

# Wie nachwachsende Rohstoffe die Fauna fördern – Versuchsergebnisse aus Bayern

Roswitha Walter, Johannes Burmeister, Sebastian Wolfrum, Annette Freibauer  
LfL, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz



# Fauna – Lebens- und Aktionsräume

## Bodentiere

geringe Mobilität (wenige Meter)



## Bodenoberfläche/ Vegetation aktive Tiere

Aktionsradius meist unter 100 Meter



## flugfähige Insekten

Aktionsradius meist mehrere km



# Fauna – Biodiversität und Leistungen

## Bodentiere

Zersetzung, Nährstoff-  
recycling, strukturprägend



## Bodenoberfläche/ Vegetation aktive Tiere

Regulative Funktion, Nährstoff-  
recycling



## flugfähige Insekten

Bestäubung, Regulative Funktion  
(z.B. parasitoide Arthropoden)



## Biodiversität (Beispiele)

**Regenwürmer:** 49 Arten in Deutschland, davon 25 Arten in landwirtschaftlichen Nutzflächen in Bayern

**Laufkäfer:** 474 Arten in Bayern, >100 Arten in landwirtschaftlichen Nutzflächen

# Leistungen der Regenwürmer

**Bodenterrarien** (Größe je: 0,05 m<sup>2</sup>): Mit gesiebter Erde (2 mm) befüllt. An der Oberfläche Stroh (10 g) und Rindergülle (150 ml) ausgebracht.

Nach 5 Monaten (April – Sept. 2015)

mit 10  
Regenwürmern



Ohne  
Regenwürmer



Nach 6 Monaten (Mai – Nov. 2017)

mit 10  
Regenwürmern



Ohne  
Regenwürmer



# Wechselbeziehungen & Interaktionen – z.B. Nahrung

Regenwürmer dienen als Nahrung für zahlreiche Tierarten

Tiergruppen	Beispiele
<b>Säugetiere:</b>	Maulwurf, Igel, Dachs, Fuchs, Wildschweine, Feld- und Spitzmäuse
<b>Vögel:</b>	Drosseln, Weißstorch, Krähen, Möwen
<b>Amphibien:</b>	Molche, Salamander, Kröten
<b>Reptilien:</b>	Nattern, Blindschleichen
<b>Insekten:</b>	zahlreiche Käferarten, v.a. Lauf- und Kurzflügelkäfer
<b>Tausendfüßer:</b>	Steinkriecher

Quelle: <http://www.hypersoil.uni-muenster.de/1/02/43.htm>

➔ Regenwürmer können die oberirdische Biodiversität beeinflussen.

# Viele Einflussfaktoren wirken auf die Fauna

## Standort, Klima

z.B. Gründigkeit, Bodenart, Trocken-, Frostperioden

## Habitatqualität

z.B. Strukturen, Größe, Nahrungsangebot

## Agrarlandschaft

z.B. Lebensraumvielfalt und -verbund

## Begleitstrukturen, Dauerkulturen



Blühflächen



Dauerkulturen



Agroforstsysteme

## Fauna

## Bewirtschaftung



Bodenbearbeitung



Düngung



Zwischenfrüchte



Fruchtfolge

## Gefahren, Probleme



Mechanische Bodenbelastung



Überflutung, Klimawandel

# Fauna – Erfassungsmethoden

## Bodentiere

Austreibung



Handauslese



Berlese-Tullgren-Apparatur

## Bodenoberfläche/ Vegetation aktive Tiere

Bodenfallen



Saugproben

## Flugfähige Insekten

Malaisefallen



## Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung mehrjähriger Energiepflanzen Teil ökologische Wirkung

Projektphase 1: 2014-2017

Projektphase 2: 2017-2020



### ***Biogas Kulturen***

Durchwachsene Silphie  
Riesenweizengras (RWG)  
Switchgras  
Sida

### ***thermische Nutzung***

Sida  
Switchgras  
Miscanthus

### ***Referenz (3-gliedrige Fruchtfolge mit Zwischenfrucht)***

Roggen (GPS)  
Silomais  
Winterweizen



## Ökologische Wirkung mehrjähriger Energiepflanzen an 6 Versuchsstandorten:

- **Gelchsheim – Frankengäu**  
(trocken, lehmige, H<sub>2</sub>O speicherfähige Böden)
- **Degerndorf – Jura**  
(flachgründig, trocken, schwere Böden)
- **Niederding/Rosenau – Niedermoor**  
(humos, niederschlagsreich)
- **Aholfing – Schotter**  
(sandige, mittlere Böden, geringer H<sub>2</sub>O-Speicher)
- **Hötzelndorf – Höhenlage**  
(leichte Böden, kühl)
- **Wolferkofen – Gäulage**  
(sehr guter Boden, mild)



Geobasisdaten: LDBV ([www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de))

Jeweils vierfach wiederholte Blockanlage mit Großparzellen.

# Dauerkultur Versuch - Regenwürmer

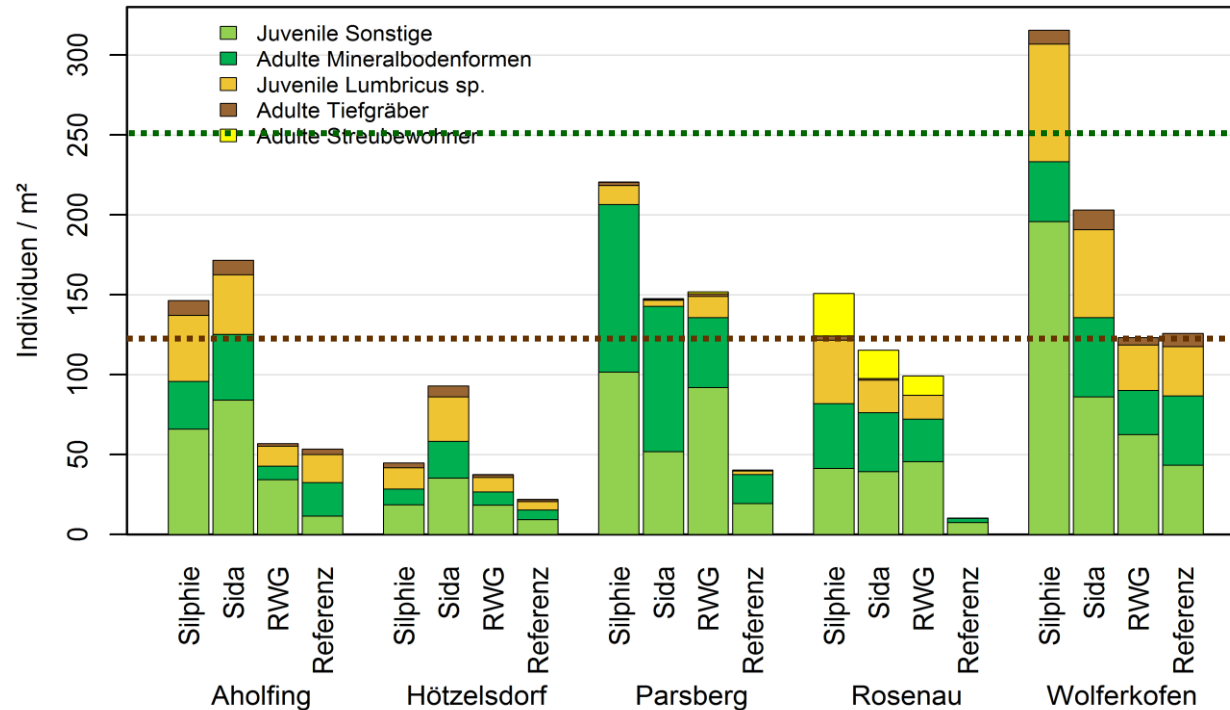


## Siedlungsdichte von als Biogassubstrat genutzten Kulturen, ca. 4,5 Jahre nach Anbau (Oktober 2018)

Median in Bayern

Grünland  
n=42

Acker  
n=159



Mehrfährige Energiepflanzen wirken positiv auf die Siedlungsdichte der Regenwürmer, allerdings standortspezifische Unterschiede.



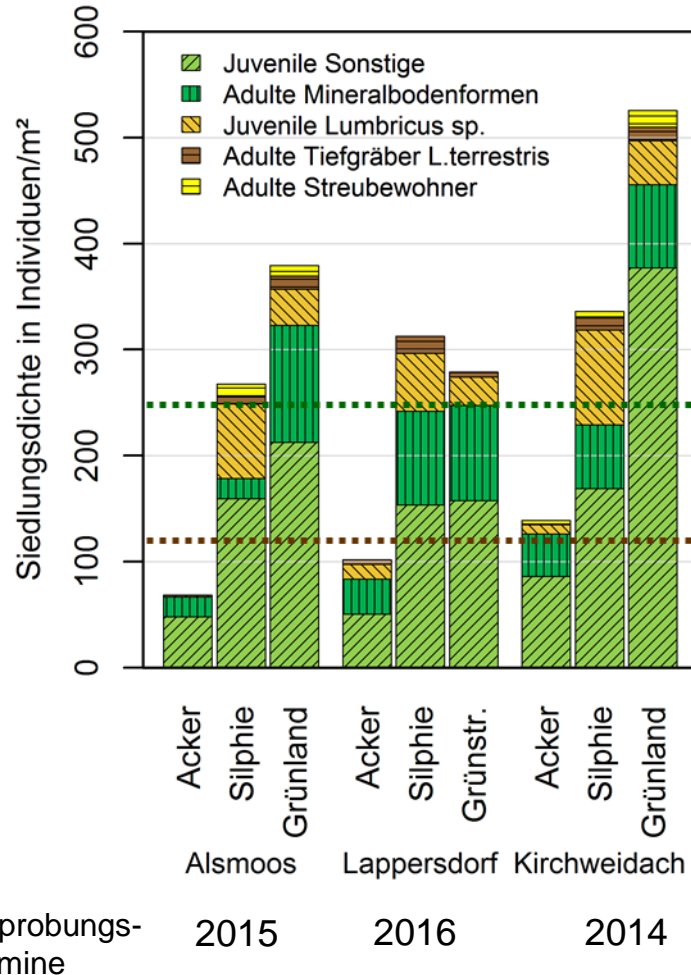
Auffallend geringer Regenwurmbestand in Referenz (2018 extremes Trockenjahr).

## Winderosion am benachbarten abgeernteten Maisfeld im Oktober 2018



In Extremjahren, wie sie unter zukünftigen Klimaszenarien wahrscheinlich vermehrt auftreten, können mehrjährige Energiepflanzen wahrscheinlich einen positiven Beitrag für das Bodenleben leisten.

## Regenwurmbestand von mindestens 5-jährigen Praxis-Silphieflächen



**Erstnachweise von zwei Regenwurmarten für Deutschland in Kirchweidach im Lkr. Altötting**

### *Octodrilus pseudolissaensioides*

am 03.11.2014, nächste Vorkommen in Österreich, ca. 60 km entfernt

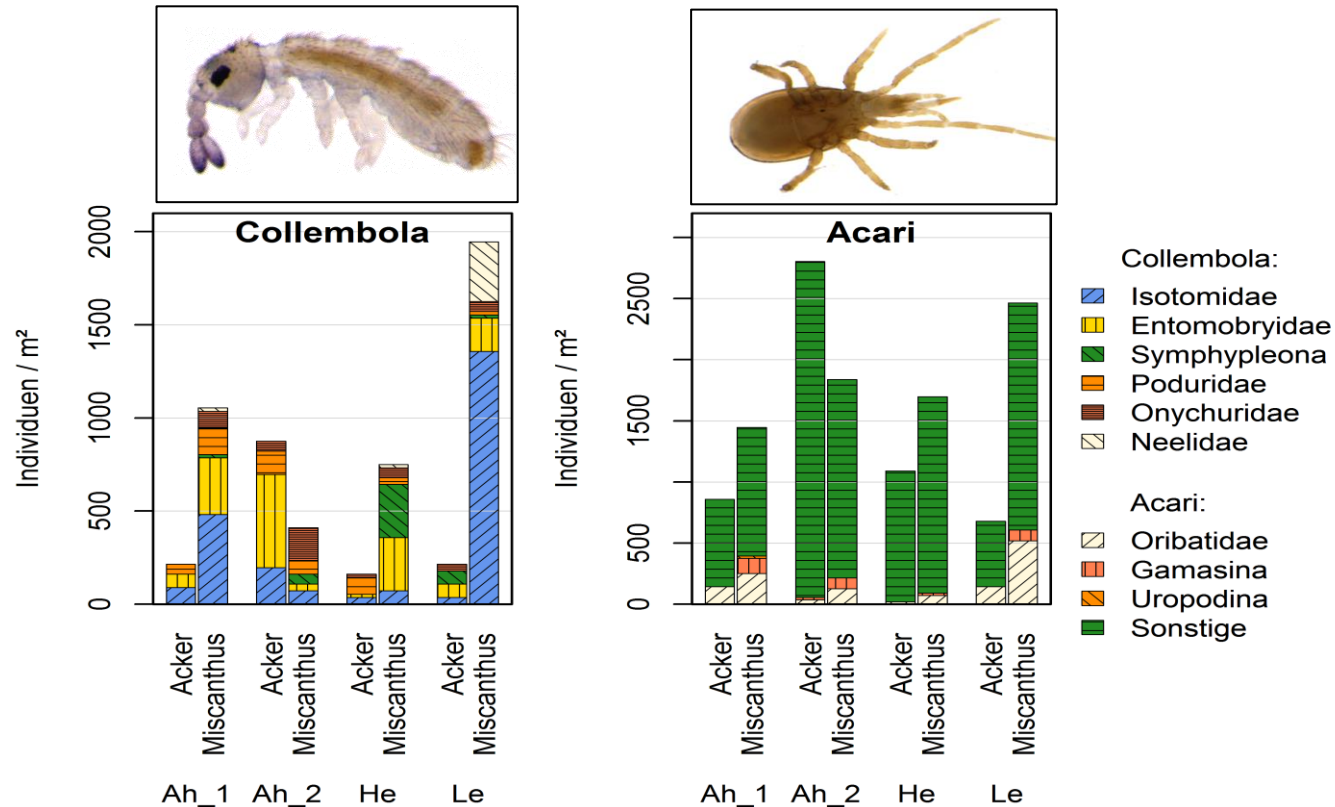
### *Proctodrilus opisthoductus*

am 27.09.2016, nordwestlichste bekannte Vorkommen in Europa

HARTMANN, A., BURMEISTER, J., FRITZ, M., WALTER, R. (2018): Dauerkulturen – Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung. Berichte aus dem TFZ 54. [http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/tfz\\_bericht\\_54\\_dauerkulturen\\_ges.pdf](http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/tfz_bericht_54_dauerkulturen_ges.pdf)

## Miscanthus (mind. 5 jähriger Bestand) Mesofauna: Siedlungsdichte (Okt. 2015)

Springschwänze  
(Collembola) und  
Milben (Acari)  
profitieren von  
Dauerkulturen.



Versuchsstandorte: Ah\_1 und Ah\_2: Aholfing 1, 2, He: Herfurth, Le: Leiblifing)



HARTMANN, A., BURMEISTER, J., FRITZ, M., WALTER, R. (2018): Dauerkulturen – Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung. Berichte aus dem TFZ 54. [http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/tfz\\_bericht\\_54\\_dauerkulturen\\_ges.pdf](http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/tfz_bericht_54_dauerkulturen_ges.pdf)



Sept.  
2017

## Auf der Bodenoberfläche und in der Vegetation aktive Arthropoden

z.B. Spinnen, Milben, Springschwänze, Käfer, Zikaden, Wanzen, Fliegen, Hautflügler

### Summe erfasster Arten

Next Generation Barcoding mit AIM Methods von 2 Standorten (Aholting und Wolferkofen, n=2)

	Silphie	Sida	Riesenweizengras	Mais
Σ Arten	111	117	140	85

ca. 4 Mio. Sequenzen

ca. 2100 OTUs (Operational taxonomic unit)

ca. 380 BINs (Barcode Index numbers)

ca. 275 Arten

Durch-  
wachsene  
Silphie  
Juli 2018



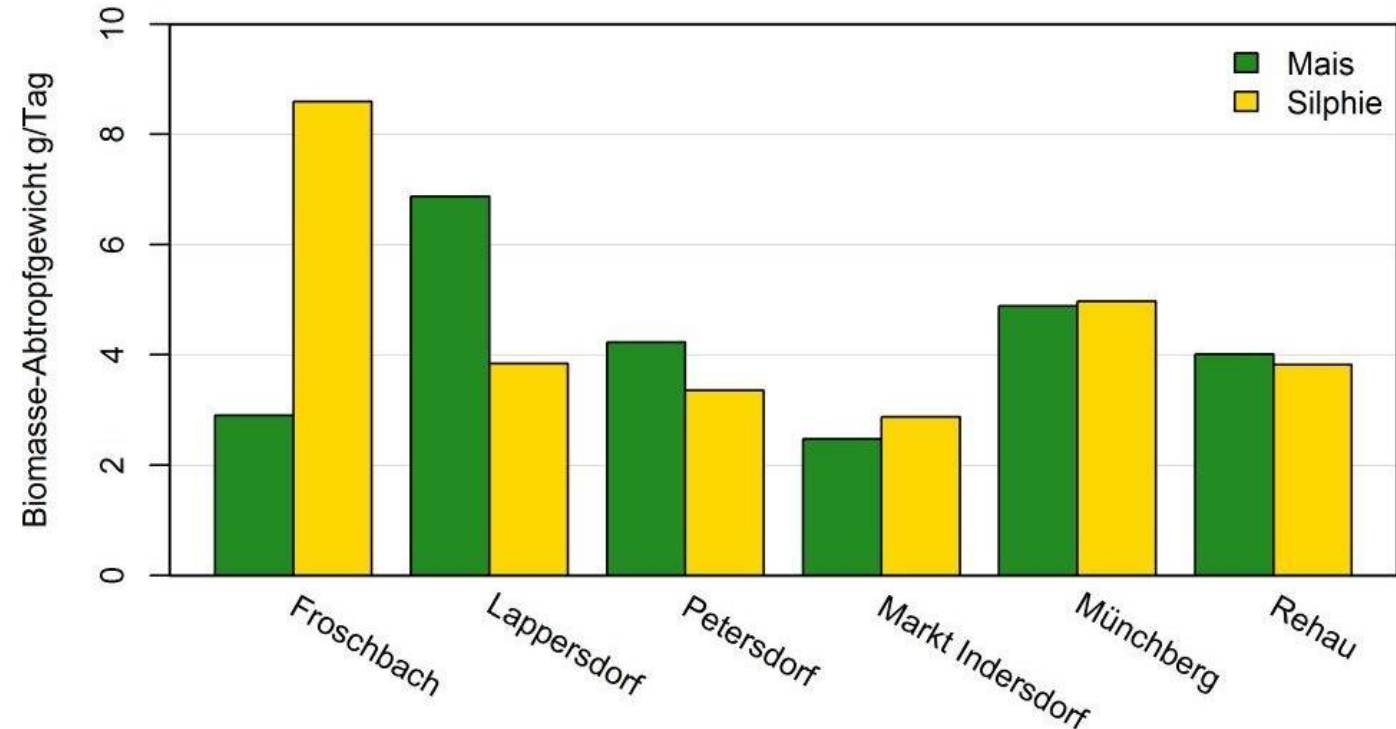
Mais  
Juli 2018





Geobasisdaten: LDBV ([www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de))

## Insektenbiomasse in Mais und Silphie (Juli 2018)

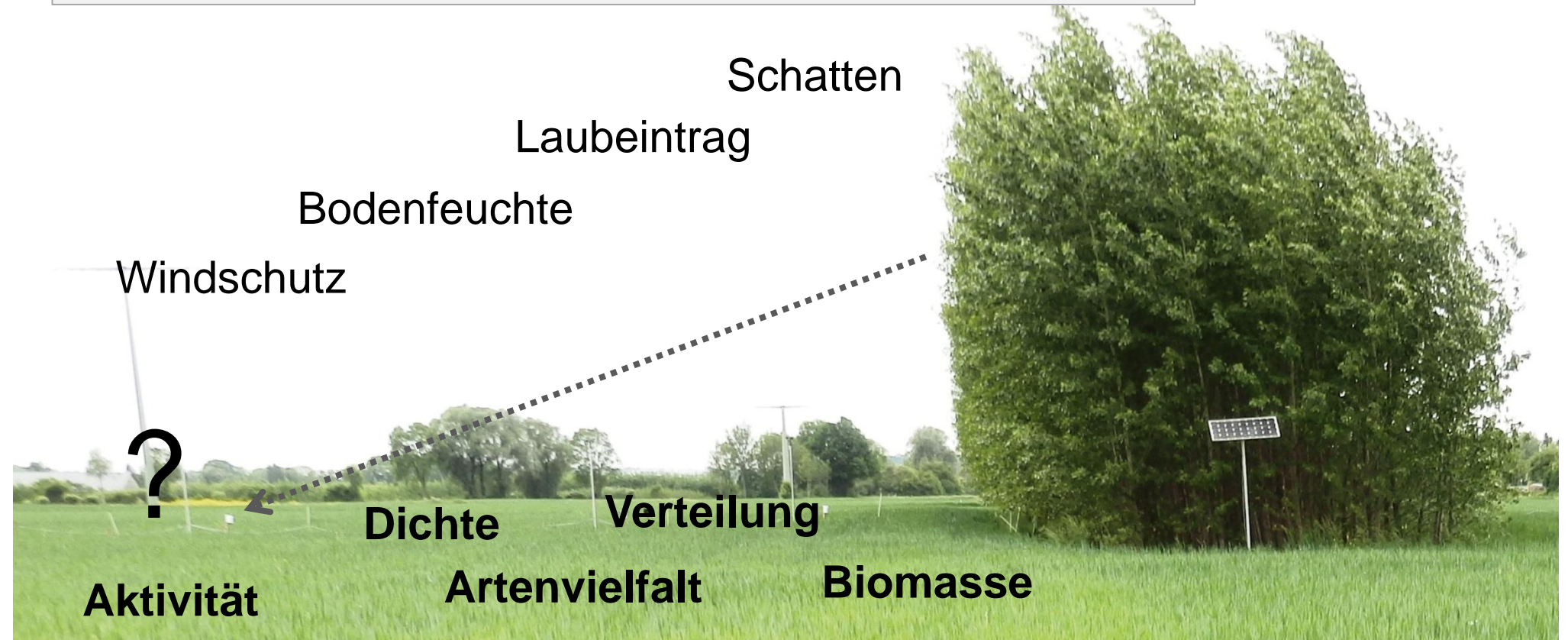


Kein deutlicher Unterschied zwischen Mais und Silphie in der gefangenen Insektenbiomasse erkennbar. Landschaftseffekt? Derzeit wird die Vielfalt und Zusammensetzung der Artengruppen ermittelt.



Wie wirkt sich die Anlage von Energieholzstreifen als Agroforstsystem auf die Tierwelt des Bodens aus?

## Effekte eines Energieholzstreifens (EHS)





Neuhof 2015



Pulling 2015

Schwaben bei Donauwörth, 520 m ü. NN

jährliche Bodenbearbeitung mit Pflug, einjähriges Klee-gras in Fruchtfolge (von 2009-2015: WW, HA, KG, WW, HA, KG, WW)

Oberbayern bei Freising, 450 m ü. NN

pfluglose Bodenbearbeitung, 2 jähriges Klee-gras in Fruchtfolge, (von 2009-2015: HA, WW, KG, KG, HA, WW, HA)

	Artenzahl		
	Neuhof	Pulling	insgesamt
Springschwänze	38	45	47
Laufkäfer	59	53	73
Spinnen, Weberknechte	98	74	117

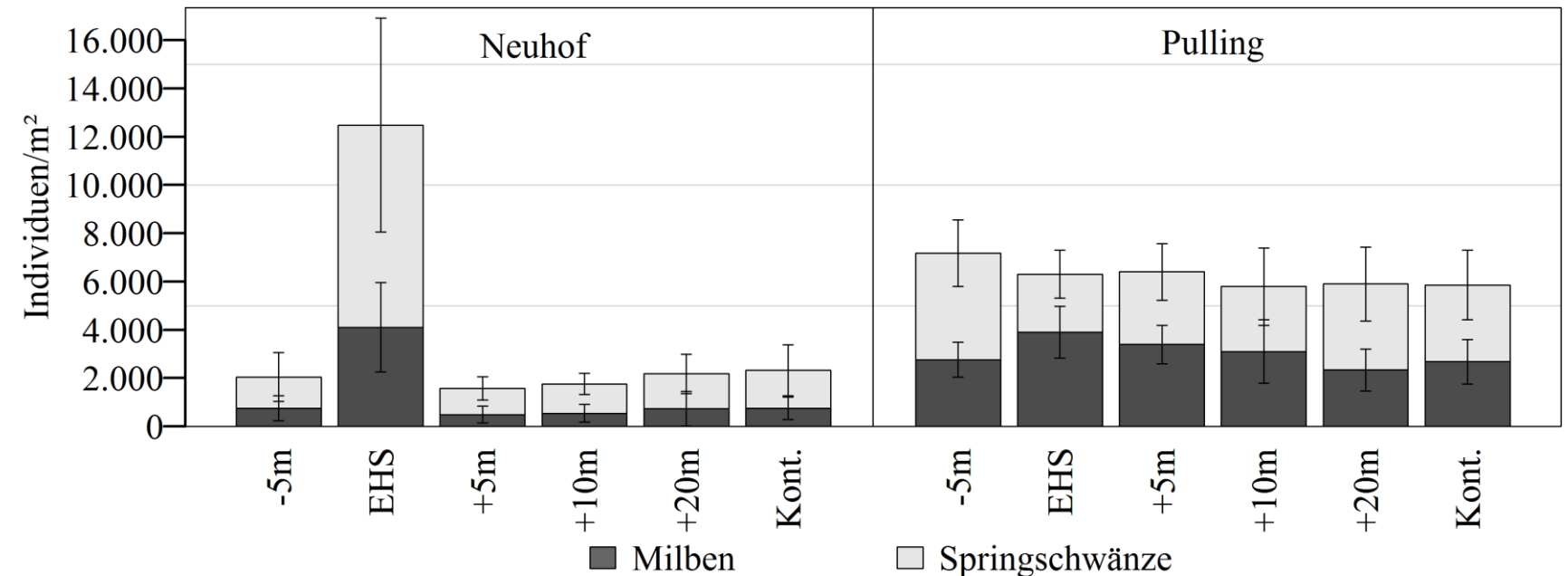
## Springschwanz



## Raubmilbe



- Im Energieholzstreifen in Neuhof war die Siedlungsdichte der Springschwänze und Milben wesentlich höher als im umgebenden Acker, im pfluglos bewirtschafteten Standort Pulling mit 2-jährigem Klee gras nicht.
- An beiden Standorten kein Einfluss des Energieholzstreifens auf den Acker entlang eines Entfernungsgradienten feststellbar.



Siedlungsdichten der Springschwänze und Milben im Mittel der Untersuchungsjahre 2013 und 2015  
(Fehlerbalken = Standardabweichung, n = 12)

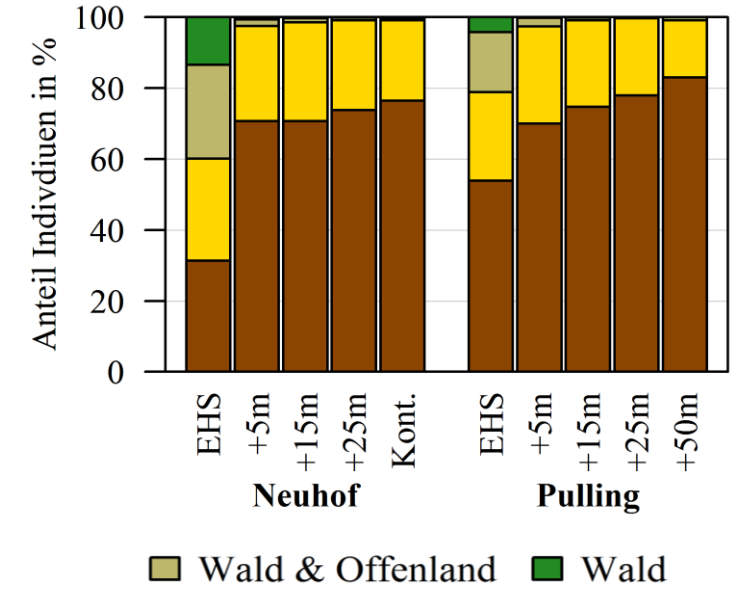
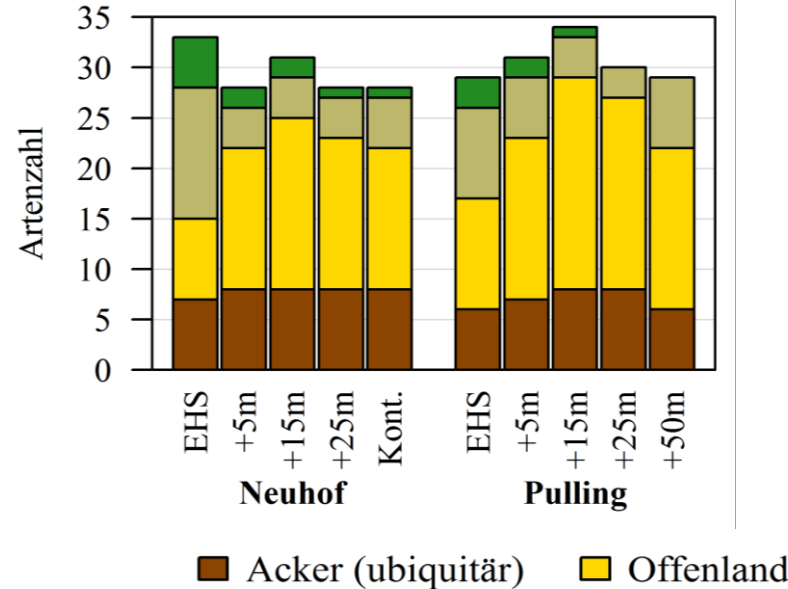
# Agroforstsysteme: Laufkäfer und Spinnen

Artenvielfalt und Dominanz der Anspruchstypen (2013 und 2015)

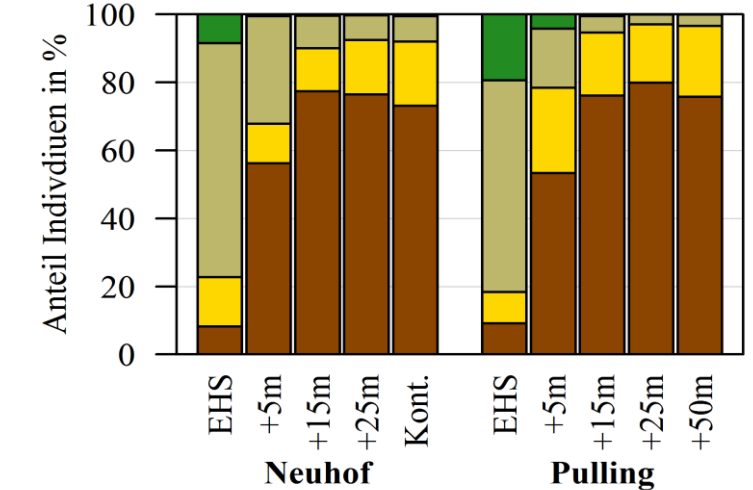
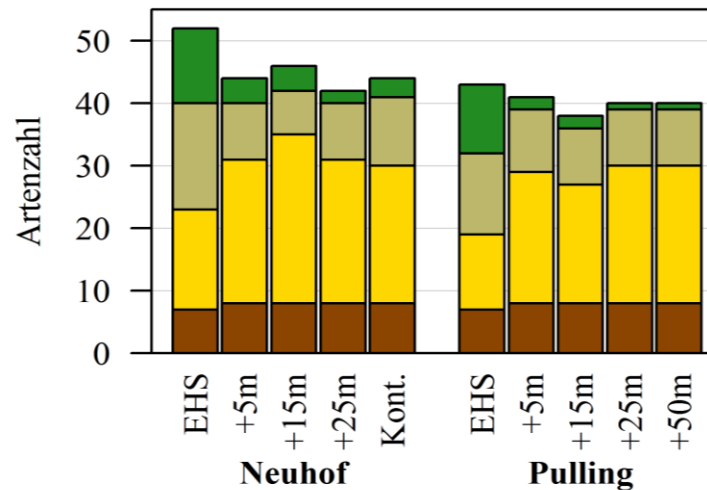
Artenreichtum des Agroforstsystems steigt vorwiegend durch das Auftreten von „Gehölzarten“ und „Habitatwechsler“ im Energieholzstreifen.

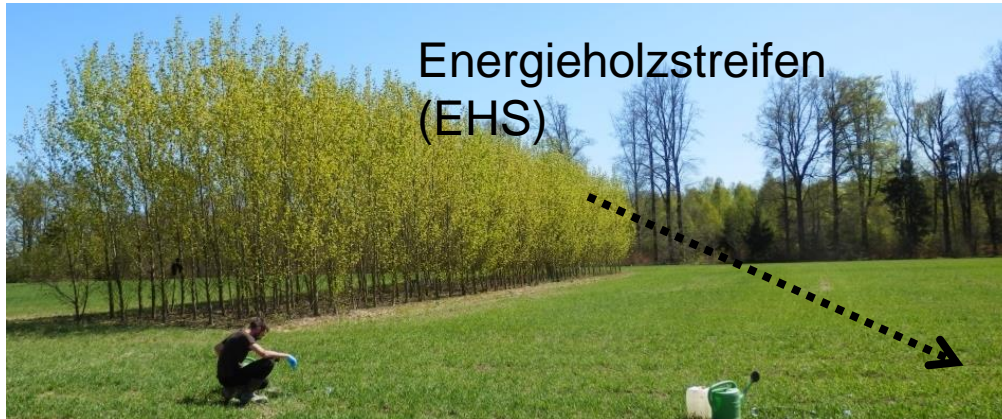
*Energieholzstreifen haben eine Bedeutung für den Biotopverbund.*

## Laufkäfer



## Spinnen und Weberknechte



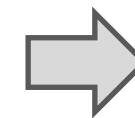
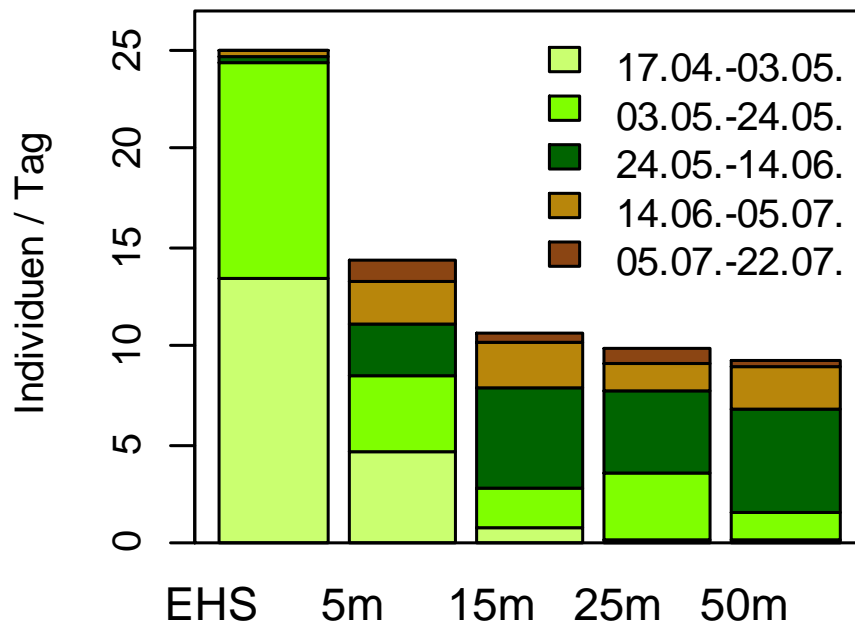


## ***Laufkäferart: Anchomenus dorsalis***



Beispiel für eine gelungene Nützlingsförderung:

- typische Art für Getreidefelder
- frisst große Mengen von Blattläusen
- überwintert in Gehölzstreifen und wandert im Frühjahr auf Ackerfläche zurück

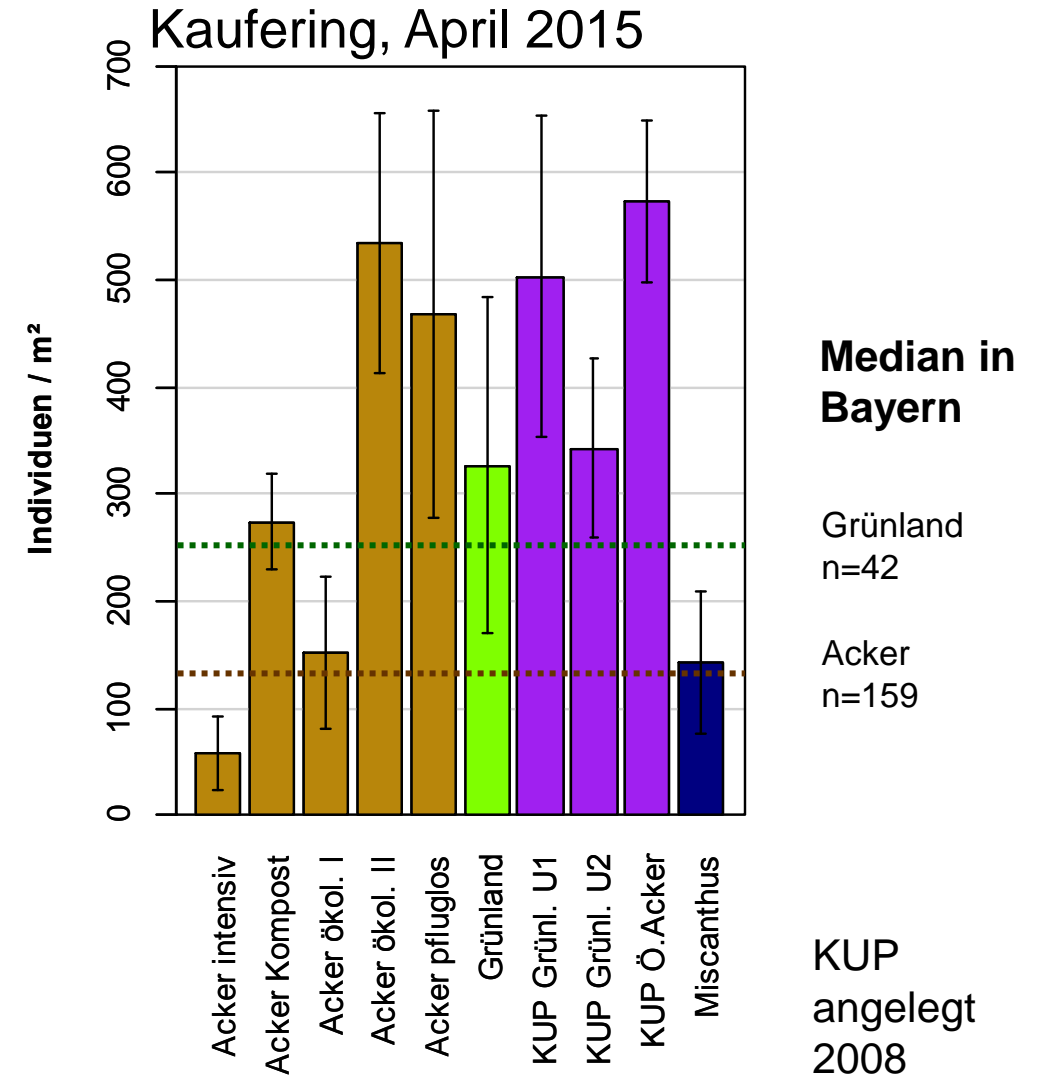


Indikator für Interaktionen zwischen Acker und Feldrändern



# Kurzumtriebsplantagen KUP - Regenwürmer

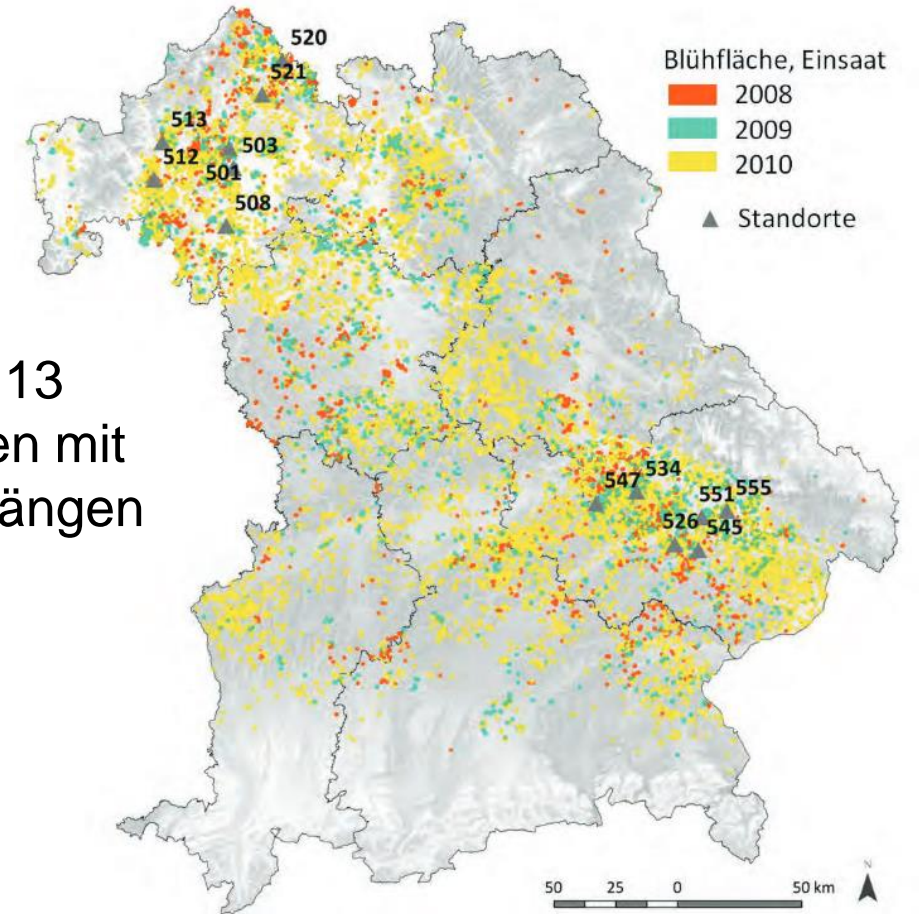
	Fruchtfolge	Bodenbearbeitung	Düngung
Acker intensiv	ab 2010: Gerste/ Mais/WW/ Grün- roggen/Mais/WW; 2015: W-Dinkel	Pflug bis 25 cm; nach Grün-roggen nur Grubber	mineral., Gärrest 2011
Acker Kompost	ab 2012: S-Mais/ WW/Hafer; 2015: WW	Pflug 8-20 cm	mineralisch, Frischkompost , Gärrest
Acker ökol. I	ab 2012: Hafer/ WW/Sojabohnen; 2015: WW	Pflug 20 cm	Gülle
Acker ökol. II	2011:Triticale; 2012- 2014: Klee gras; 2015: WW	Pflug 20 cm, Ausnahme: Klee gras	2011 und 2015: Gülle
Acker pfluglos	ab 2012: WW/ Raps/ W-Gerste; seit Juli/ August 2014: Ackergras (Weidelgras)	pfluglos seit 2012	mineral, Gülle 2012



# Faunistische Evaluierung von Blühflächen

## Forschungsprojekt: „Faunistische Evaluierung von Blühflächen“

Blühflächen zur Verbesserung der Wildlebensräume und Steigerung der Biodiversität in Bayern“ (2010 - 2013)



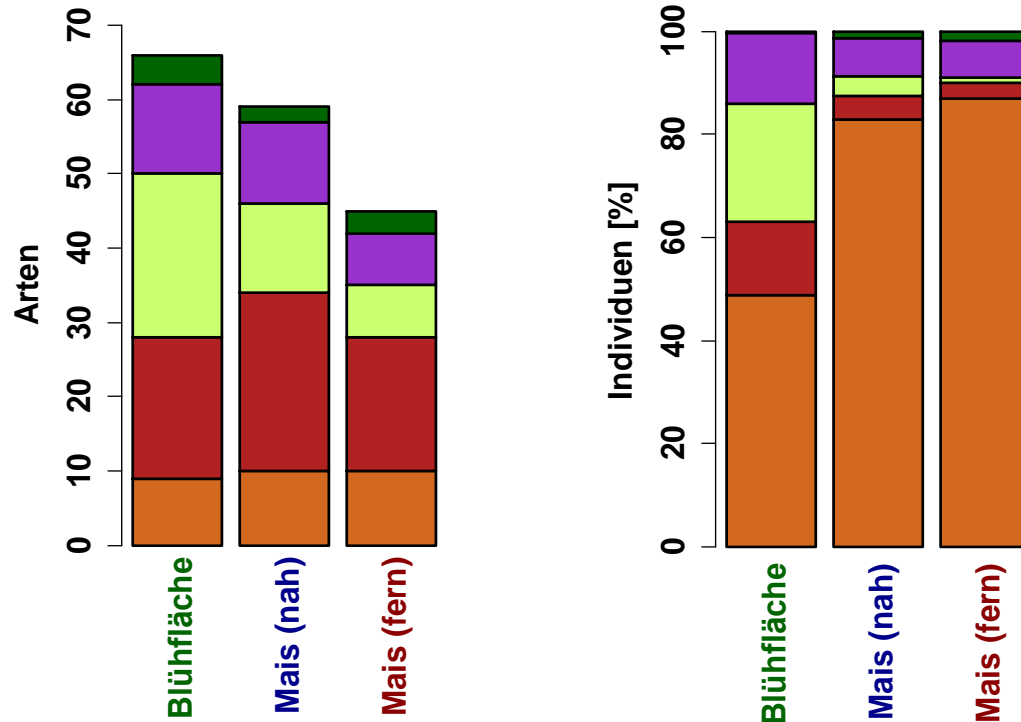
Lage der 13  
Standorten mit  
Insektenfängen

aus: WAGNER, C., BACHL-STAUDINGER, M., BAUMHOLZER, S., BURMEISTER, J., FISCHER, C., KARL, N., KÖPPL, A., VOLZ, H., WALTER, R. & WIELAND, P. (2014): Faunistische Evaluierung von Blühflächen. - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 1/2014, 1-150.

[http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/faunistische-evaluierung\\_bluehflaechen\\_lfl-schriftenreihe-1-2014.pdf](http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/faunistische-evaluierung_bluehflaechen_lfl-schriftenreihe-1-2014.pdf)



# Faunistische Evaluierung von Blühflächen - Laufkäfer



Mais (nah, ca. 40m), Mais (fern, ca. 500m), n= 13 Blühflächen

- **AN** = 10 Typische Ackerarten
- **OS** = sonstige Offenlandarten
- **PY** = phytophage Arten
- **WO** = Wald/Offenlandarten
- **WA** = Waldarten

## Bodenfallen



Dominante Art:  
*Pterostichus melanarius*



**Habitat:** Offenland, Felder, lichte Wälder

**Nahrung:** Larven, Schnecken, Aas, Regenwürmer

[http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/faunistische-evaluierung\\_bluehlaeche\\_nfl-schriftenreihe-1-2014.pdf](http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/faunistische-evaluierung_bluehlaeche_nfl-schriftenreihe-1-2014.pdf)

# Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Insekten, Spinnen

Artenvielfalt in Blühflächen im Vergleich zu Mais nah (ca. 40m) und Mais fern (ca. 500m) in Malaisefallen

	Blühfläche	Mais (nah)	Mais (fern)
Schwebfliegen	73	52	41
Heuschrecken	9	5	4
Netzflügler	15	16	9
Tagfalter	11	6	4
Wanzen	97	70	61
Käfer	262	211	209
Zikaden	107	90	90
Bienen	21	18	15
Webspinnen /Weberknechte	47	42	24
<b>Summe Arten</b>	<b>642</b>	<b>510</b>	<b>457</b>



Blühflächen sind artenreicher und strahlen in angrenzende Äcker aus.

# Faunistische Evaluierung von Blühflächen – Insekten, Spinnen

Summe gefangener Tiere in Blühflächen im Vergleich zu Mais nah (ca. 40m) und Mais fern (ca. 500m) in Malaisefallen

	Blühfläche	Mais (nah)	Mais (fern)
Schwebfliegen	13.510	4.269	3.802
Heuschrecken	47	11	6
Netzflügler	1.261	231	233
Tagfalter	71	17	18
Wanzen	1.940	1.032	587
Käfer	5.130	3.785	2.525
Zikaden	6.587	4.858	4.563
Bienen	179	50	60
Webspinnen /Weberknechte	339	469	435
<b>Summe Individuen</b>	<b>29.064</b>	<b>14.722</b>	<b>12.229</b>



Die höhere faunistische Individuendichte von Blühflächen strahlt in angrenzende Äcker aus.

# Fazit: einjährige Energiepflanzen

## Wie Fauna fördern?

### Aktiv:

- + Reichhaltige Fruchtfolgen
- + Humusaufbau (Zwischenfrüchte, humusmehrende Kulturen, org. Düngung)
- + Mulchsaatverfahren, Untersaaten
- + Bodenbelastung minimieren
- + Pflanzenschutzmittel minimieren
- + Kleinere Schläge mit Begleitstrukturen (z.B. Randstreifen, Blühflächen)



**Multifunktionalität:**  
Mehrere funktionale  
Leistungen stärker bündeln,  
z.B. Erosionsschutz und  
Biodiversität

# Fazit: mehrjährige Energiepflanzen

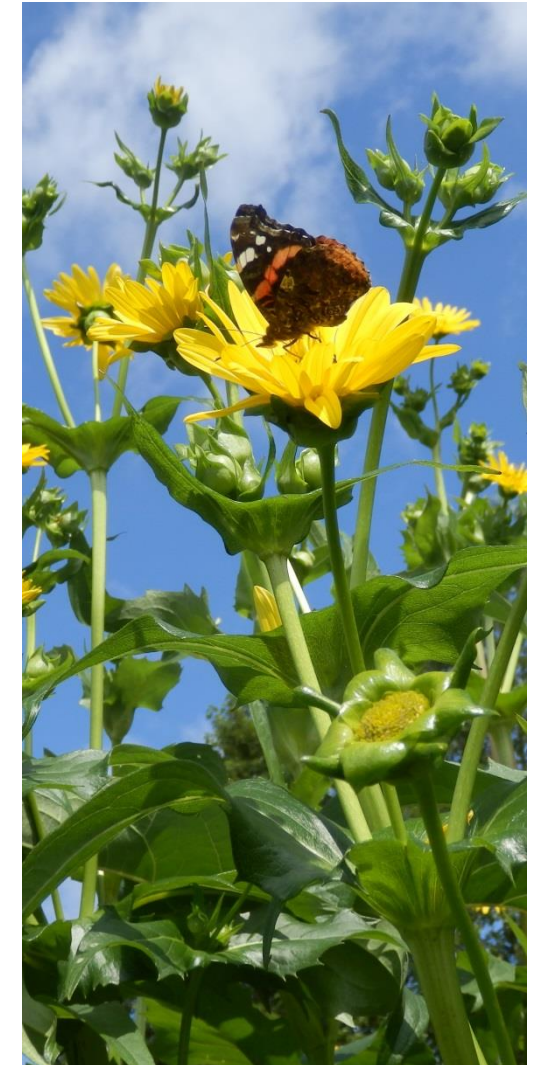
## Mehrjährige > einjährige Energiepflanzen

### Positiv:

- ✓ Bodenruhe
- ✓ Bodenbedeckung
- ✓ z.T. attraktives Blütenangebot (Silphie, Sida)
- ✓ thermische Kulturen (Überwinterung)
- ✓ Bei einigen kein oder wenig Pflanzenschutzmittel

### Aktiv:

- + Kleinräumige Vielfalt verschiedener Dauerkulturen
- + Bodenbelastung minimieren
- + Humusaufbau (org. Düngung)
- + Begleitstrukturen (z.B. Randstreifen, Blühflächen mit heimischer Pflanzenartenvielfalt)
- + Zeitlich gestaffelte Ernte (z.B. KUP)
- + Pflanzenschutzmitteleinsatz minimieren (z.B. RWG)



# Fazit: Auch Blick auf die Agrarlandschaft richten

Lebensraumvielfalt

Lebensraumverbund  
(Larval- und Imaginalhabitate,  
Überwinterungshabitate)

Bodenschonende Bewirtschaftung

Begleitstrukturen

Naturnahe  
Habitate

Grenzliniendichte, Schlaggröße, räumliches und zeitliches Nutzungsmosaik



Mehnjährige  
Energiepflanzen

Vielfalt und Dauer des  
Blütenangebotes



Blühflächen

# Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

