

Leistungen der Regenwürmer im Boden trotz Klimawandel erhalten?

Roswitha Walter,
Johannes Burmeister, Sebastian Wolfrum, Robert Brandhuber
LfL, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und
Ressourcenschutz

14.11. 2017 Kulturlandschaftstag Freising



Leistungen und Vielfalt der Regenwürmer

47 + 2 Regenwurmarten in Deutschland



Einmischung
von organischer
Substanz (**Nähr-
stoffrecycling**)



Grabtätigkeit beeinflusst aktiv das
Bodengefüge, schafft **luft- und wasser-
führende Bodenporen** (erhöhen
Infiltration, mindern Oberflächenabfluss)

Fördern die
unter- und
oberirdische
Biodiversität

Leistungen der Regenwürmer

Bodenterrarien (Größe je:0,05 m²): Mit Erde gesiebter (2mm) befüllt. An der Oberfläche Stroh (10g) und Rindergülle (150ml) ausgebracht.

Nach 5 Monaten (April – Sept. 2015)

mit 10
Regenwürmern

Ohne
Regenwürmer



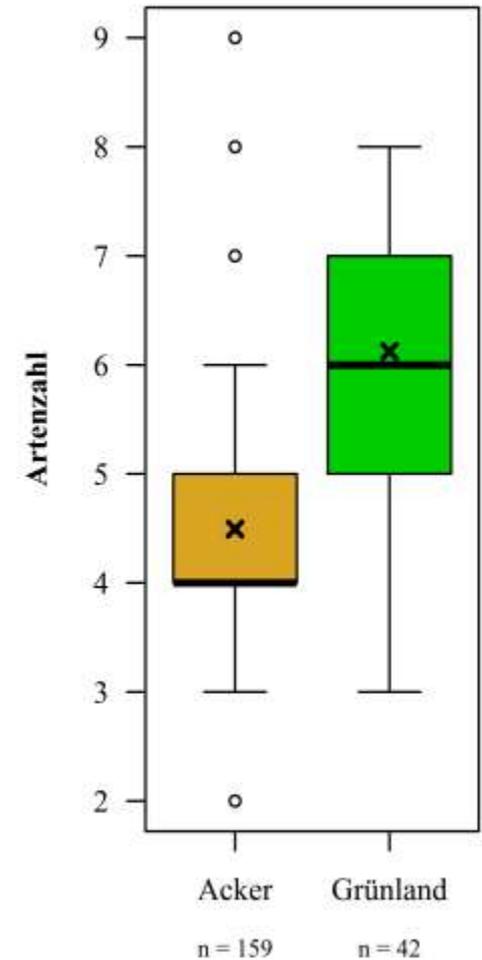
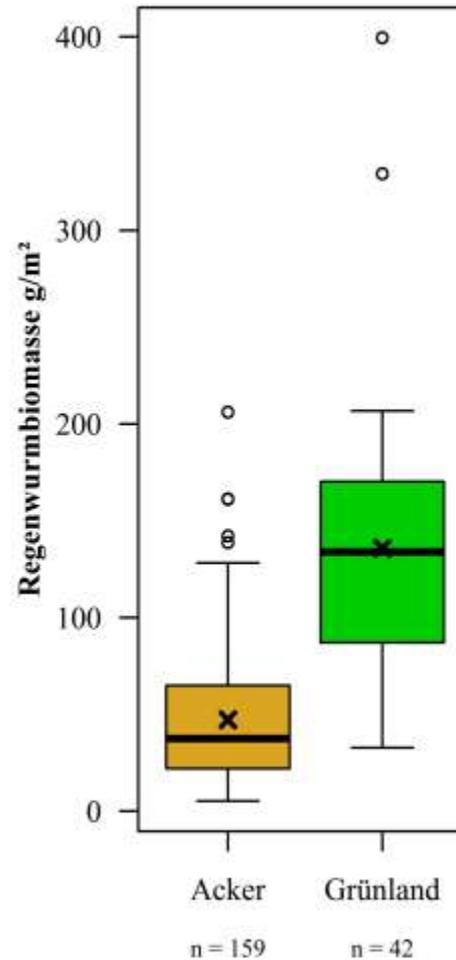
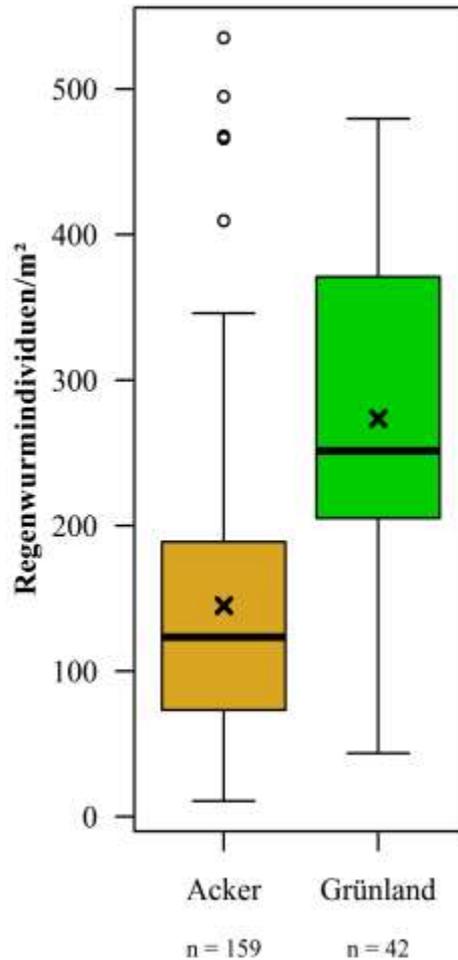
Nach 6 Monaten (Mai – Nov. 2017)

mit 10
Regenwürmern

Ohne
Regenwürmer



Regenwurmbestand im Boden von Acker und Grünland



Daten von 2010 bis 2016, überwiegend Boden-Dauerbeobachtungsflächen

Lebensformen der Regenwürmer



Lumbricus castaneus

**Streubewohner
epigäische Arten**

- leben oberflächennah in der Streu und Humusaufgabe
- bilden keine oder nur temporäre Röhren



Aporrectodea caliginosa

**Flachgräber/
Mineralschichtbewohner
endogäische Arten**

- leben im Mineralboden bis ca. 60 cm Tiefe und graben ständig neue auch horizontale Röhren
- tragen zur Feindurchmischung von organischer Substanz mit dem Mineralboden bei



Lumbricus terrestris

**Tiefgräber
anezische Arten**

- legen nahezu senkrechte, tief in den Unterboden reichende stabile Röhren an
- sammeln organisches Material an der Oberfläche ein, das sie in ihre Röhren ziehen

Erstnachweise von zwei Regenwurmartarten für Deutschland

in Bayern im Landkreis Altötting (Kirchweidach)

Octodrilus pseudolissaensioides

am 03.11.2014, nächste Vorkommen in Österreich, ca. 60 km entfernt, nachbestimmt durch Prof. Csaba Csuzdi

Proctodrilus ophistoductus

am 27.09.2016, nordwestlichstes bekannte Vorkommen in Europa, nachbestimmt durch Dr. Norbert Höser,

Folge eines Klimawandels?

- Ausbreitungsgeschwindigkeit von Regenwürmer ist gering (5-10 m/Jahr).
- Neubesiedlung von Flächen als Reaktion auf Klimawandel ist ein sehr langsamer Prozess.
- Versteckte Lebensweise im Boden, keine historische Daten zu ihrer Verbreitung

Octodrilus pseudolissaensioides



Wie reagieren Regenwürmer auf Klimawandel?

Warme, milde
Winter: positiv, ihre
Aktivität verschiebt
sich in den Winter

Langanhaltende,
trockenere, heiße
Sommer (z.B. im
Jahr 2003), kürzere
Übergangsjahreszeiten

Häufigere
Extremereignisse,
z.B. Überflu-
tungen



Foto: Anita Högenauer
Wasserberaterin Augsburg nach
dem Junihochwasser 2013

Extremereignisse - Überflutungen: Effekte auf Regenwürmer

Überflutung bei Niederalteich (Deggendorf) im Juni 2013



Aufgenommen von W. Bauer, Agroluftbild am 5. Juni 2013, 1 bis 2 Tage nach dem Hochwasserscheitel

Nach 4 Monaten, im Oktober 2013 wiesen 4 von 5 überflutete Äcker keinen geringeren Regenwurmbestand auf als nicht überflutete Äcker bei gleicher Bewirtschaftung.

Regenwürmer überstanden eine Überflutung von 4 bis 8 Tage mit einem Wasserstand von 0,5 bis zu 2,5 Meter Höhe.

Anpassungsstrategien der Regenwürmer

Um unwirtliche Phasen zu überstehen (z.B. Trocken-, Kälte- und Hitzeperioden, Überflutungen) haben Regenwürmer viele Strategien

- Abwanderung tiefer in den Boden
- Physiologische Anpassungen , z.B. ein Sauerstoffpigment mit hoher Sauerstoffaffinität
- Stoffwechsel drosseln (Diapause)
- Lebenszyklus verkürzen durch schnellere Reifeentwicklung
- Kokon als widerstandsfähigstes Stadium



Eingekringelter Regenwurm in Diapause



Aus einem Kokon schlüpfender Regenwurm

Überlebenschancen und Gefahren für Regenwürmer

Dauer, Häufigkeit und Intensität von ungünstigen Bedingungen bestimmen die Überlebenschancen von Bodenorganismen.

Senken und Mulden, in denen das Wasser länger steht und sich erwärmt.



Bodenverdichtungen durch zu frühzeitiges Befahren



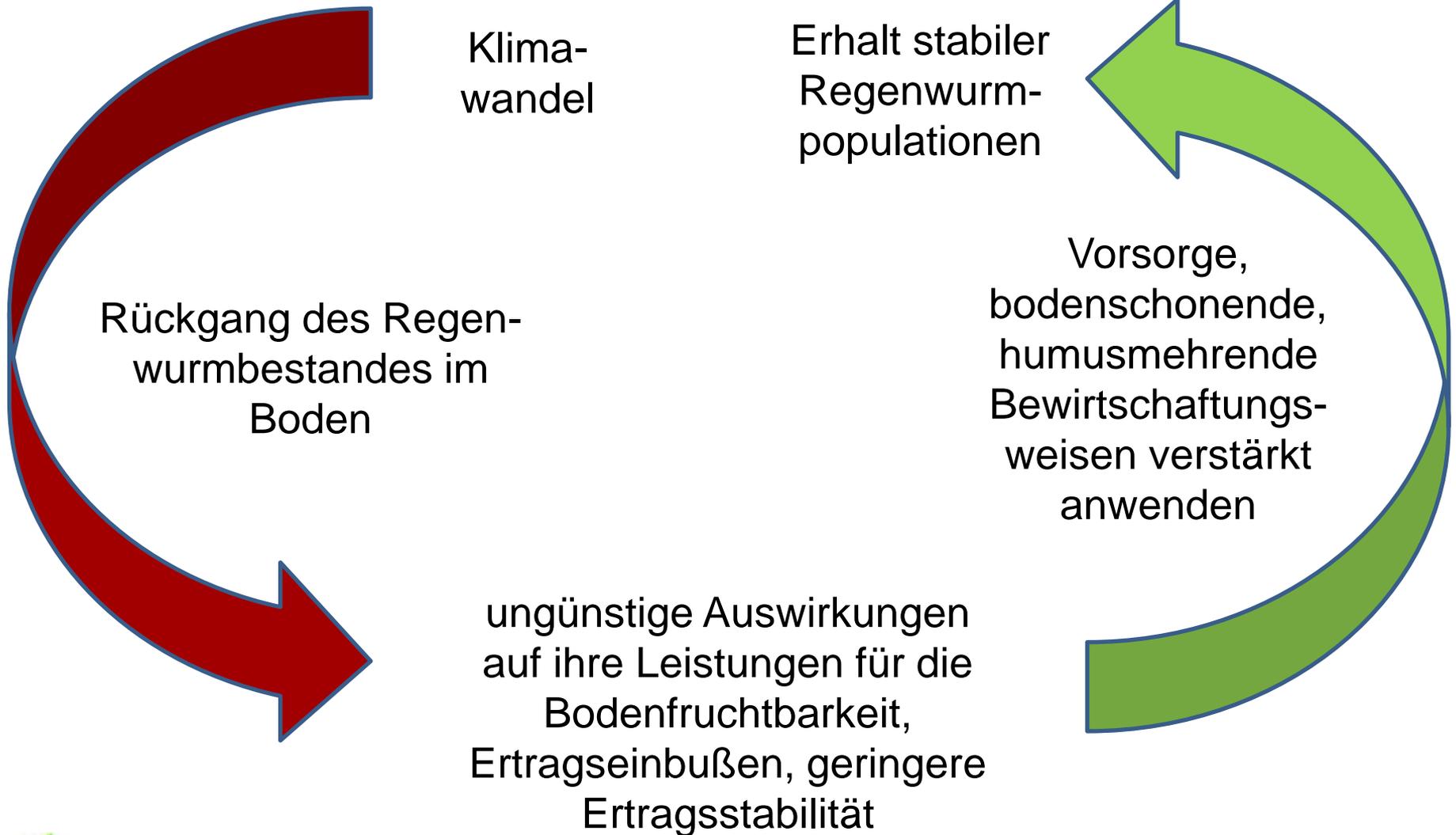
Überlebenschancen und Gefahren für Regenwürmer

extrem heiße und trockene Sommer

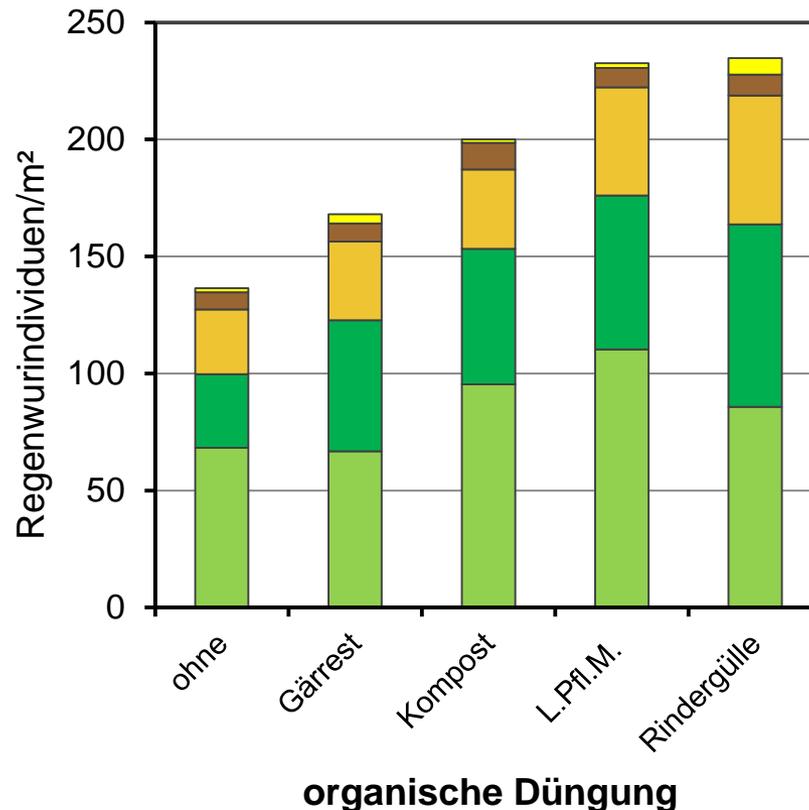
Beispiel Jahr 2003: führte zu starken Populationseinbrüchen bei Regenwürmern. Zwei aufeinanderfolgende Hitzesommer wie 2003 hätten katastrophale Auswirkungen (EHRMANN 2012).



Abpufferung ungünstiger Effekte eines Klimawandels



Nahrungsangebot steigern – durch organische Düngung

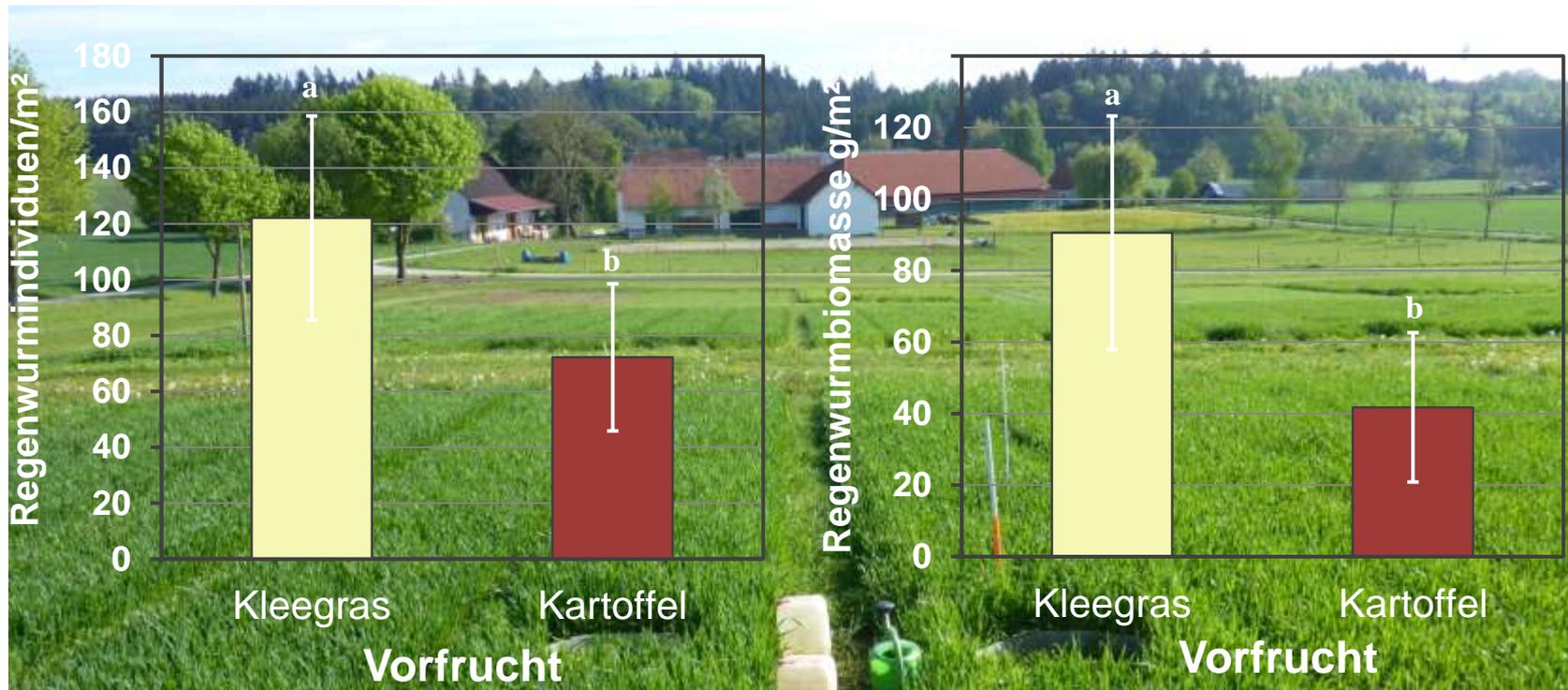


Großparzellenversuch
in Puch, 2014



Regenwürmer profitieren von einer org. Düngung. Menge leicht verfügbarer Kohlenstoffverbindungen im org. Dünger wichtig als direkte Nahrungsquelle für Bodentiere.

Nahrungsangebot steigern – durch Fruchtfolgegestaltung

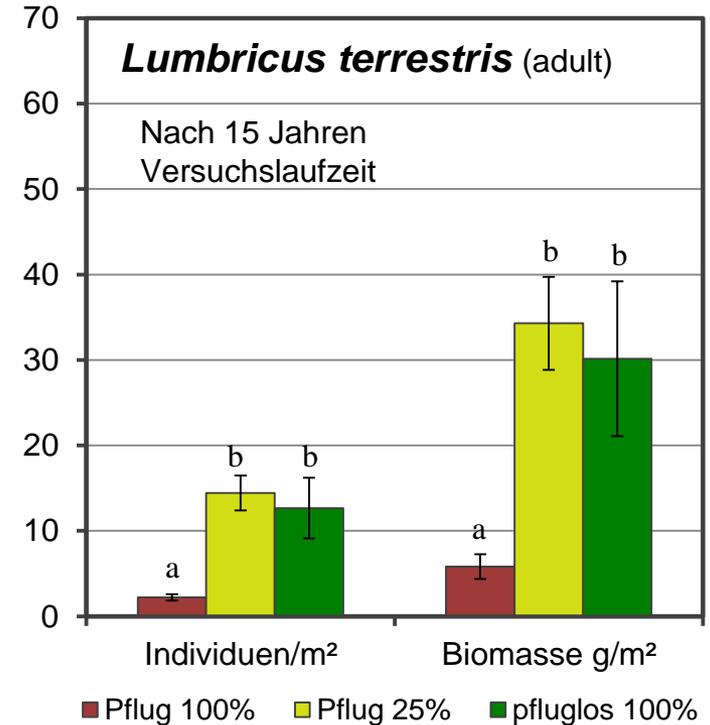
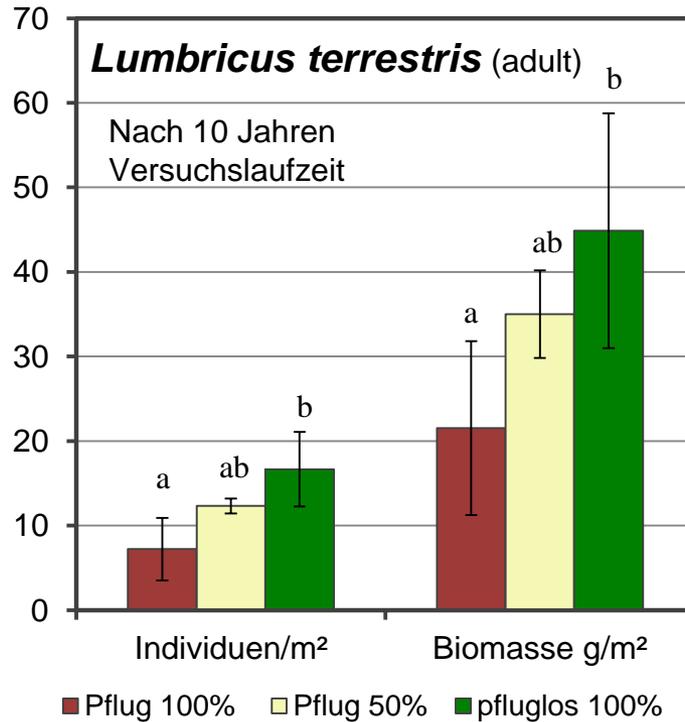


Ökologischer Dauerversuch, Viehhausen, Mai 2017 im Winterweizen, F. Mitzdorf



Regenwürmer profitieren von humusmehrenden Kulturen wie Gras-Leguminosen-Gemengen (Kleegras).

Bodenschonende Bodenbearbeitung – geringerer Pflugeinsatz



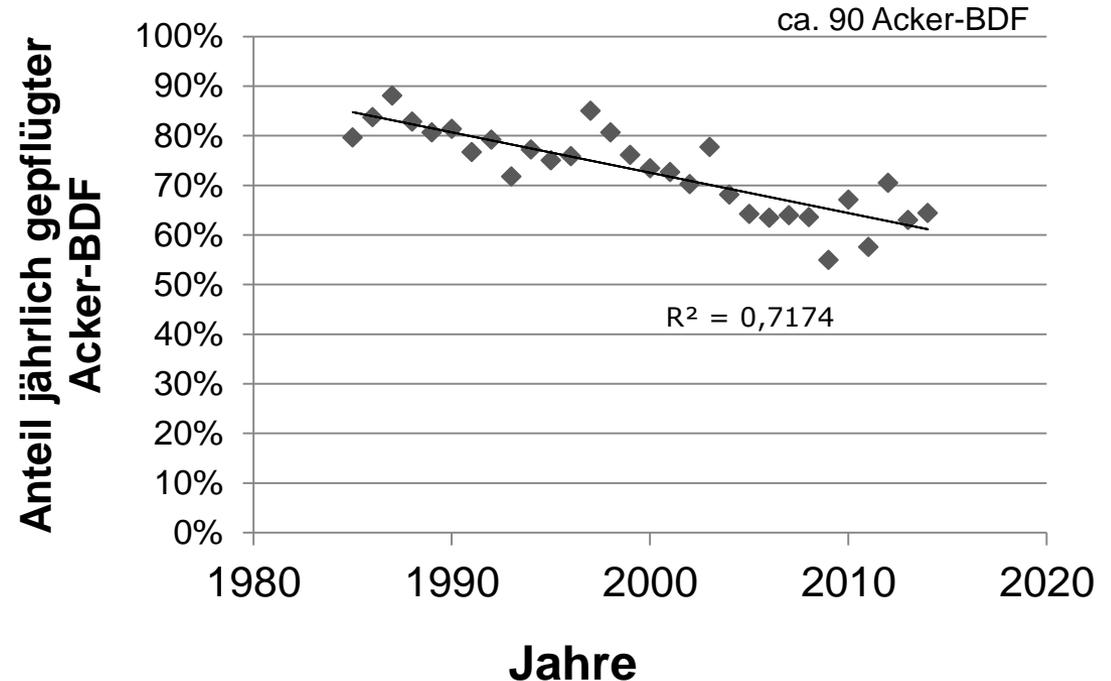
Neuhof, Donauwörth 2012, SNK- Test

Der tiefgrabende Tauwurm *Lumbricus terrestris* profitiert von einer pfluglosen Bodenbearbeitung bzw. einer Reduktion der Pflughäufigkeit.

Bodenbearbeitung

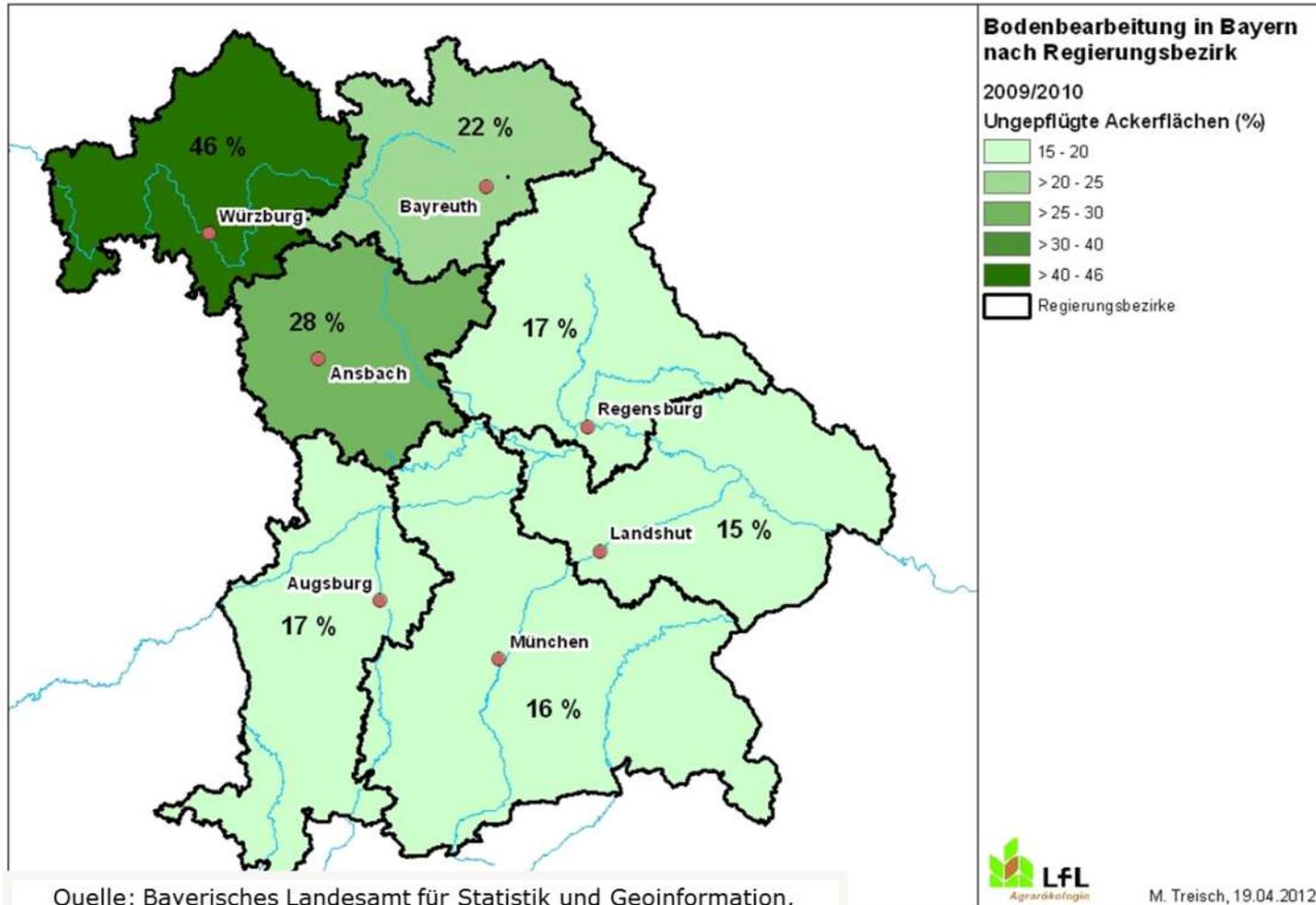


Entwicklung der Pflughäufigkeit in Bayern

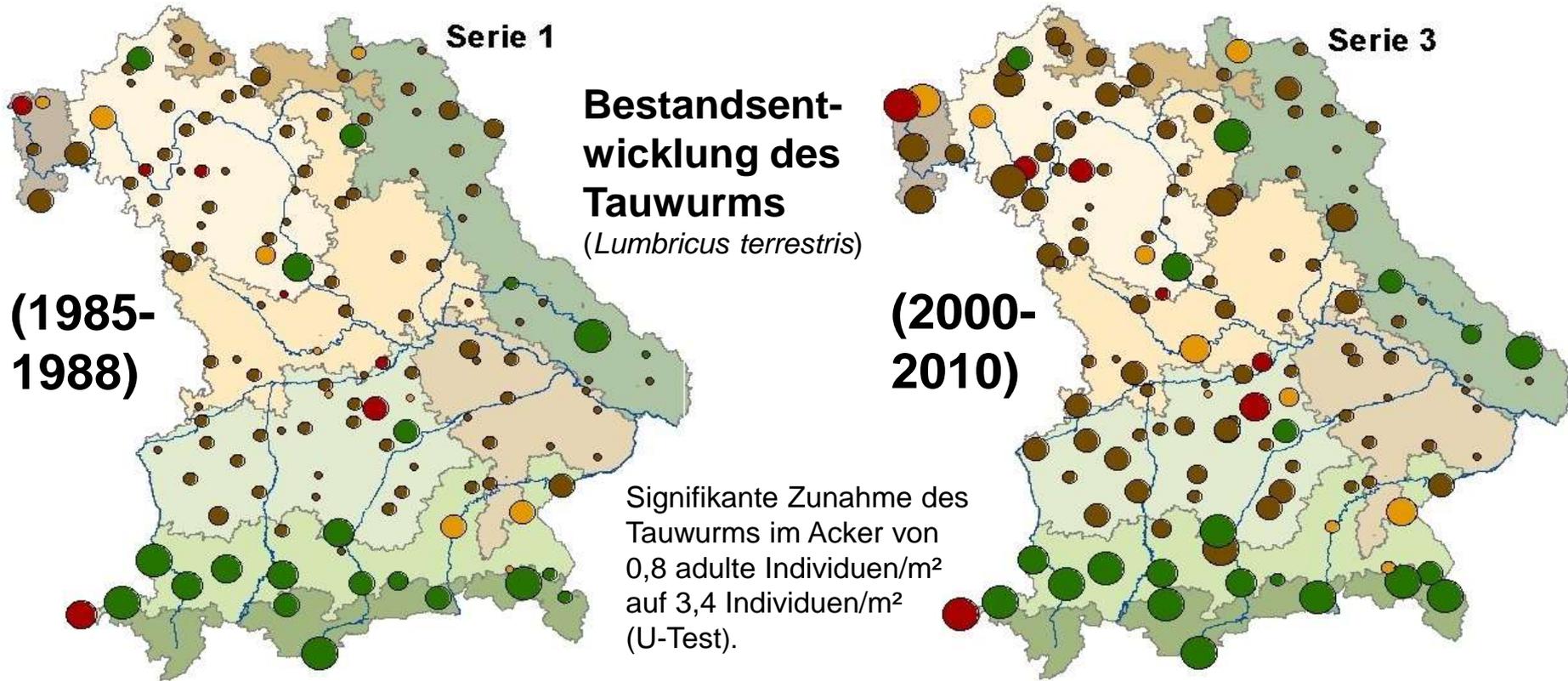


Rückgang der Pflughäufigkeit in Bayern in den letzten 30 Jahren in den Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF)

Pfluglose Bodenbearbeitung in Bayern



Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Bayern – Fokus Tauwurm



Bewirtschaftung

- Acker
- Grünland
- Sonderkulturen
- Nutzungswechsel

adulte Individuen / m² von *Lumbricus terrestris*

- 0
- > 0 - 2
- > 2 - 5
- > 5 - 10
- > 10 - 15
- > 15

Geobasisdaten:
© Bayerische Vermessungsverwaltung
(www.geodaten.bayern.de)

Bodenschonende Bodenbearbeitung – Strip-Till Verfahren



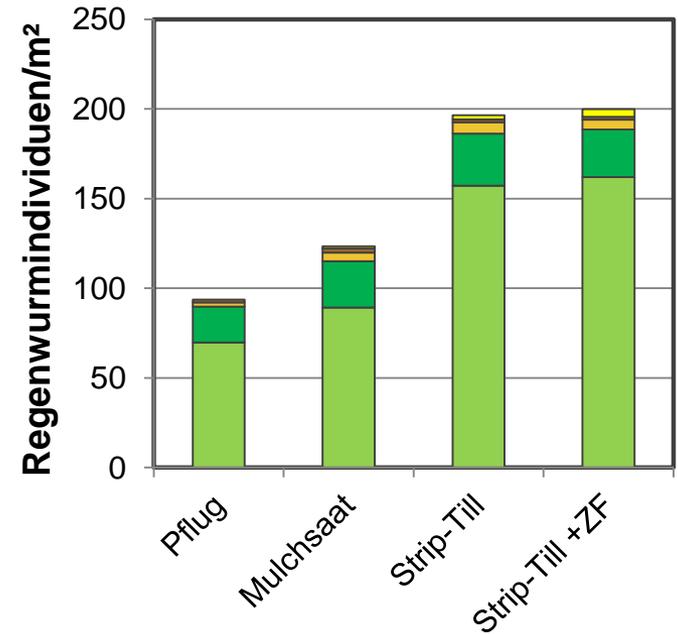
Pflug



Mulchsaat



Strip-Till



- adulte Streubewohner
- adulte Tiefgräber, *L. terrestris*
- juvenile *Lumbricus* sp.
- adulte Flachgräber
- juvenile sonstige, v.a. Flachgräber

Untersuchungen von 4 Praxisflächen der Südzucker AG in Unterfranken, 2013 bis 2015 (Mittelwerte)

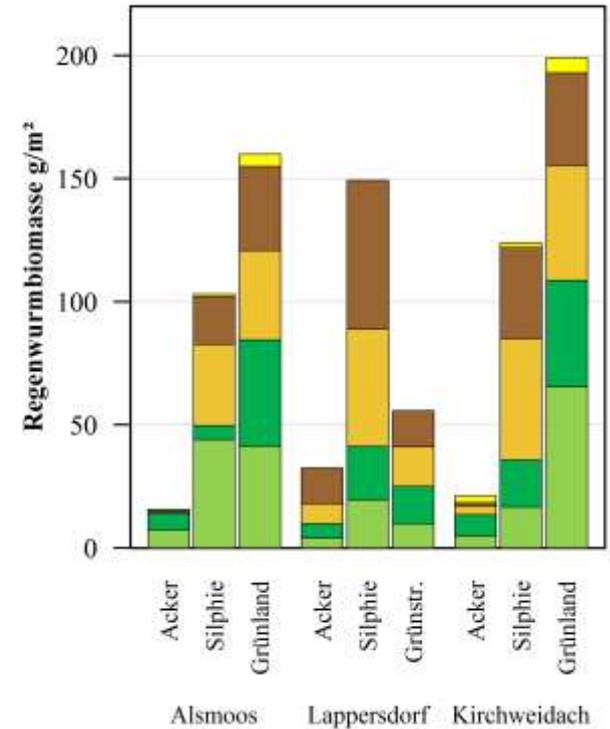
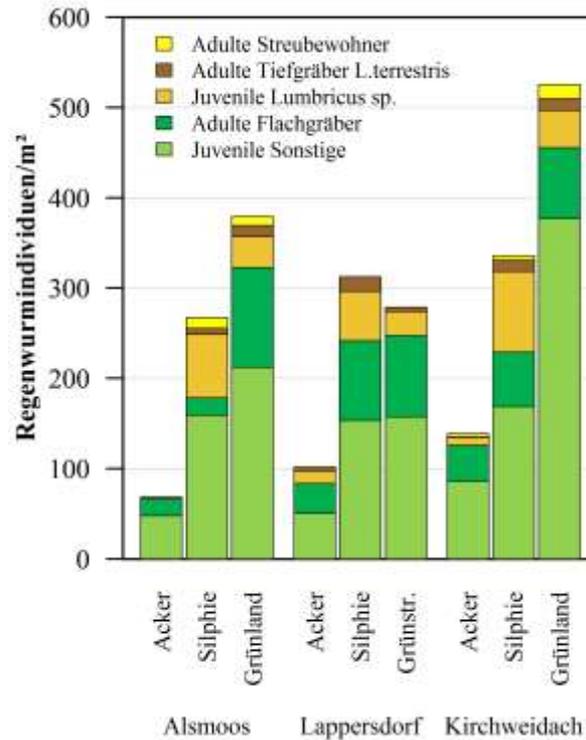
Im trockenen Franken profitieren auch endogäische Arten von einer pfluglosen Bodenbearbeitung und v.a. von Strip-Till Verfahren zu Reihenkulturen (Bodenfeuchte).



Vielfalt in der Agrarlandschaft erhöhen – Bsp. Dauerkulturen

Beispiel:

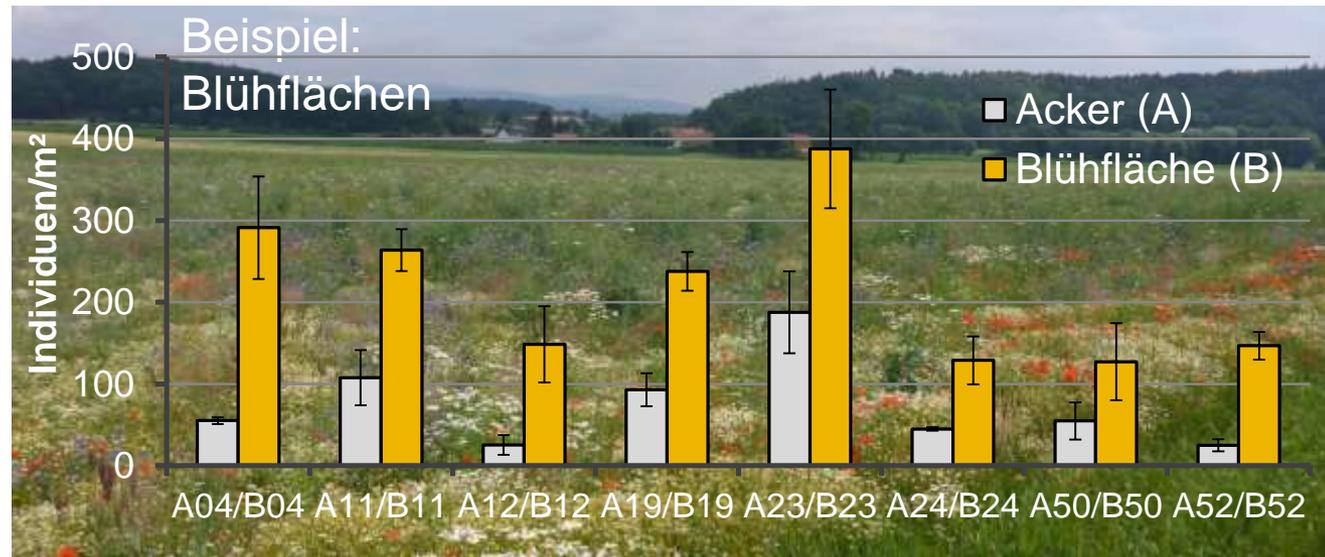
Durchwachsene Silphie



Regenwürmer profitieren von der Bodenruhe sowie von ganzjähriger Bodenbedeckung bei mehrjährigen Kulturen wie z.B. von der Durchwachsenen Silphie.

Vielfalt in der Agrarlandschaft erhöhen – Bsp. Begleitstrukturen

- Blühflächen
- Säume,
Feldraine,
- feuchte Senken



Bieten Schutz bei Trockenperioden. Höhere Siedlungsdichten der Regenwürmer in Begleitstrukturen strahlen in angrenzende Äcker aus.

Säume, z.B. entlang von Gräben



Fazit – Vorsorgemaßnahmen im Rahmen des Klimawandels

**organische Düngung,
reichhaltige Fruchtfolge**
humusmehrende Kulturen



**mehr Bodenruhe, ganz-
jährig Bodenbedeckung,**
z.B. Mulchsaat, Strip-Till,



**Innovative Anbausys-
teme (z.B. Dauerkulturen),
ungenutzte Begleit-
strukturen (Blühflächen)**



Mehrere dieser Maßnahmen sind umzusetzen, um den Regenwurmbestand im Boden zu erhalten und damit auch ihre vielseitigen Leistungen zur Bodenfruchtbarkeit sowie eine langfristige Ertragsstabilität.



Monitoring des Regenwurmbestandes von Äckern

Einfache Schnellansprache des Regenwurmbestandes

Voraussetzungen: Frühjahr oder Herbst, Bodentemperatur zwischen 5-15 °C
Keine raue Furche, 6 Wochen Wartezeit nach der letzten Bodenbearbeitung

Bodenblock von der Größe eines Spatenblattes ausheben.



Das Bodenmaterial von Hand zerkrümeln und Regenwürmer zählen.



Ca. 6 bis 10 Stichproben innerhalb einer homogenen Ackerfläche von 1000 m²

$$\frac{\text{Summe gefundener Individuen}}{\text{Anzahl der Stichproben}} \times 30 = \text{Individuen/m}^2$$



Ungünstige Entwicklungen im Regenwurmbestand sind frühzeitig erkennbar, 90 Individuen /m² sind die kritische Schwelle.
→ Maßnahmen zur Gegensteuerung

Vielen Dank

**für ihre Aufmerksamkeit
und dem Bodentier-Team!**

(Johannes Burmeister, Sabine Topor, Josefa Weinfurtner, Sebastian Wolfrum)

