Biodiversität in Soja-Anbausystemen

Georg Everwand
Thünen-Institut für Biodiversität

Soja-Tagung 2017
-
Soja im Spannungsfeld von Anbau, Politik und Wirtschaft
-
06. - 07.12.2017
Rastatt

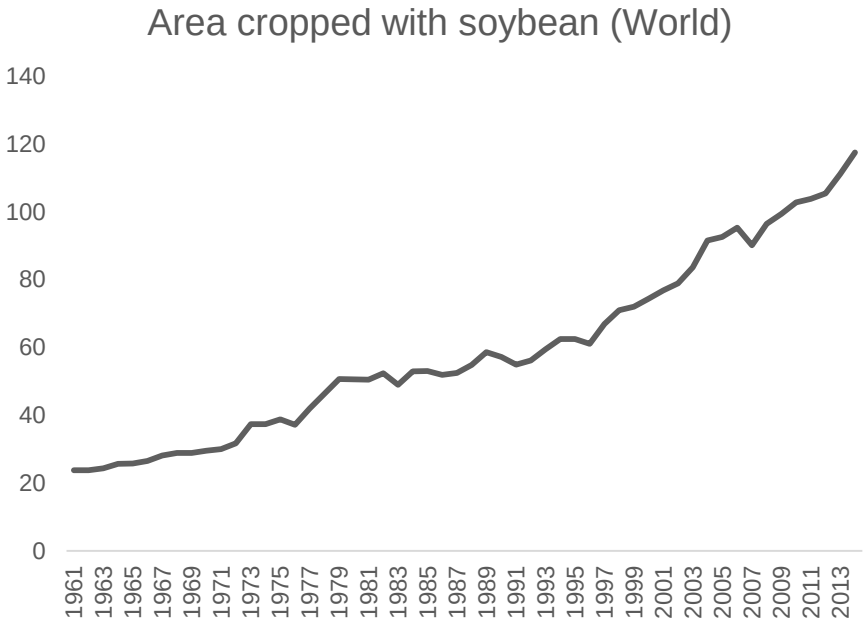
Freitag, 12. Januar 2018

Hintergrund

- Weltweit bedeutendste Leguminose

Hauptanbaugebiete:

USA, Südamerika, China



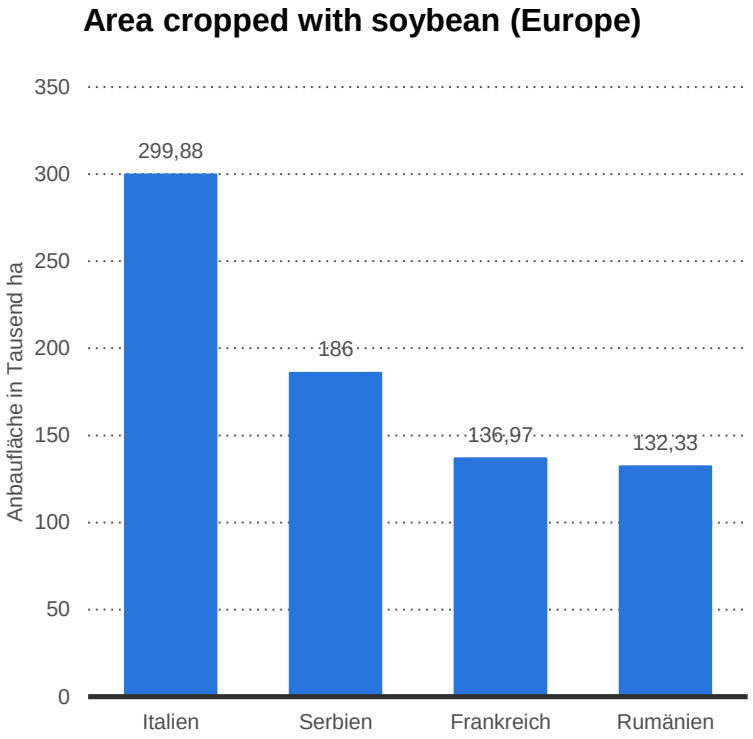
Worldwide area (in Million ha) cropped with soybean from 1961–2014 (Source: FAOSTATS 2017)

Hintergrund

- Weltweit bedeutendste Leguminose

Hauptanbaugebiete:
USA, Südamerika, China

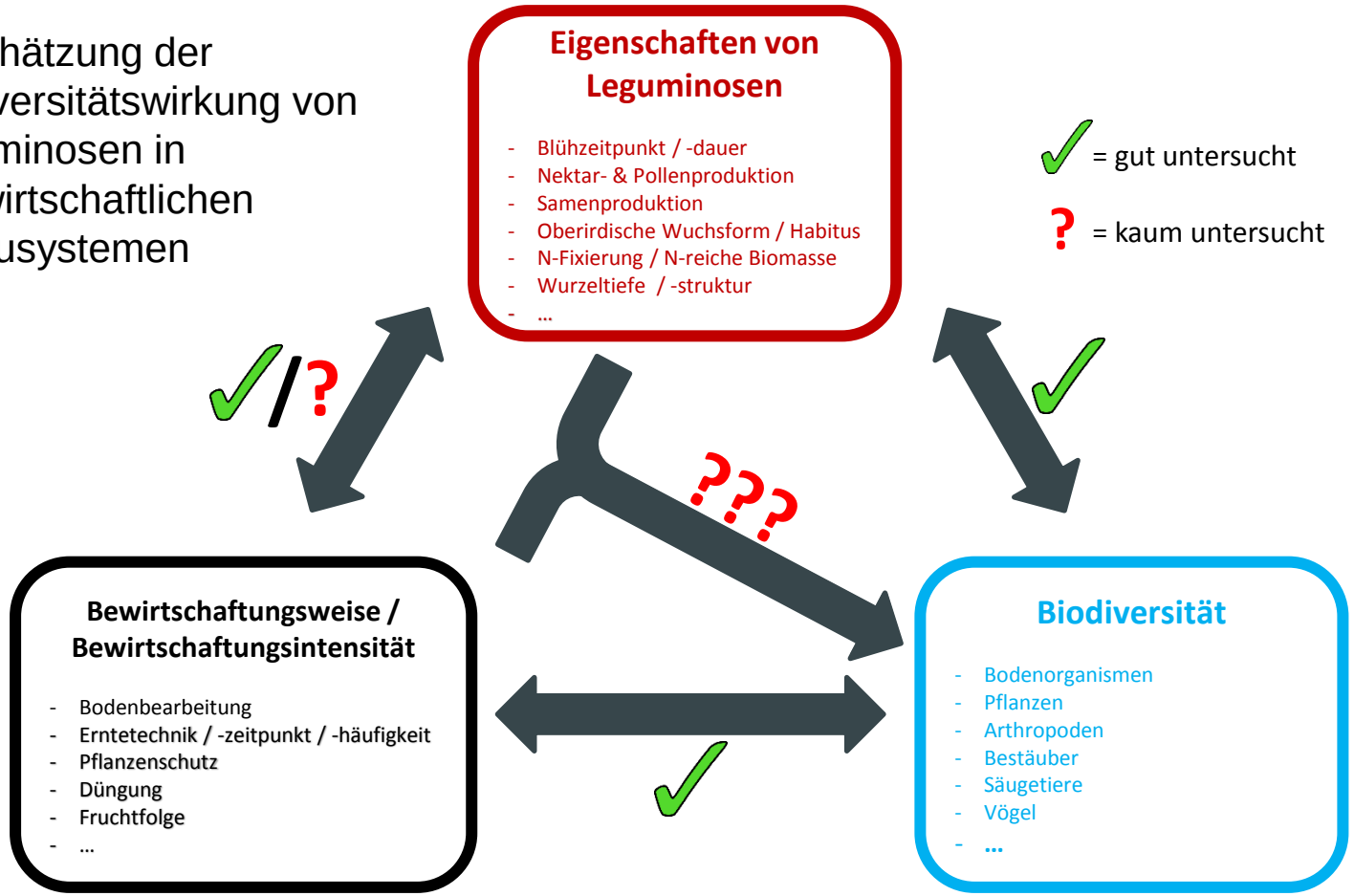
In Europa wenig angebaut:
Italien, Serbien, Rumänien, Frankreich



Literaturstudie zu Biodiversität in Leguminosen

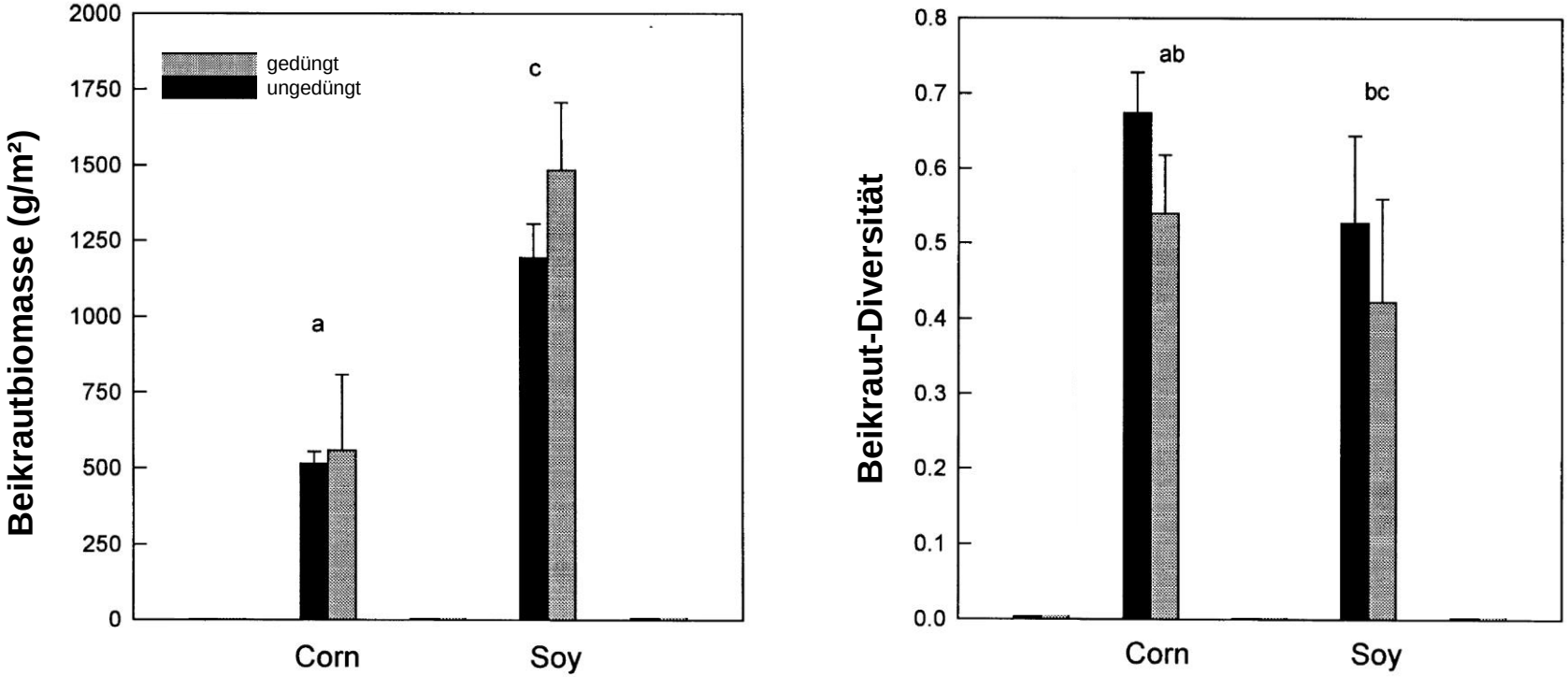
Ziel:

Einschätzung der Biodiversitätswirkung von Leguminosen in landwirtschaftlichen Anbausystemen



THÜNEN

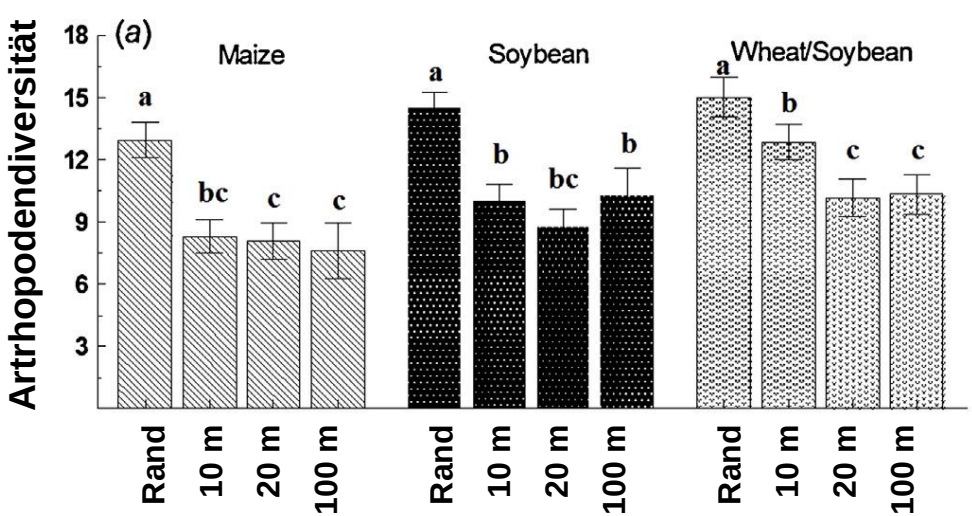
Beikräuter

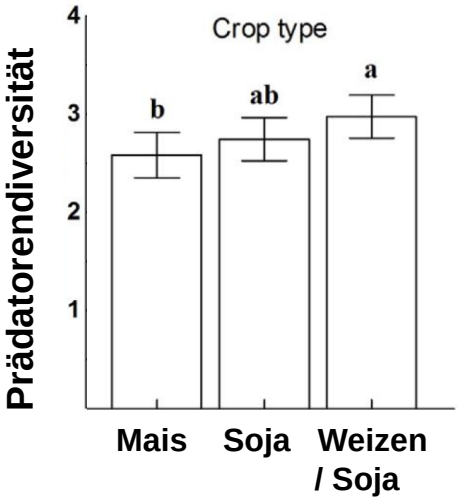


*Links: Trockenmasse (±SEM) und Rechts: Diversität (Shannon Diversität, ±SEM) in Mais und Soja (N = 4). (**Gomez & Gurevitch 1998**).*

- Mehr Beikraut-Biomasse in Soja
- Düngung hat stärkeren Effekt auf Diversität als die angebaute Kultur

Insektendiversität





Links: Diversität von Arthropoden (±SEM) in verschiedenen Kulturen und an verschiedenen Positionen innerhalb der Agrarlandschaft (fence = Zaun, edge = 4m vom Feldrand, headland = 20 m im Feld, field interior = 100m im Feld).
Rechts: Diversität von natürlichen Gegenspielern (±SEM) in verschiedenen Kulturen ***(Molina et al. 2014).***

- Landschaftsparameter haben größeren Einfluss als die Kulturart.
- Diversität von Arthropoden und natürlichen Gegenspielern in Soja tendenziell höher als in Mais, besonders, wenn direkt nach Weizen und ohne Bodenbearbeitung gesät.

Insektendiversität

	Anzahl Individuen	Artenzahl
Cropping treatment		
Corn, 2-yr	16.79 ± 1.94a	8.13 ± 0.61a
Corn, 4-yr	28.34 ± 2.08ab	9.88 ± 0.91ab
Soybean, 2-yr	37.22 ± 4.47b	8.38 ± 0.68a
Soybean, 4-yr	44.31 ± 8.15b	9.25 ± 0.59ab
Triticale-alfalfa, 4-yr	36.97 ± 7.64ab	13.63 ± 1.72b
Alfalfa, 4-yr	47.69 ± 9.39b	11.63 ± 0.65ab
Crop rotation		
2-Yr	27.01 ± 2.90A	8.25 ± 0.53A
4-Yr	39.33 ± 3.65B	11.09 ± 0.72B

Aktivitätsdichte (Anzahl) und Artenzahl (±SEM) von Laufkäfern in Iowa. ***(O'Rourke et al. 2008)***

- Die Aktivitätsdichte von Laufkäfern ist nur in zweigliedriger Fruchtfolge signifikant höher als in Mais.
- Die Artenzahl in Soja unterscheidet sich nicht zu der in anderen Kulturen.
- Die Länge der Fruchtfolge hat einen größeren Einfluss als die Kulturart.

Bestäuberdiversität

- Soja kann von Bestäubern profitieren

  z.B. höhere Erträge, weniger Blütenabwurf

  (Gill & O‘Neal 2015, Monasterolo *et al.* 2015)

- Bestäuber können von Soja profitieren

  z.B. Nektar, Pollen, Beute für Larven

  (Oertel 1980, Woodcock 2012)

THÜNEN

Bestäuberdiversität

- Pflanzenschutzmitteleinsatz kann Bestäuber schädigen

  (Krupke *et al.* 2012, Goulson *et al.* 2015)

- Landschaft hat wichtigen Einfluss auf Bestäuber

  (Holzschuh *et al.* 2016)
  - Nistplätze innerhalb des Aktionsradius
  - Futterquellen außerhalb der Blütezeit der Ackerkulturen
  - Überwinterungsmöglichkeiten etc.

Landschaft

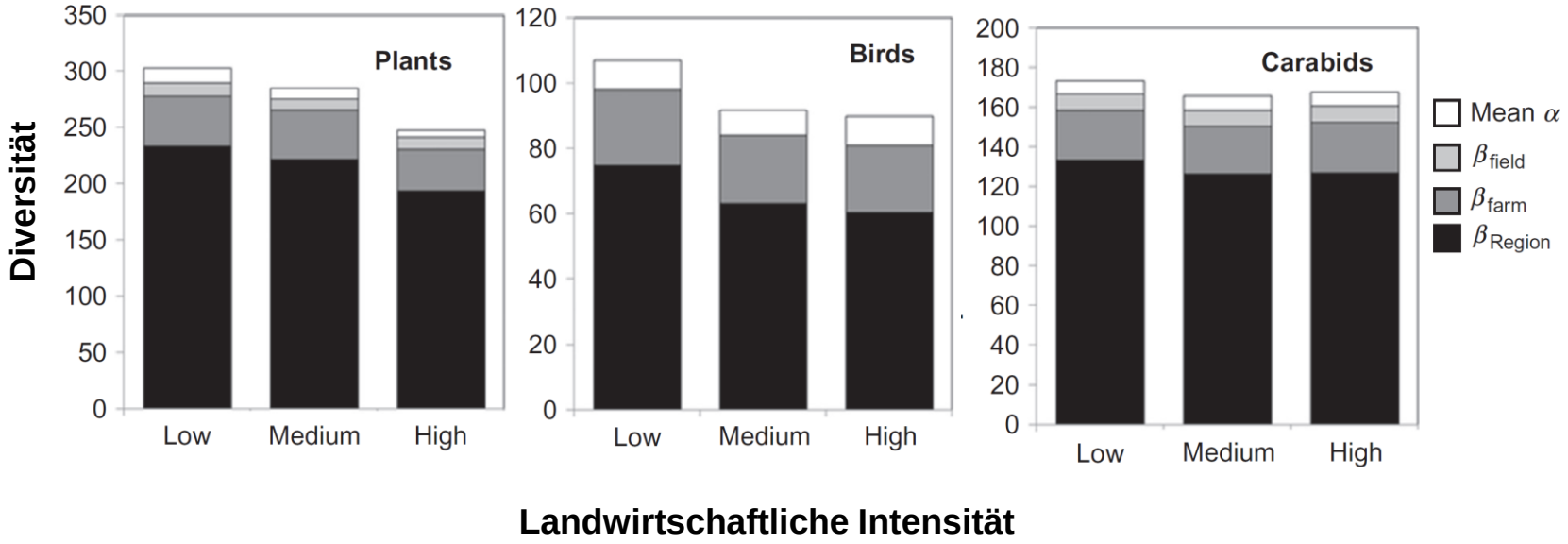
Simpel

Komplex

Naturnahe Habitate wie Hecken innerhalb der Landschaft, Ackerränder, Brachen, Waldstücke bieten Refugien für viele Organismen.

Landwirtschaftliche Intensität

Düngeintensität, Pflanzenschutzeinsatz und –intensität, Schlaggröße, Saatdichte, Ertragsniveau, Betriebsgröße, Fruchtfolgenlänge, Anteil Ackerland



Auswirkung der landwirtschaftlichen Intensität auf die Diversität von Pflanzen (plants), Laufkäfern (carabids) und Vögeln (birds).
α = Diversität im Feld, β = Diversitätzwischen Feldern, Betrieben und Regionen.
(Emmerson et al. 2016, based on Flohre et al 2011a & b)

Zwischenstand der Literaturstudie

Biodiversität in Sojaanbausystemen im Vergleich mit diversen anderen Kulturen und Anbausystemen

	Organismen	Höher	Gleich	Niedriger
Gesamt	Ackerwildkräuter (Unkrautbonituren, Keimversuche aus Bodensamenbank, etc.)	14		
Artenzahl		4	6	4
Abundanz		3	4	1
Biomasse		3	5	1
andere Diversitätsparameter (Shannon h', beta-div, gamma-div)		1	1	1
Gesamt	Insekten, Spinnen, Bestäuber, etc.	8		
Artenzahl		2	2	4
Abundanz		5	4	4
Biomasse		-	-	-
andere Diversitätsparameter (Shannon h', beta-div, gamma-div)		-	-	-

- Meist höhere oder vergleichbare Anzahl bzw. Beikraut-Biomasse
- Variierende Ergebnisse zu Artenzahl und Diversität

→ Der überwiegende Teil der gefundenen Studien zu hebt hervor, dass die Bewirtschaftungsweise einen wesentlich größeren Effekt hat als die Identität der angebauten Kultur!

THÜNEN

Zusammenfassung

- Soja *kann* positive Auswirkungen auf die Biodiversität von verschiedenen Organismengruppen haben.
- Die nötigen Bewirtschaftungsmaßnahmen und die umgebende Landschaft haben jedoch einen wesentlich stärkeren Einfluss als die angebaute Kultur.
- → Sojaanbau ist eine Bereicherung für die Agrarlandschaft, aber als ökologische Vorrangfläche nicht zu rechtfertigen.

THÜNEN

Literatur

- **Batáry *et al.* 2010.** Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: a meta-analysis. Proceedings of the royal society B: biological sciences:rspb20101923**.**
- **Bianchi *et al.* 2006.** Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences 273:1715-1727.
- **Emmerson *et al.* 2016**. Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services. In: Alex J. Dumbrell, Rebecca L. Kordas and Guy Woodward, editors, Advances in Ecological Research, Vol. 55, Oxford: Academic Press, 2016.
- **Flohre *et al.* 2011a.** Agricultural intensification and biodiversity partitioning in European landscapes comparing plants, carabids, and birds. Ecol. Appl. 21, 1772–1781;
- **Flohre *et al.* 2011b.** Does soil biota benefit from organic farming in complex vs. simple landscapes? Agric. Ecosyst. Environ.141, 210–214.
- **Gill and O'neal 2015.** Survey of soybean insect pollinators: Community identification and sampling method analysis. Environmental Entomology 44:488-498.
- **Gomez & Gurevitch 1998.** Weed community responses in a corn-soybean intercrop. Applied Vegetation Science 1:281-288.
- **Goulson *et al.* 2010**. Effects of land use at a landscape scale on bumblebee nest density and survival. Journal of Applied Ecology 47:1207-1215.
- **Goulson *et al.* 2015**. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. Science 347:1255957.
- **Holzschuh *et al.* 2016.** Mass-flowering crops dilute pollinator abundance in agricultural landscapes across Europe. Ecology Letters.
- **Krupke *et al.* 2012.** Multiple routes of pesticide exposure for honey bees living near agricultural fields. PLoS ONE 7:e29268.
- **Le Féon *et al.* 2010.** Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: a large scale study in four European countries. Agriculture, Ecosystems & Environment 137:143-150.
- **Monasterolo *et al.* 2015.** Soybean crops may benefit from forest pollinators. Agriculture Ecosystems & Environment 202:217-222.
- **Molina *et al.*2014.** Epigeal arthropod communities in intensively farmed landscapes: Effects of land use mosaics, neighbourhood heterogeneity, and field position. Agriculture Ecosystems & Environment 192:135-143.
- **Oertel 1980.** Nectar and pollen plants. In Beekeeping in the United States. USDA-SEA Agricultural Handbook no. 335. Available online at: http://naldc.nal.usda.gov/download/CAT81750530/PDF
- **O'Rourke *et al.* 2008.** Ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in conventional and diversified crop rotation systems. Environmental Entomology 37:121-130.
- **Woodcock 2012.** Pollination in the agricultural landscape. Canadian Pollination Initiative, University of Guelph. (http://www.pollinator.ca/canpolin/index.html)
- **Wortman *et al.* 2010.** Increased weed diversity, density and above-ground biomass in long-term organic crop rotations. Renewable Agriculture and Food Systems 25:281-295.

Bildquellen

- commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7397609
- unitedsoybean.org/article/checkoff-studies-soybean-honey-bee-relationship-2
- cookinggodsway.com/wp-content/uploads/2014/04/soybeans-600x379.jpg
- commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15623926
- bigag.s3.amazonaws.com/images/15917641_xl.focus-none.width-800.jpg

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

THÜNEN