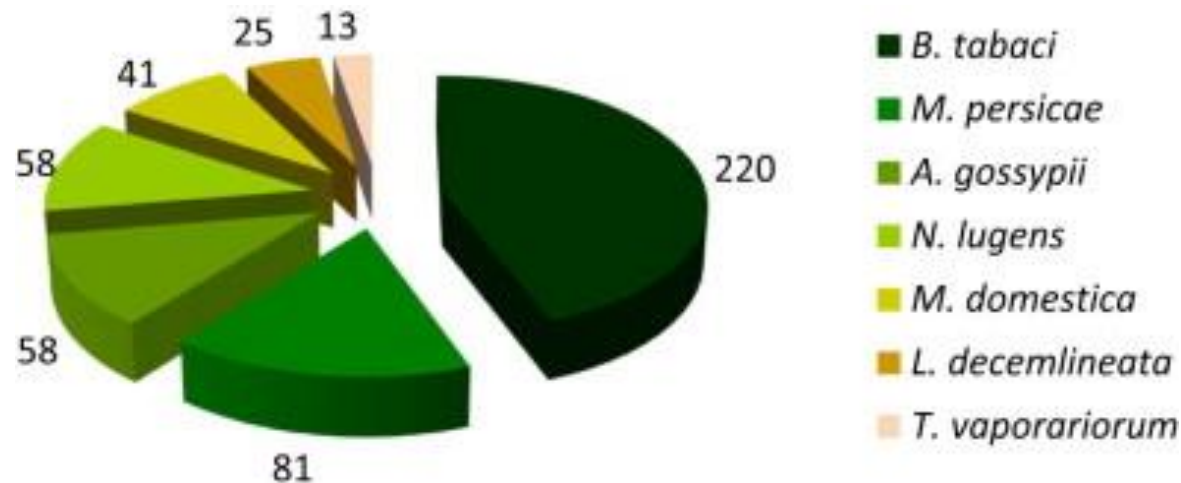


Fig. 5. Number of reported cases of neonicotinoid resistance up to 2014 (Arthropod Pesticide Resistance Database, Michigan State University).

Chris Bass et al. 2015: The global status of insect resistance to neonicotinoid insecticides, Pesticide Biochemistry and Physiology, Volume 121, 2015, 78–87

.... sind eine Strategie zur Kontrolle von Schädlingen, Unkräutern und Pflanzenkrankheiten



Julius Kühn Institut zu
Diabrotica virgifera:

... besonders Gebiete mit intensivem Maisanbau, in denen Mais nach Mais angebaut wird, sind gefährdet.

*....Begrenzungsmaßnahmen, wie **Fruchtwechsel** (kein Mais nach Mais) (....) die Ausbreitungsrate deutlich reduzieren*

*Eine Ausrottung durch einen **Fruchtwechsel** ist wahrscheinlich*

.... sind eine Strategie zur Kontrolle von Schädlingen, Unkräutern und Pflanzenkrankheiten



Vielfalt der Kulturen kontrolliert den Lebenszyklus von spezialisierten Schadinsekten, Unkräutern oder Pathogenen und verhindert den Aufbau einer starken Population!

... Schädlinge können nicht alleine mit Fruchtfolgen kontrolliert werden.



Versuche in Weizen- und Kartoffelfeldern haben gezeigt, dass dank Blühstreifen, die durch Getreidehähnchen (6) oder Blattläuse verursachten Kulturschäden bis zu 60% reduziert werden

... vielfältige Strukturen und Lebensräume in den Agrarlandschaften



Zweidimensionale Monokultur



“Long-term sustainable canola production will increase with cropping system diversity.”

“Twenty percent of semi-natural, non-crop habitat appears to be a rough threshold for enhancing biodiversity and sustaining services such as pollination and biological control.”

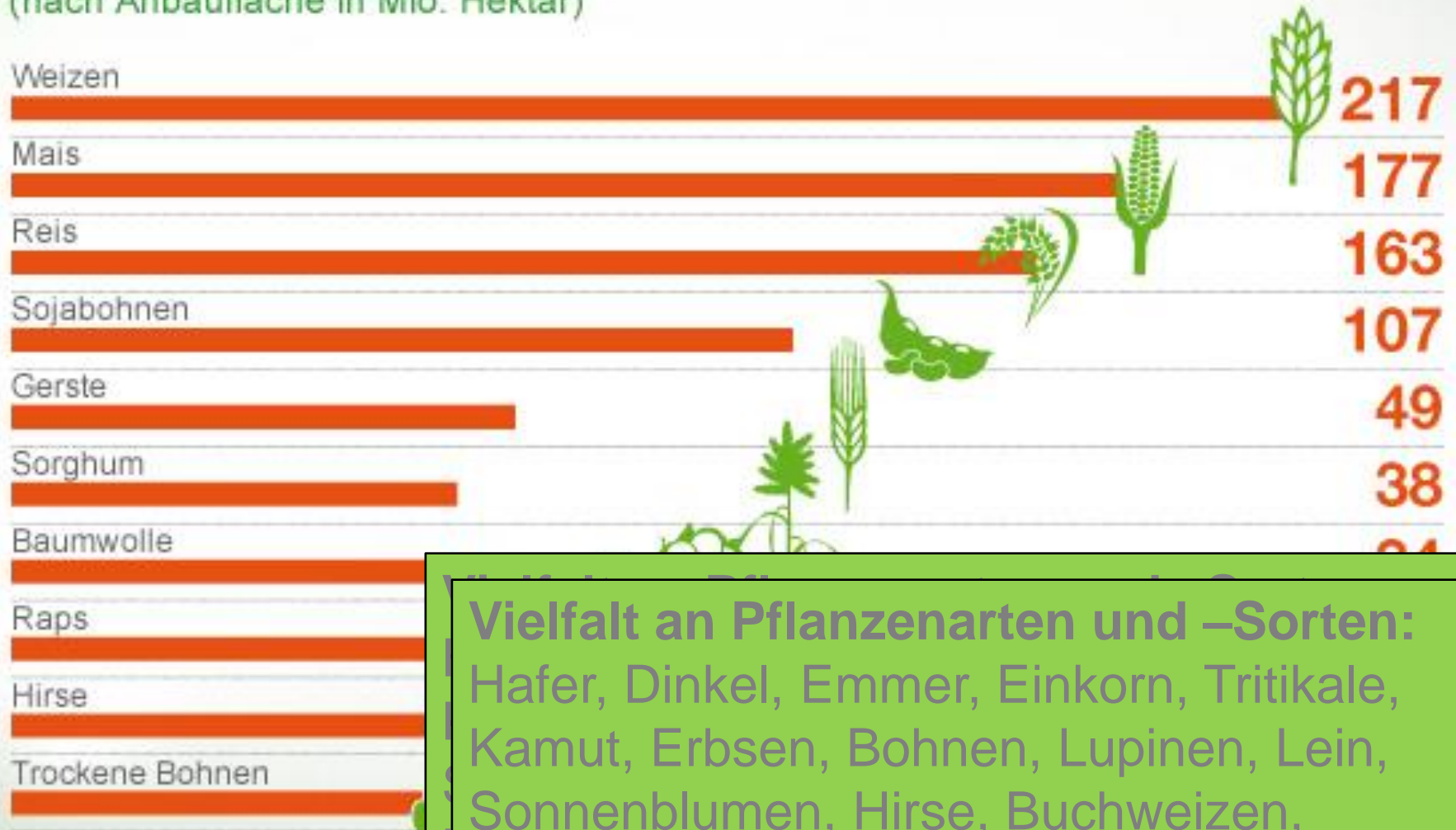
Bennett et al. 2011; Hilton et al. 2013

Harker, K. N., et al. 2015

Tscharntke et al. 2011

Die zehn wichtigsten Nutzpflanzen 2012

(nach Anbaufläche in Mio. Hektar)



Vielfalt an Pflanzenarten und –Sorten:
Hafer, Dinkel, Emmer, Einkorn, Triticale,
Kamut, Erbsen, Bohnen, Lupinen, Lein,
Sonnenblumen, Hirse, Buchweizen,
Linsen, Wicken, Soja.....

....schaffen Diversität in der Produktion verschiedener Lebensmittel



Lebensmittelproduktion, Futtermittelproduktion,
Nährstoff-Versorgung und Regeneration

“Oilseed rape (OSR) grown in monoculture shows a decline in yield relative to virgin OSR of up to 25%”

Hilton et al. 2013

Fruchtfolgen

- › erhalten Bodenfruchtbarkeit
- › Kontrollieren Schädlinge und Unkräuter
- › Erhöhen Erträge
- › Diversifizieren die Agrarlandschaft
- › Erhöhen die Vielfalt unserer Lebensmittel

...die positiven Effekte der Fruchtfolge basieren auf Diversität

- › ... Diversität kann auch durch andere Systeme erreicht werden: Mischkulturen, Agroforstsysteme etc.
- › ... werden in der Forschung nur Rande bearbeitet. Forschungsbedarf!

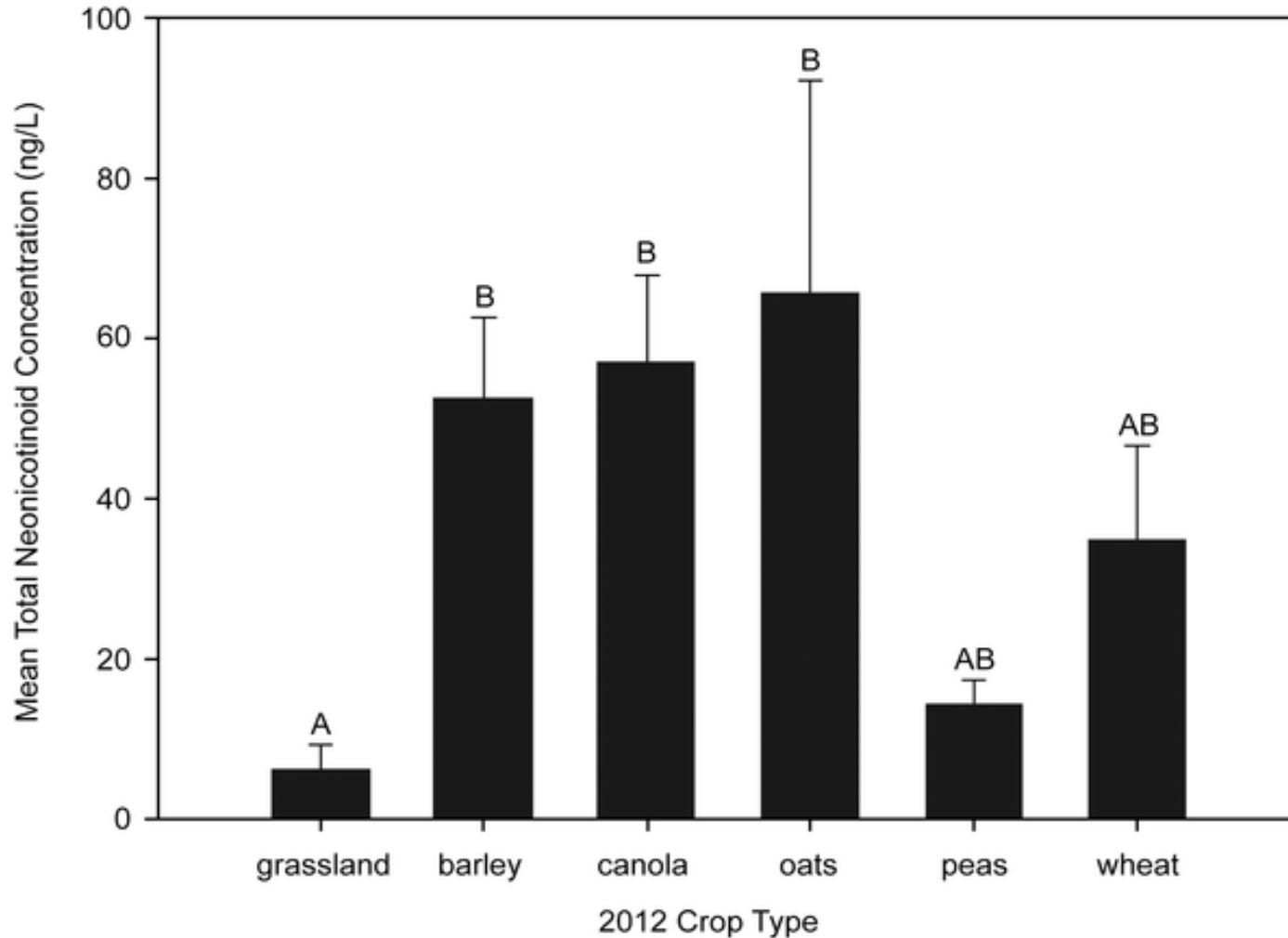




Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Bernadette Oehen(vorname.name@fibl.org)

Neonicotinoide



Mean total neonicotinoid water concentrations by crop type measured in wetlands in central Saskatchewan.

Main AR et al. (2014) Widespread Use and Frequent Detection of Neonicotinoid Insecticides in Wetlands of Canada's Prairie Pothole Region. PLoS ONE 9(3): e92821.

Spuren von Mais-Monokulturanbau im Boden



Table 1 Characteristics of the selected soils at the start of the experiment

Soil	pH _{H2O}	C _{org} [g kg ⁻¹]	Soil microbial biomass [μg g ⁻¹]		Particle sizes [%]			Reserve nutrients ^a [mg kg ⁻¹]	
			C _{mic}	N _{mic}	Clay	Silt	Sand	P	K
BIODYN	6.2	13.9	403	61.2	17	69	11	17	89
CONFYM	6.0	12.2	301	45.3	14	71	13	29	102
CONMIN	6.3	11.6	276	44.6	17	70	11	29	92
CON-Farm	6.0	8.1	189	26.6	16	72	10	73	177

^a Measured in double lactic acid extract



Fließbach, Andreas, et al. "Microbial response of soils with organic and conventional management history to the cultivation of Bacillus thuringiensis (Bt)-maize under climate chamber conditions." Biology and fertility of soils 49.7 (2013): 829-837.

.....sind ein zentrales Element zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit



**25 Jahre gute
landwirtschaftliche Praxis**



25 Jahre Bio- Dynamisch

Saatgutbeize bei Neonicotinoiden

Kultur	Schädling	
Raps	Cabbage stem flea beetle (<i>Psylliodes chrysocephala</i>) <i>Ceutorhynchus picitarsis</i>) Flea beetle (<i>Phyllotreta</i>) Turnip sawfly Aphid as Vektors for TUYV (<i>Myzus persicae</i>) Erdflöhe	2012, 94% of all. Winter oil seed rape was treated with seed treatments 70% was sprayed in addition.
Mais	Bodenschädlinge Drahtwurm Fritfliege	
Getreide	Drahwürmer Blattläuse Getreidehähnchen	
Zuckerrüben	Kopfälchen, Nematoden	
Kartoffeln	Drahtwürmer Saatkartoffeln	

Crop	Wetlands (n)	Detections (%)	Imidacloprid ($\mu\text{g}/\text{kg}$)		Thiamethoxam ($\mu\text{g}/\text{kg}$)		Clothianidin ($\mu\text{g}/\text{kg}$)		Acetamiprid ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
			Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max	Mean	Max
Barley	18	5.6	ND	ND	ND	ND	2.6	2.6	ND	ND
Canola	61	6.6	17.5	17.5	20.0	20.0	3.4	3.9	ND	ND
Oats	3	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Peas	8	12.5	ND	ND	ND	ND	4.4	4.4	ND	ND
Wheat	30	6.7	ND	ND	ND	ND	2.8	3.3	ND	ND
Grassland	14	0.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	134	6	17.5	17.5	20.0	20.0	3.3	4.4	***	***

ND: indicates no detection of specific neonicotinoid active ingredient was found in the wetland sediment sampled.
doi:10.1371/journal.pone.0092821.t004

Table 4. Summary of detections, arithmetic means and maximum concentrations of total neonicotinoids and active ingredients in the sediment of 134 sampled Prairie wetlands of central Saskatchewan (summer 2012).

Main AR, Headley JV, Peru KM, Michel NL, Cessna AJ, et al. (2014) Widespread Use and Frequent Detection of Neonicotinoid Insecticides in Wetlands of Canada's Prairie Pothole Region. PLoS ONE 9(3): e92821.

doi:10.1371/journal.pone.0092821

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=info:doi/10.1371/journal.pone.0092821>

Ackerbau statt Ackerabbau



- › In the USA, cultivated cropland area affected by
- › water erosion was estimated at 152 Mha in 1982 and 124 Mha in 2007.
- › The decline in erosion in the USA over 25-year period is attributed to adoption of conservation tillage and implementation of the Conservation Reserves Program.

Pimentel et al. 2006, Lal 2014

.....sind ein zentrales Element zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit

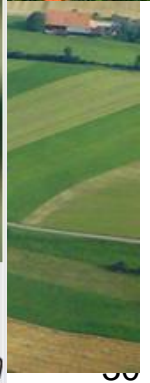


3 Kulturen für Lebensmittelproduktion

3 Kulturen für Futtermittelproduktion (Wiederkäuer)

3 Kulturen zur Nährstoff-Versorgung des Bodens und
Regeneration.

... fördern Nützlinge durch vielfältige Strukturen und Lebensräume in den Agrarlandschaften



Versuche in Weizen- und Kartoffelfeldern haben gezeigt, dass dank Blühstreifen, die durch Getreidehähnchen (6) oder Blattläuse verursachten Kulturschäden bis zu 60% reduziert werden