

Bedeutung der Durchwachsenen Silphie für die ober- und unterirdische Biodiversität

Jens Dauber, Sarah Havertz, Anna Lena Müller, Quentin Schorpp, Stefan Schrader
Thünen-Institut für Biodiversität



Freiberg-Zug,
den 07.11.2013

Agrarökologische Bewertung der Durchwachsenen Silphie als eine Biomassepflanze der Zukunft

Teilvorhaben 1:

Oberirdische und unterirdische Biodiversität



Teilvorhaben 2:

Wasserhaushalt und Ökophysiologie



Förderer:

Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe



Supported by:



based on a decision of the Parliament of the Federal Republic of Germany

Laufzeit: 01.02.2012 – 31.01.2015

1 | Dauber et al.

07.11.2013 | 3. Bioenergieforum Freiberg-Zug



Die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum* L.)



Asteraceae (Korbblütler)
Herkunft: Nordamerika
mehrjährig

Rosette im 1. Jahr,
ab 2. Jahr
als Energiepflanze
vielversprechend

Ökologische Vorteile:
Bodenschutz,
Nahrungsressource,
geringerer Pflanzen-
schutzeinsatz

Probleme :
Pflanzung,
Verunkrautung,
wenig Praxis-
erfahrung

Zielsetzungen oberirdische Biodiversität

Diversität und Abundanz der blütenbesuchenden Insekten der Durchwachsenen Silphie im landschaftlichen Kontext



Ackerbegleitflora in Silphiebeständen (Bachelorarbeit von Hanna Schmitz)

Pflanze-Bestäuber-Interaktionen in einem vielfältigen System des Energiepflanzenanbaus

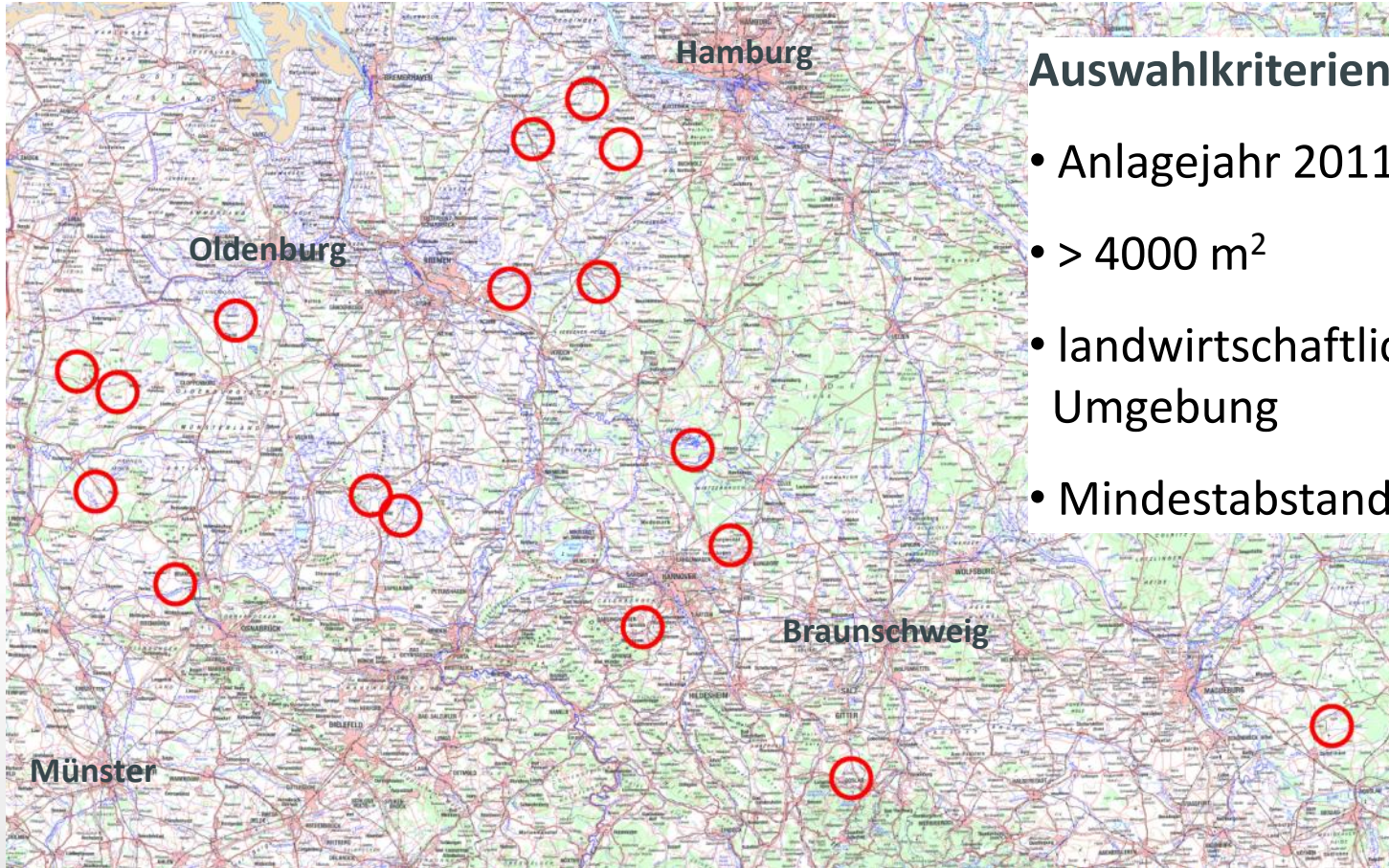


Qualifizierung und Quantifizierung der floralen Ressourcen Nektar und Pollen



Blütenbesuchende Insekten der Silphie

Praxisflächen in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt



Auswahlkriterien:

- Anlagejahr 2011
- > 4000 m²
- landwirtschaftlich dominierte Umgebung
- Mindestabstand 5 km

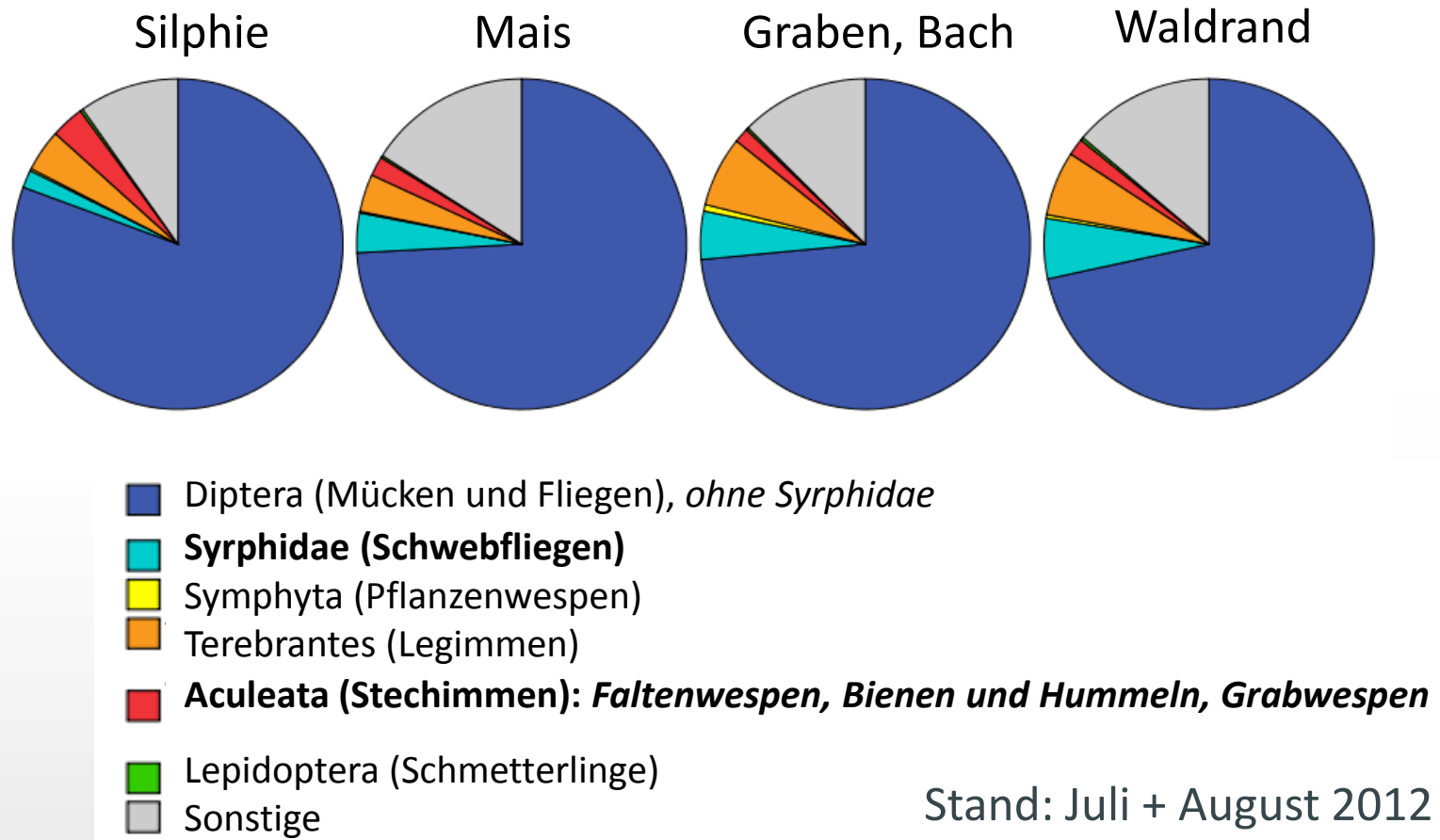
Erfassung der blütenbesuchenden Insekten



- 3-4 Aufnahmen zwischen Juli und September 2012
- Farbschalen (Wasser+Detergenz)
2 Sets pro Feld für 2 Tage



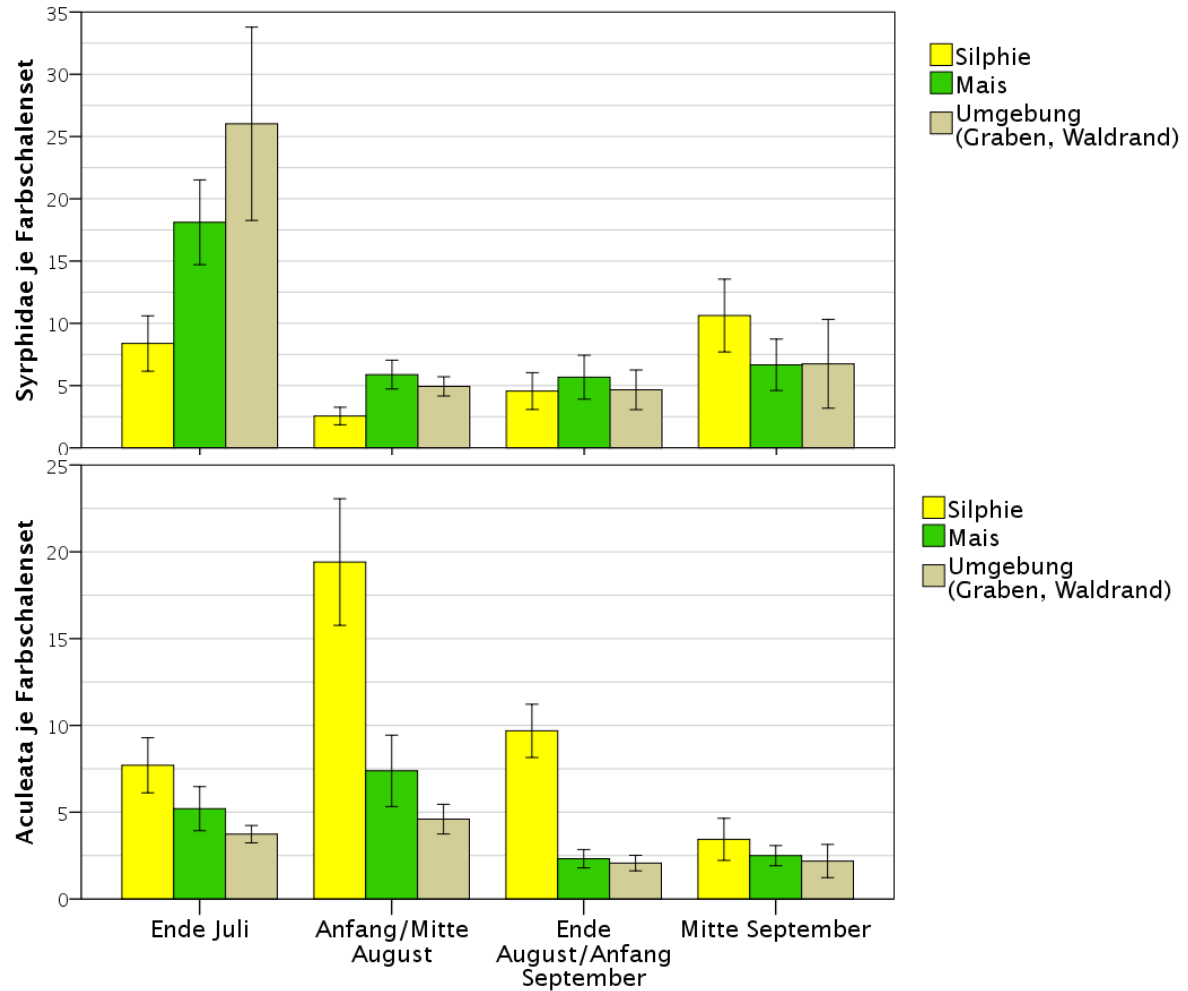
Anteile der taxonomischen Großgruppen



Blütenbesuchende Insekten in Silphie, Mais und Umgebung

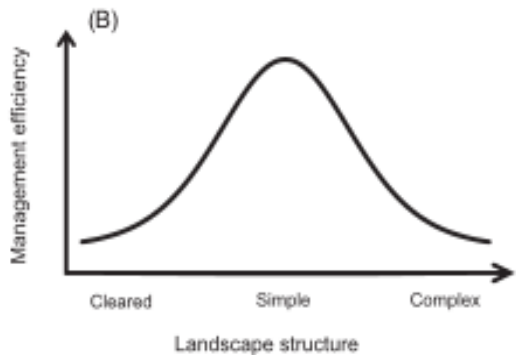
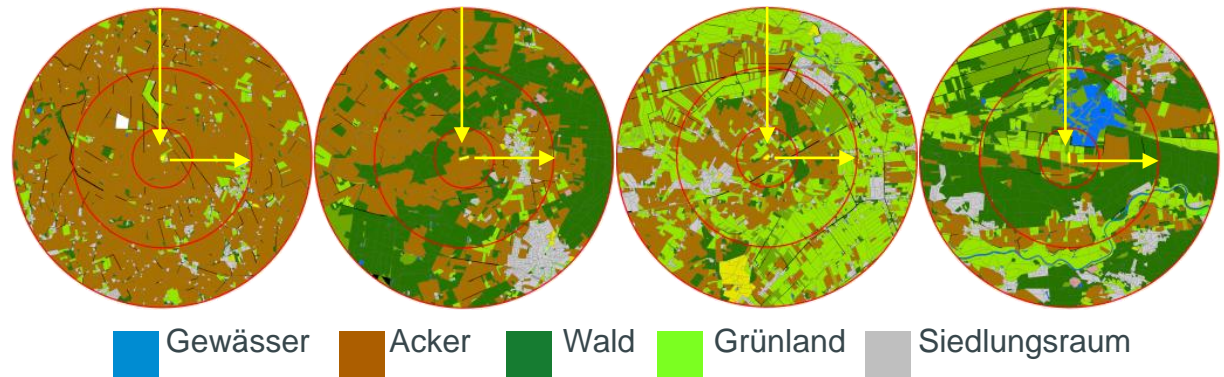
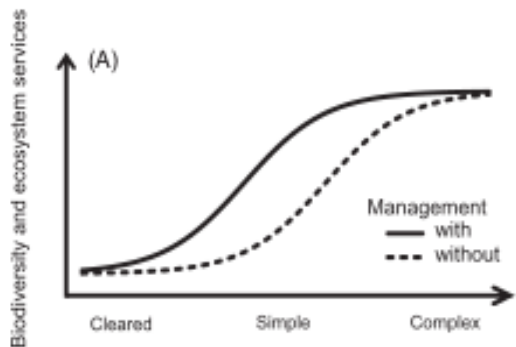


Individuenzahlen



Einfluss der landschaftlichen Umgebung

The intermediate landscape-complexity hypothesis



Tscharntke et al. (2012)
Biol. Rev. 87, 661 – 685

Zwischenfazit blütenbesuchende Insekten

- Die Durchwachsene Silphie unterscheidet sich hinsichtlich der Komposition der taxonomischen Großgruppen der Blütenbesucher nicht wesentlich von anderen Kulturen und Landschaftselementen
- Die Individuenzahlen der Stechimmen in der Silphie sind deutlich erhöht im Vgl. zu Mais und Umgebung.
- Eine Analyse auf Artebene und für funktionelle Gruppen steht noch aus
- Ebenso die Bewertung des Ressourcenangebots (Nektar und Pollen) und der Reaktion der Blütenbesucher darauf



Zielsetzung unterirdische Biodiversität

Unterschiede in der Zusammensetzung der funktionellen Bodenfauna (Nematoden, Regenwürmer, Springschwänze)

Vgl. Mais und Silphie



Vgl. Silphiebeständen unterschiedlichen Alters



2011

2007/09

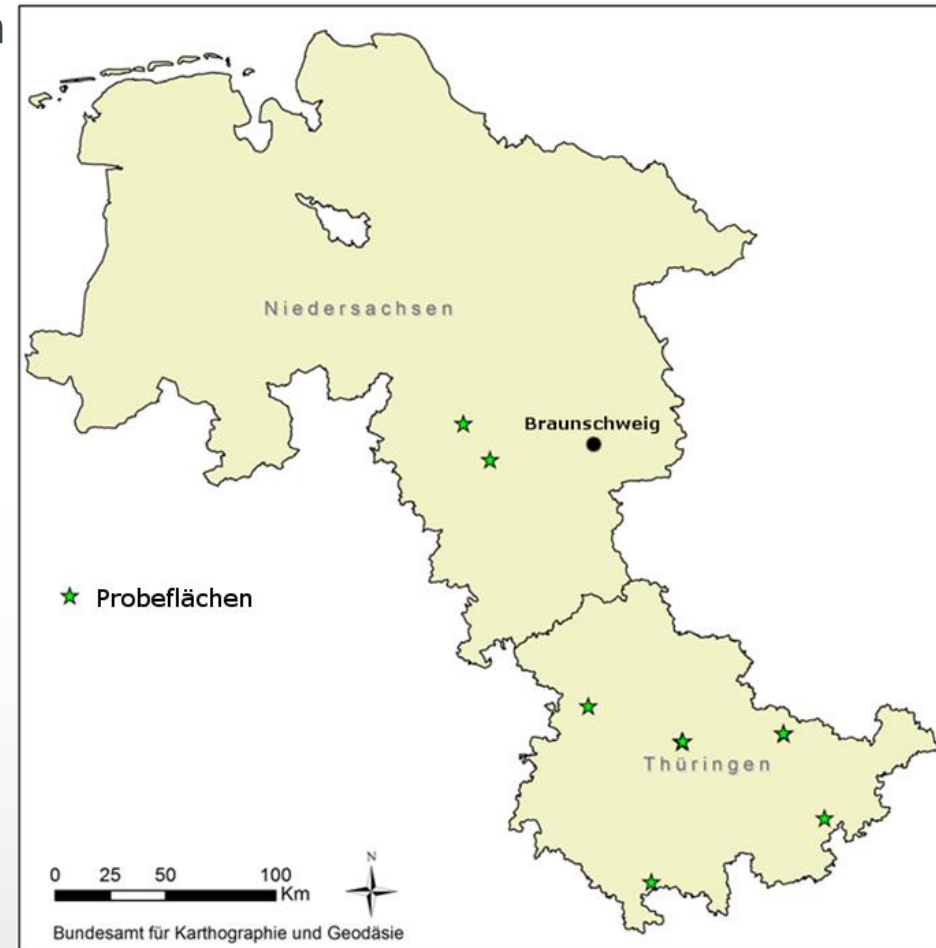
2004/05

Untersuchungsflächen Bodenfauna

18 Flächen aus Versuch und Praxis, davon

- 12 x Silphie
- 6 x Mais (Kontrollgruppe)
- 3 Beprobungstermine :
(Herbst 2012, Frühjahr 2013, *Herbst 2013*)
- Bodenarten: uuT, uT, ttU, tU, sL

| Anbaujahr | Altersstufe | Kategorie (FK) | n |
|-----------|-------------|----------------|---|
| 2011 | jung | Sp_jung | 3 |
| 2009 | intermediär | Sp_int1 | 3 |
| 2007 | intermediär | Sp_int2 | 3 |
| 2004/05 | alt | Sp_alt | 3 |
| - | Kontrolle | Mais | 6 |



Methodik

Nematoden

- Bodenkernentnahme (n=25)
- Mischprobe
- Extraktion mit kombinierter Dekantier-/ Sieb- und Baumwollfiltermethode
- Bestimmung der Fraßtypen:
 - Carnivor, omnivor, fungivor, bacterivor, herbivor
 - Berechnung des Nematode Channel Ratio (NCR)



Springschwänze

- Bodenkernentnahme (n=25)
- Mischprobe
- Extraktion mit Hitzaustreibung (MacFadyen)
- Zuordnung zu Lebensformtypen
 - Atmobiont, hemiedaphisch, euedaphisch

Regenwürmer

- Extraktion mit Senföl (AITC) + Handsortierung am Feld
- Bestimmung auf Artniveau
- Zuordnung der Lebensformtypen:
 - Anektisch, endogäisch, epigäisch
- Erhebung der Biomasse [gm^{-2}]



Funktionelle Nematoden-Gemeinschaft

Verteilung der Nematoden Fraßtypen

Signifikante Unterschiede in der funkt. Gemeinschaft erst nach ca. 8 Jahren:

- Dominante Gruppe: Herbivore Nematoden (Hoplolaimidae)
- Bacterivore Nematoden nehmen stärker ab als die fungivoren:
Umkehr *Nematode Channel Ratio* hin zu pilz-basiertem Zersetzersystem

Funktionelle Regenwurm-Gemeinschaft

Verteilung der Lebensformtypen

| Lebensformtypus | Arten |
|-----------------|---|
| anektisch | <i>A. longa</i> , <i>L. terrestris</i> |
| endogäisch | <i>A. caliginosa</i> , <i>A. rosea</i> , <i>A. chlorotica</i> , <i>O. cyaneum</i> , <i>O. lacteum</i> |
| epigäisch | <i>L. castaneus</i> , <i>L. rubellus</i> |

- endogäische und anektische Regenwürmer zeigen in ihrer Zusammensetzung keine Unterschiede zum Mais
- Vorkommen epigäischer Arten auf älteren Flächen (für Ackerkulturen untypisch)

Verteilung der RW-Lebensformtypen

- Silphie zeigt deutliche Unterschiede zu Mais (insb. anektische RW)
- Unterschiede verstärken sich mit zunehmendem Alter der Silphie

- Dichte und Diversität auf alten Silphie-Feldern steigt
- Höhere Zahl hemiedaphischer Arten deutet auf stabiles Hohlraumsystem im Oberboden hin

Fazit Bodenfauna

- Die funktionelle Nematodengemeinschaft zeigt eine um Jahre verzögerte Reaktion auf die Konversion von einer annuellen auf die perennierende Kultur der Silphie
- Nach ca. 8 Jahren nehmen die bakterivoren Nematoden zugunsten der herbivoren Arten ab
- Der NCR indiziert eine Umstellung auf ein pilzbasiertes Zersetzersystem
- Auswirkung der herbivoren Nematoden (Hoplolaimidae) auf die Silphie oder Folgekulturen?

Fazit Bodenfauna

- Die Artenzusammensetzung der Regenwürmer verändert sich erst nach ca. 5 Jahren mit dem Auftreten von epigäischen Arten
- Abundanzen und Biomassen von Regenwürmern in der Silphie steigen direkt nach der Umwandlung an
 - Erhöhtes Nahrungsangebot
 - Geringere Bodenstörung (endogäische Arten)
- Höhere Individuenzahlen von Collembolen in alten Silphieflächen indizieren
 - verbesserte Habitatqualität (stabiler Porenraum)
 - höheres Nahrungsangebot und insgesamt höhere biologische Aktivität

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Förderung

Fachagentur für Nachhaltige Rohstoffe e.V. (FNR)
Förderkennzeichen: 22004411



Supported by:



based on a decision of the Parliament of the Federal Republic of Germany

Projektpartner

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)



Danke an...

Andrea Kremling, Evelin Schummer, Sabine El Sayed, Vanessa Pasternack, Gaby Lohß, Juliane Bader, Stefan Schuster und Agnes Förster (Thünen), Susanne Schroetter, Siegfried Schittenhelm und Burkhard Schoo (JKI), Andrea Biertümpfel und Michael Conrad (TLL), Frerich Wilken und Matthias Seeger (LWK), Ferdinand Scheithauer (Chrestensen), und besonderen Dank an alle Landwirte, die ihre Praxisflächen für die Probenahme zur Verfügung gestellt haben!