

Auswirkungen der Deichpflege auf Vegetation und Arthropoden

Johannes Kollmann¹, Simon Dietzel¹, Michaela Moosner^{1,2} & Sebastian Seibold³

¹ Renaturierungsökologie, TU München

^{1,2} UNB Landshut

³ Forstzoologie, TU Dresden

LfU-Workshop

Augsburg, 19.10.2023



Einleitung



Herausforderung Multifunktionalität

Auenlandschaften dienen ...

- Überflutungsschutz
- Kohlenstoffbindung
- Biodiversität
- Landwirtschaft
- Energieproduktion
- Wohnen, Gewerbe und Infrastruktur



Deichbruch an der Isarmündung bei Deggendorf (Mai 2013)



Deichverstärkung bei Deggendorf (Juli 2016)

Herausforderung Multifunktionalität

Auenlandschaften dienen ...

- Überflutungsschutz
- Kohlenstoffbindung
- Biodiversität
- Landwirtschaft
- Energieproduktion
- Wohnen, Gewerbe und Infrastruktur

Deichgrünland dient ...

- ✓ Deichstabilität (Jamalinia et al. 2021)
- ✓ Biodiversität (Margóczy et al. 2016)
- ✓ Erholung (Van Loon-Steensma et al. 2014)
- ✓ Biomasseproduktion (Koppenaar et al. 2022)



Deichbruch an der Isarmündung bei Deggendorf (Mai 2013)



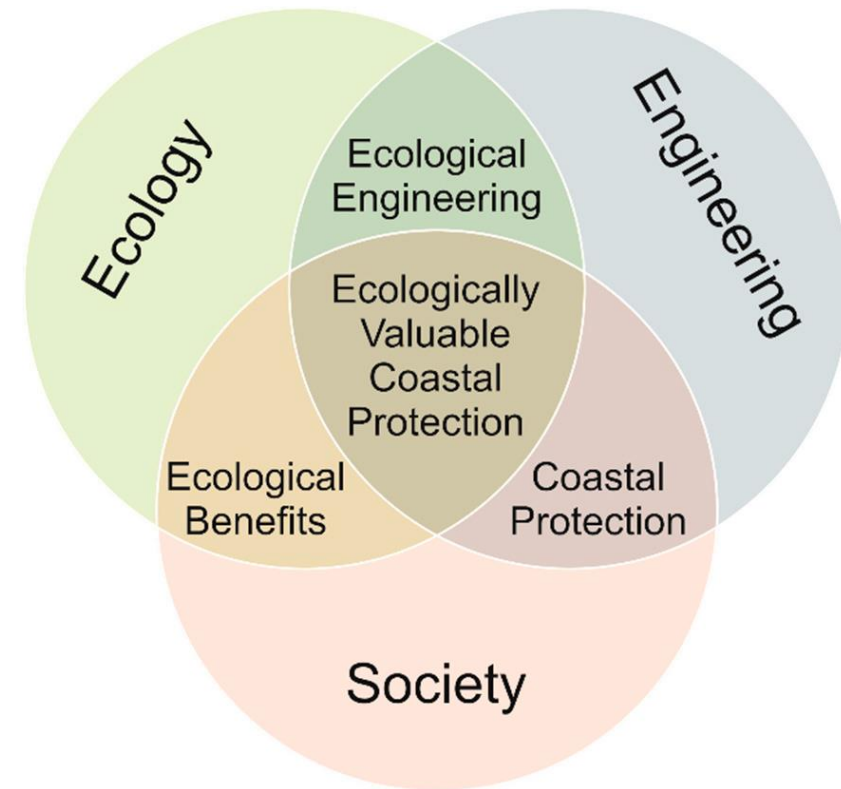
Deichverstärkung bei Deggendorf (Juli 2016)

Multifunktionalität von Deichen

Deiche sind sozial-techno-ökologische Systeme

Hohes naturschutzfachliches Potenzial

- Habitat für spezielle Arten
- Wanderkorridore
 - Verbindung fragmentierter Habitats
 - Verbindung biogeographischer Regionen
- Anforderungen des Hochwasserschutzes vereinbar mit extensiver Pflege

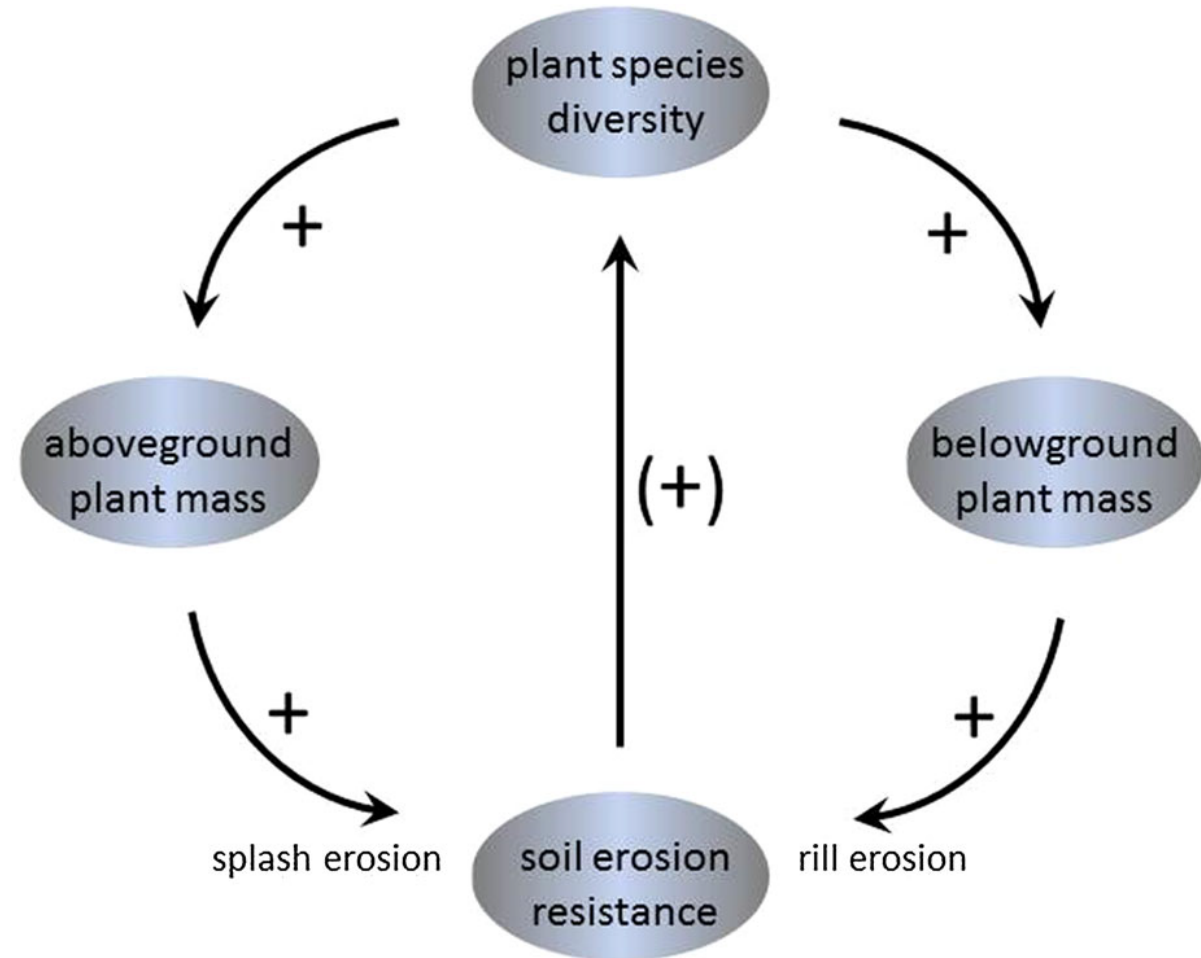
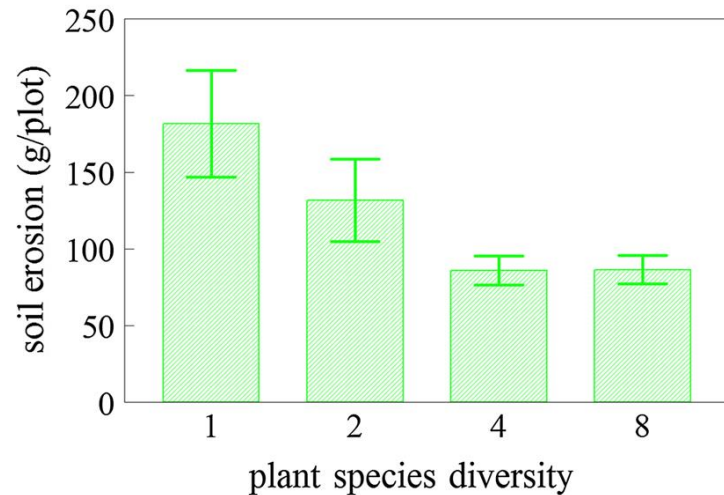


- Die Anlage und Pflege von Deichgrünland bedienen unterschiedliche Interessen

Beispiel zu funktionalen Effekten von Deichgrünland

Von großem Interesse sind ...

- Interaktionen von Artenvielfalt
- mit Biomasse
- und Erosionsschutz



➤ Ein komplexes System mit positiven und negativen Rückkopplungen

Konkrete Problemstellung zu Mahdregimen von Deichgrünland

Naturschutzfache Qualität von Grünland

- Natürliche und anthropogene Ökosysteme in Mitteleuropa
- 2000 Farn- und Blütenpflanzen
- Besonders hohe Biodiversität von Arthropoden
- Qualitätsverluste durch Fragmentierung, Intensivierung, Nährstoffeinträge, Verbrachung etc.
- Artenreiches Extensivgrünland angestrebt



Problemstellung

Flussdeiche sind Grüne Infrastruktur in intensiv genutzten Landschaften

- Hohe Biodiversität möglich
 - Vegetation: höhere Shannon-Diversität auf Deichen als auf naturnahen Vergleichsflächen (Bátori et al. 2020)
 - Insekten: höhere Wanzenartenzahl auf Deichen als auf Wiesen und Weiden (Torma & Császár 2013)



Bátori et al. (2020) River embankments mitigate the loss of grassland biodiversity in agricultural landscapes. *River Res Applic* 36, 1160–1170

Torma & Császár (2013) Species richness and composition patterns across trophic levels of true bugs (Heteroptera) in the agricultural landscape of the lower reach of the Tisza River Basin. *J Insect Conserv* 17, 35–51

Problemstellung

Die naturschutzfachliche Qualität wird durch die Pflege beeinflusst

- Mähzeitpunkt
 - Direkte Effekte auf Flora und Vegetation
 - (In)direkte Effekte auf Fauna (van de Poel & Zehm 2014)
- Partielle Mahd (Wintergerst et al. 2021)
- Heubearbeitung (Humbert 2010)

van de Poel & Zehm (2014) Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. *ANLiegen Natur* 36, 36–51

Humbert et al. (2010) Hay harvesting causes high orthopteran mortality. *Agric Ecosyst Environ* 139, 522–527

Wintergerst et al. (2021) Partial mowing of urban lawns supports higher abundances and diversities of insects. *J Insect Conserv* 25, 797–808



Problemstellung

Problematik der Mahd von Grünland

- Mahd erforderlich zur Erhaltung und Förderung des Offenlands und der Vielfalt krautiger Vegetation
- Bei der Mahd werden 10—75 % der Arthropoden getötet
- Naturschutzfachliche Anforderungen vs. Technik und Organisation
- Variieren: Schnittzeitpunkt, Mähwerk, Behandlung des Mähguts



Problemstellung

Problematik der Mahd von Grünland

- Mahd erforderlich zur Erhaltung und Förderung des Offenlands und der Vielfalt krautiger Vegetation
- Bei der Mahd werden 10—75 % der Arthropoden getötet
- Naturschutzfachliche Anforderungen vs. Technik und Organisation
- Variieren: Schnittzeitpunkt, Mähwerk, Behandlung des Mähguts

Ausgangslage der Mahd an Dämmen

- Einschürige Mahd August/September der oberen 2/3 der Böschungen
- Meist Verwendung eines Auslege-Schlegelmähers
- Abrechen des Schnittguts nach einigen Tagen
- Gehölze und Neophyten unterdrücken



Forschungsfragen des Mähversuchs

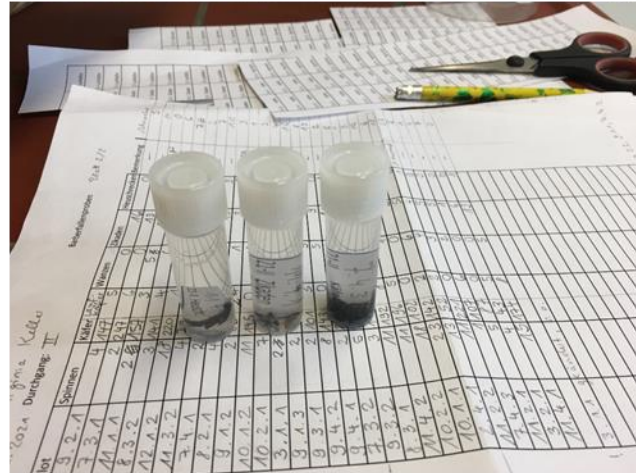
1. Welche Effekte haben unterschiedliche **Mahdvarianten** auf die **Vegetationsdeckung**?
2. ... auf **erwünschte** und **unerwünschte Pflanzenarten**?
3. ... auf die **Arthropodenabundanz** und **-vielfalt**?
4. Gibt es Unterschiede bei verwendeten **Geräten** und **Schnittzeitpunkten**?
5. Welche Rolle spielen **Überwinterungstreifen** für die Biodiversität des Deichgrünlands?



A. Kirmer

Colias hyale

Methoden

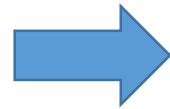


Design des Mähversuchs

Feldversuch am Inn zum Einfluss verschiedener Mähregimes auf Vegetation und Arthropoden

Behandlungen

Mähzeitpunkt: früh (Juni)
vs. spät (Sept.)
Heubearbeitung: Abrechen
vs. Absaugen
Überwinterungstreifen:
oben vs. mittig



Untersuchte Größen

Vegetation
Ziel- und Problemarten
der Pflanzen
Blütenangebot
Arthropoden (Arten
und Häufigkeiten)



Mahd Versuchsfelder

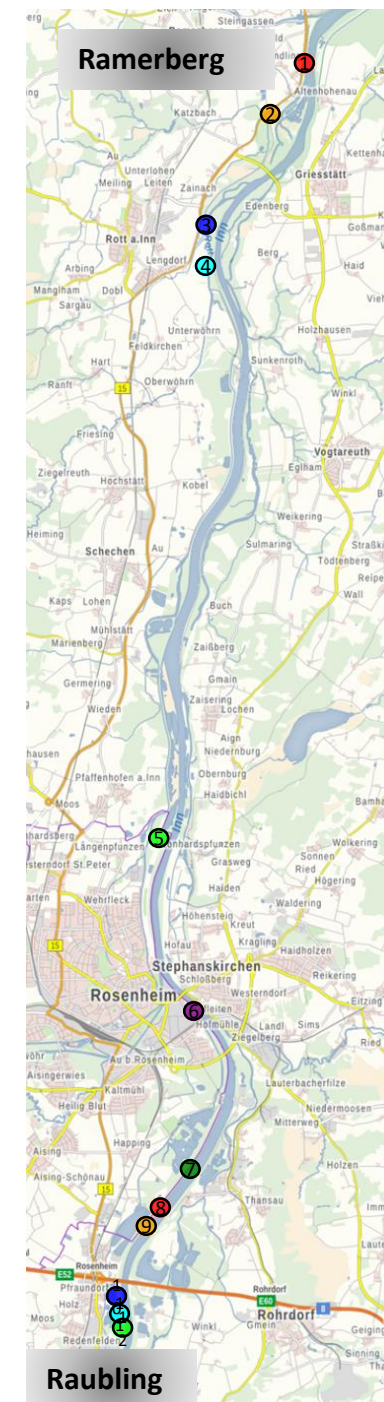


Vegetations- und Blütenaufnahmen

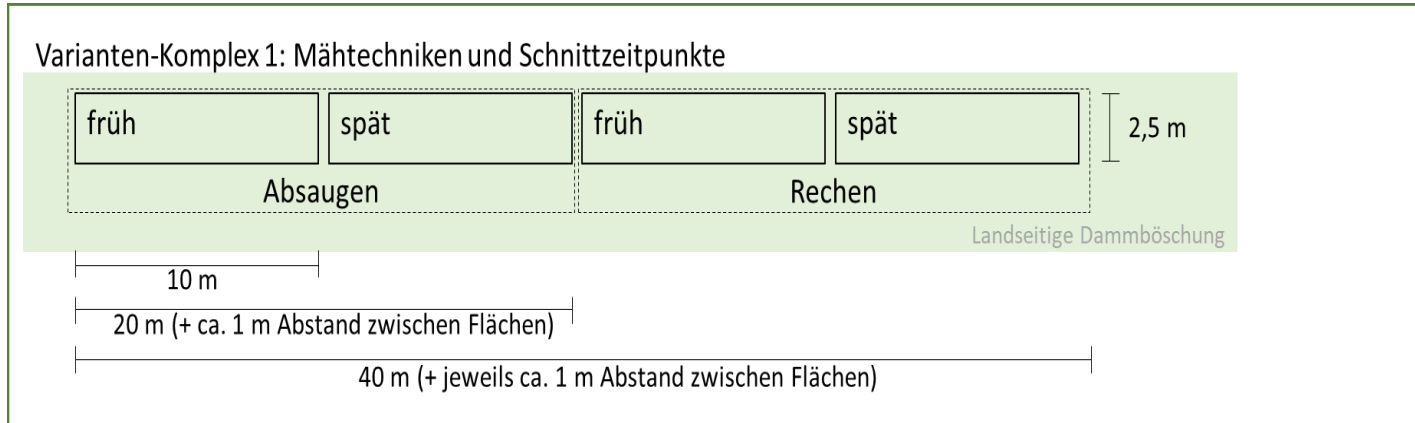
Versuchsflächen des Mähversuch

Vergleichbarkeit der Versuchsflächen zwischen Ramerberg und Raubling

- Ähnliche bisherige Pflege
- Ähnliche Exposition
- Nur landseitige Böschung
- Sechs Versuchsblöcke
- Überwinterungstreifen



Mähversuch: Varianten-Komplex 1

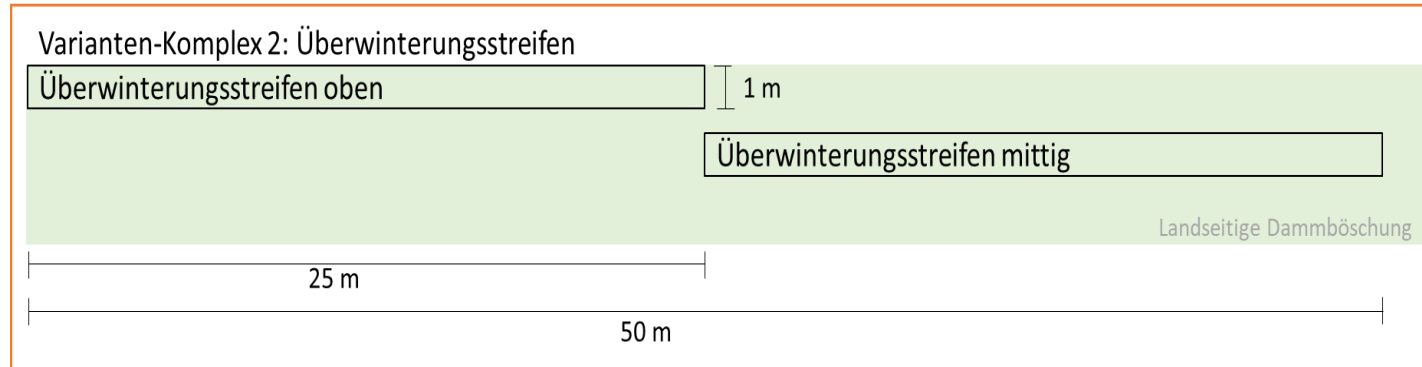


Auslegemähkopf mit
Hammerschlegel
+ Bandrechen



Auslege-Mähkopf mit
Y-Schlegelmessern
+ Saugvorrichtung

Mähversuch: Varianten-Komplex 2



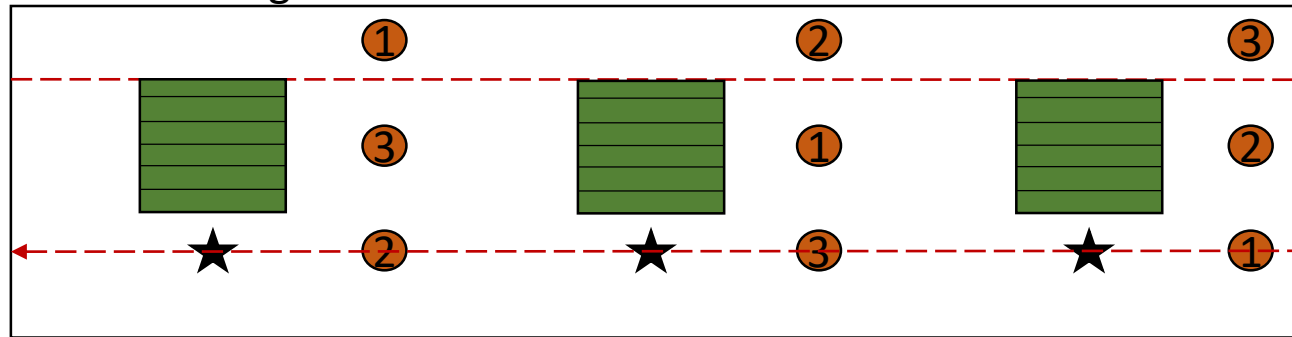
Streifen oben
+ Mahd im Mai
+ Bandrechen

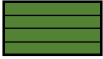





Streifen mittig
+ Mahd im Mai
+ Bandrechen

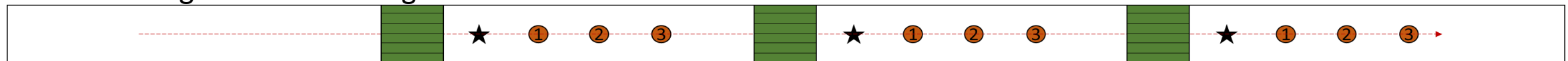
Vegetations- und Arthropodenerfassung: Räumlicher Plan

Versuchsdesign Mähversuch



-  Vegetations- und Blütenaufnahmen
-  Biomasseproben (1./ 2./ 3. Jahr)
-  Barberfallen
-  Kescherproben

Versuchsdesign Überwinterungstreifen



Vegetationserfassung 2020–2022

Vegetationsaufnahmen und Blütendeckung

- Vegetationsaufnahmen einmal jährlich Anfang Juni; Überwinterungstreifen im August
- Zählquadrate 1 m², 3x pro Fläche
- Pflanzenarten identifiziert und Deckung geschätzt
- Pflanzen der regionalen Gefährdungstufe zugeordnet (LfU 2003)
- Blütendeckung monatlich Mai–September
- Trockenbiomasse und Vegetationshöhe vor Sommermahd (3x)



Arthropodenerfassung 2020 und 2021

Bodengebundene Tiere

- Barberfallen (zwei Varianten)
- Mai, Juli u. September
- Laufkäfer, Zikaden, Wanzen, Weberknechte u. Spinnen

Vegetationsgebundene Tiere

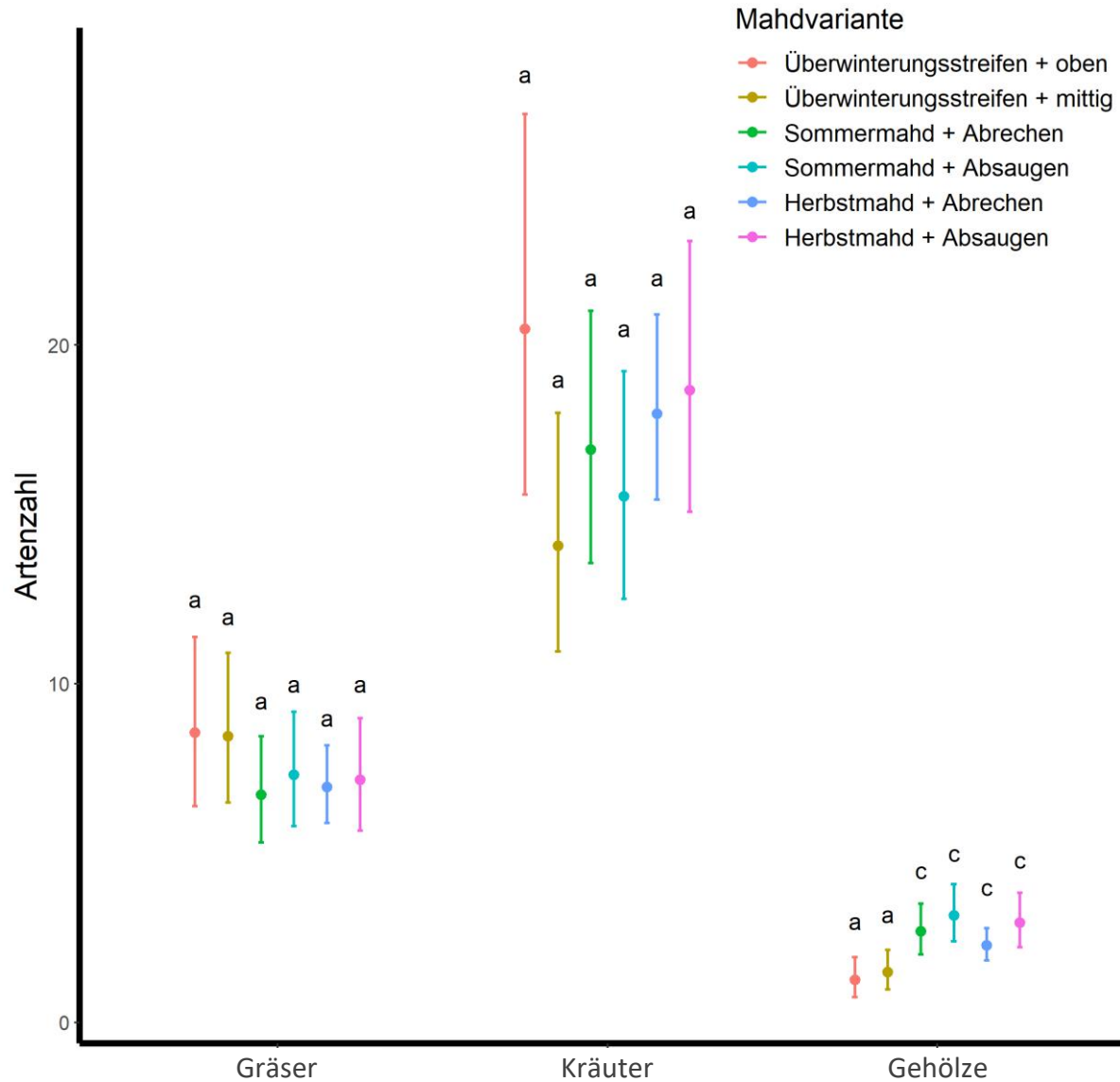
- 20 m Keschertransekte, ein Doppelschwung/Schritt
- Juni u. August
- Zikaden, Wanzen, Heuschrecken, Weberknechte u. Spinnen



Ergebnisse



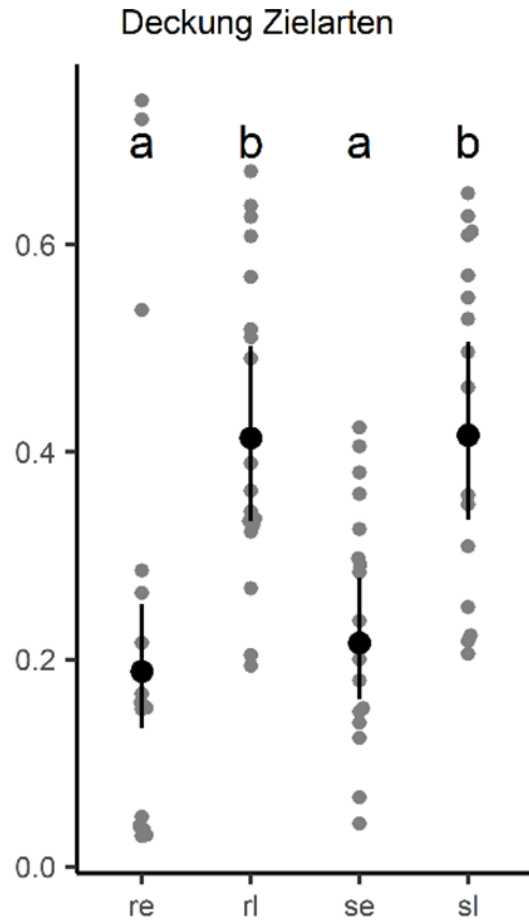
Effekte der Mähregimes auf die Pflanzenvielfalt



35	Gräserarten
116	Krautige Arten
16	Gehölzarten
167	Arten

➤ Überwinterungsstreifen zeigen weniger Gehölzarten

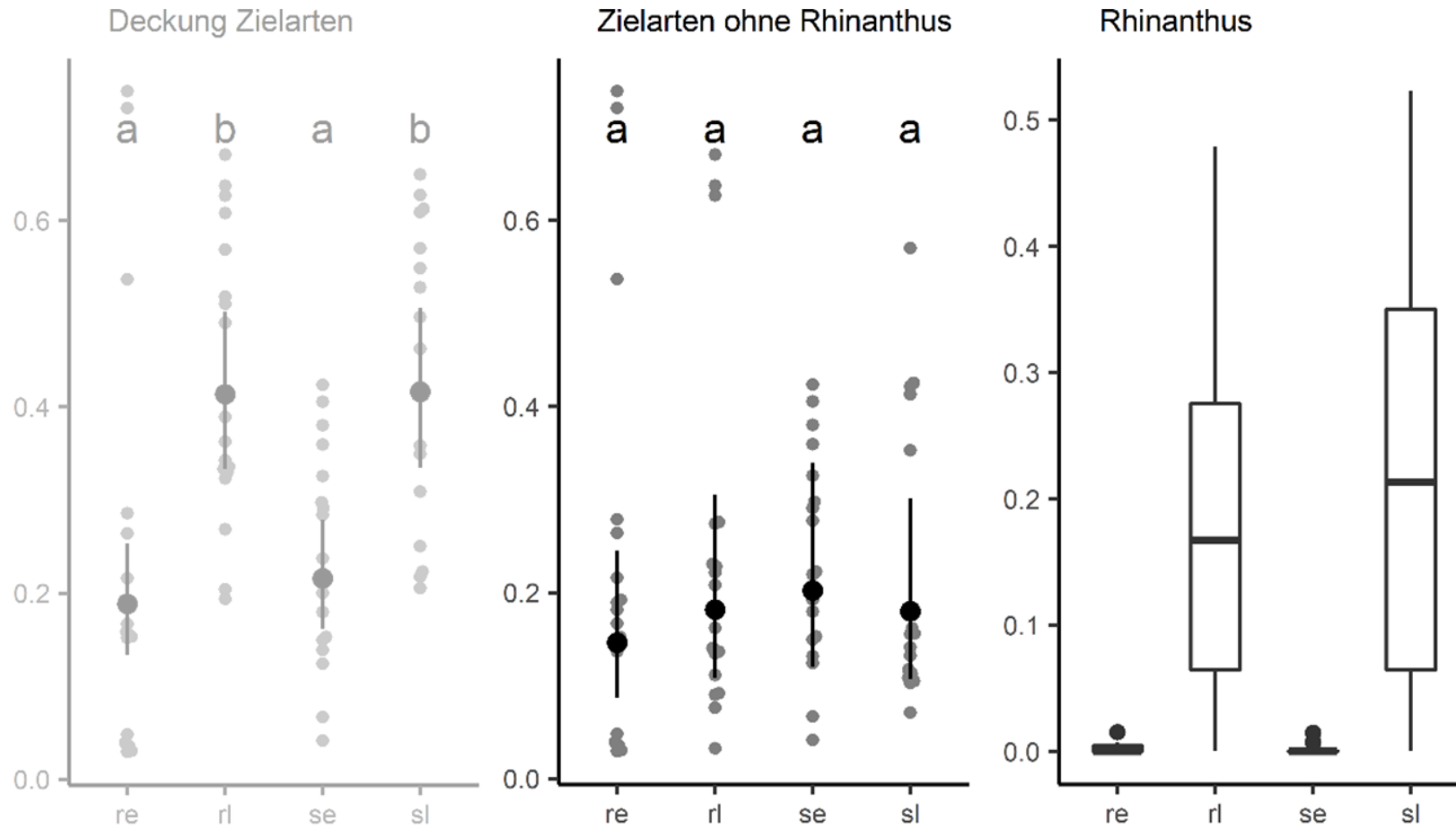
Effekte der Mähregimes auf die Deckung der Pflanzen-Zielarten



Deckung Zielarten höher auf spät gemähten (rl, sl) als auf früh gemähten Flächen

Mähregimes: re = frühe Mahd Abrechen, se = frühe Mahd Absaugen, rl = späte Mahd Abrechen, sl = späte Mahd Absaugen

Effekte der Mähregimes auf die Deckung der Pflanzen-Zielarten

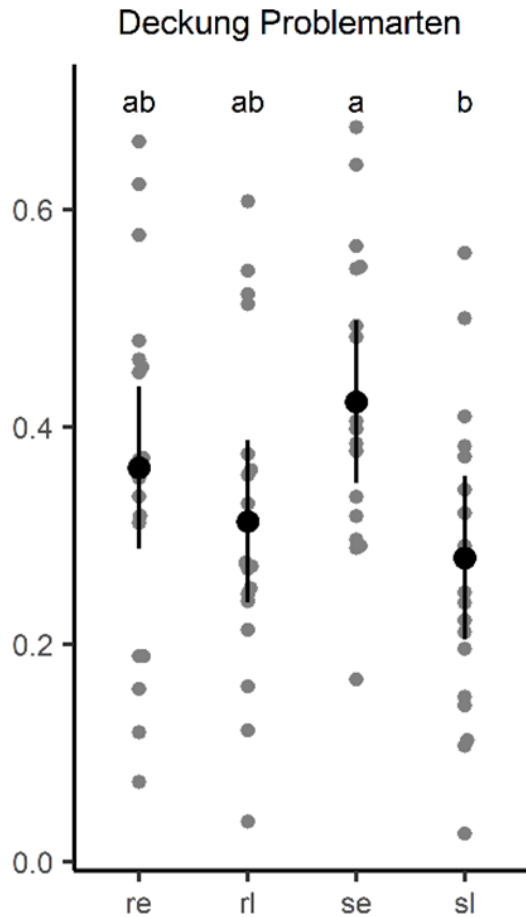


Deckung Zielarten höher auf spät gemähten (rl, sl) als auf früh gemähten Flächen

➤ Effekt des Klappertopfs?

Mähregimes: re = frühe Mahd Abrechen, se = frühe Mahd Absaugen, rl = späte Mahd Abrechen, sl = späte Mahd Absaugen

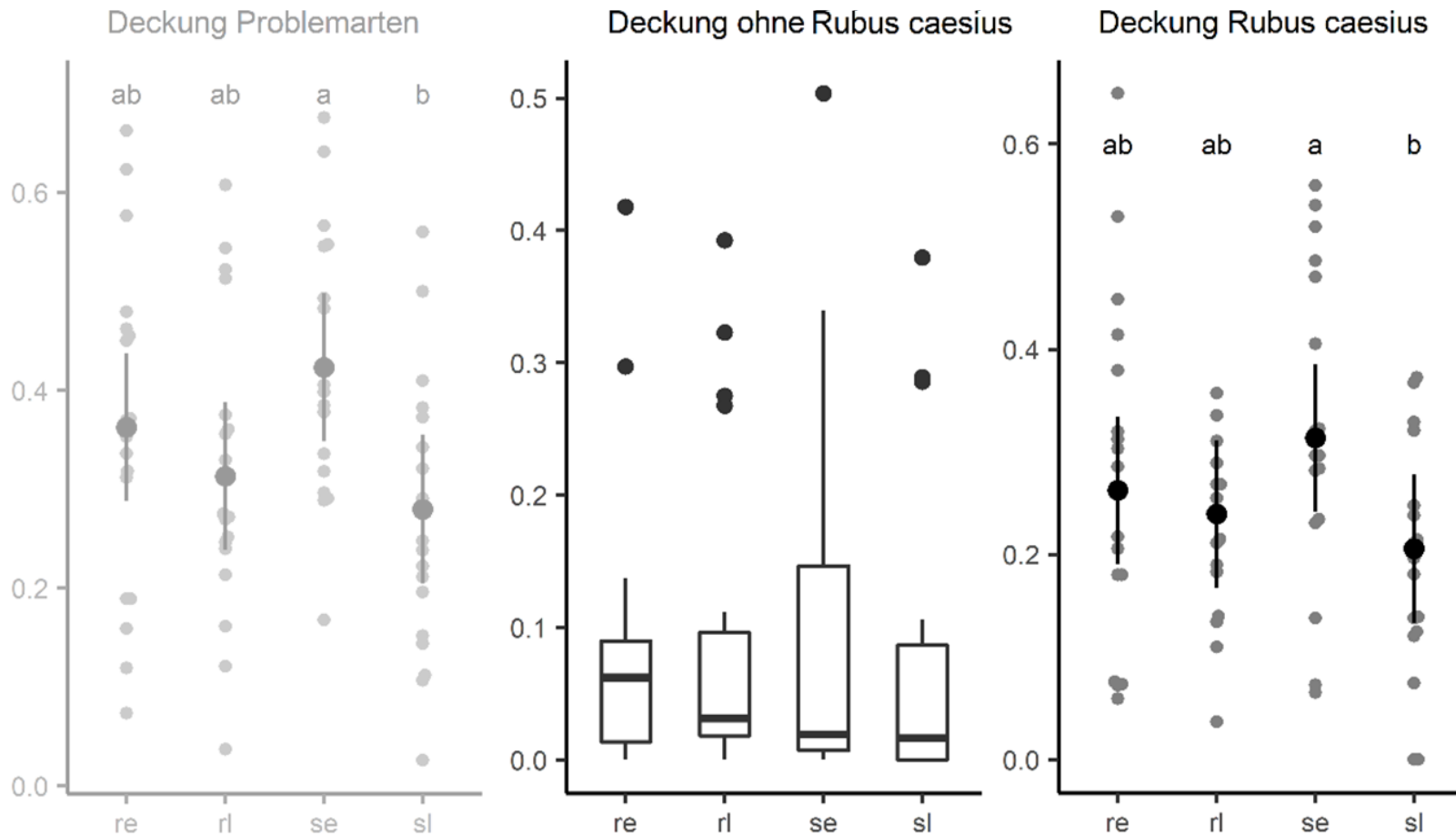
Effekte der Mähregimes auf die Deckung der Pflanzen-Problemarten



Deckung Problemarten
höher auf früh gemähten
Flächen (re, se)

Mähregimes: re = frühe Mahd Abrechen, se = frühe Mahd Absaugen,
rl = späte Mahd Abrechen, sl = späte Mahd Absaugen

Effekte der Mähregimes auf die Deckung der Pflanzen-Problemarten

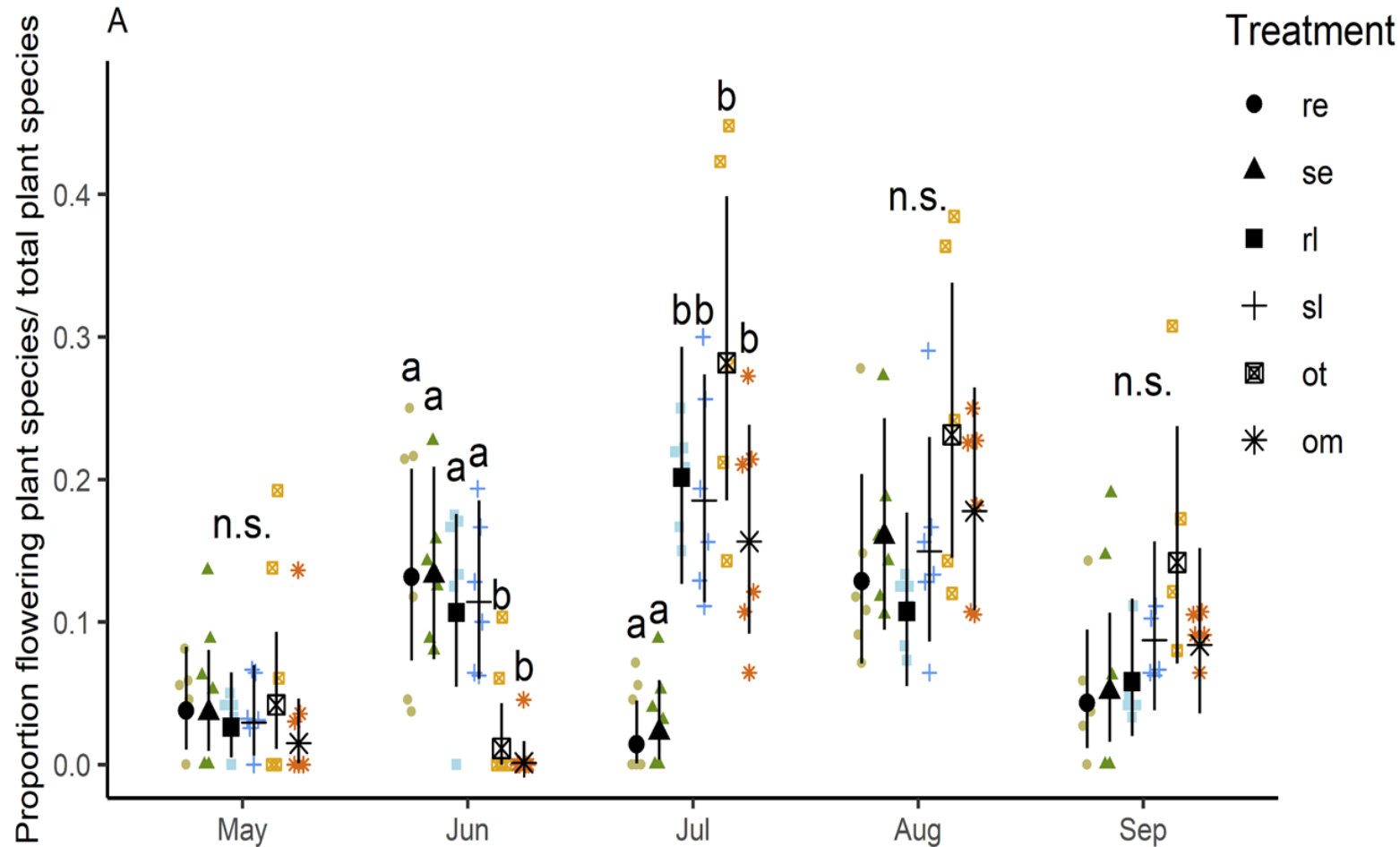


Deckung Problemarten
höher auf früh gemähten
Flächen (re, se)

➤ Effekt der Kratzbeere?

Mähregimes: re = frühe Mahd Abrechen, se = frühe Mahd Absaugen,
rl = späte Mahd Abrechen, sl = späte Mahd Absaugen

Effekte der Mähregimes auf die Blütenvielfalt

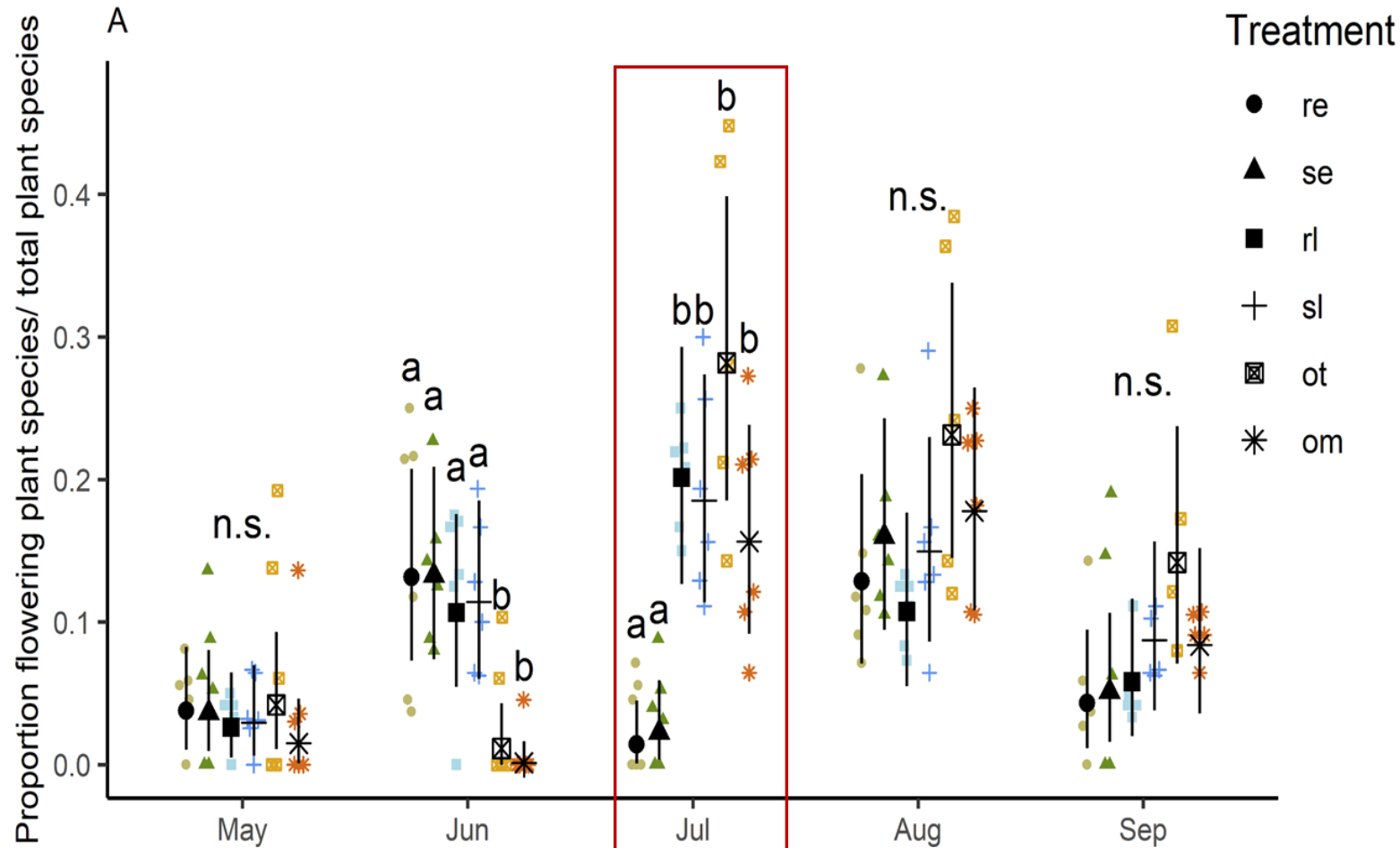


Anteil blühender Pflanzenarten an Gesamtartenzahl pro Versuchsfläche (3 m²) nach Monat und Mähregime

- Negative kurzfristige Auswirkung der Mahd
- Erholung nach einem Monat

Mähregimes: re = frühe Mahd Abrechen, se = frühe Mahd Absaugen, rl = späte Mahd Abrechen, sl = späte Mahd Absaugen, ot = Überwinterungsstreifen oben, om = Überwinterungsstreifen mittig

Effekte der Mähregimes auf die Blütenvielfalt

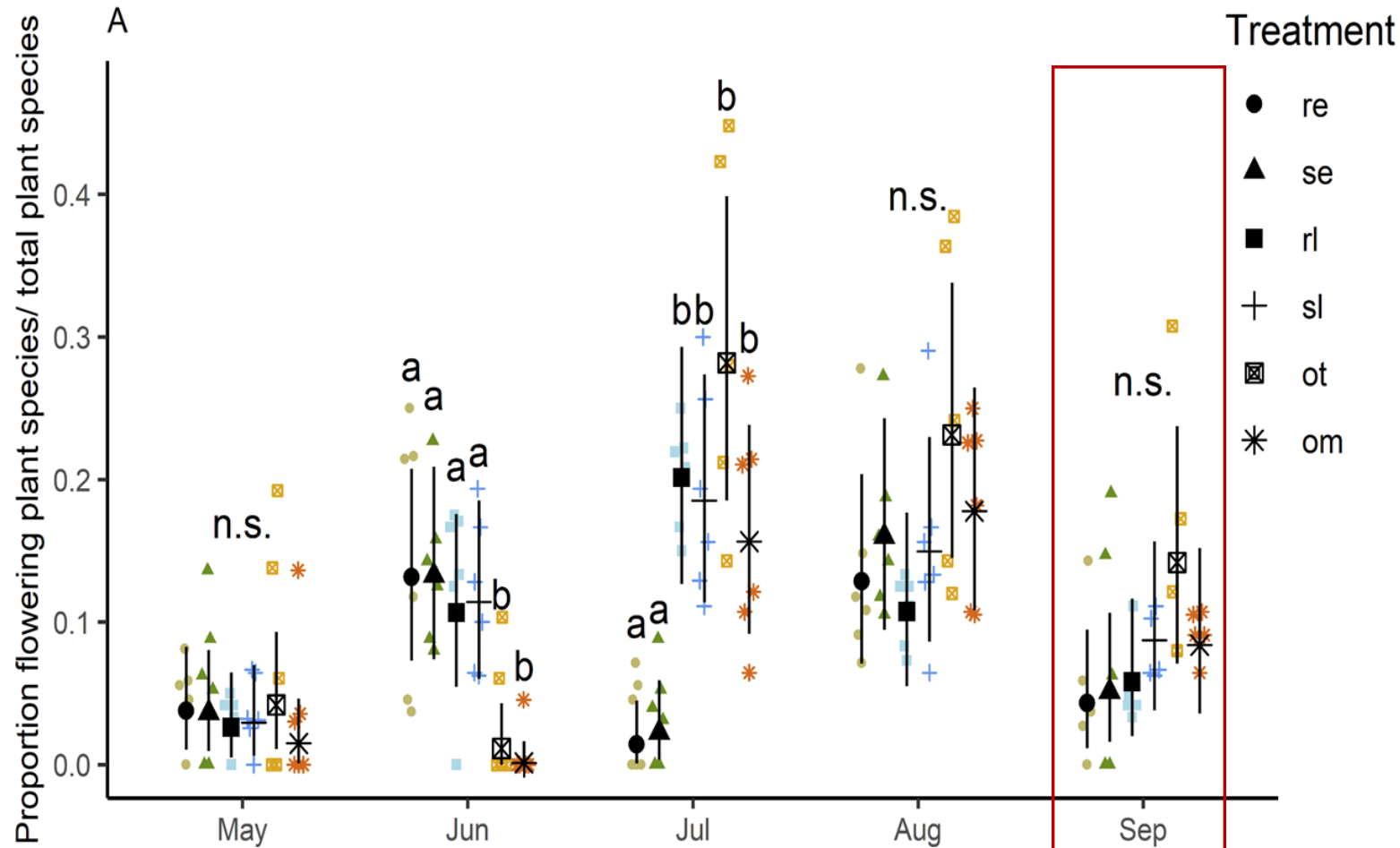


Anteil blühender Pflanzenarten

➤ Mahd zu Beginn der Hauptblütezeit bedingt größte Unterschiede

Mähregimes: re = frühe Mahd Abrechen, se = frühe Mahd Absaugen, rl = späte Mahd Abrechen, sl = späte Mahd Absaugen, ot = Überwinterungstreifen oben, om = Überwinterungstreifen mittig

Effekte der Mähregimes auf die Blütenvielfalt

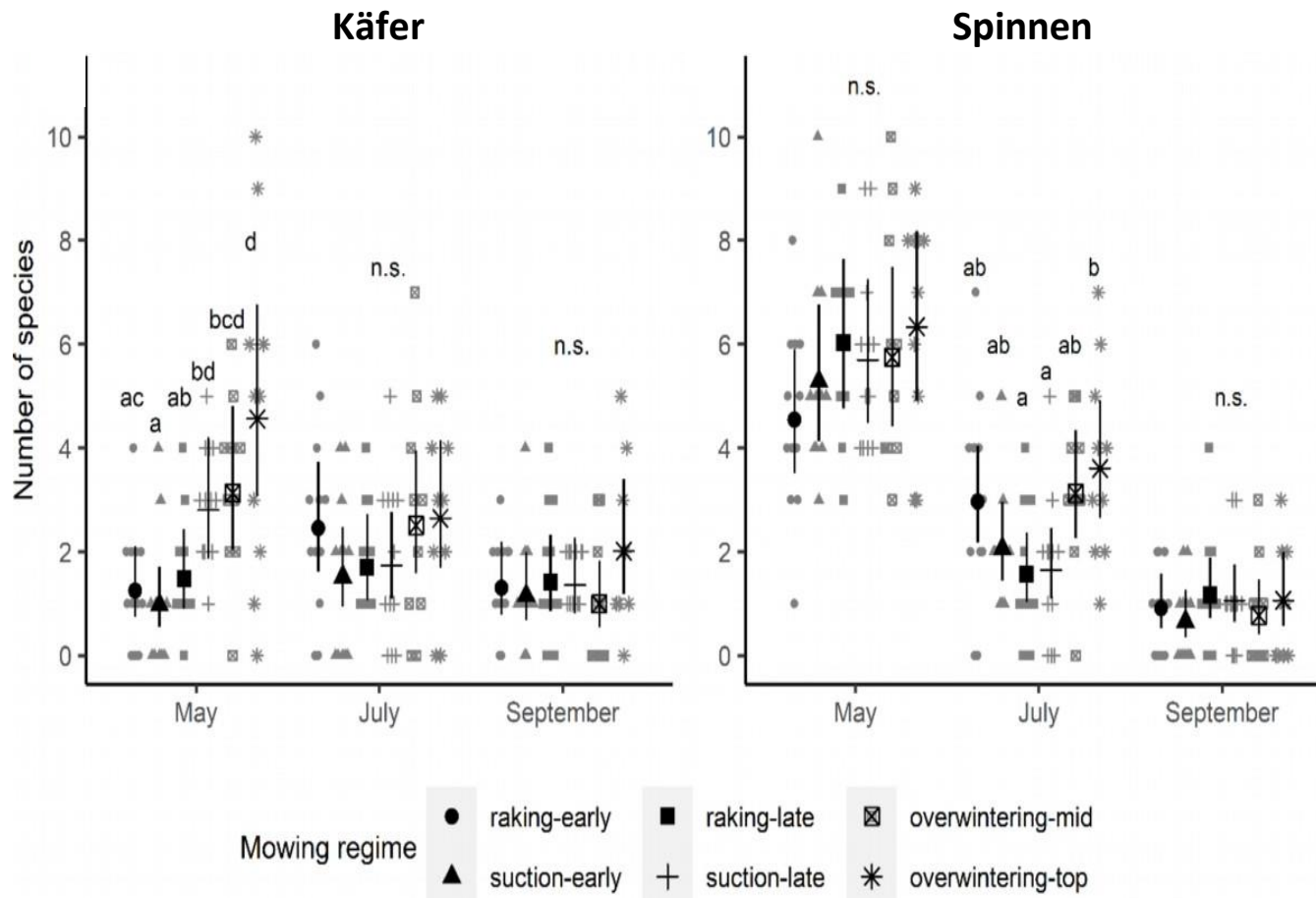


Anteil blühender Pflanzenarten

- Großflächige Herbstmahd nicht optimal (Verlust der letzten Ressourcen im Jahr)
- Partielle Mahd/Überwinterungstreifen vorteilhaft

Mähregimes: re = frühe Mahd Abrechen, se = frühe Mahd Absaugen, rl = späte Mahd Abrechen, sl = späte Mahd Absaugen, ot = Überwinterungstreifen oben, om = Überwinterungstreifen mittig

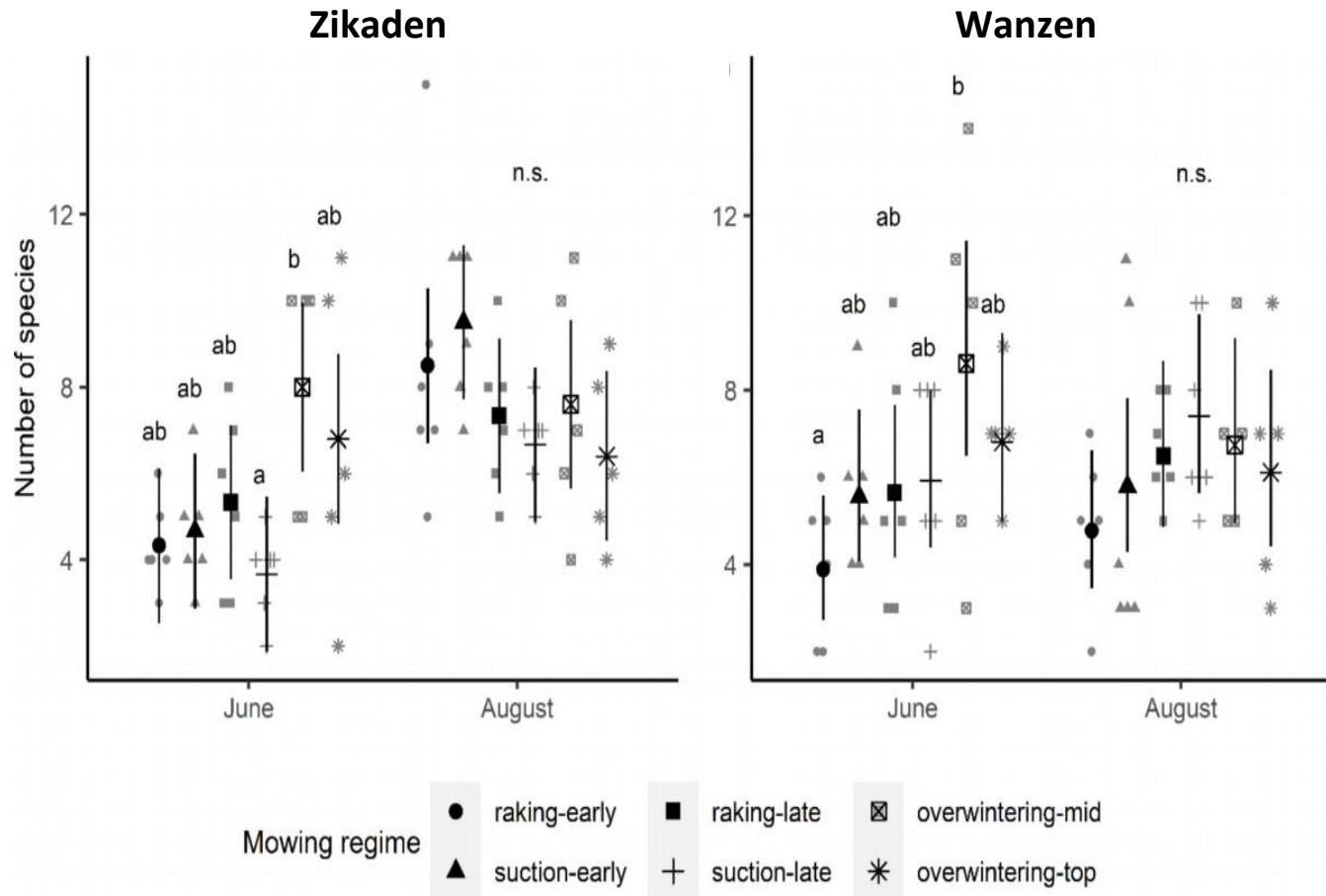
Effekte der Mähregimes auf Arthropoden im Deichgrünland



- Laufkäfer (58): frühe < späte Mahd < Überwinterungstreifen
- Spinnen (143): frühe > späte Mahd < Überwinterungstreifen
- Heuschrecken (18): frühe = späte Mahd = Überwinterungstreifen

(Dietzel ... Kollmann submitted, Basic and Applied Ecology)

Effekte der Mähregimes auf Arthropoden im Deichgrünland



- Zikaden (68): frühe < späte Mahd < Überwinterungstreifen
- Wanzen (106): frühe < späte Mahd < Überwinterungstreifen
- Weberknechte (14): frühe > späte Mahd = Überwinterungstreifen



(Dietzel ... Kollmann submitted, Basic and Applied Ecology)

Zusammenfassung



Effekte der Deichmahd auf Vegetation

Schlussfolgerungen

- ✓ Flusssdeiche bieten vielen Offenlandarten Lebensraum
- ✓ Pflege hat Auswirkungen auf Artenzusammensetzung u. Biodiversität
- ✓ Herbstmahd fördert Klappertopf u. reduziert Kratzbeere
- ✓ Kein kurzfristiger Effekt der Heubearbeitungsmethode sichtbar
- ✓ Überwinterungstreifen haben positiven Effekt auf Blütenmenge



Potentilla tabernaemontani

Effekte der Deichmahd auf Vegetation

Schlussfolgerungen

- ✓ Flusssdeiche bieten vielen Offenlandarten Lebensraum
- ✓ Pflege hat Auswirkungen auf Artenzusammensetzung u. Biodiversität
- ✓ Herbstmahd fördert Klappertopf u. reduziert Kratzbeere
- ✓ Kein kurzfristiger Effekt der Heubearbeitungsmethode sichtbar
- ✓ Überwinterungstreifen haben positiven Effekt auf Blütenmenge

Empfehlungen

- Mähzeitpunkt beeinflusst Deckung u. Vorkommen von Pflanzenarten
→ Lebensraum u. Ressourcen für Insekten
- Durch partielle Mahd sind Blütenressourcen über einen längeren Zeitraum verfügbar → Förderung blütenbesuchender Insekten
- Durch angepasste Mahd können auf Flusssdeichen wertvolle Lebensräume mit hoher Biodiversität geschaffen u. erhalten werden



Potentilla tabernaemontani

Effekte der Deichmahd auf Arthropoden

Schlussfolgerungen

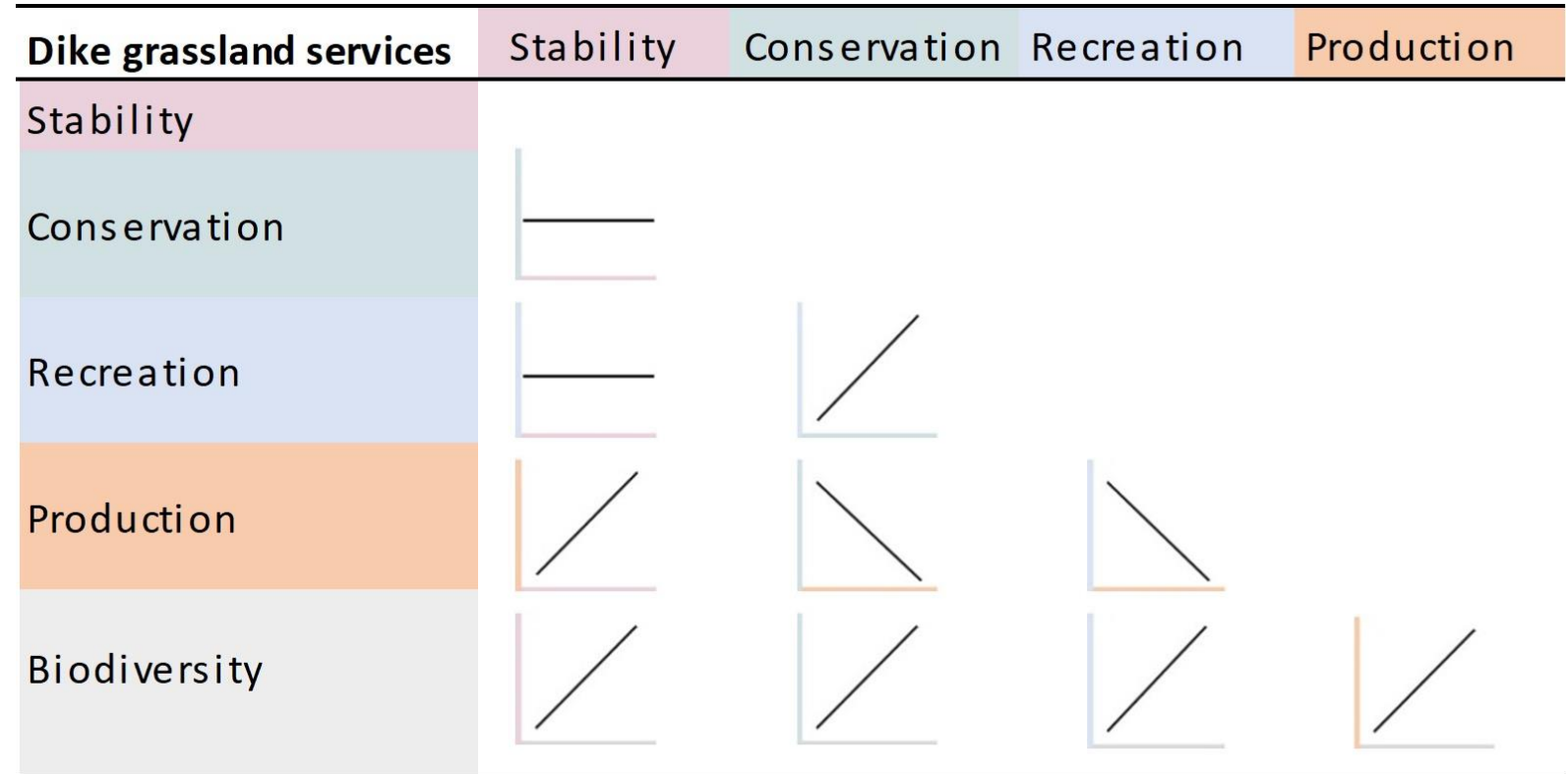
- ✓ Deichgrünland weist viele Arthropoden (407) auf, u.a. 51 seltene o. gefährdete Arten
- ✓ Gruppen- u. artspezifische Reaktionen auf Mahdereignisse
- ✓ Späte Mahd fördert viele Arten; einige auf offene Standorte angewiesen
- ✓ Der Mahdzeitpunkt hatte einen stärkeren Einfluss auf die Arthropodengruppen als die Mähgeräte
- ✓ Größere Unterschiede im Vergleich mit einem Balkenmäher zu erwarten!
- ✓ Altgrasstreifen als Ersatz-, Rückzugs- o. Überwinterungshabitat fördern Artenvielfalt u. Abundanz



Fazit: Trade-offs der Ökosystemleistungen von Deichgrünland

Die ökologischen Leistungen ...

- sind vielfältig
- zeigen Synergien
- aber auch Widersprüche
- oder neutrale Beziehungen
- ...



➤ ... werden gesteuert durch Klima, Boden, Ansaat und Pflege

Danksagung

Fragen?

Verbund

