

BienABest: Standardisierte Erfassung von Wildbienen zur Evaluierung des Bestäuberpotenzials in der Agrarlandschaft



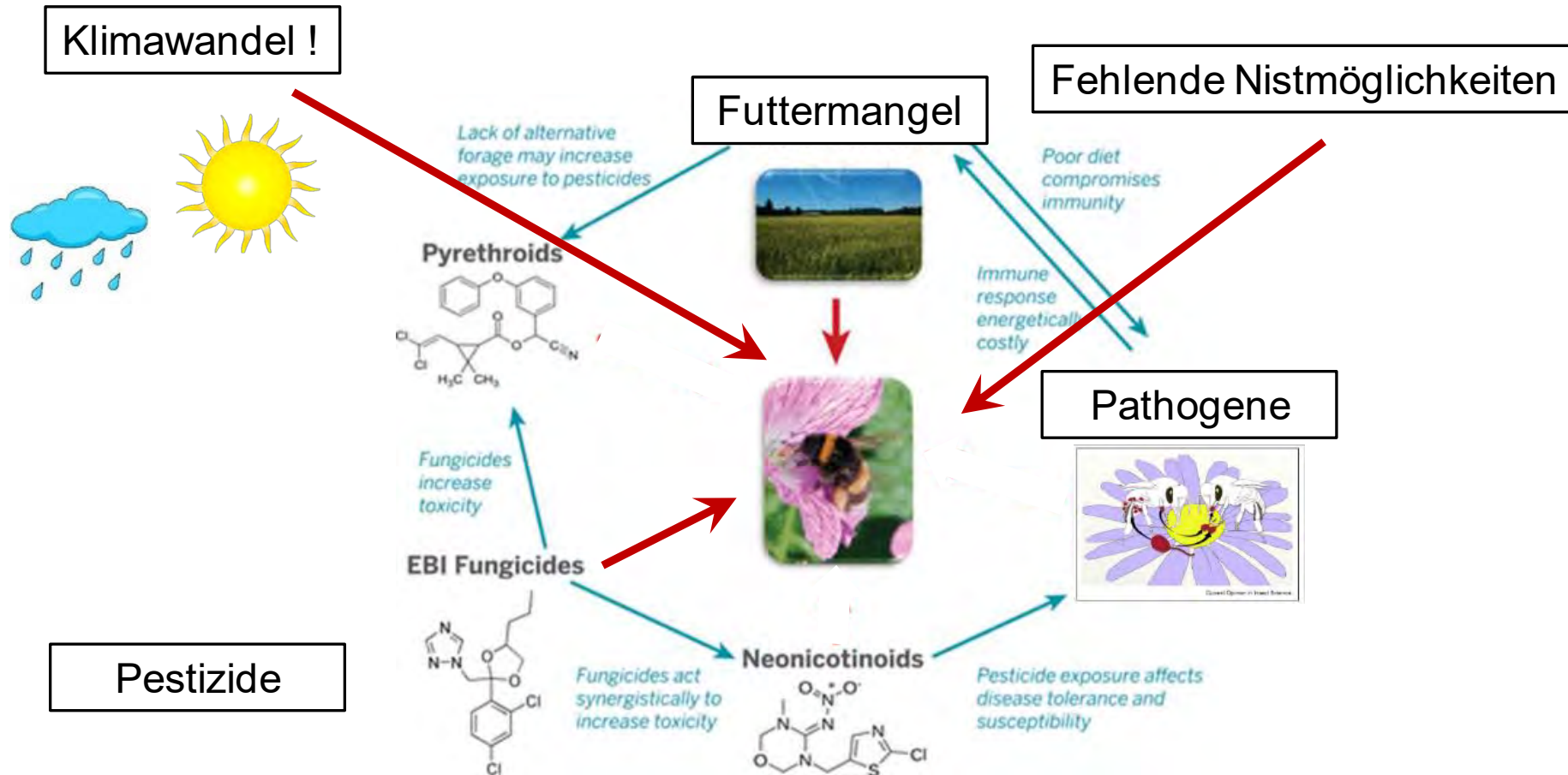
Universität Ulm, Institut für Evolutionsökologie und Naturschutzgenomik (Umsetzung)
VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences (Standardisierung)
Laufzeit: 28. 4. 2017 bis 31. 12. 2023



Diversität an Wildbienen sichert Bestäubung!

Stressoren für Wildbienen

Synergieeffekte möglich aber wenig untersucht



Gefährdung von Wildbienen in Deutschland



BienABest (2017-2023)

Standardisierte Erfassung von Wildbienen zur Evaluierung des Bestäuberpotenzials in der Agrarlandschaft

Ziel des Projekts

- **Schutz und Förderung von Wildbienen in der Agrarlandschaft**
- Maßnahmen gegen den drastischen Rückgang von Wildbienen
- Standardisierung von Verfahren als Basis für ein systematisches, bestandsschonendes Monitoring
- Ausbildung von Experten
- Entwicklung von VDI-Richtlinien
- Öffentlichkeitsarbeit



Etablierung Wildbienenhabitate (Wildbienenweiden und Nisthügel)



Öffentlichkeitsarbeit



www.bienabest.de

Biomonitoring Wildbienen



H. Schwenninger



Feldbestimmungsschlüssel



Wildbienenschulungen

VDI Richtlinien

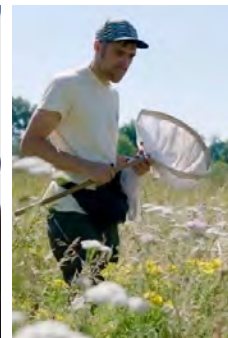
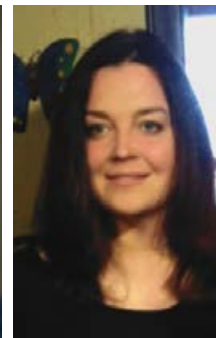
ICS 07.080, 13.020.99	VDI-RICHTLINIEN	März 2023 March 2023
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Biodiversität Standardisierte bestandschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring	VDI 4340 Blatt 1 / Part 1
	Biodiversity Standardised population-friendly assessment of wild bees for a long-term monitoring	Ausg. deutsch/englisch Issue German/English

BienABest Team

VDI, Düsseldorf



Universität Ulm



Entwicklung BienABest App



Entwicklung BienABest App



Feldbestimmungsschlüssel (App)

- Wildbienen Id BienABest
- Smartphone Applikation (IOS, Android)
- Fotos und Bestimmungsschlüssel von H. Schwenninger und E. Scheuchl
- P. Mullen, Sunbird Images[©]
- 101 Arten ✓
(79 000 Downloads)
- In den App Stores frei verfügbar!
- 300 Arten 2023 in prep. + Web-Schlüssel



Etablierung Wildbienenhabitate (Wildbienenweiden und Nisthügel)



Öffentlichkeitsarbeit



www.bienabest.de

Biomonitoring Wildbienen



H. Schwenninger



Feldbestimmungsschlüssel



Wildbienenschulungen

VDI Richtlinien

ICS 07.080, 13.020.99	VDI-RICHTLINIEN	März 2021 March 2021
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Biodiversität Standardisierte bestandschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring	VDI 4340 Blatt 1 / Part 1
	Biodiversity Standardised population-friendly assessment of wild bees for a long-term monitoring	Ausg. deutsch/englisch Issue German/English

Wildbienen Schulungen

- **Grundkurs:** Präparation von Wildbienen, Gattungsbestimmung, Artbestimmung bei Hummeln, Vorträge zur Biologie, Ökologie, Verhalten und Schutz von Wildbienen (2019, 2020, 2021, 2022)
- **Fortgeschrittenkurs:** Osmiini (2019, 2020), Halictiden (2021, 2022)



Vortrag zur Präparation von Bienen durch Hans Schweninger im Kursraum (Foto: Ayasse)



Wildbienenenschulungen – Freilandkurse 2023

- **Lebendbestimmung von Wildbienen im Freiland**
- Verwendung der App Wildbienen ID BienABest
- Einführungsvortrag
- 3 Kurse á 3 Tage: Würzburg, Neustadt a. d. Weinstraße und Ulm
- 10-15 Teilnehmende pro Kurs



Etablierung Wildbienenhabitate (Wildbienenweiden und Nisthügel)

Öffentlichkeitsarbeit



www.bienabest.de



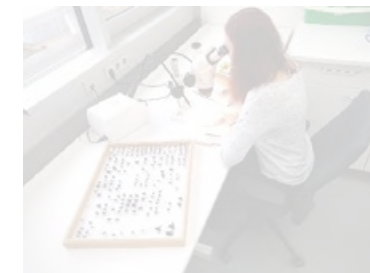
Biomonitoring Wildbienen



H. Schwemmer



Feldbestimmungs- schlüssel

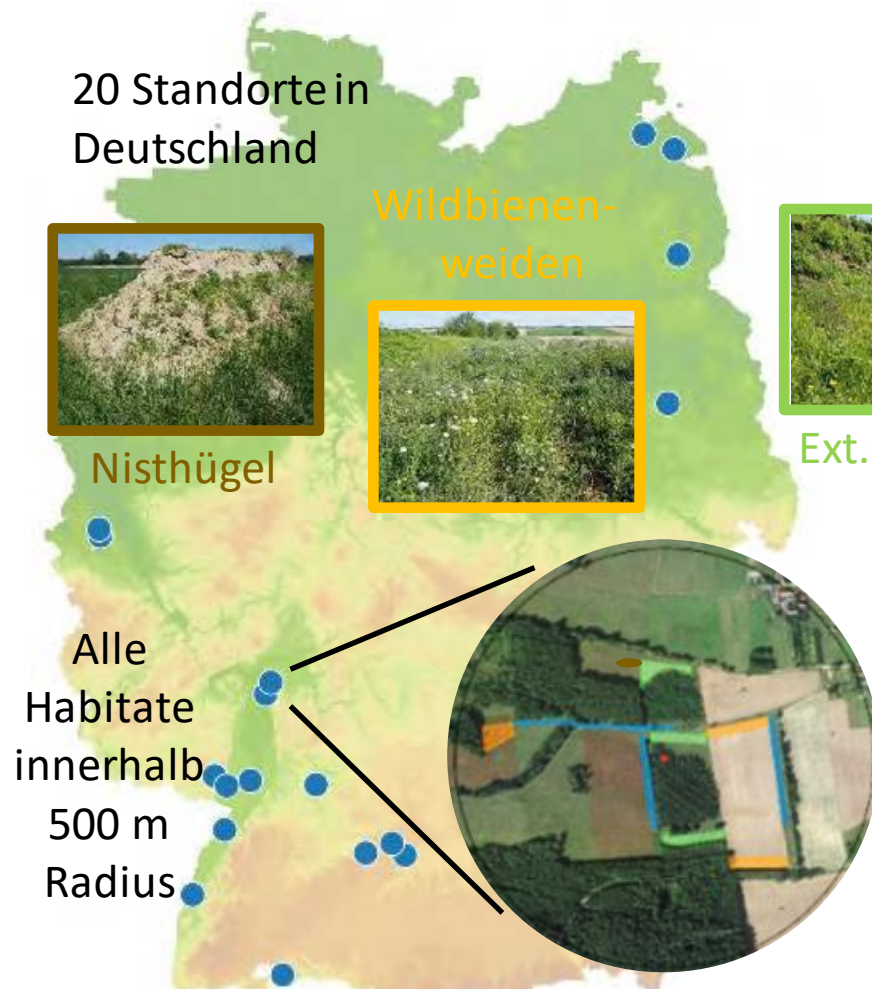


Wildbienenschulungen

VDI Richtlinien

ICS 97.090.13.020.99	VDI-RICHTLINIEN	Marz 2021 March 2021
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Biodiversität Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring Biodiversity Standardised population-friendly assessment of wild bees for a long-term monitoring	VDI 4340 Blatt 1 / Part 1
		Ausg. deutsch/englisch Issue German/English

BienABest Design



Nisthügel



Wildbienenweiden



Ext.Grünland



Kleinstrukturen



Wichtig f. Wildbienen vorkommen

- passende klimatische Bedingungen
- Verfügbarkeit von Nahrungspflanzen (viele Nahrungsspezialisten)
- Vorhandensein von Nistplätzen und Baumaterial
- Artenpool in der Umgebung (Strukturreichtum, naturnah)
- Biotopvernetzung in Flugdistanzen (oft nur 200-300 m)

Wildbienenweiden

Extensives Grünland

Kleinstrukturen

+1 Nisthügel

Etablierung Wildbienenhabitate (Wildbienenweiden und Nisthügel)



Biomonitoring v. Wildbienen (Nisthügel + Grünlandhabitats)



H. Schwenninger

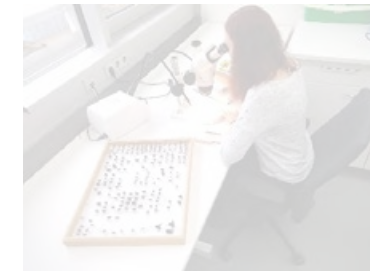
Öffentlichkeitsarbeit



www.bienabest.de



Feldbestimmungsschlüssel



Wildbienenschulungen

VDI Richtlinien

ICS 07.000, 13.020.99	VDI-RICHTLINIEN	März 2021 March 2021
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Biodiversität Standardisierte bestandsschonende Erfassung von Wildbienen für ein Langzeitmonitoring	VDI 4340 Blatt 1 / Part 1
	Biodiversity Standardised population-friendly assessment of wild bees for a long-term monitoring	Ausg. deutsch/englisch Issue German/English

Wildbienenmonitoring

- variable Transektbegehungen, 5 Probenahmen/Jahr
- Bienen wurden, wenn möglich, lebend im Feld bestimmt (Herrera-Mesías et al. 2022, JHR)
- von Bientaxonomen (Experten)
- Interaktionen zwischen Biene und Blüten
- lokale Habitatparameter (Pflanzenarten, Blütendichte, Wetterbedingungen)



Vielen Dank!

Wildbienenexperten BienABest

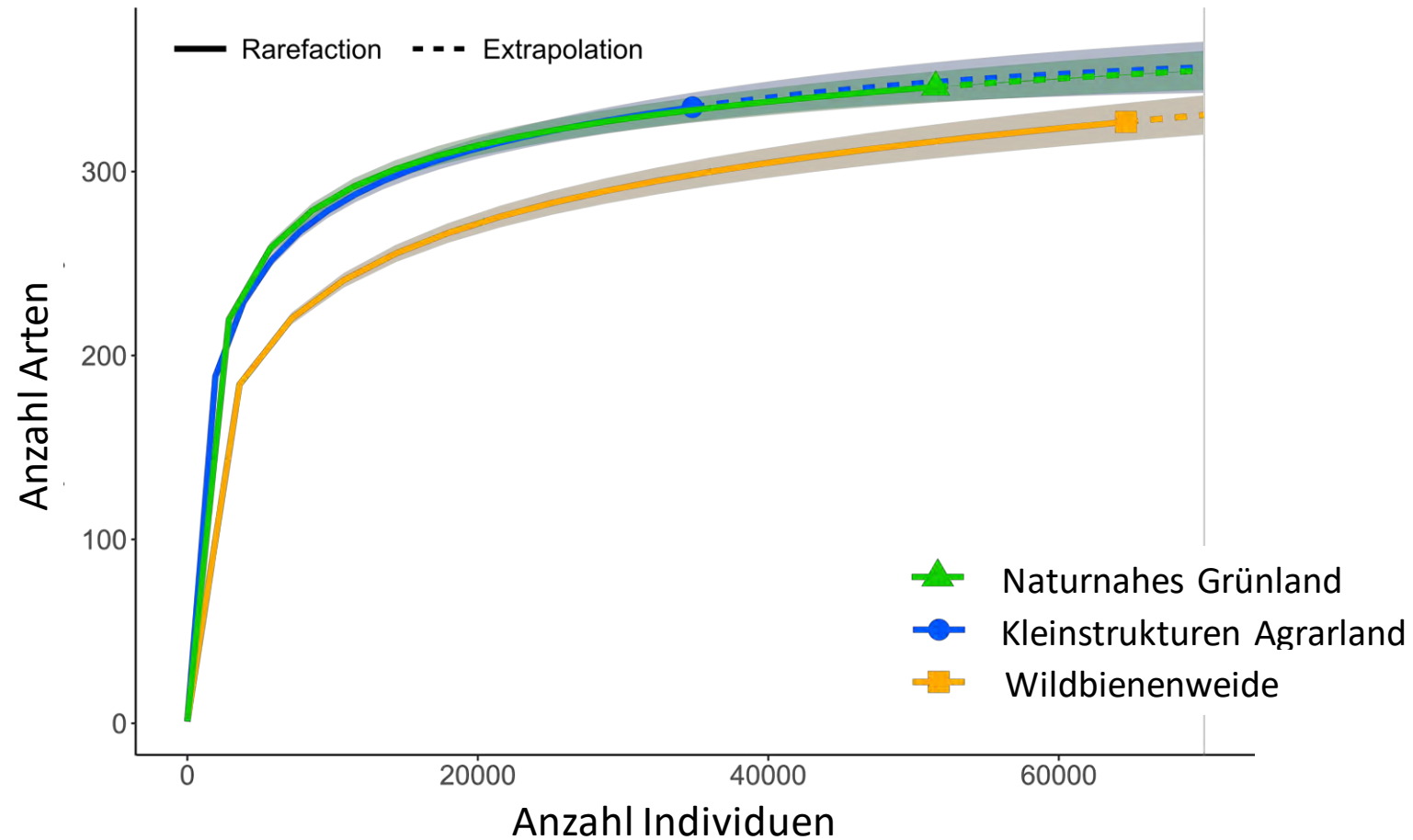


Entwicklung der Wildbienenpopulationen (2017-2022)

Anzahl Individuen: ca 130 000

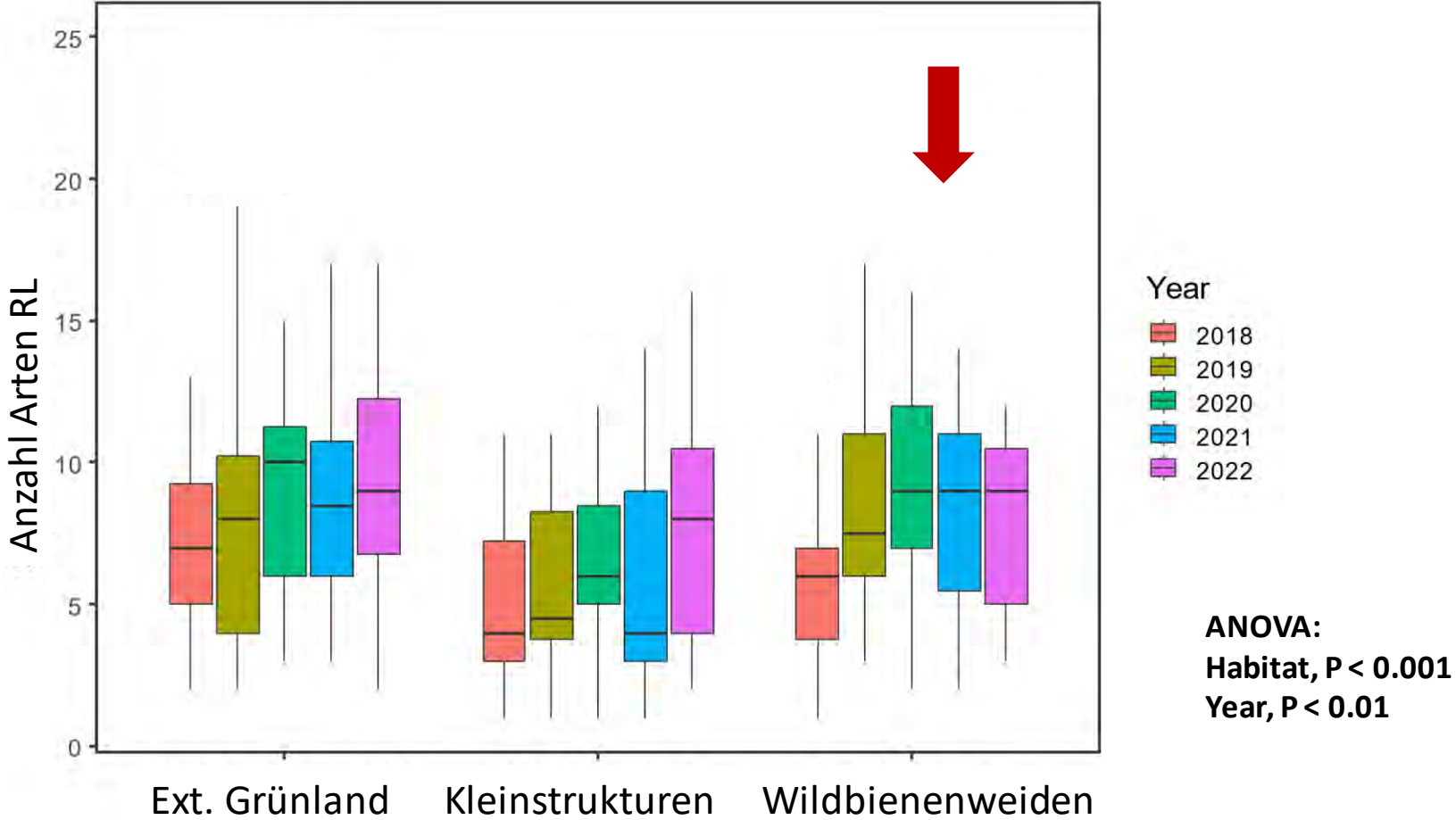
Anzahl Arten: 391

Rote Liste Arten: 122



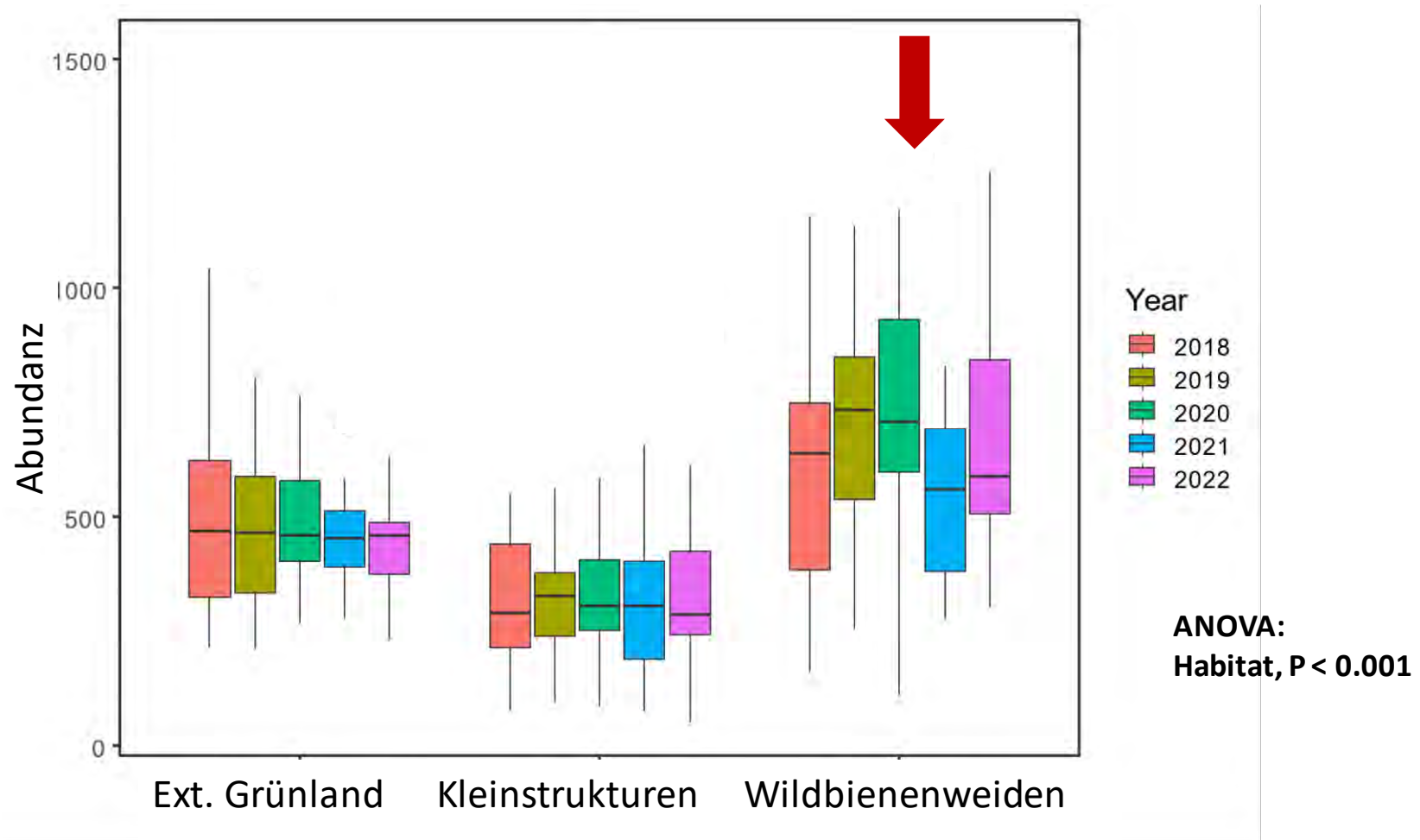
Wildbienenweiden mit höchster Abundanz

Entwicklung Rote Liste Arten



Signifikanter Anstieg der bedrohten Arten (RL)

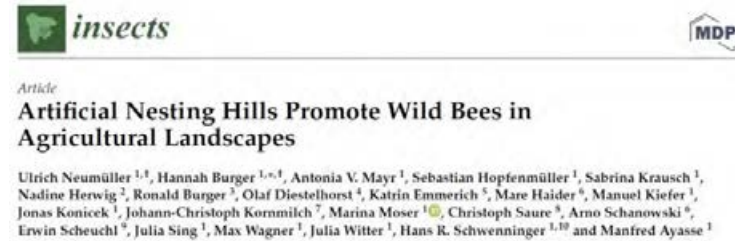
Entwicklung Abundanz an Bienen



Wildbienenweiden mit höchster Abundanz

Ergebnisse

1. Nisthügel



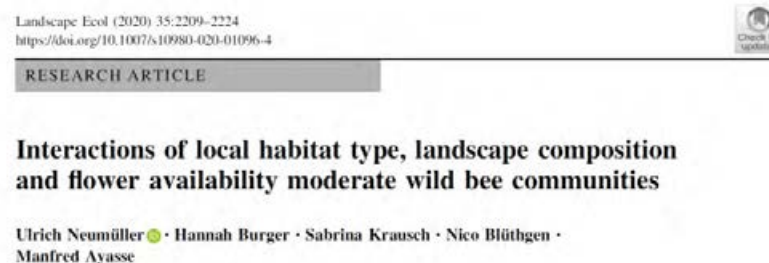
2. Wildbienenweiden



3. Wirtspflanzen



4. Landschaftseffekte



Ergebnisse

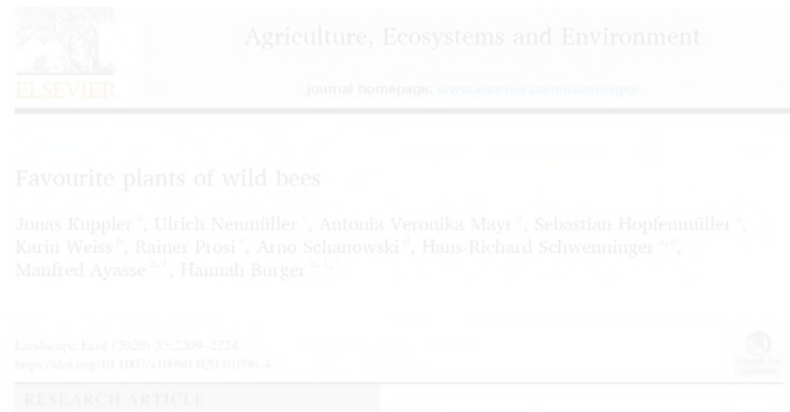
1. Nisthügel



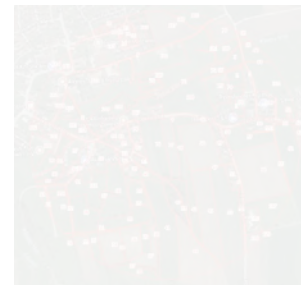
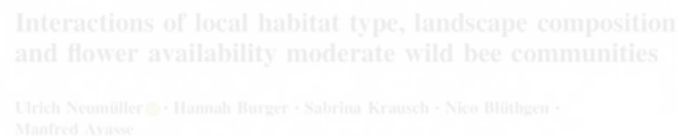
2. Welche Faktoren fördern Besiedlung von Nisthügeln? Entwicklung der Bienenpopulationen auf Nisthügeln?



3. Wirtspflanzen



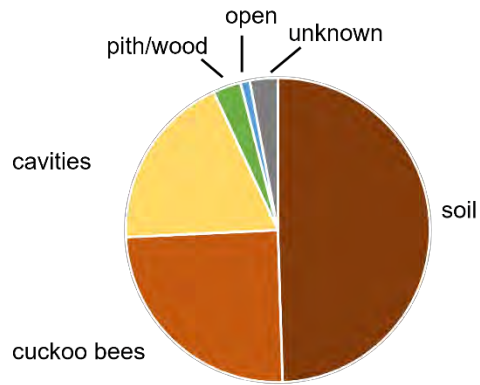
4. Landschaftseffekte



Nisthügel

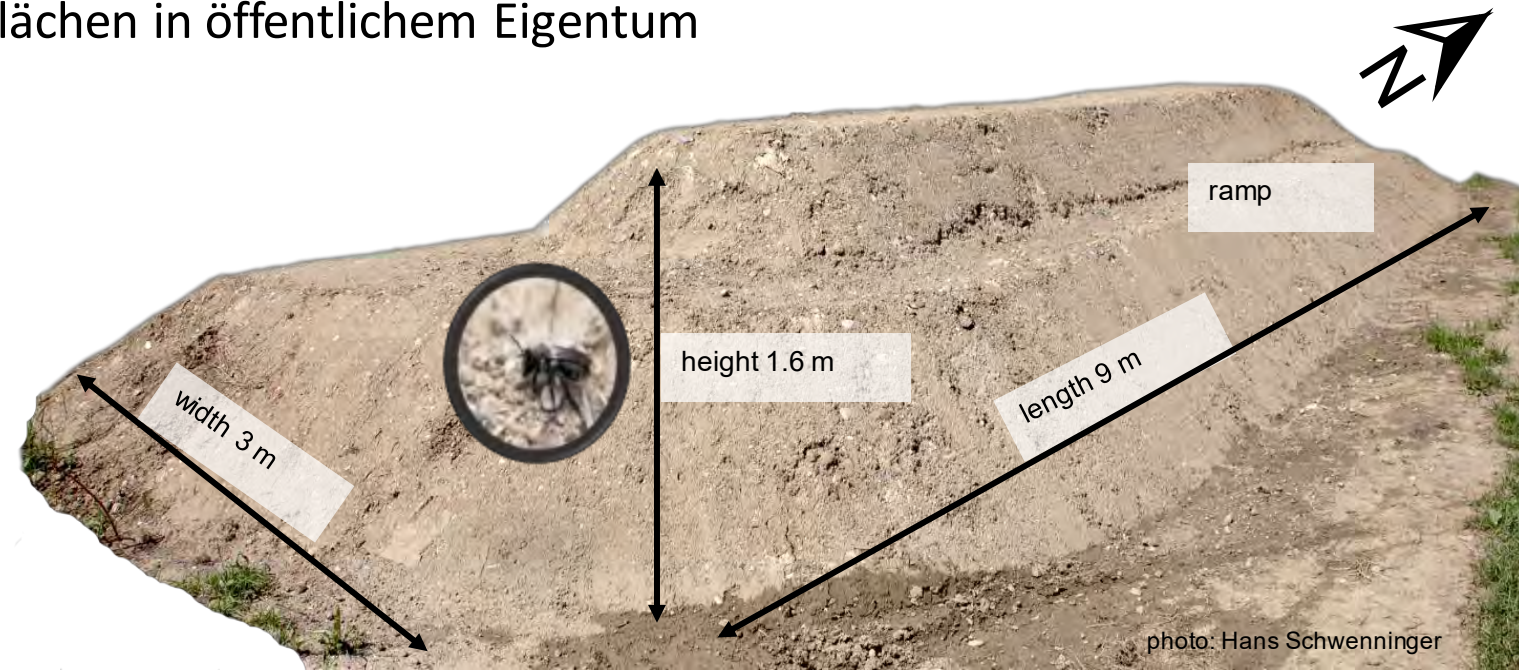


Friese 1923

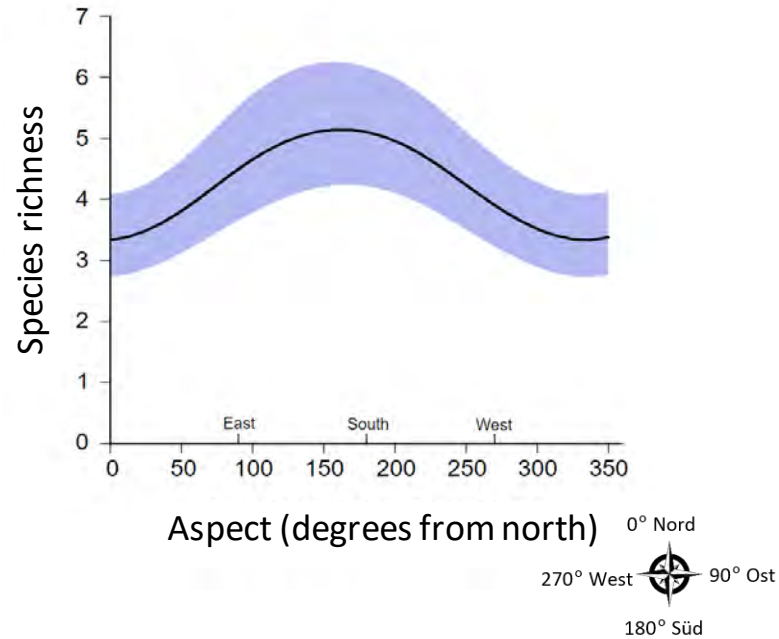


from Zurbuchen & Müller 2012

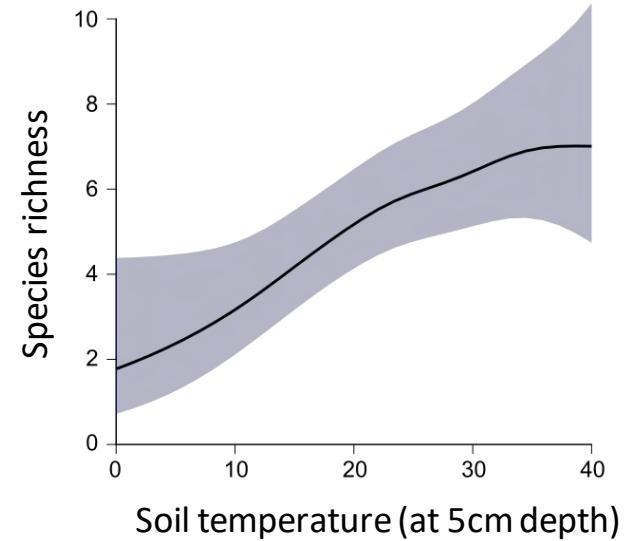
- 75% der Wildbienenarten nisten im Boden
- „Wildbienenhotels“ fördern nur wenige nicht bedrohte Arten
- Lokales Substrat ohne Samen + Sand
- Flächen in öffentlichem Eigentum



Wichtige Faktoren Nisthügel



Ausrichtung und
Sonnenbestrahlung wichtig



Höhere Aktivität mit höherer
Bodentemperatur

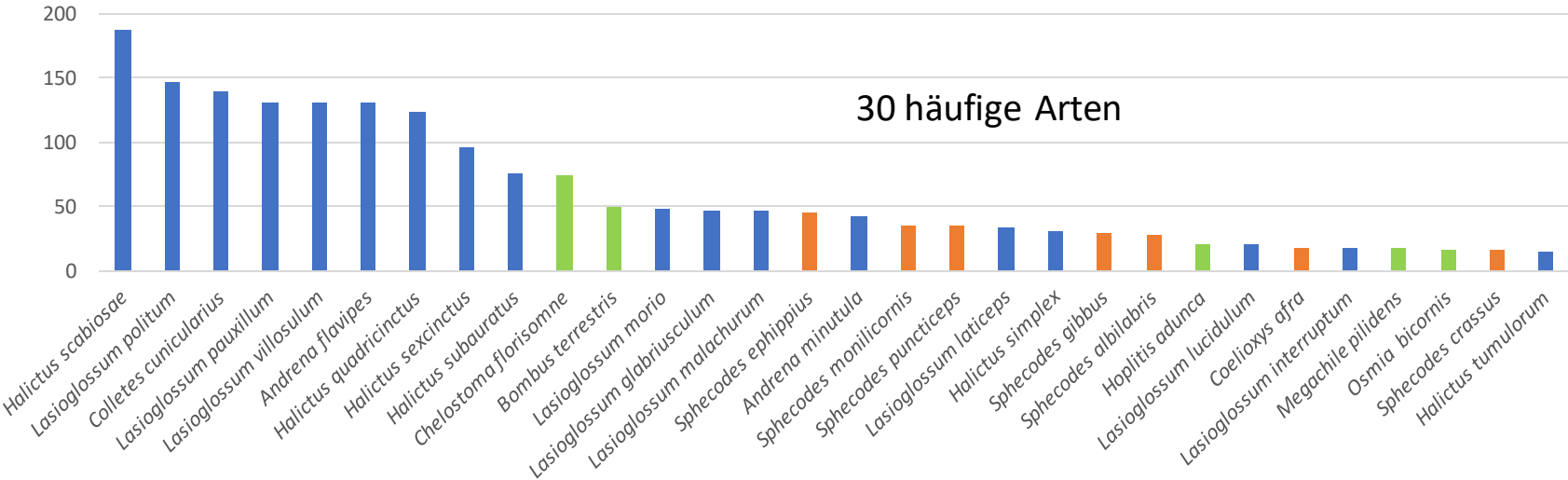
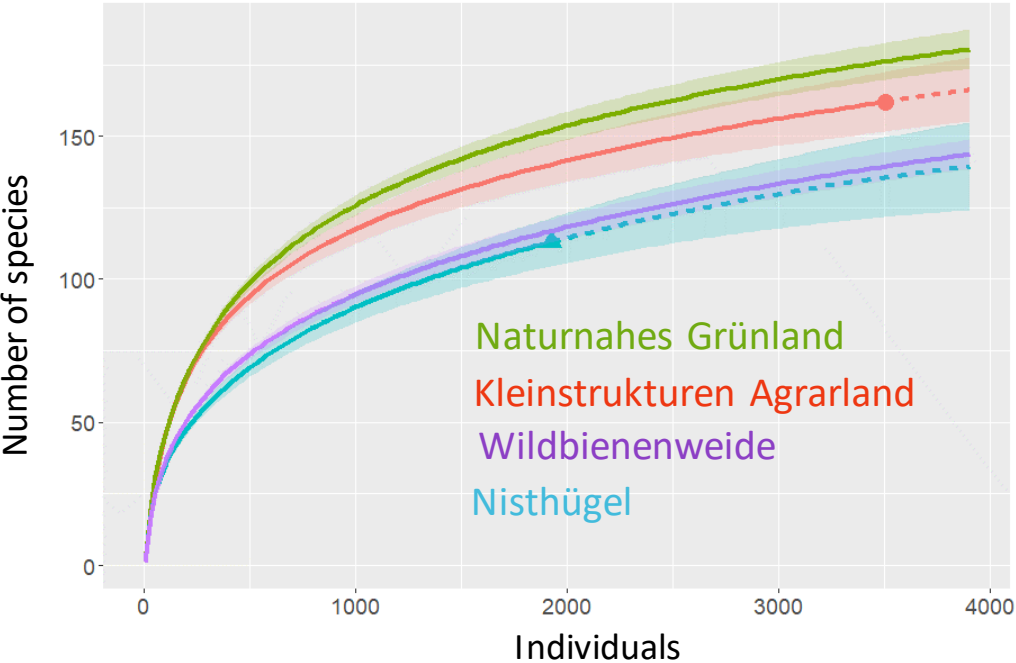
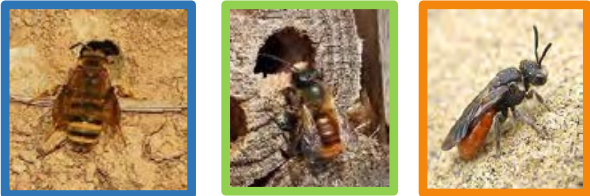


Kurze Distanzen zu
Futterpflanzen wichtig
(Pollenanalysen)

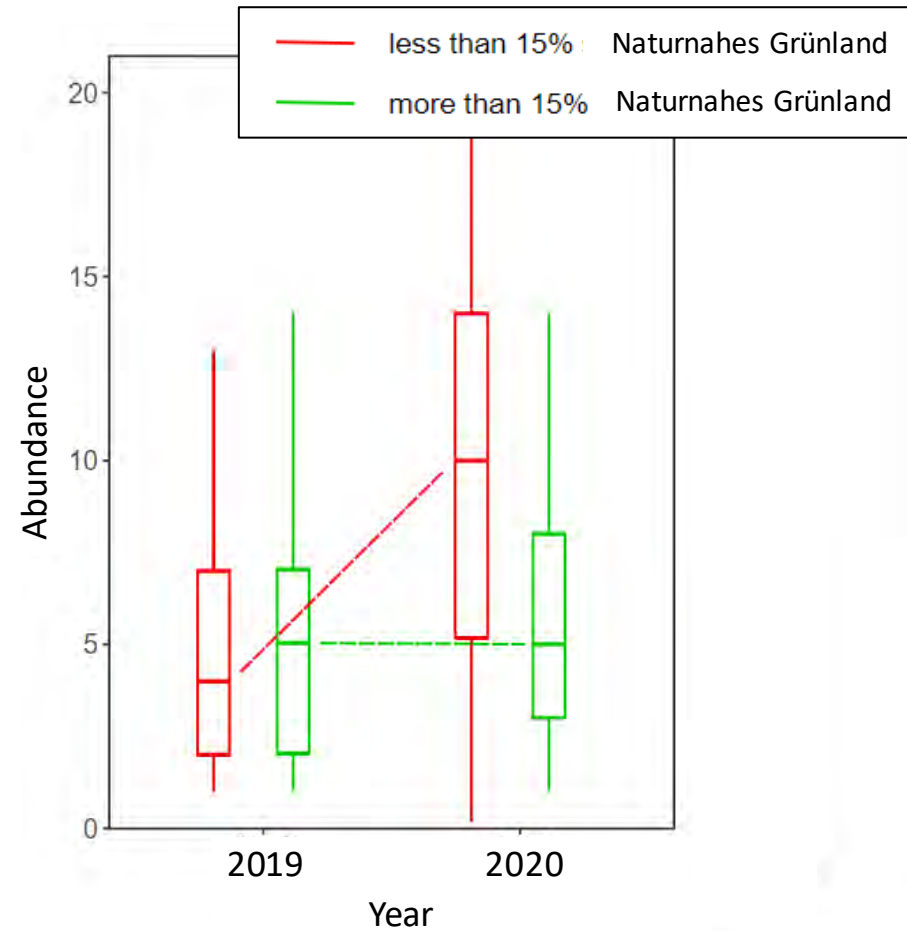
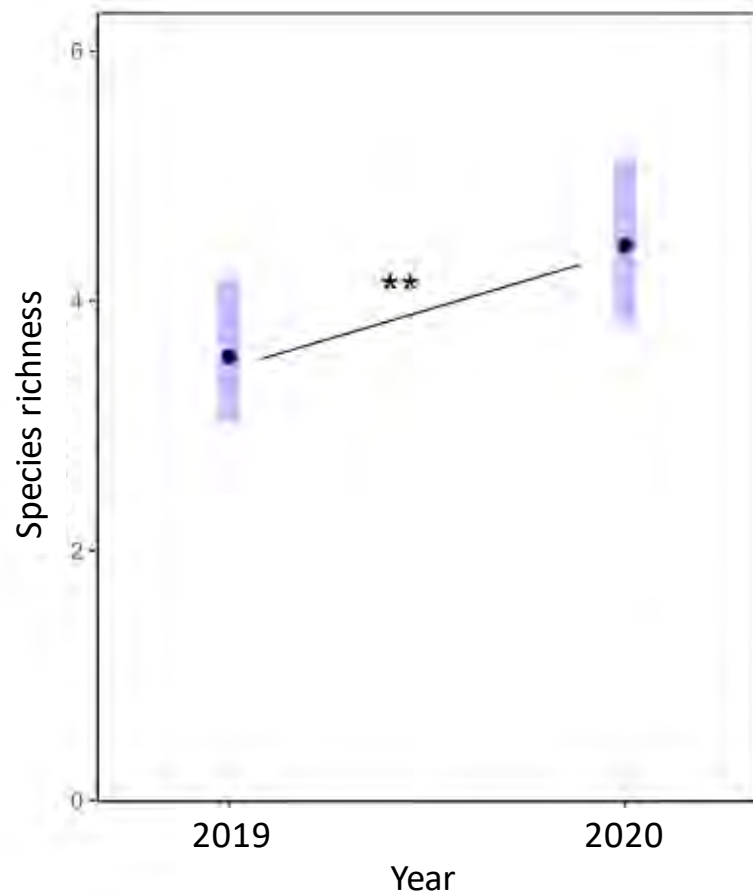


Artenzusammensetzung

Nisthügel mit ~75% der Arten von naturnahen Grünlandflächen

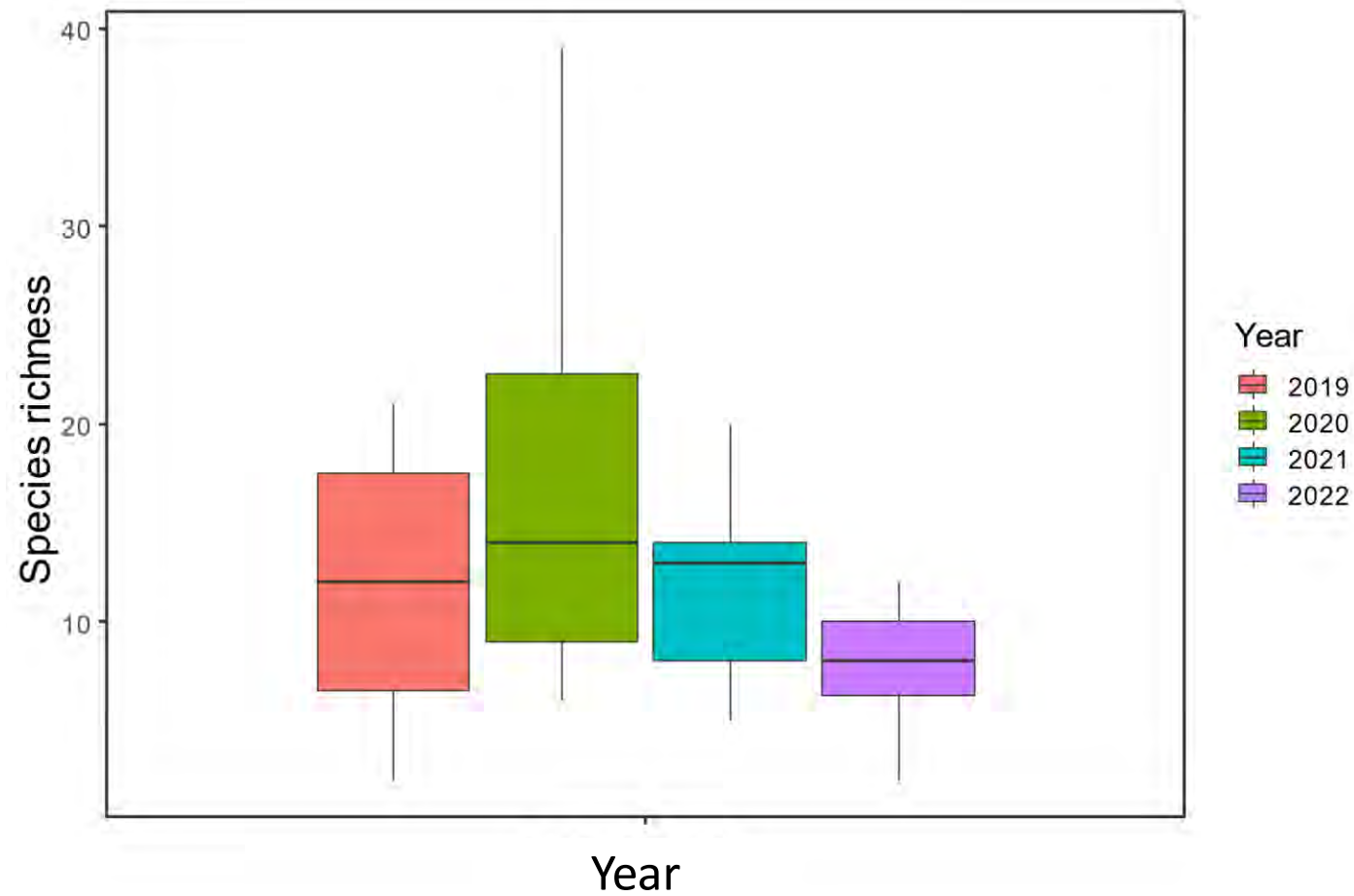


Entwicklung Wildbienenpopulation an Nisthügeln



- Nisthügel wichtig bei fehlenden Nistmöglichkeiten in der Umgebung

Entwicklung Artenreichtum Nisthügel



Artenreichtum am höchsten im zweiten Jahr

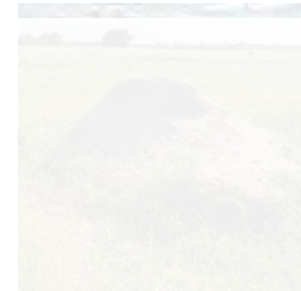
Besiedlung Nisthügel

- 📅 langfristige Anlage
- ↻ Kurze Distanzen
- ☀️ südliche Ausrichtung
- 🌡️ sonnenexponiert
- ⚠️ lokales Substrat aus Tiefenaushub
- ✂️ Pflegemanagement



Ergebnisse

1. Nisthügel



2. Wildbienenweiden

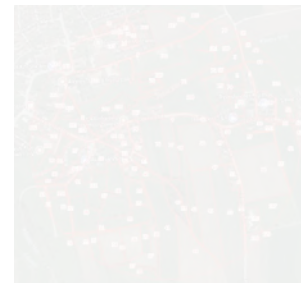


Entwicklung und Attraktivität von Wildbienenweiden

3. Wartenflanzung und Pflege von Wildbienenweiden



4. Landschaftseffekte



Entwicklung der Bienenweiden



Ansaat



2020



2023



2018



2021



2019

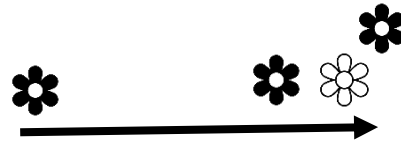


2022

Entwicklung der Bienenweiden

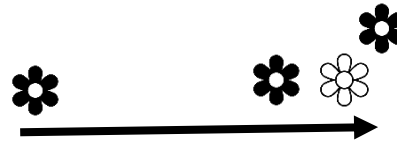


2018



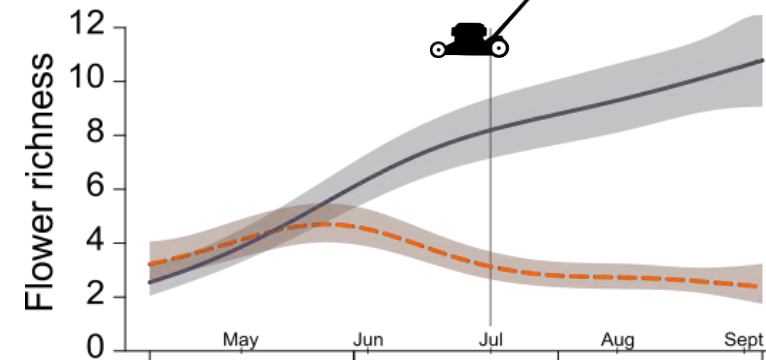
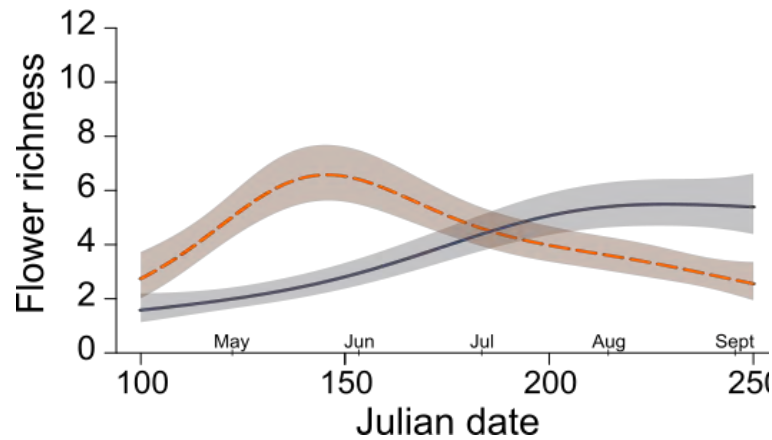
2019

Entwicklung der Bienenweiden



2018

2019



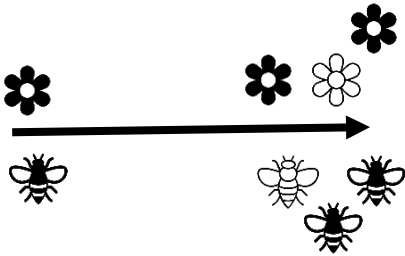
Mehnjährige Pflanzen verlängern Blühaspekt



Attraktivität der Bienenweiden

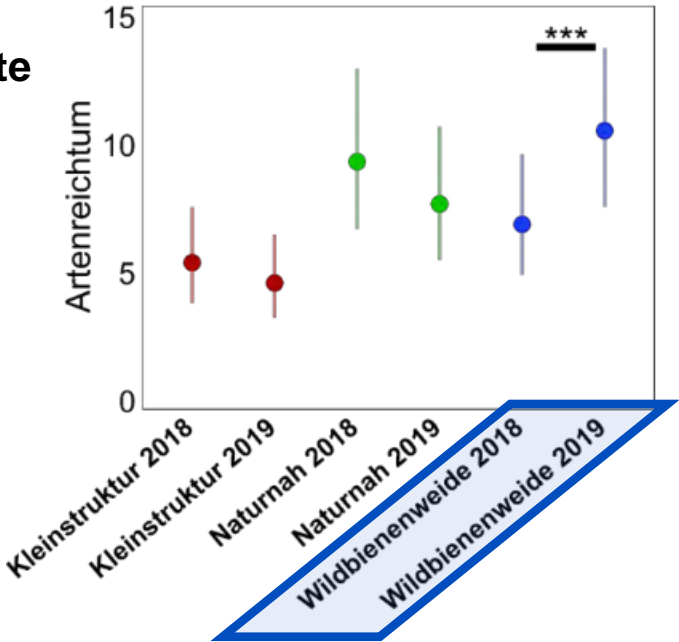


2018



2019

Rote Liste
Bienen



Ein kontinuierlicher und diverser Blühaspekt fördert eine hohe Bienendiversität

Ergebnisse

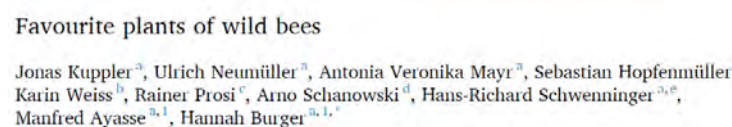
1. Nisthügel



2. Wildbienenweiden

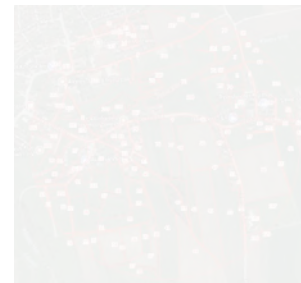


3. Wirtspflanzen

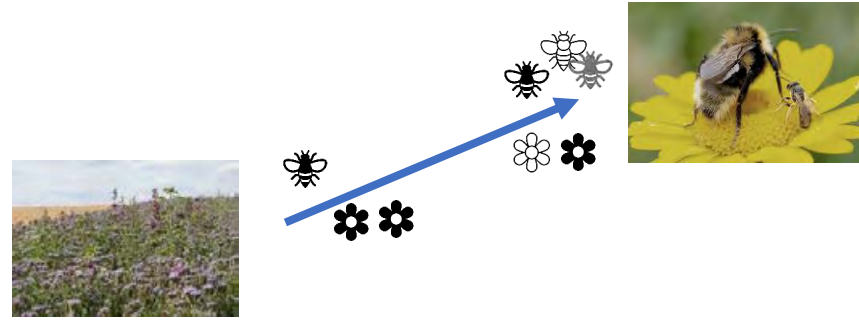




Welche Wirtspflanzenarten sind wichtig für Wildbienen?

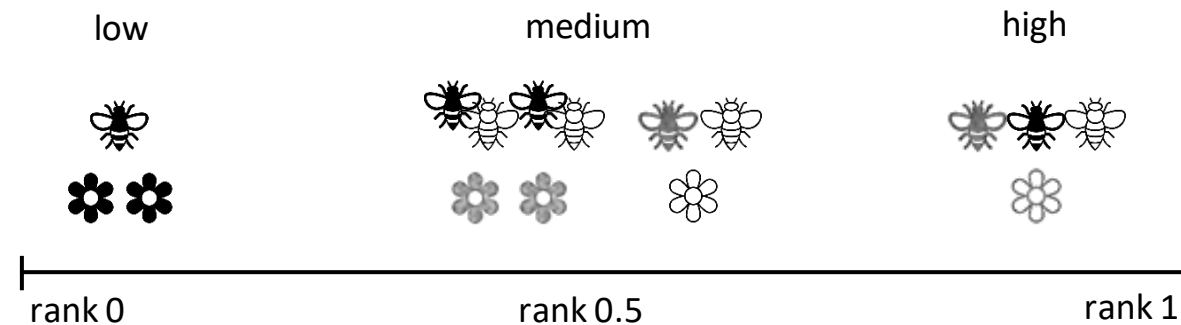
Enthalten Samenmischungen wichtige Wirtspflanzen?



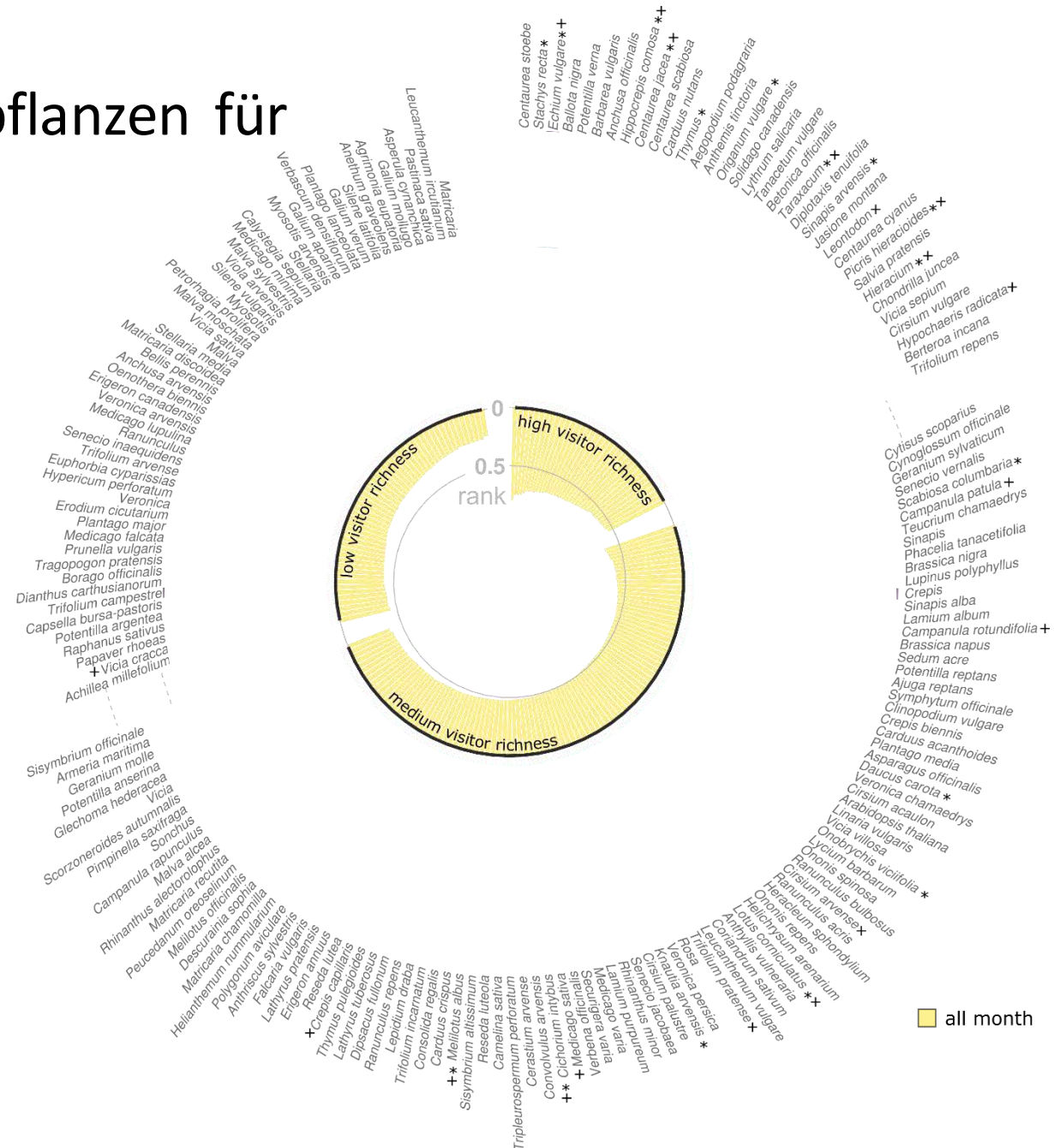
Wirtspflanzen für Wildbienen



- Analyse von Bienen-Pflanze-Interaktionen (~100.000 Individuen und 460 Bienenarten)
 -  BienA Best Projekt: standardisiertes Monitoring, Pflanzenaufnahme
 -  Wildbienen-Kataster Datenbank: größte Bienenbank, große Anzahl oligolektischer und bedrohter/seltener Arten
- Ranking über Anzahl Wildbienenarten als Blütenbesucher



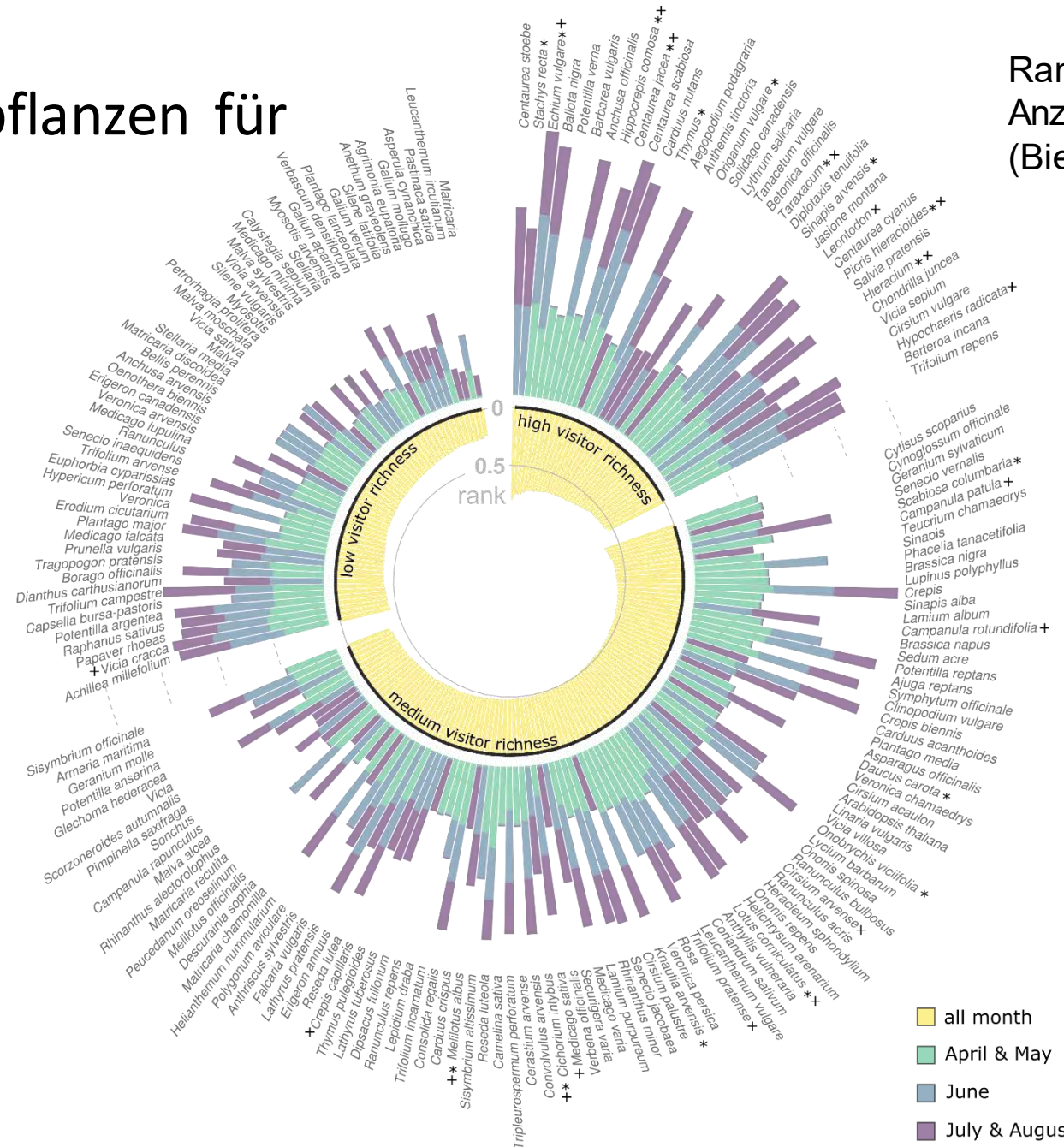
Wichtige Blütenpflanzen für Wildbienen



Ranking mit steigender Anzahl
an Blütenbesuchen (BienABest)

+ attraktiv f. Oligolekten
* attraktiv f. Rote Liste Arten

Wichtige Blütenpflanzen für Wildbienen



Ranking mit steigender Anzahl an Blütenbesuchen (BienABest)

Große Gesamtattraktivität



Brassica im Frühjahr wichtig



spezifischer Wirt für Oligolekten

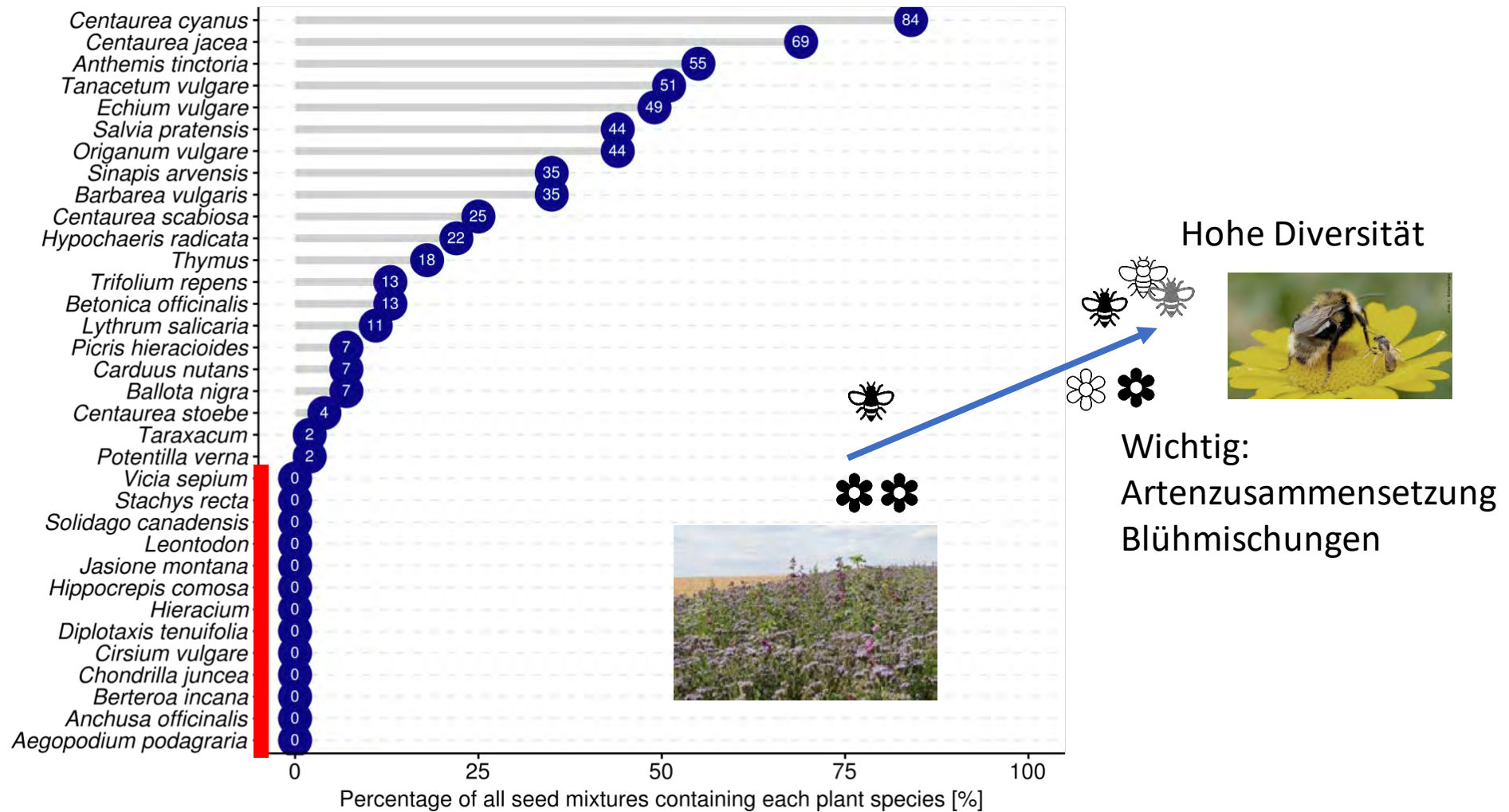


- all month
- April & May
- June
- July & August

Ranking mit steigender Anzahl an Blütenbesuchen (BienABest)

+ attraktiv f. Oligolekten
* attraktiv f. Rote Liste Arten

34 Schlüsselarten in Samenmischungen (n=55)



- 34 Schlüsselarten wichtig zur Optimierung von Blümmischungen
- 38% (13 von 34 Arten) sind nicht in Samenmischungen enthalten

Wirtspflanzen für Bienenweiden

„Schlüsselarten“

- 34 stark besuchte krautige Pflanzen
- wichtige Pollenquellen auch für Oligolekten und Arten der Roten Liste
- kommerzielle Samenmischungen enthalten nur wenige der wichtigen Nahrungspflanzen



Schlüsselarten fördern den Artenreichtum an Wildbienen

· bedrohte · seltene · oligolektische · polylektische · weibliche und männliche Bienen

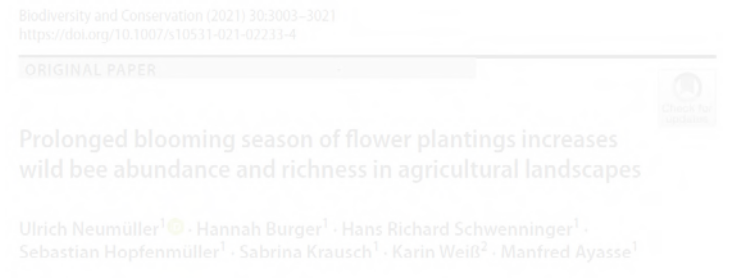
attraktive Pflanzen für Samenmischungen

Ergebnisse

1. Nisthügel



2. Wildbienenweiden



Einfluss der umgebenden Landschaft auf

3. Wildbienen?



4. Landschaftseffekte



Landschaftsparameter

- umfangreiche Feldstudie 2018
- Aufnahme von Habitattypen
- 500 m Radius
- Digitalisierung und Berechnungen mit QGIS

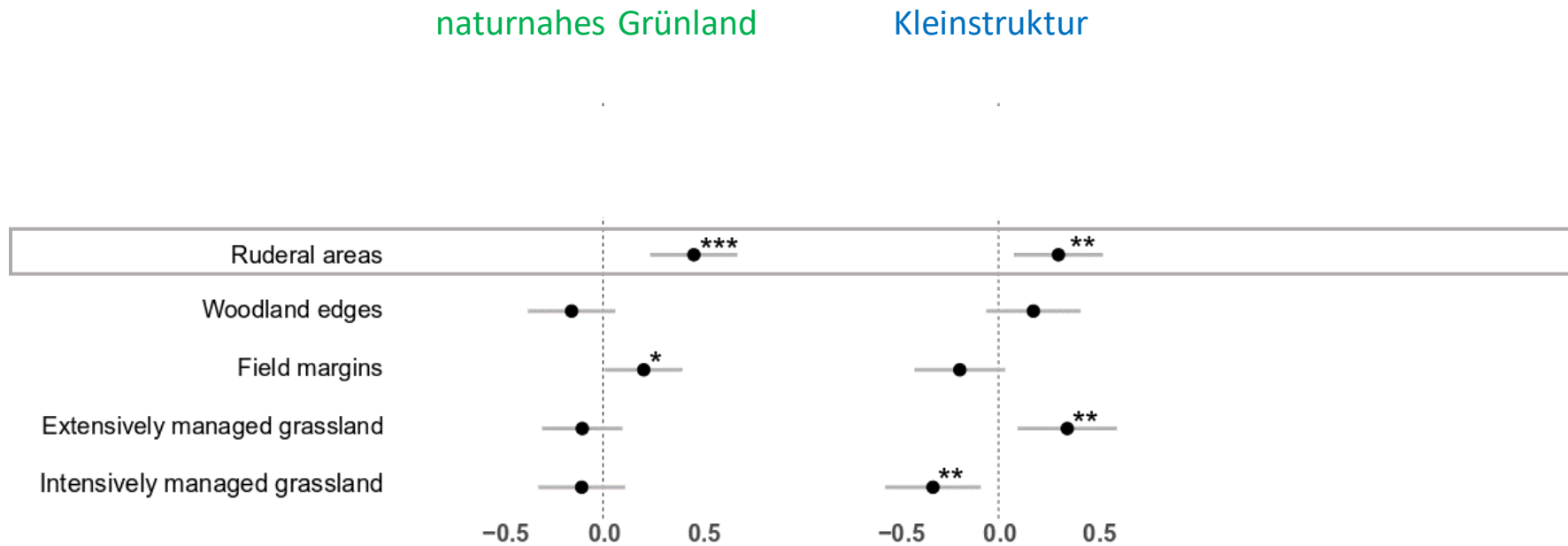


Ulrich Neumüller



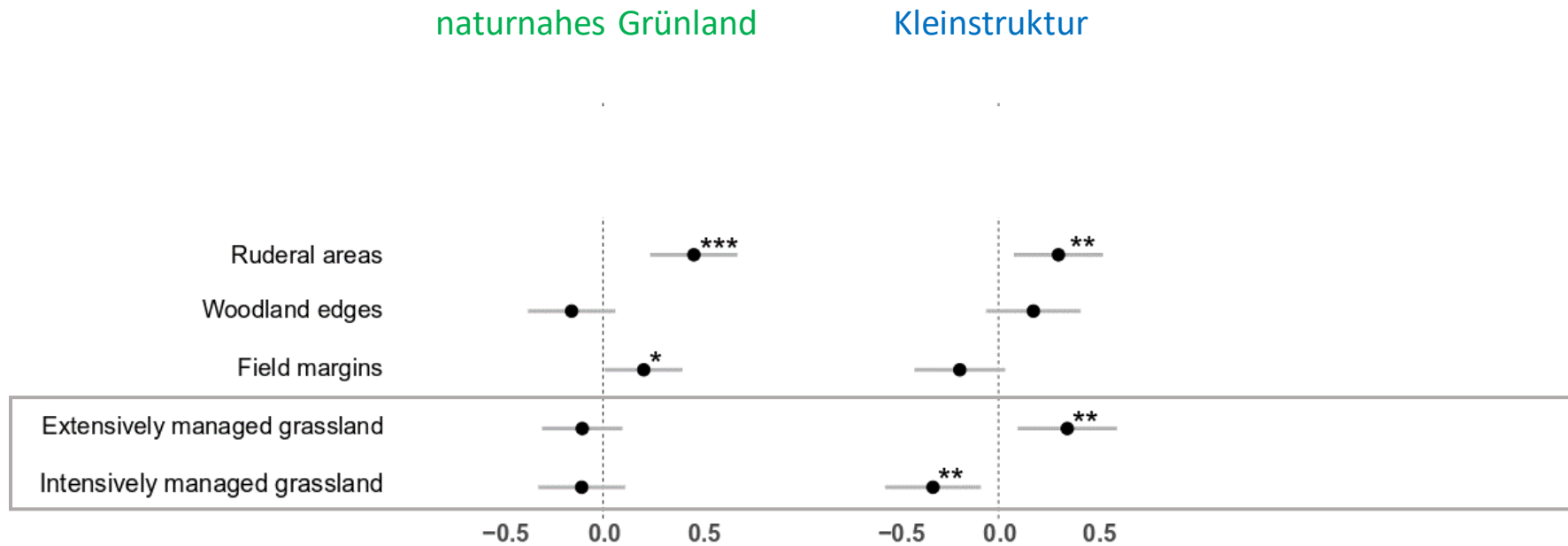
Karten: Google, DigitalGlobe

Landschaftseffekte auf Artenreichtum



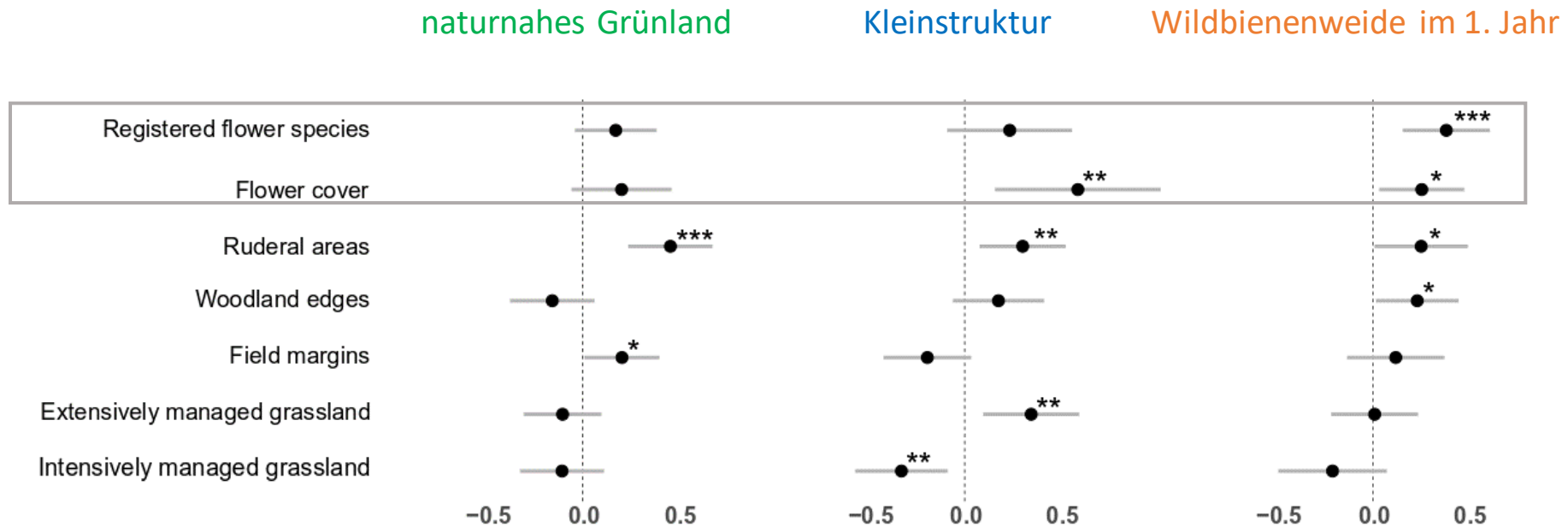
GLS with spatial correlation structure (nlme R package)
standardized model-averaged effect sizes (95% confidence intervals)
*: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$

Landschaftseffekte auf Artenreichtum



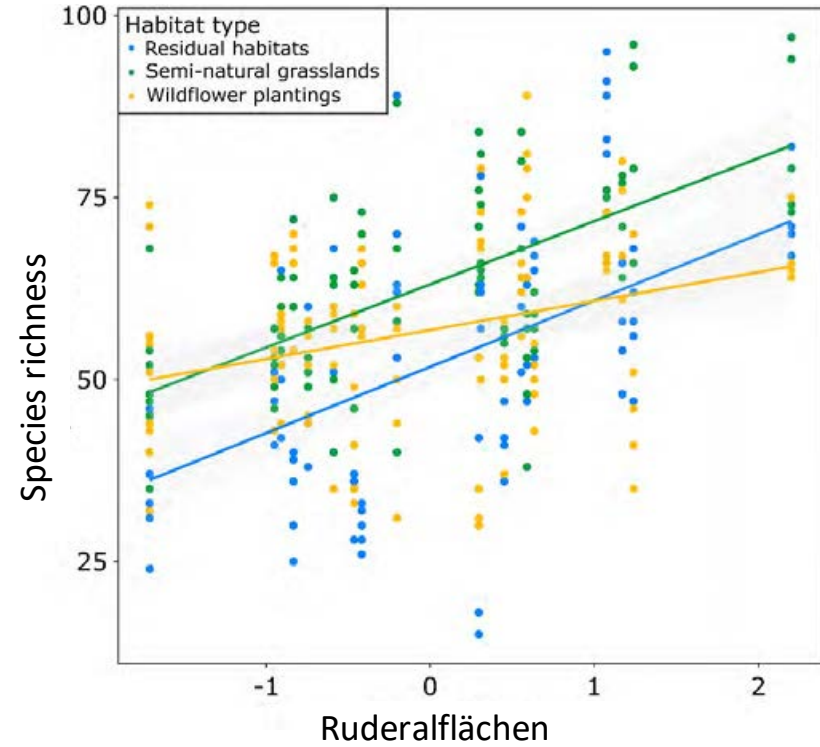
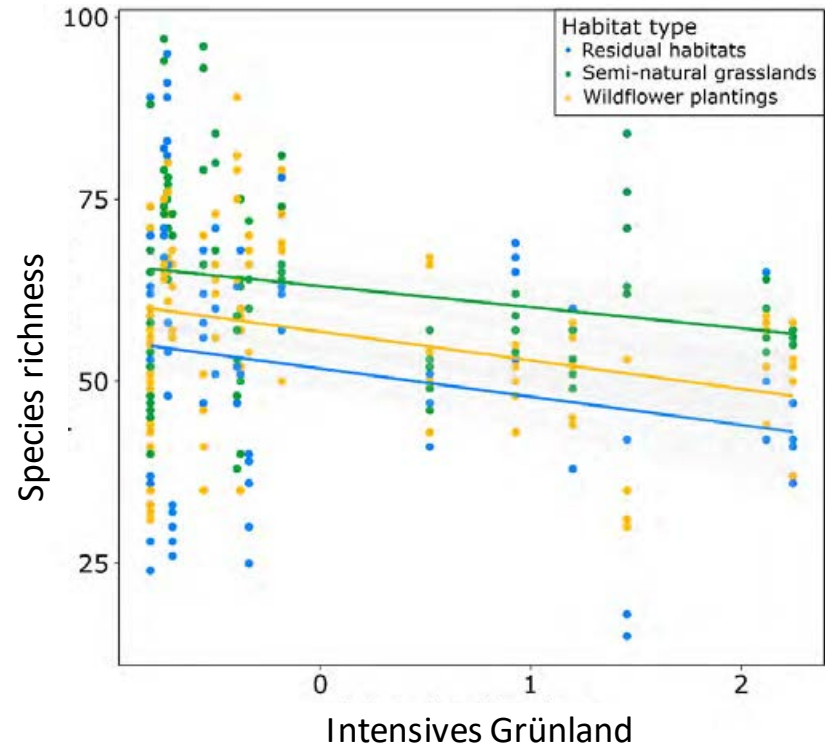
GLS with spatial correlation structure (nlme R package)
standardized model-averaged effect sizes (95% confidence intervals)
*: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$

Landschaftseffekte auf Artenreichtum



GLS with spatial correlation structure (nlme R package)
standardized model-averaged effect sizes (95% confidence intervals)
*: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$

Landschaftseffekte auf Artenreichtum (2018-2022)



Negativer Effekt intensives Grünland und positiver Effekt Ruderalflächen über gesamten Untersuchungszeitraum

Analysis of Deviance

Intensives Grünland: $P < 0.001$

Ruderalflächen: $P < 0.0001$

Zusammenfassung

1. Entwicklung BienABest Wildbienenpopulation

Gute Entwicklung der Wildbienenpopulationen,
Anstieg Rote Liste Arten



2. Nisthügel

Neumüller, Burger et al. 2022
Insects

Langfristige Anlage fördert bodennistende Arten in
Agrarlandschaften



3. Wildbienenweiden

Neumüller, Burger et al. 2021
Biodiversity and Conservation

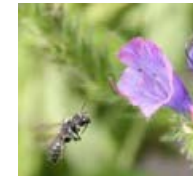
Mehrjährige Pflanzen und Zwischenmahd für diversen
und kontinuierlichen Blühaspekt



4. Wirtspflanzen

Kuppler et al. 2022 *Agriculture,
Ecosystems and Environment*

Nahrungspflanzen (Key Plants) zur Optimierung von
Blühmischungen für Wildbienen



5. Landschaftseffekte

Neumüller et al. 2020
Landscape Ecology

Blütenreiche Habitate fördern Bienendiversität in
Agrarlandschaften (z.B. Wildbienenweiden, extensives
Grünland, Ruderalflächen)



Vielen Dank an...

- Verbundpartner, MitarbeiterInnen
- Projektbeteiligten (BfN, PT DLR)
- FlächenbesitzerInnen
- KooperationspartnerInnen
- Studierende und Praktikanten
- Sunbird (Peter Mullen)
- Jonas Kuppler, Jochen Fründ

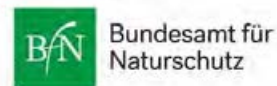


Das Projekt „BienABest“ wird im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



mit Unterstützung von:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Andrena flavipes



Bombus sylvarum



Sphecodes monilicornis



Osmia auro lenta



Xylocopa violaceae



Anthidium manicatum

Wildflower plantings

- designed for 5 years
- use of certified, native seeds from the respective natural areas of Germany
- ca. 50 plant species
 - basic mixture with plant species common throughout Germany
 - supplementation with regionally typical plant species
 - addition of individual crop species, e.g. yellow mustard

2017



2018



2019



2020



2021



...2022

Reichenbach im Täle,
NSG Haarberg-Wasserberg

Wild-bee biomonitoring



- bees and flower resources variable in time and space

Michener 2000, Williams et al. 2001

- variable transect walks, to cover as many bee species as possible

Westphal et al. 2008; nesting hills 1x4 m study plot on each length side of the hill



- 5 sampling events
(April – August; May and July for nesting hills)
- 2x 25 min (morning + afternoon)
- max. 5 min at a specific (floral) resource



- identification of living bees in the field if possible
(bee taxonomists)



- bee-flower interactions
- local habitat parameter (plant species, flower cover, weather conditions);
nesting hill: abiotic conditions (soil & air temperature, soil type, exposure)