



# Ökologische und sozioökonomische Evaluierung renaturierter Grünlandflächen

Prof. Dr. Anita Kirmer & Prof. Dr. Volker Beckmann

# Zentrale Fragestellungen

---



## Projekt GRASSWORKS

Was sind erfolgreiche Konzepte zur Wiederherstellung artenreichen Grünlandes in Deutschland? Eine multiregionale Bewertung sozial-ökologischer Systeme und pilothafte Umsetzung

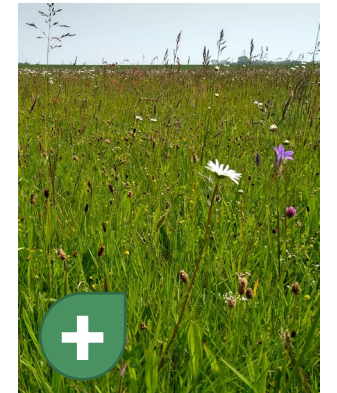
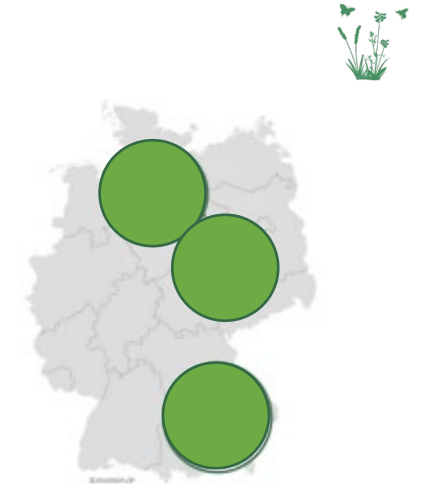
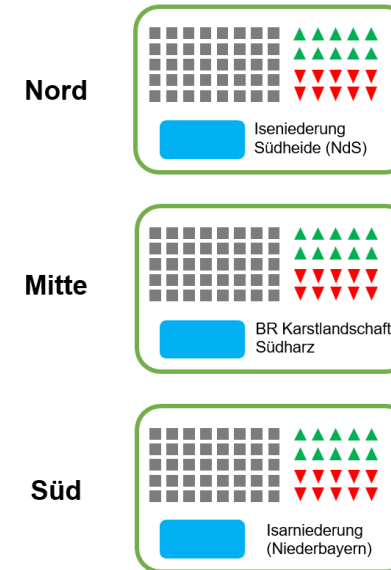
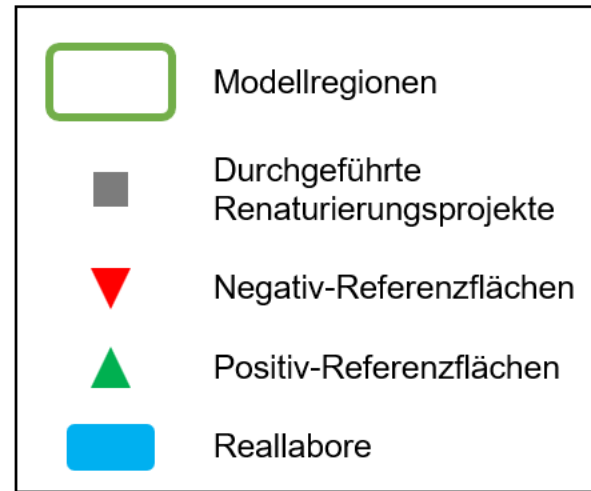
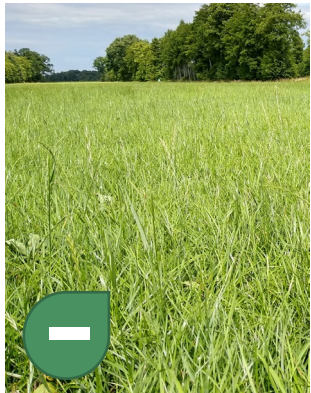
- Welche sozial-ökologischen, sozioökonomischen und ökologischen Faktoren beeinflussen die Wiederherstellung der Artenvielfalt von Grünland?
- Wie können bessere Governance-Systeme und Formen der Einbindung von Interessengruppen gestaltet werden, um den Erfolg der Wiederherstellung zu optimieren?

# Ökologische Evaluierung: Methodik

Anita Kirmer, Johannes Kollmann, Christin Juno Laschke, Annika Schmidt, Line Sturm,  
Vicky Temperton, Alina Twerski, Miriam Wiesmeier

# Flächenauswahl

- Stratifiziert-randomisiertes Design
- Experiment auf Landschaftsebene



Degradiertes Grünland:  
33 **Negativ-Referenzen**

Post-hoc Analyse  
121 **renaturierte Grünlandflächen**

Grünland im guten Erhaltungszustand:  
33 **Positiv-Referenzen**



# Grünlandtypen



## Trockenes Grünland



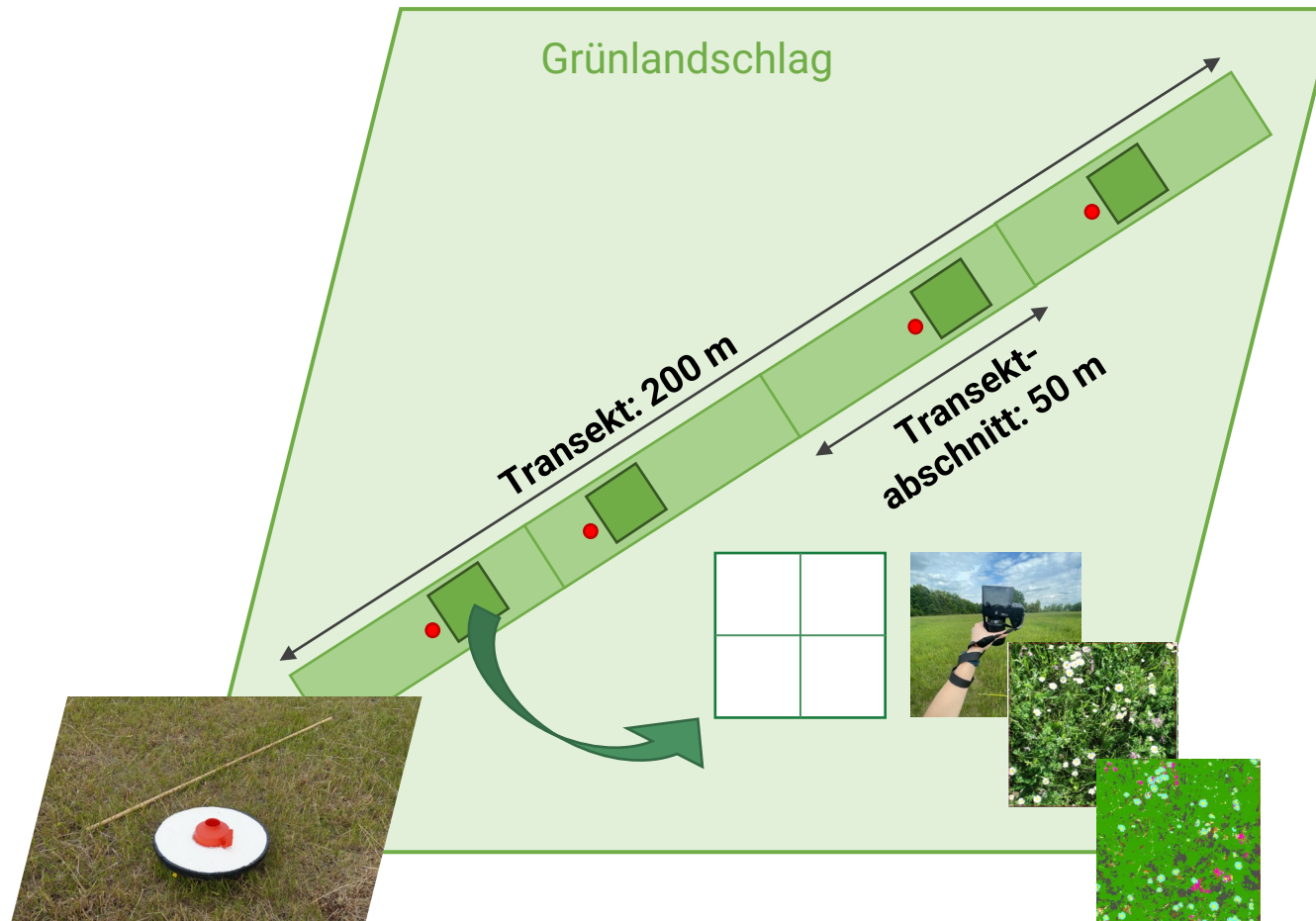
## Mesophiles Grünland



## Feuchtes und wechselfeuchtes Grünland



# Erfassungsmethoden



## Vegetationsaufnahme:

1x im Mai/Juni,  $4 \times 4 \text{ m}^2$

## Blütendeckung:

4x von Mai-August,  $16 \times 1 \text{ m}^2$



## Gesamtartenliste Vegetation:

Im Mai/Juni auf  $1000 \text{ m}^2$

## Tagfalter & Widderchen, Wildbienen:

4 Transektbegehungen von Mai-August,  
5 min pro 50 m-Abschnitt

Vegetationshöhe: 4x von Mai-August,  
3 Messungen mit Drop-disc pro 50 m-Abschnitt



## Tagfalter & Widderchen, Wildbienen:

4 Nachbegehungen vom Mai-August auf  
Grünlandschlag,  $2 \times 5 \text{ min}$



**Boden:** 1x im März/April,  $4 \times 6$  Einstiche mit  
Bodenbohrer und  $2 \times 2$  Stechzylinder, je 0-10 cm  
und 10-20 cm Tiefe

# Einflussfaktoren auf den Renaturierungserfolg



## Frühere Landnutzung

- Grünland
- Acker

## Management

- Typ und Häufigkeit des Managements
- Besatzstärke
- Düngung

## Renaturierungsmethoden

- Direkternte (auf Spenderflächen)
- Regiosaatgut (regionale Wildpflanzen)
- Regelsaatgutmischungen (RSM)
- Managementanpassung

## Boden

- Bodenart
- organischer + anorganischer Kohlenstoff
- C/N Verhältnis
- pH Wert

## Alter der Renaturierungsfläche

- 2-36 Jahre

## Hydrologie

- trocken
- frisch
- feucht

# Ökologische Evaluierung: Ergebnisse

Anita Kirmer, Johannes Kollmann, Christin Juno Laschke, Annika Schmidt, Line Sturm,  
Vicky Temperton, Alina Twerski, Miriam Wiesmeier



# Diversität der Untersuchungsflächen



## Pflanzen

- 693 Arten → 23 % aller Arten in Deutschland<sup>1</sup>
- davon 360 Grünland-Zielarten

## Wildbienen

- 259 Arten → 46 % aller Arten in Deutschland<sup>2</sup>
- davon 153 Rote-Liste-, oligolektische und parasitische Arten<sup>2,3</sup>
- 22.471 Individuen

## Tagfalter und Widderchen

- 89 Arten → 43 % aller Arten in Deutschland<sup>4</sup>
- davon 64 Grünland-Zielarten<sup>5</sup>
- 34.621 Individuen



Knautien-Sandbiene (*Andrena hattorfiana*) an Wiesen-Witwenblume

<sup>1</sup> Wisskirchen und Haeupler 1998 (2988 Höhere Pflanzen in D, ohne Kleinarten)

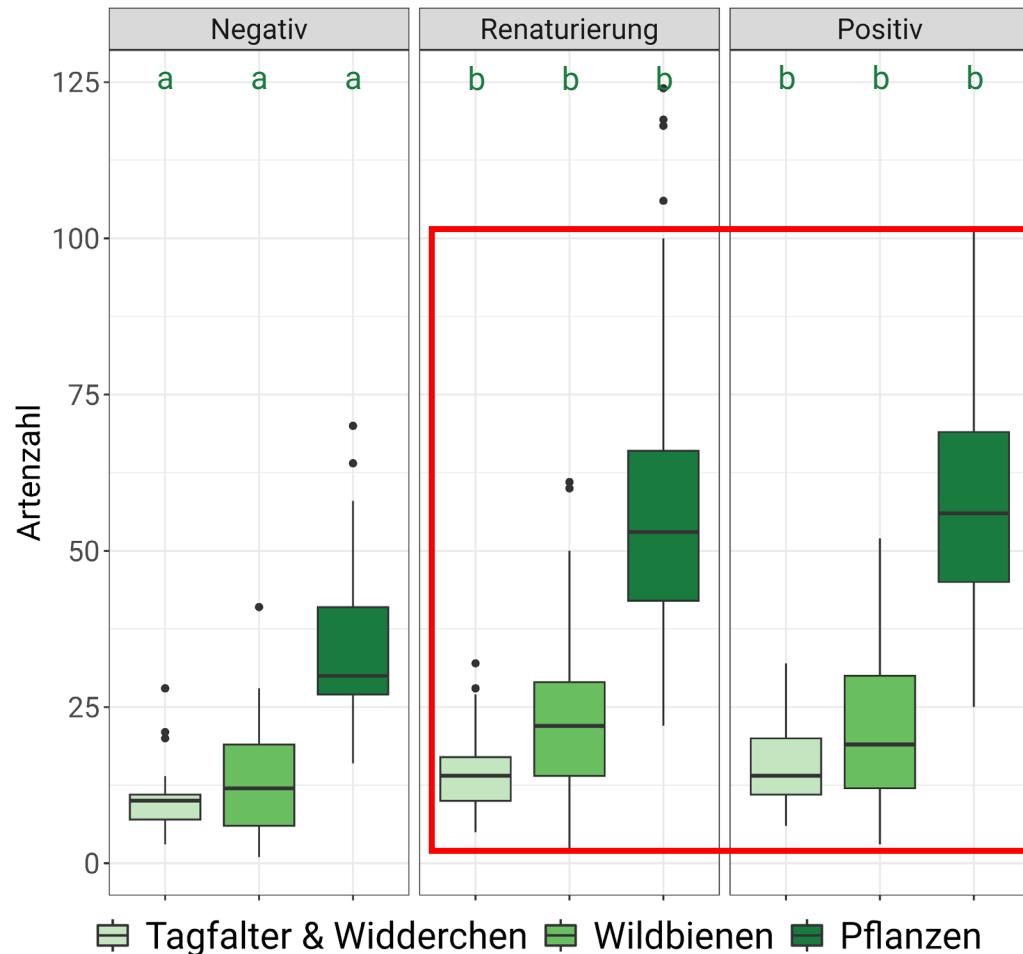
<sup>2</sup> Westrich 2018 (565 Wildbienenarten in Deutschland, Ernährungsweisen)

<sup>3</sup> Westrich et al. 2011 (RL Wildbienen Deutschland)

<sup>4</sup> Reinhardt et al. 2020 (184 Tagfalter, 24 Widderchen in Deutschland)

<sup>5</sup> Rote-Liste Arten, Grünland-Indikatorarten (EEA 2024); ohne Ubiquisten und Waldarten

# Vergleich der Diversität der Flächentypen

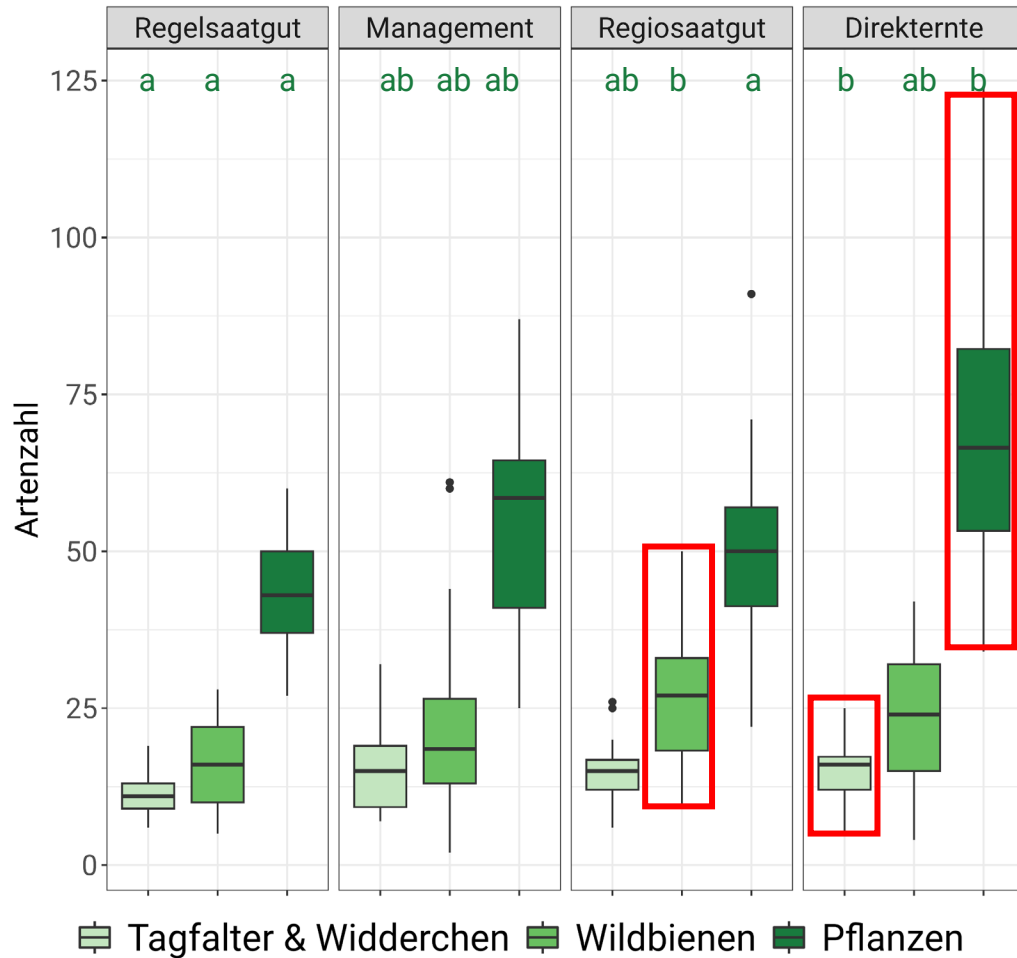


- **Negativ-Referenzflächen mit signifikant geringeren Artenzahlen aller untersuchten Gruppen.**
- **Keine signifikanten Unterschiede zwischen Renaturierungs- und Positiv-Referenzflächen.**



Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*)

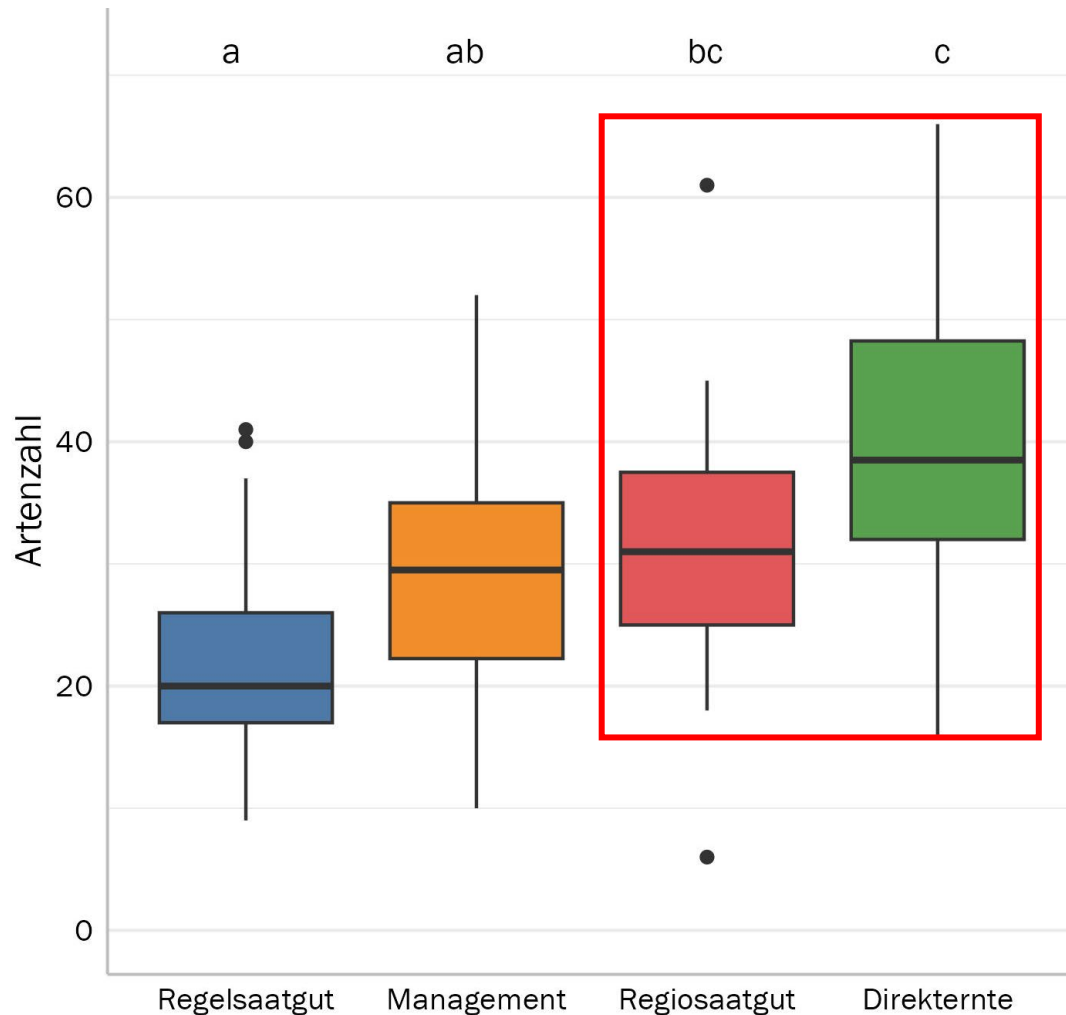
# Vergleich der Renaturierungsmethoden: Gesamtartenzahlen



- **Direkternte**flächen mit **signifikant höheren Tagfalter & Widderchen-Artenzahlen** im Vergleich zu Regelsaatgutflächen und mit **signifikant höheren Pflanzen-Artenzahlen** im Vergleich zu Regelsaatgut- und Regiosaatgutflächen.
- **Regiosaatgut**flächen mit **signifikant höheren Wildbienen-Artenzahlen** im Vergleich zu Regelsaatgutflächen.



# Vergleich der Renaturierungsmethoden: Grünlandtypische Pflanzenarten



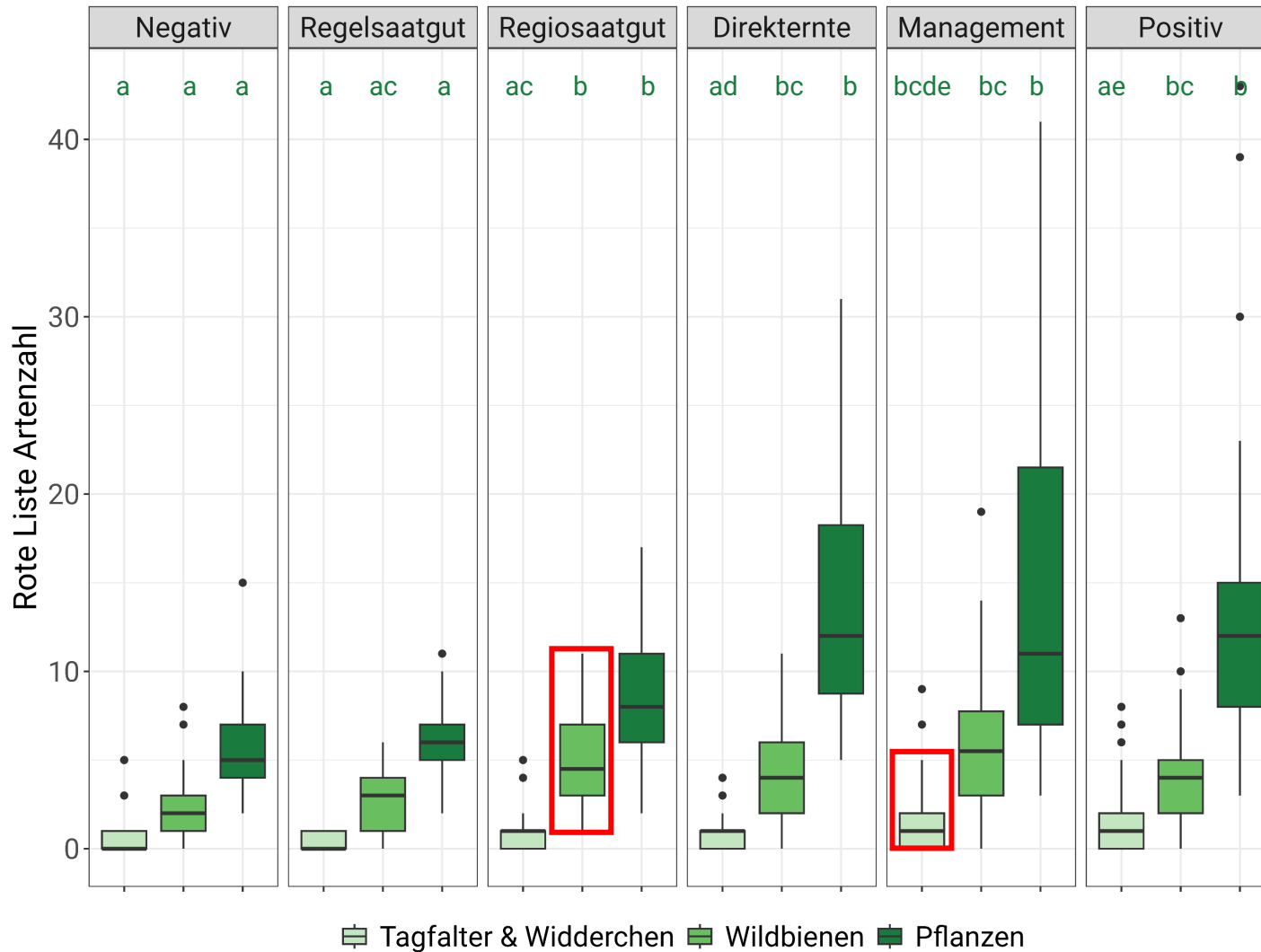
- **Direkternte**flächen mit **signifikant höherer Anzahl grünland-typischer Pflanzenarten** im Vergleich zu Regelsaatgut- und Managementanpassungsflächen; **keine signifikanten Unterschiede zu Regiosaatgutflächen**.
- **Regelsaatflächen** mit **signifikant geringerer Anzahl grünland-typischer Pflanzenarten** im Vergleich zu Regiosaatgut- und Direkternte Flächen.



Laschke et al. (Mskr.) Evaluating the Influence of Restoration Methods on Plant Species Diversity in Central European Grasslands.



# Vergleich der Renaturierungsmethoden: Rote Liste (RL) Arten

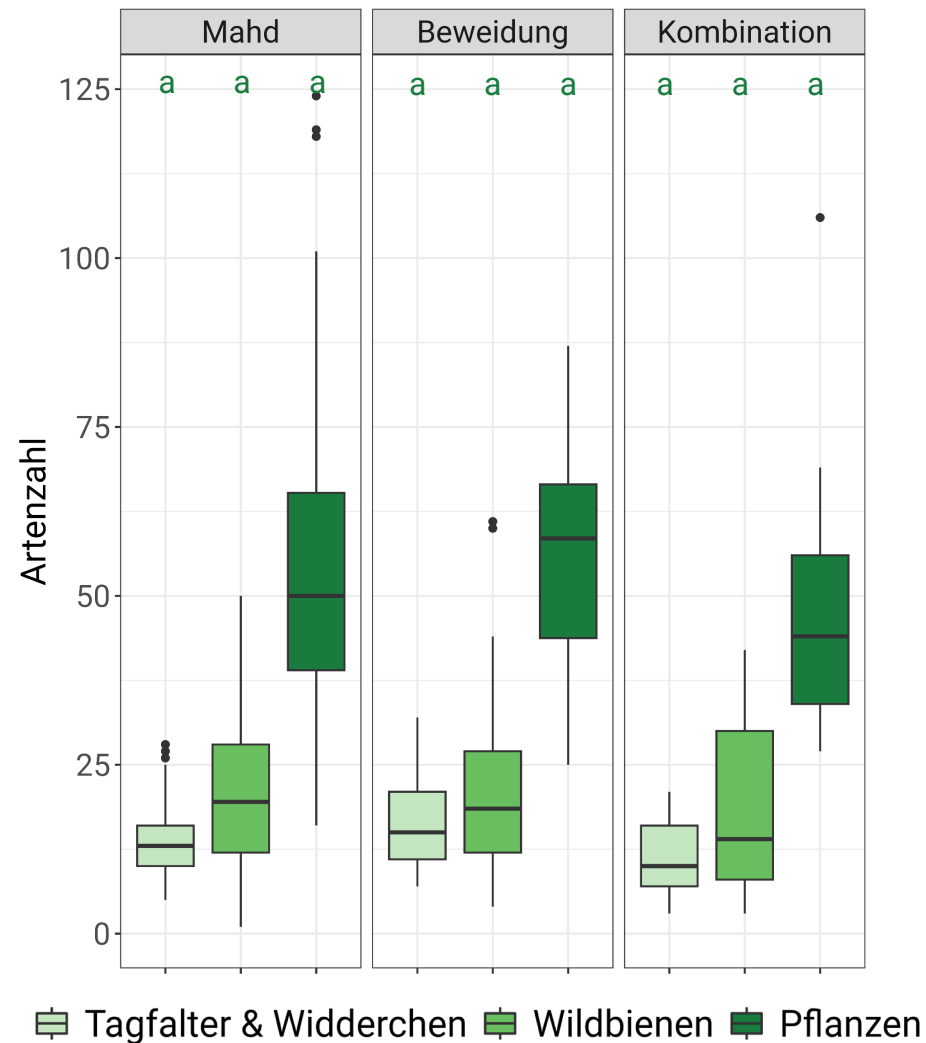


- **Negativ-Referenz- und Regelsaatgut-**flächen i.d.R. mit **signifikant geringeren RL-Artenzahlen**.
- **Regiosaatgut**-Flächen mit **signifikant mehr RL-Wildbienenarten**.
- Flächen mit **Managementanpassung** mit **signifikant mehr RL-Tagfalter & Widderchenarten**.



Berghexe (*Chazara briseis*) RL D 1

# Vergleich der Managementvarianten auf den Renaturierungsflächen

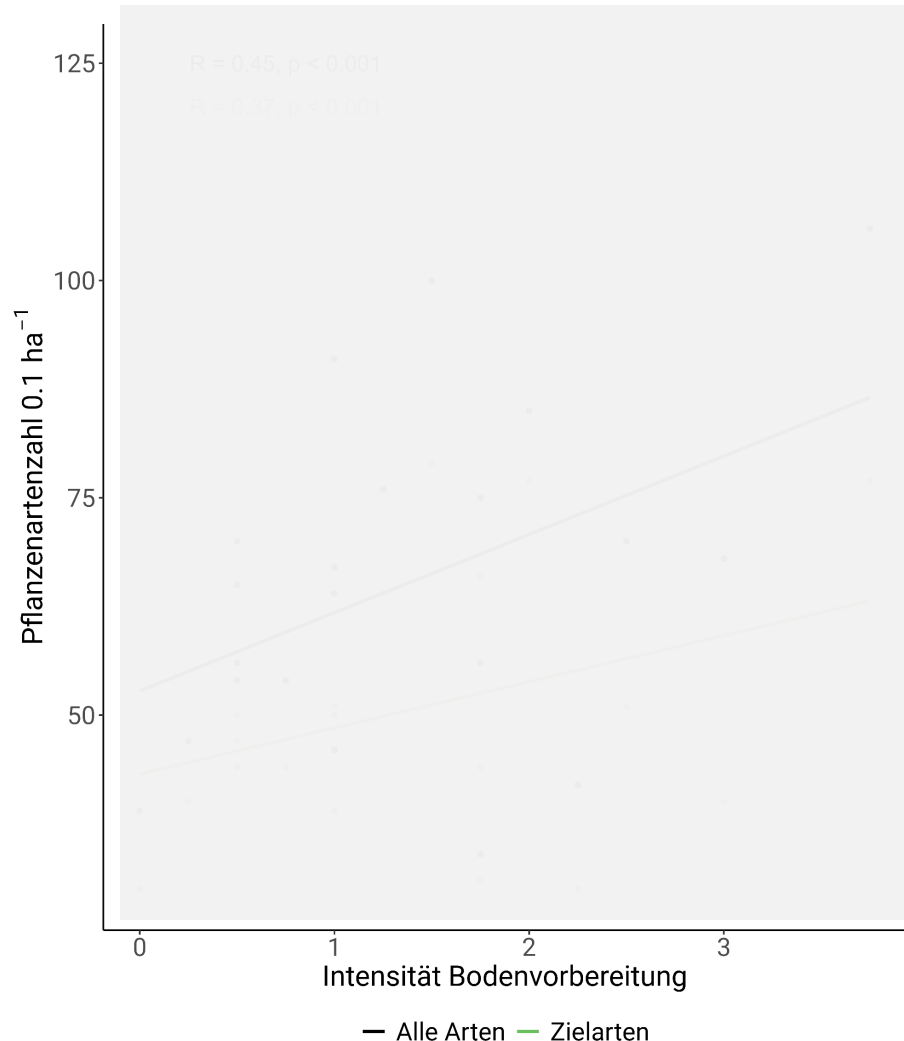


- **Keine signifikanten Unterschiede zwischen Managementvarianten.**
- **Beweidete Flächen mit tendenziell höheren Artenzahlen von Pflanzen und Tagfaltern & Widderchen.**



Sturm et al. (Mskr.) Butterfly assemblages in restored grasslands: The role of restoration method, local factors and landscape context.

# Effekte der Bodenvorbereitung auf die floristische Diversität



Nur Grünlandflächen mit Einbringen von Arten

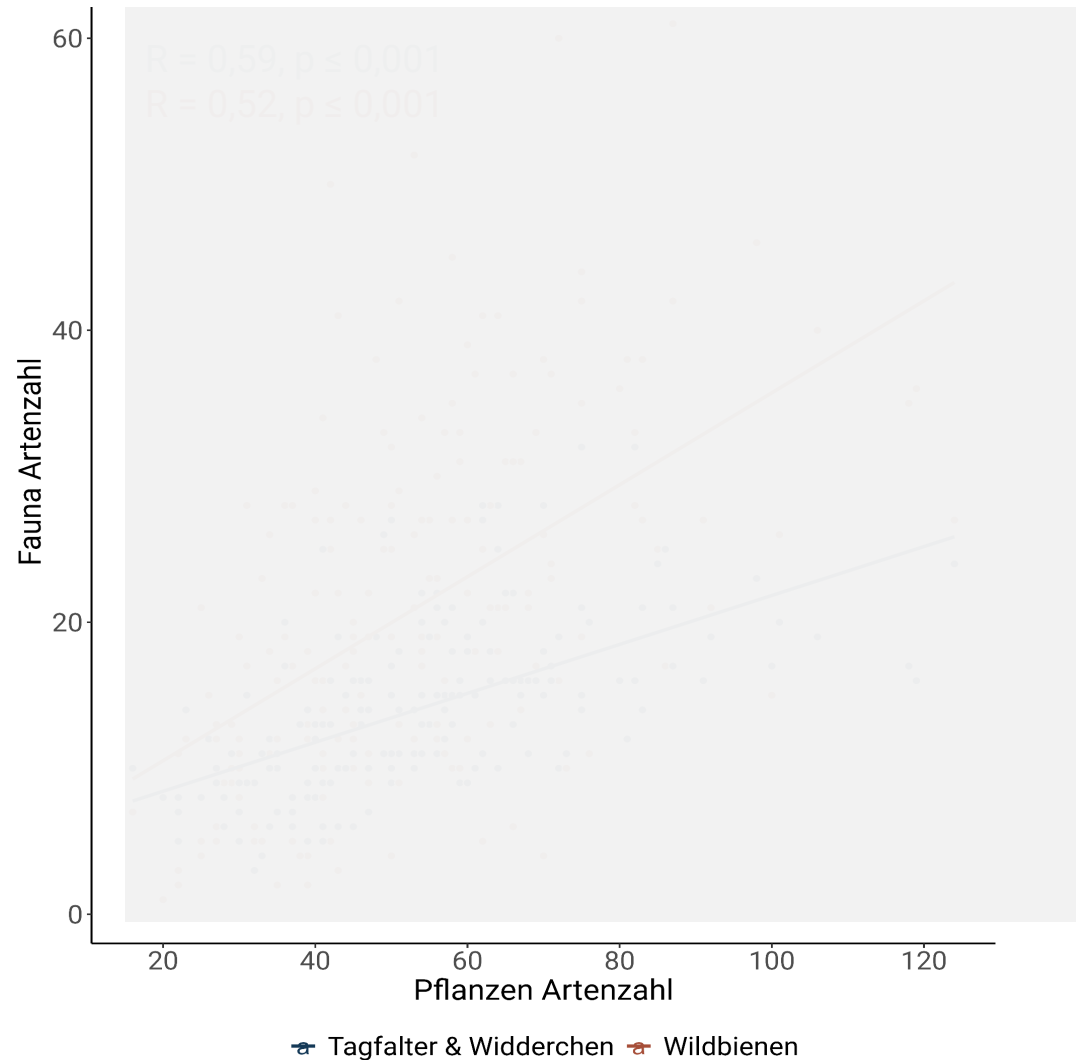
Filter	Intensität der Flächenvorbereitung	Renaturierungsmethode	Gewichtung
Abiotik	Keine Vorbereitung	Keine Maßnahme	0.00
	Schaffung geeigneter Umweltbedingungen für die Renaturierung	Anhebung des Grundwasserspiegels	0.50
		Stickstoffreduzierung	0.50
Biotik	Keine Bearbeitung der Grasnarbe	Mähen	0.25
		Mulchen	0.25
	Geringe Störung der Grasnarbe	Entbuschung	0.50
		Walzen	0.50
	Mittlere Störung der Grasnarbe	Grubbern	0.75
		Fräsen	0.75
	Starke Störung der Grasnarbe	Oberbodenabtrag	1.00
		Pflügen (>0.7m)	1.00

Schmidt et al. (Mskr.) Restoration Intensity Index: A Framework for Evaluating and Predicting Grassland Recovery.

- Starke Korrelation zwischen Intensität der Bodenvorbereitung und Pflanzenartenzahl (gesamt + grünlandtypisch).
- **Intensive Bodenvorbereitung vor dem Einbringen von Zielarten fördert signifikant die floristische Artenvielfalt.**



# Effekte floristischer Diversität auf die faunistische Diversität



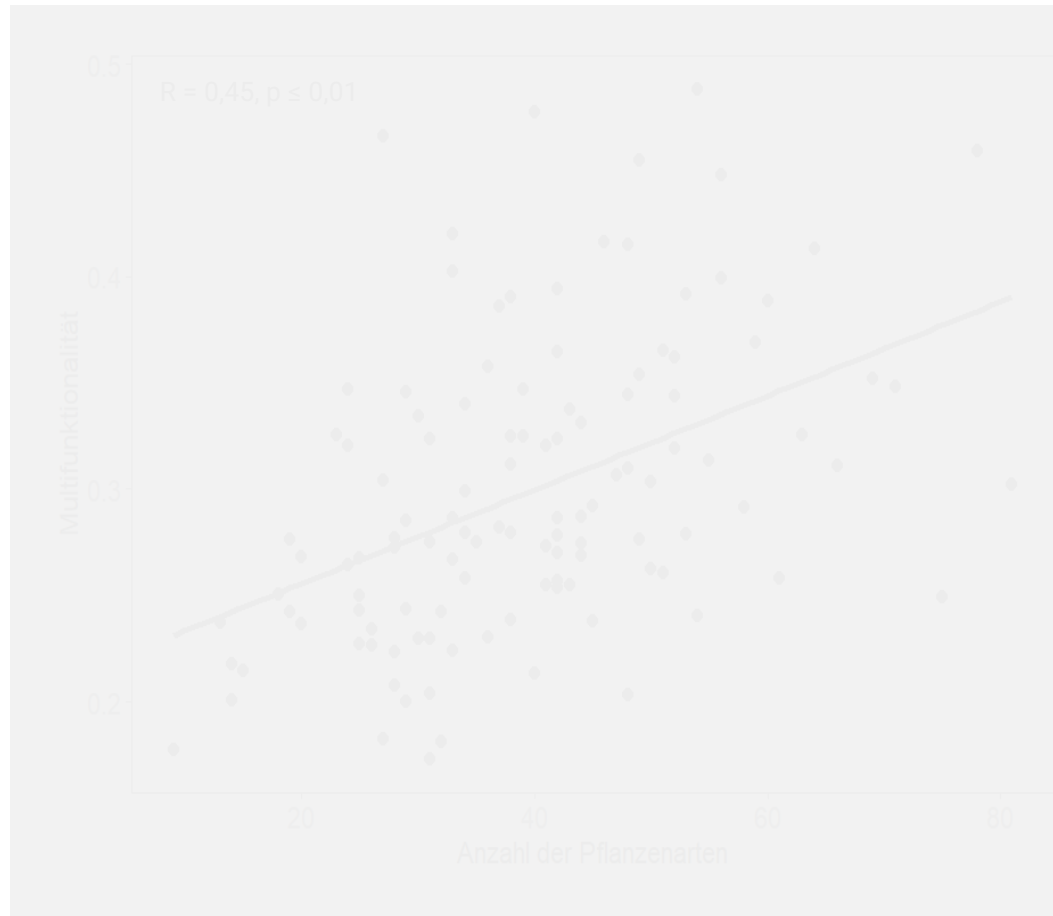
- Starke Korrelation zwischen Anzahl der Pflanzenarten und der Wildbienen bzw. der Tagfalter & Widderchen.

→ **Wiederherstellung floristisch diverser Habitats fördert signifikant die faunistische Artenvielfalt.**





# Effekte floristischer Diversität auf die Multifunktionalität



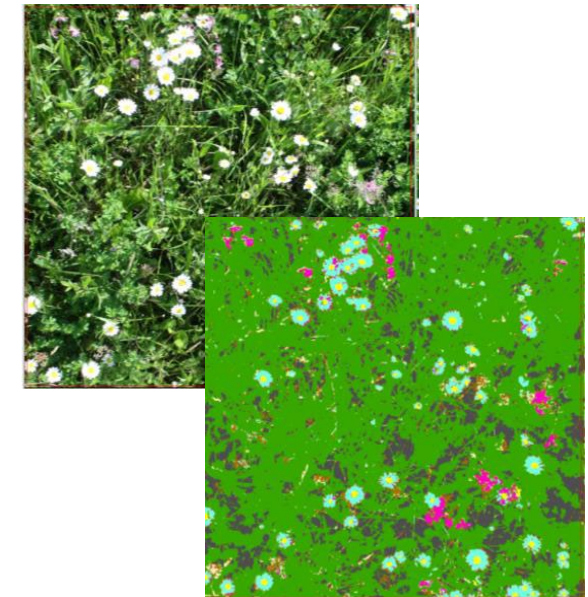
- Starke Korrelation zwischen Anzahl der Pflanzenarten und Multifunktionalität, basierend auf Berechnungen mit 11 Indikatoren für Ökosystemfunktionen und Ökosystemleistungen<sup>1</sup>.

→ **Floristisch diverse Habitats erhöhen die Multifunktionalität von Grünland signifikant.**

<sup>1</sup> Averaging method (Byrnes et al. 2014, Methods in Ecology and Evolution 5)

#### Verwendete Indikatoren

- Blütendeckung
- Biomasse (drop disc)
- Gesamtkohlenstoff 0-30 cm
- Gesamtstickstoff 0-30 cm
- Gesamtdeckung Vegetation
- Verhältnis Kräuter : Gräser
- Deckung Offenboden
- Abundanz Tagfalter (Zielarten)
- Diversität Tagfalter (Zielarten)
- Abundanz Wildbienen
- Diversität Wildbienen



# Fazit Ökologie

- Artenreiches Grünland kann mittels Direkternte, Regiosaatgut und Managementanpassung erfolgreich wiederhergestellt werden.
- Fehlende Zielarten können am effektivsten durch Direkterntemethoden und artenreiche Wildpflanzenansaat eingebracht werden; eine intensive Bodenvorbereitung vor dem Einbringen erhöht den Renaturierungserfolg
- Extensive Beweidung hat einen positiven Einfluss auf die Diversität
- Eine hohe floristische Artenvielfalt im Grünland fördert das Vorkommen von Wildbienen und Tagfaltern und erhöht die Multifunktionalität

# Abgeleitete Forderungen

Erfolgreiche Methoden zur Renaturierung artenreichen Grünlands müssen bekannt gemacht und in die Fläche gebracht werden

- Wissenstransfer in die Aus- und Weiterbildung ,grüner' Berufe unabdingbar
- EU Wiederherstellungsverordnung als flächenwirksames Instrument

Narbenstörung bei Grünland-Renaturierung darf nicht als Grünlandumbruch eingestuft werden

- Rechtliche Möglichkeiten ausschöpfen; Änderungen auf EU Ebene

Wir brauchen mehr Weidetiere in der Landschaft um die strukturelle Vielfalt und damit auch die floristische und faunistische Diversität zu erhöhen

- Angemessene Förderung extensiver Beweidung wichtig