



Der Rückgang der Insekten – Muster und Ursachen

Dr. Sebastian Seibold

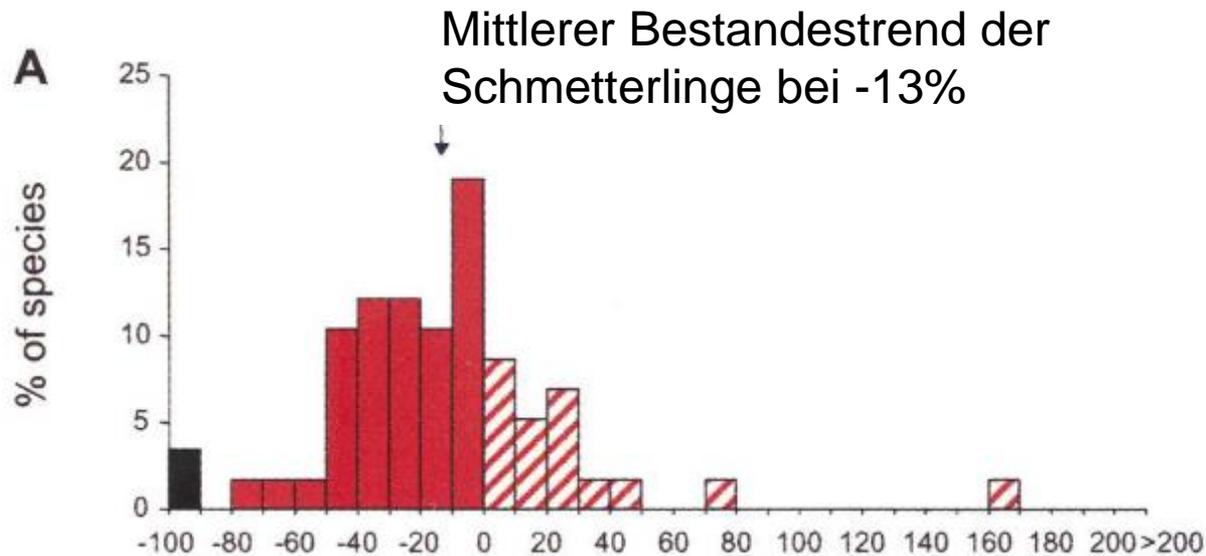
Lehrstuhl für Ökosystemdynamik, TU München &

Nationalpark Berchtesgaden



Veränderung der Insektenbestände

Eigentlich schon länger bekannt: z.B. Tagfalter in Großbritannien rückläufig

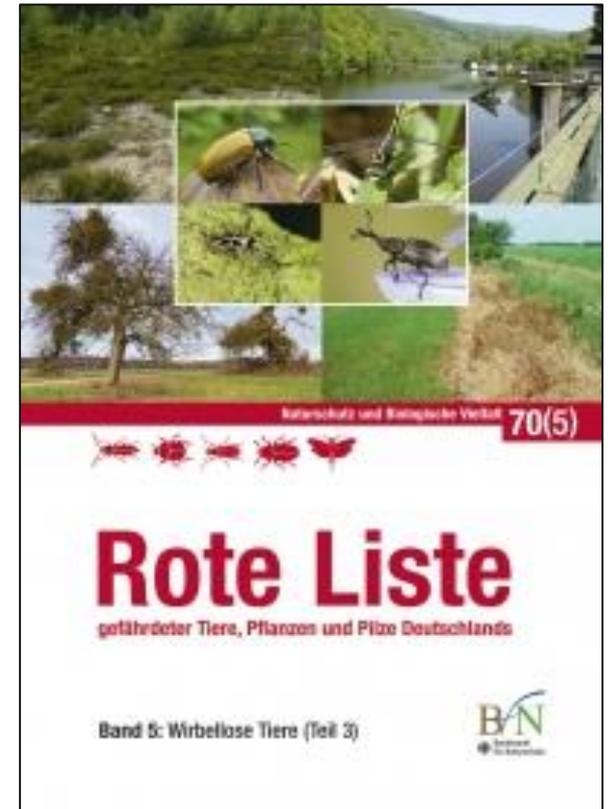


Thomas et al (2004) *Science*

Veränderung der Insektenbestände

Rote Liste Deutschland:

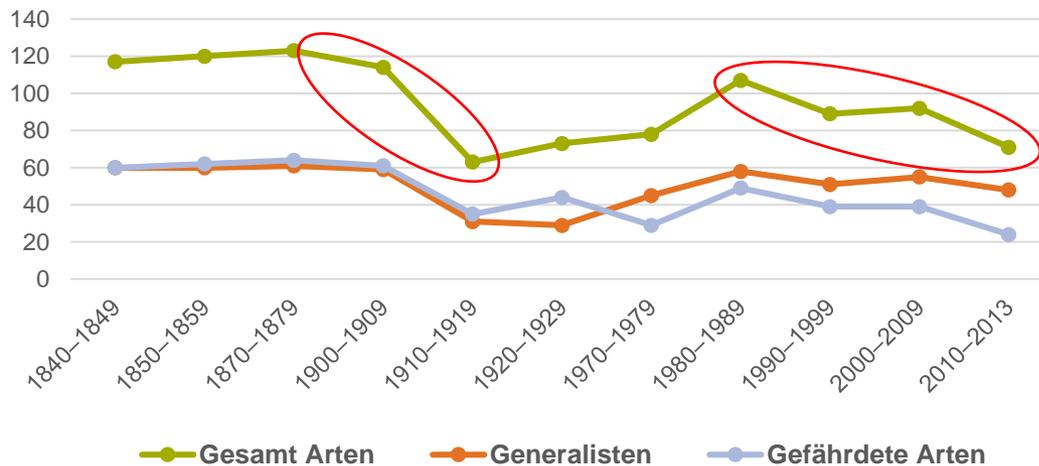
- 29,6% der >15000 wirbellosen Arten in ihrem Bestand gefährdet
- Historische Rückgänge und Rückgänge in jüngerer Zeit



Veränderung der Insektenbestände

Beispiele: Rückgang auch bei Tagfaltern in NSG Keilberg

→ va. Arten mit sehr speziellen Lebensraumsansprüchen



NSG Keilberg, Regensburg

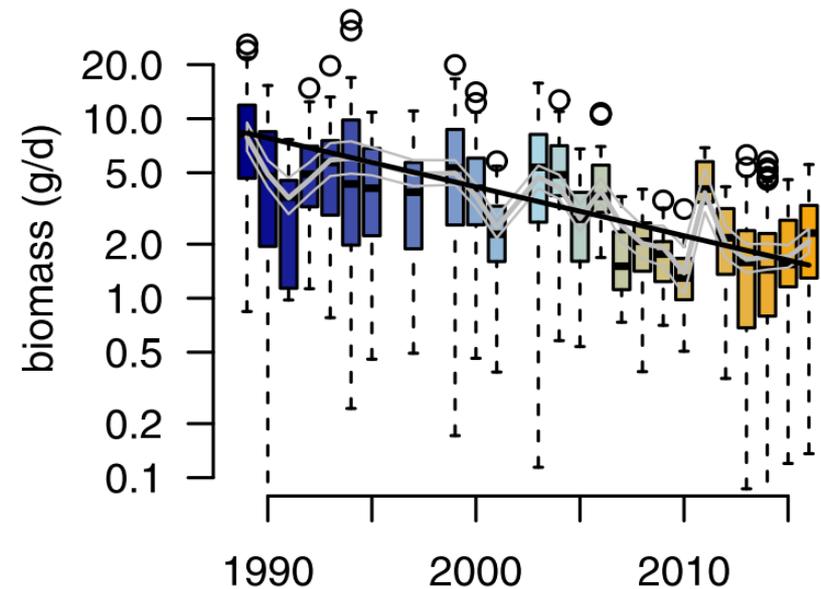
Habel et al. (2016) Conservation Biology

Veränderung der Insektenbestände

„Krefeld-Studie“:

→ Rückgang der Biomasse um 75% in 27 Jahren

→ Untersuchungsgebiete: Naturschutzgebiete



Hallmann et al., 2017, *PlosOne*

„Insektensterben“



Simon Leather: “What puzzled me about the global media response was why this particular study attracted so much attention. We have known for a long time that some insect groups have been in decline for many years.”
(Leather 2018 Annals App Bio)



Biodiversitäts-Exploratorien-Studie

Article

Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>

Received: 8 February 2019

Accepted: 16 September 2019

Published online: 30 October 2019

Sebastian Seibold^{1,2*}, Martin M. Gossner³, Nadja K. Simons^{1,4}, Nico Blüthgen⁴, Jörg Müller^{2,5}, Didem Ambarlı^{1,6}, Christian Ammer⁷, Jürgen Bauhus⁸, Markus Fischer⁹, Jan C. Habel^{1,10}, Karl Eduard Linsenmair¹¹, Thomas Nauss¹², Caterina Penone⁹, Daniel Prati⁹, Peter Schall⁷, Ernst-Detlef Schulze¹³, Juliane Vogt¹, Stephan Wöllauer¹² & Wolfgang W. Weisser¹

Recent reports of local extinctions of arthropod species¹, and of massive declines in arthropod biomass², point to land-use intensification as a major driver of decreasing biodiversity. However, to our knowledge, there are no multisite time series of arthropod occurrences across gradients of land-use intensity with which to confirm

26 | **Le Monde**

PLANÈTE | CHRONIQUE
PAR STÉPHANE FOUCAERT



Requiem pour les arthropodes

La probabilité est forte que l'information la plus importante de la semaine écoulée vous ait échappé. On cherche en vain sa trace dans

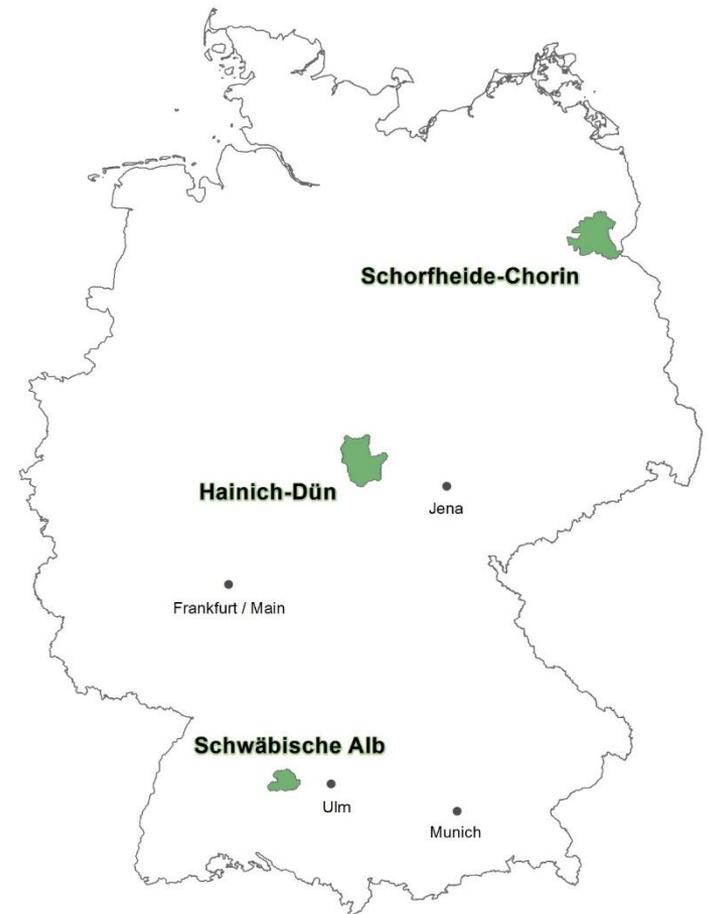
EN FRANCE COMME AILLEURS, TOUTE LA FAUNE INSECTIVORE



Studiendesign

Drei Untersuchungsgebiete:

- Geologie: Kalk, Löss über Kalk, glaziale Sedimente
- Klima: 6 – 8.5°C, 500 – 1000 mm
- Höhe: 3 – 860 m üNN

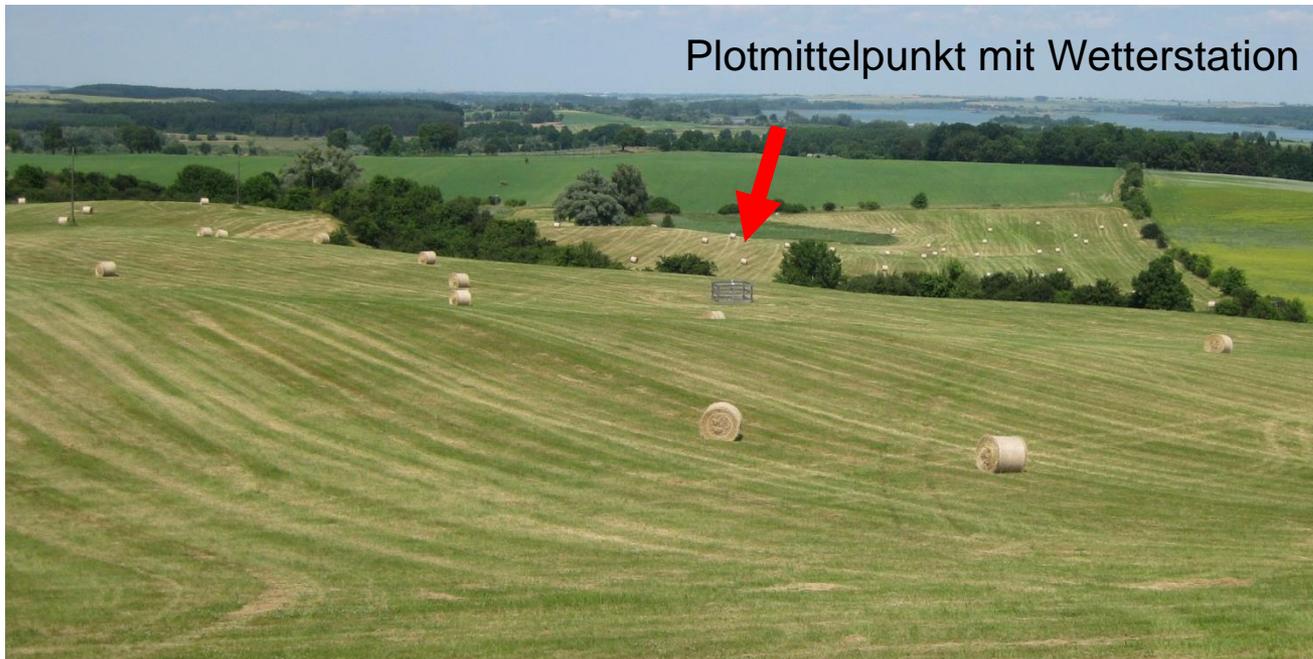


BEO 2018 (administrative boundary of Germany © GeoBasis-DE BKG 2017)

Studiendesign

Anzahl Versuchsflächen:

- 150 Grünlandflächen – 50 x 50 m
 - 140 Waldflächen – 100 x 100 m
- Teil größerer Bewirtschaftungseinheiten



Studiendesign

Lokale Landnutzungsintensität:

Unbewirtschaftete
Buchenwälder

Altersklassen-Buchenwälder

Mischwälder

Altersklassen-Nadelwälder



Landnutzungsintensität →



Ungedüngte Mähwiesen

Gedüngte Mähwiesen

Extensivweiden

Dauerweiden

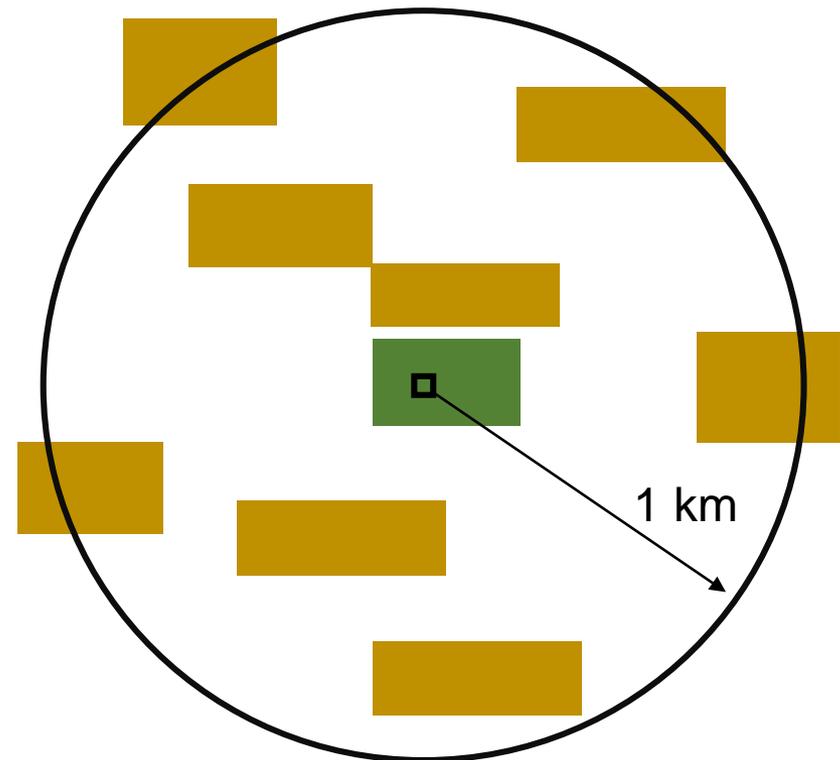
Studiendesign

Landnutzung auf Landschaftsebene:

→ Deckung (%)

- Acker,
- Grünland und
- Wald

Innerhalb 1 km Umkreis um
Versuchsflächen



Studiendesign

Arthropodenerfassung:

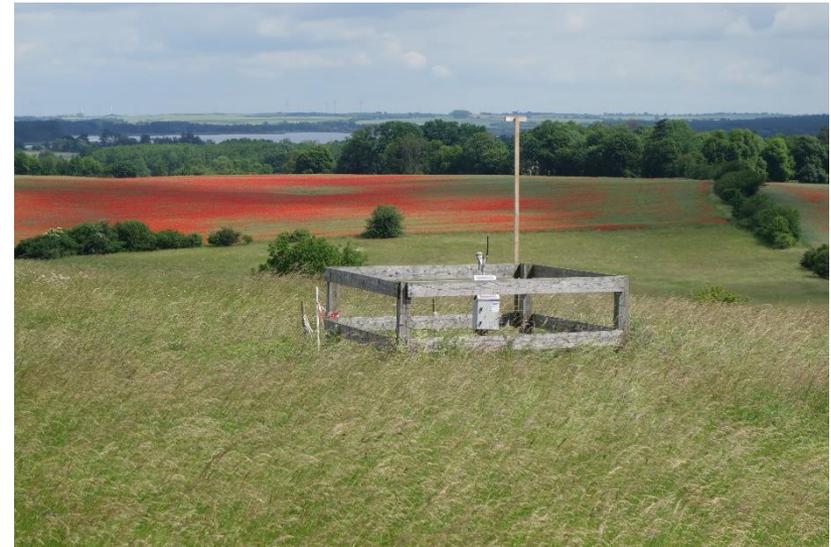
- Grünland:
 - Kescherfänge
 - 2008 bis 2017 auf 150 Flächen
- Wald:
 - 2 Flugfensterfallen pro Fläche
 - 2008 bis 2016 auf 30 Flächen und 2008, 2011, 2014 auf 110 Flächen



Studiendesign

Wetterdaten:

- Wetterstationen auf allen Flächen: Universität Marburg, Prof. Nauss
- Mittlere Wintertemperatur (Nov – Feb)
- Niederschlagssumme in Vegetationsperiode (Mar – Okt)

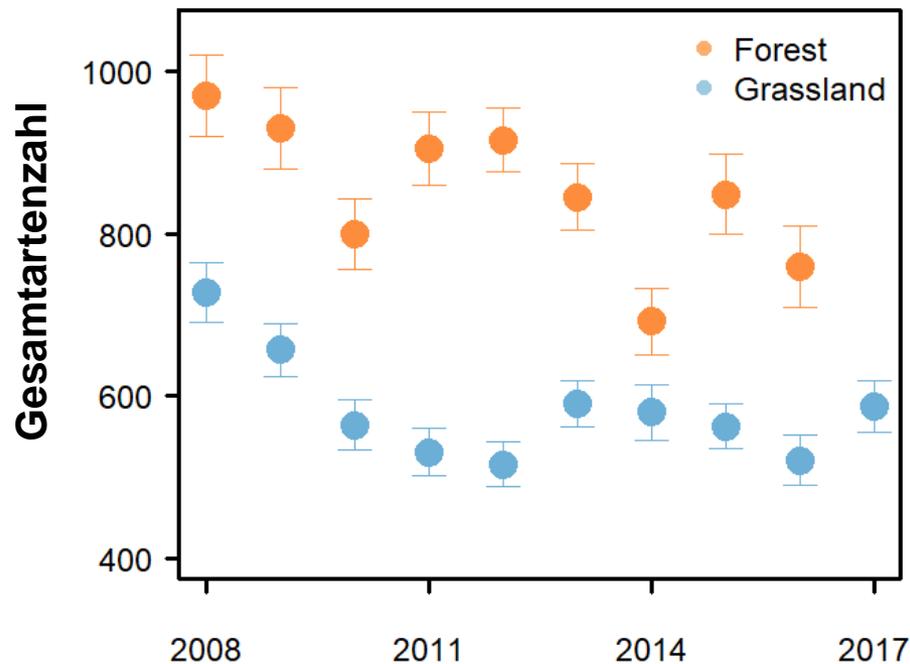
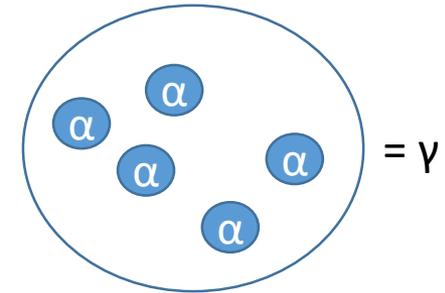


Ergebnisse

Gamma-Diversität

→ = Gesamtzahl der Arten in Grünland und Wald je Jahr

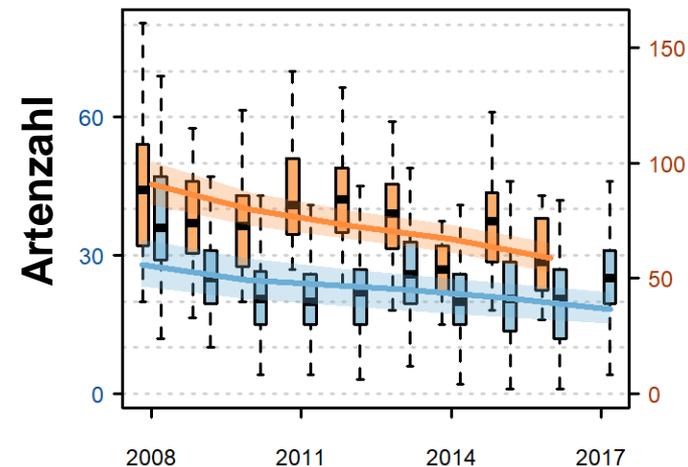
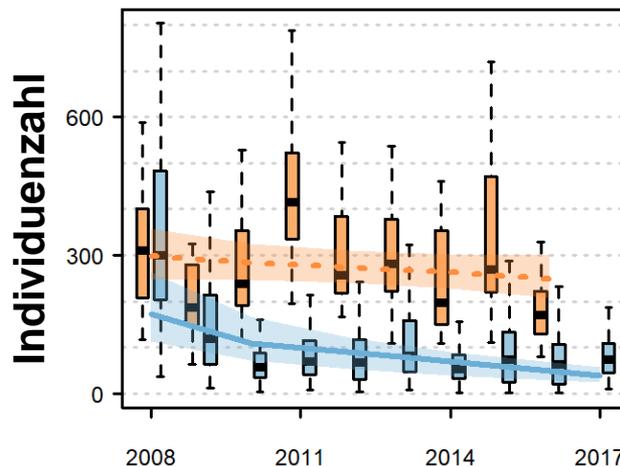
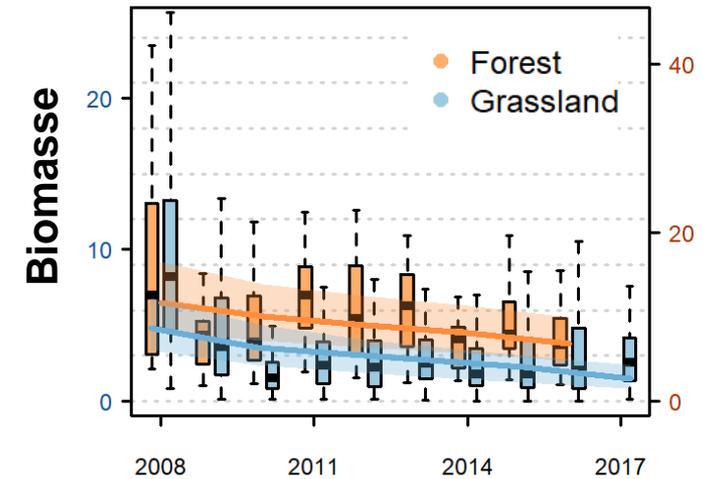
→ Signifikante Rückgänge in Grünland und Wald



Ergebnisse

Alpha-Diversität

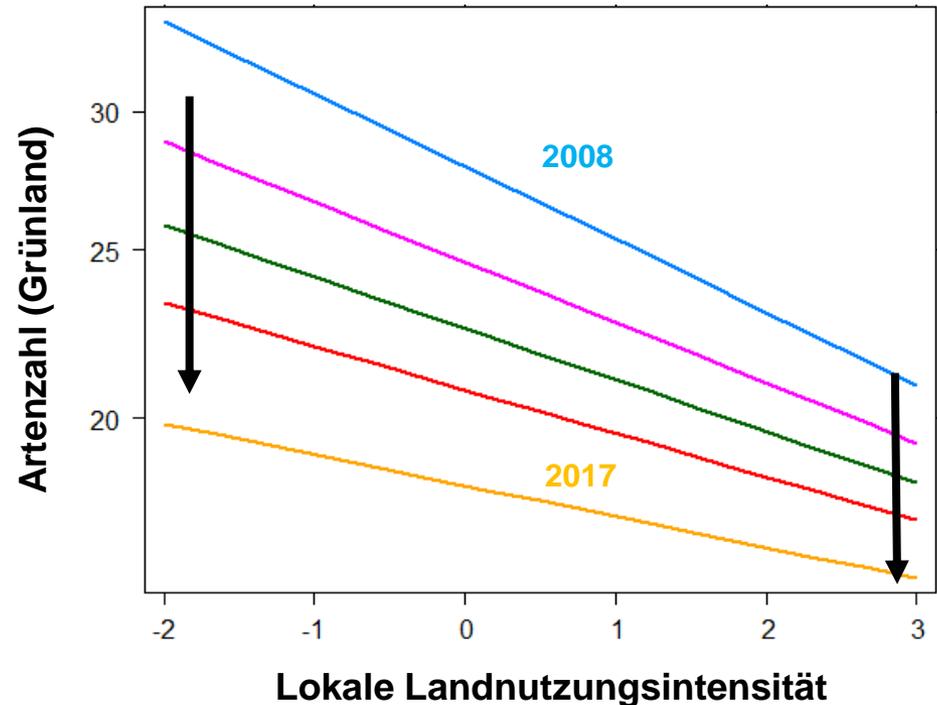
- = Insektenzahlen je Fläche und Jahr
- Biomasse: Rückgang in Grünland und Wald
- Individuenzahl: Rückgang sig. nur im Grünland
- Artenzahl: Rückgang in Grünland und Wald



Ergebnisse

Lokale Landnutzungsintensität

- Effekte auf Biomasse und Artenzahl
- Keine Effekte auf zeitlichen Trend: ähnlicher Rückgang bei niedriger und hoher lokaler Landnutzung



Extensivweiden

Ungedüngte Mähwiesen

Dauerweiden

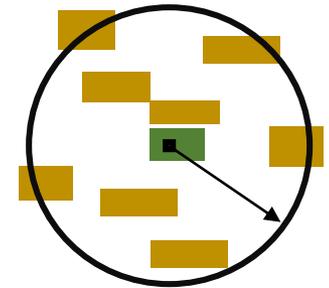
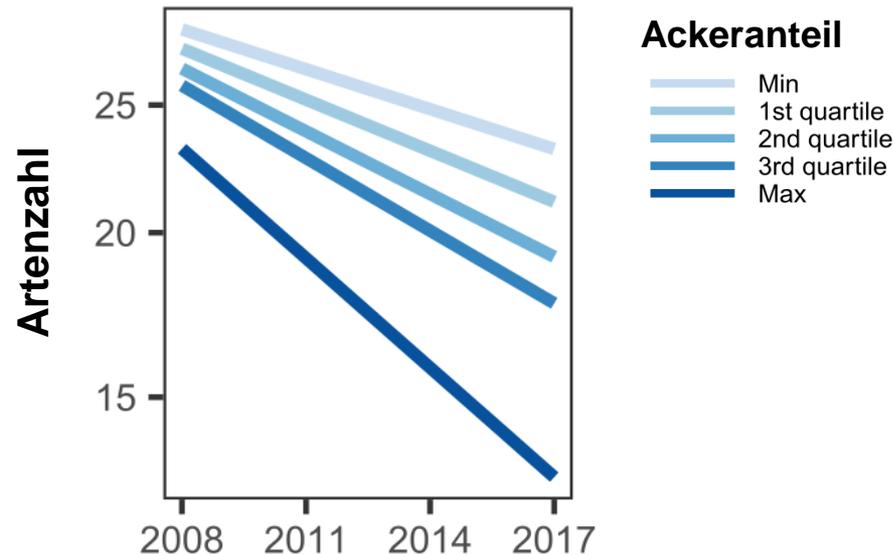
Gedüngte Mähwiesen

Ergebnisse

Landnutzungsintensität auf Landschaftsebene

→ Grünland: stärkerer Rückgang der Artenzahl auf Flächen mit hohem Ackeranteil in 1 km Umkreis

- Forest
- Grassland



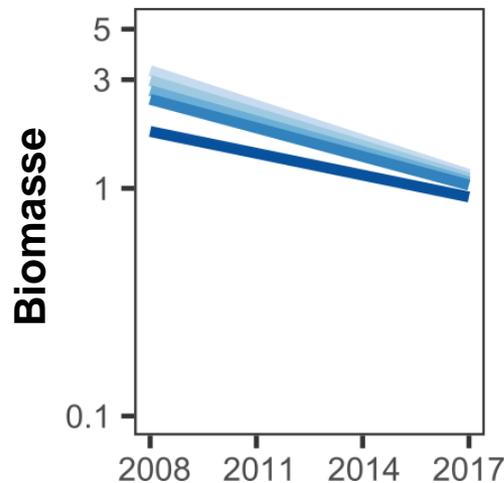
→ Wald: keine Effekte der Landnutzung in Umgebung, aber z.B. Ackeranteil nur 0 bis 30%

Ergebnisse

Welche Arten sind betroffen?

→ Grünland: Rückgang von Arten mit geringer und mit hoher Ausbreitungsfähigkeit; aber nur Arten mit geringer Ausbreitungsfähigkeit von Ackeranteil beeinflusst

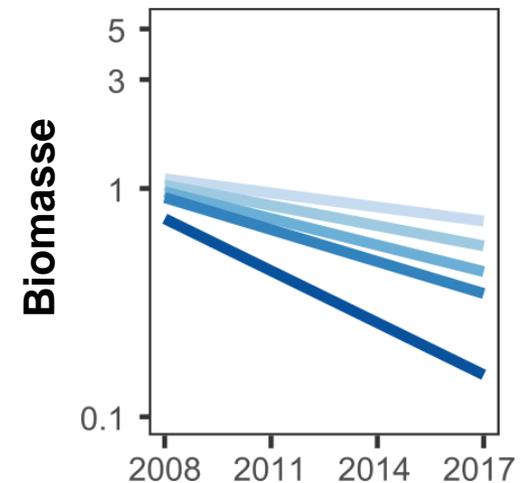
„Gute Flieger“



Ackeranteil



„Schlechte Flieger“



→ Wald: Arten mit hoher Ausbreitungsfähigkeit gehen zurück, Arten mit geringer Ausbreitungsfähigkeit nehmen zu

Ergebnisse

Landnutzungsintensität auf Landschaftsebene als Ursache

Lebensraum(vielfalt)?

Pestizide, Stickstoffeinträge?

Schlussfolgerungen

- Weitreichender Rückgang der Insekten und Spinnen bestätigt
- Rückgänge betreffen nicht nur Biomasse, sondern auch Artenzahlen auf alpha- und gamma-Diversitätsebene
- Insektenrückgänge betreffen nicht nur Offenland, sondern auch Wälder
- Grünland: Ursachen der Rückgänge stehen mit landwirtschaftlicher Nutzung auf Landschaftsebene in Zusammenhang
- Wald: Ursachen unklar, aber scheinen auf Landschaftsebene zu agieren



Maßnahmen

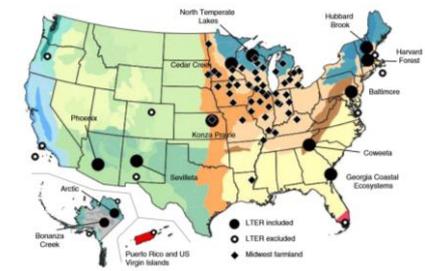
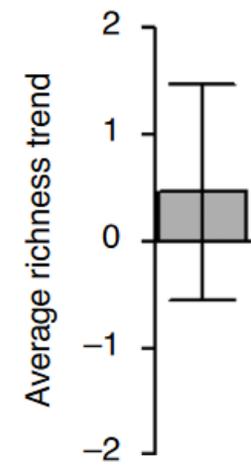
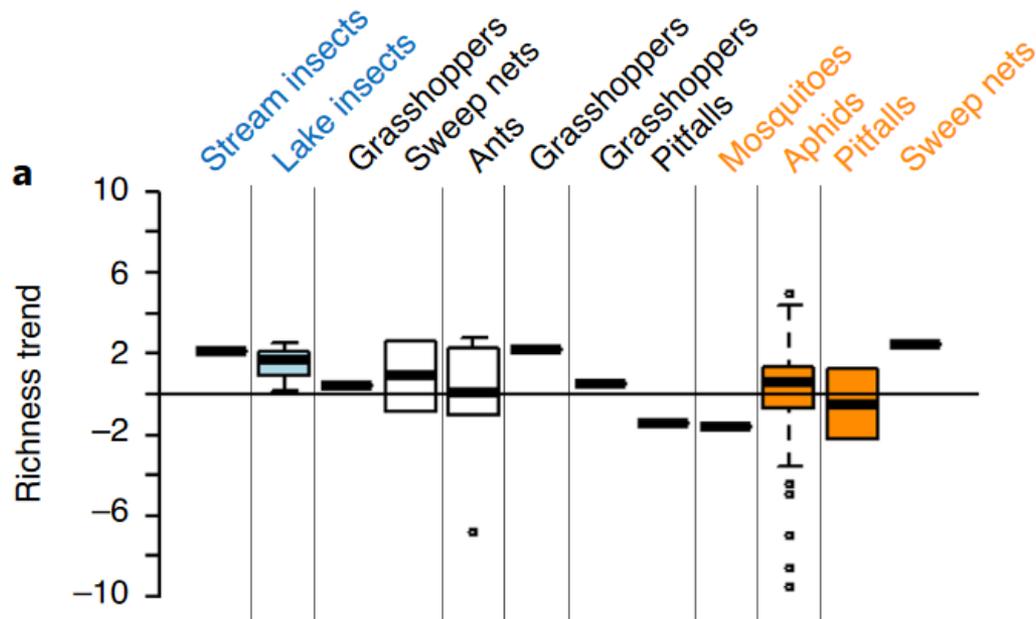
- ... müssen größere räumliche Skalen berücksichtigen:
 - um Habitatverfügbarkeit und –qualität zu erhöhen, und
 - um negative Effekte der Landnutzung zu reduzieren.
 - Auf weiter, zusammenhängender Fläche!
- Förderungen auf EU- und nationaler Ebene ändern
- “Pufferzonen“ um Schutzgebiete



Alles falsch? Alles nur ein Hype?

Gegenbeispiele: LTER USA

→ Sehr heterogene Muster



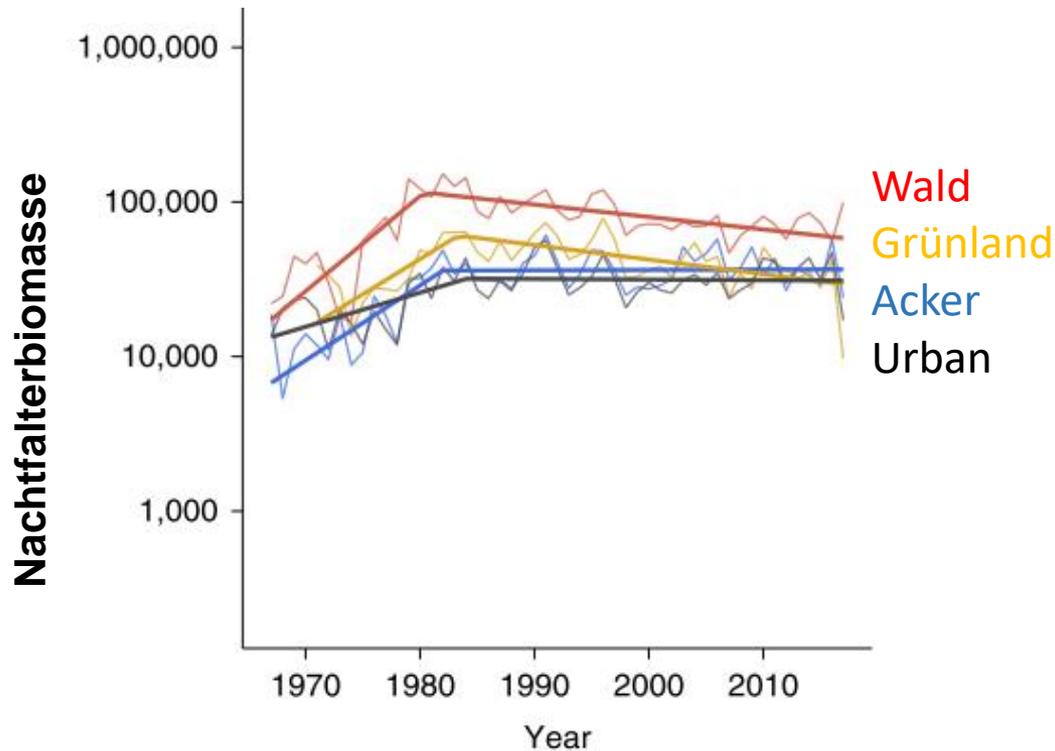
No net insect abundance and diversity declines across US Long Term Ecological Research sites

Michael S. Crossley¹, Amanda R. Meier¹, Emily M. Baldwin², Lauren L. Berry², Leah C. Crenshaw², Glen L. Hartman³, Doris Lagos-Kutz², David H. Nichols², Krishna Patel², Sofia Varriano², William E. Snyder¹ and Matthew D. Moran²

Crossley et al. 2020 *Nature Ecol & Evol*

Alles falsch? Alles nur ein Hype?

Gegenbeispiele: Biomassezunahme bei
Nachtfaltern in GB



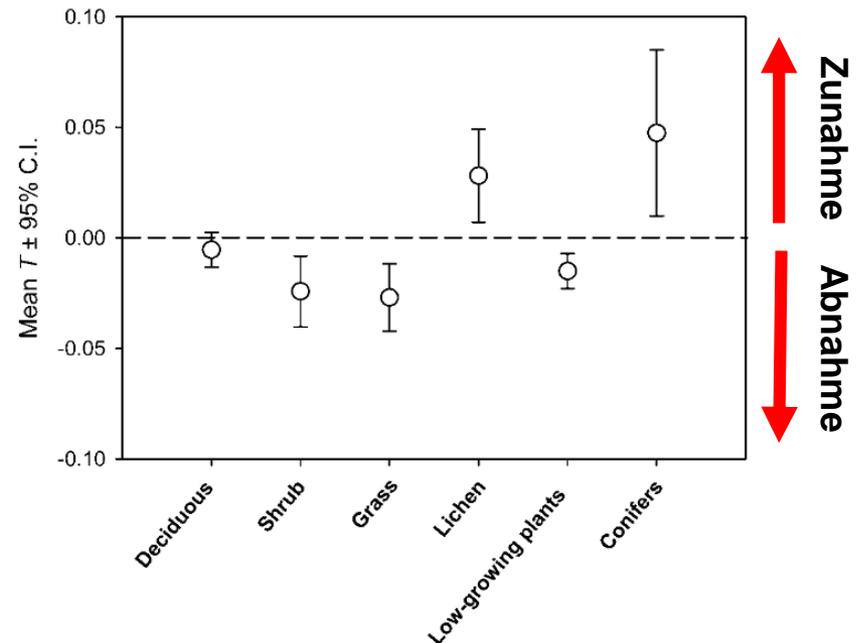
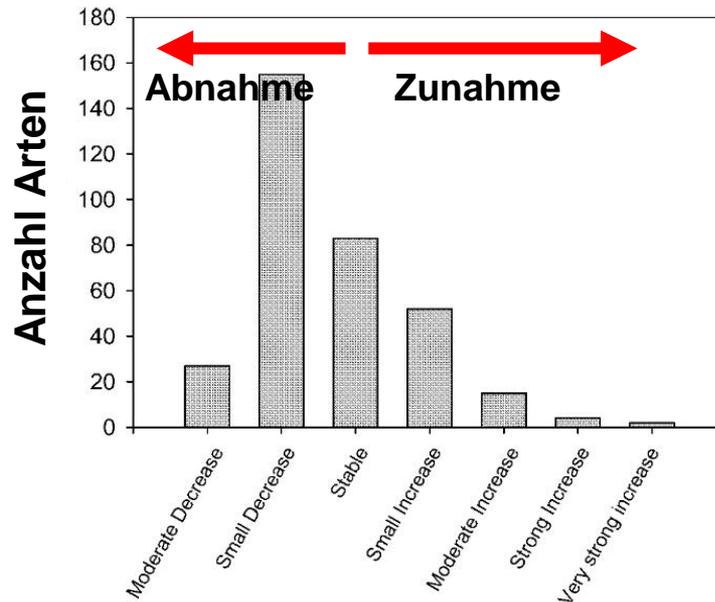
Macgregor et al. 2020 *Nature Ecol & Evol*

Alles falsch? Alles nur ein Hype?

Trotz Biomassezunahme, Rückgang von fast 50% der Arten

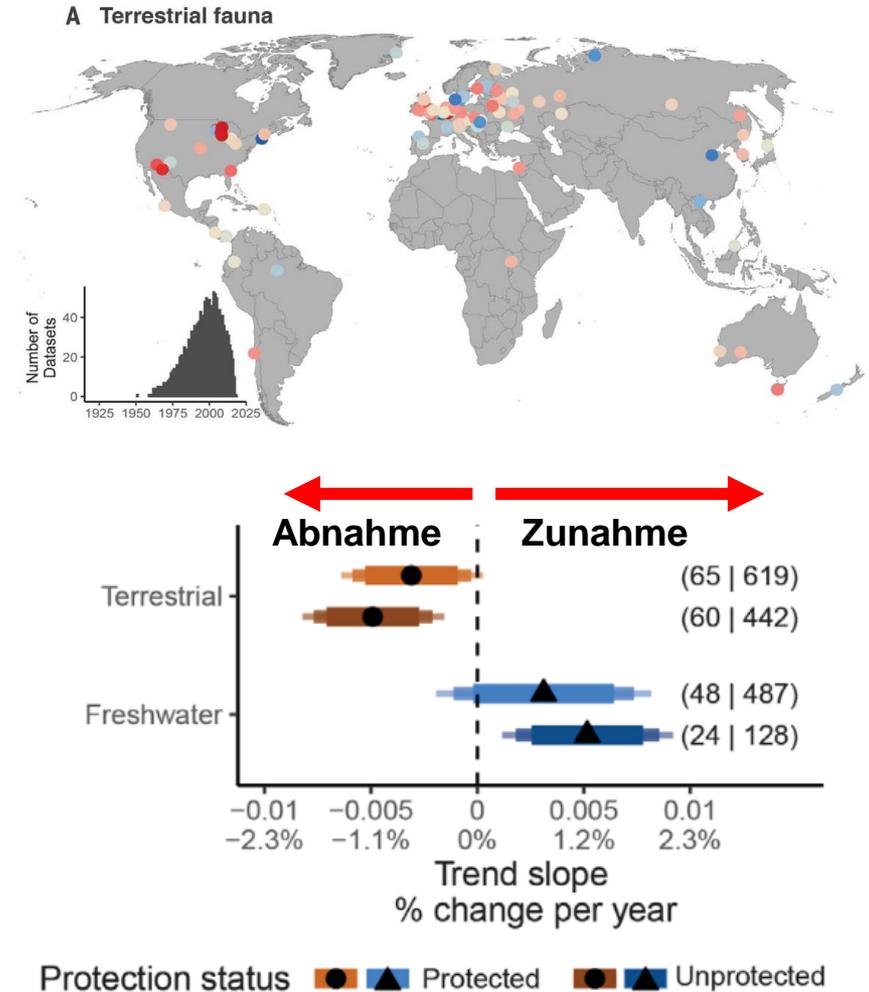
→ Rückgang von Offenlandarten und Arten nährstoffarmer Standorte,
Zunahme von Arten der Nadelwälder

→ Zunahme südlicher Arten, Rückgang nördlicher Arten



Globale Meta-Analyse

- Variation sehr hoch
- Global Insektenrückgang in terrestrischen Lebensräumen, aber Zunahme im Süßwasser
- Stärkste Rückgänge in Mitteleuropa und Nordamerika
- Stärkere Trends außerhalb von Schutzgebieten

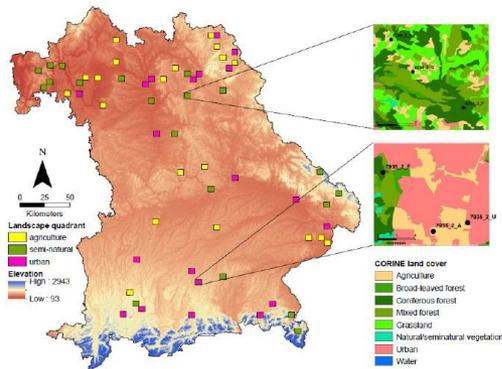


VanKlinck et al. 2020 Science

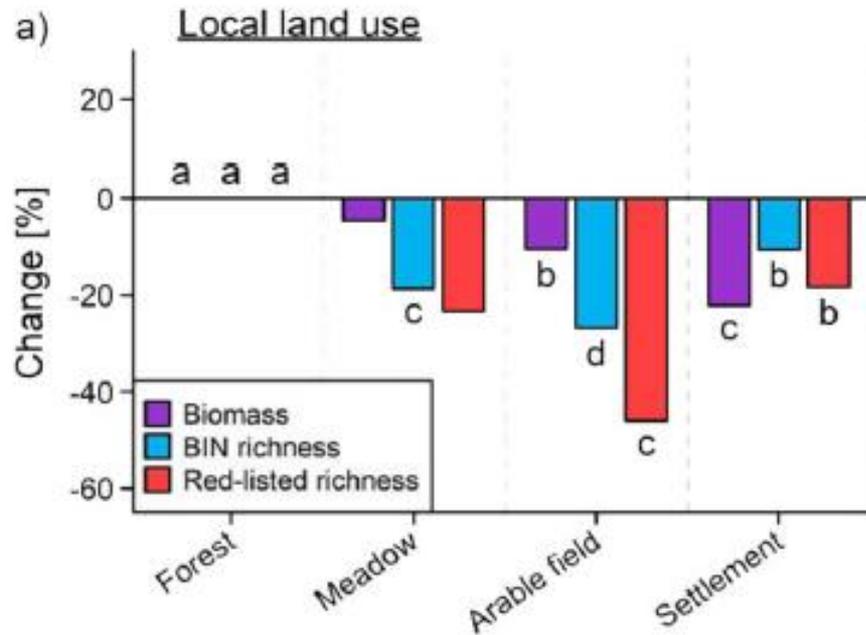
Landnutzung



Malaisefallen-Studie in Bayern:



- Artenzahl am niedrigsten in Äckern
- Biomasse am niedrigsten in Siedlungen



Landnutzung



Malaisefallen-Studie in Bayern:

- Landwirtschaft wirkt negativ v.a. auf Artenzahl
- Urbanisierung wirkt negativ v.a. auf Biomasse

Differenzierte Betrachtung entscheidend:

- Biomasse nicht gleich Artenzahl
- Arten und Artengruppen können unterschiedliche Trends zeigen
- Regionen und Lebensräume können unterschiedliche Trends zeigen
- Ähnliche Trends müssen nicht die gleichen Ursachen haben

Uhler et al. 2021 Nature Comm

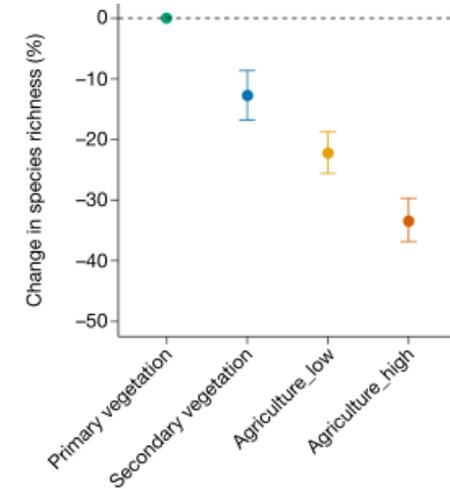
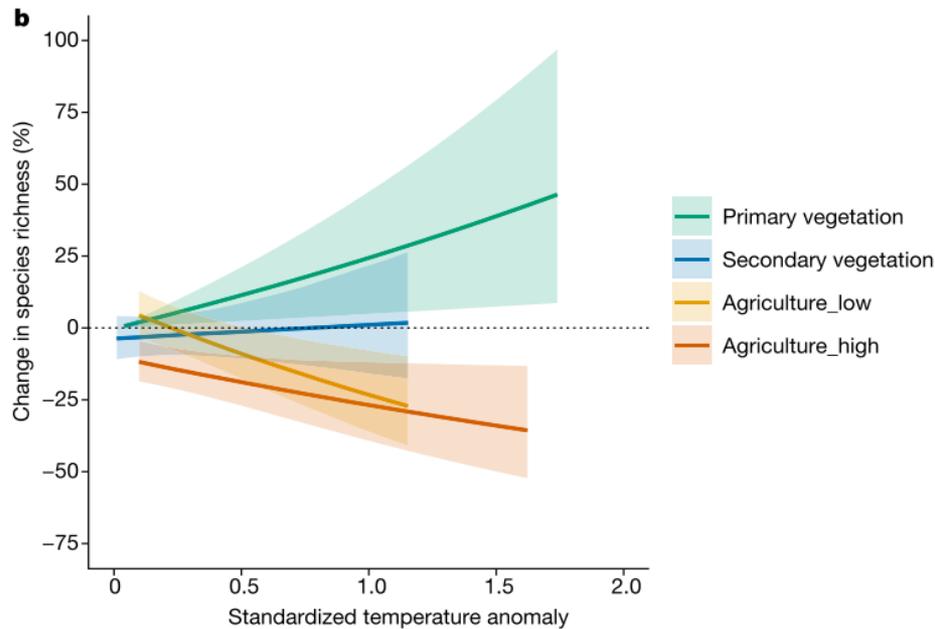


Klima und Landnutzung:

Globale Studie auf öffentlichen Daten:

→ Bestätigt negative Effekte der Landnutzung

→ Klimawandeleffekte



→ Klimaeffekt variiert je nach Landnutzungstyp: Klimaänderung wirkt sich in Agrarlandschaft am stärksten negativ aus

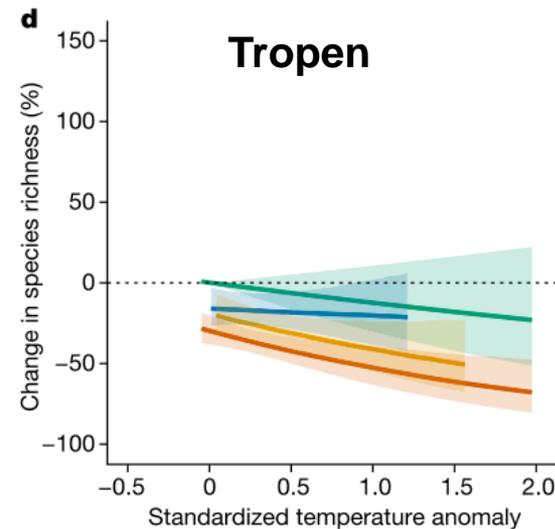
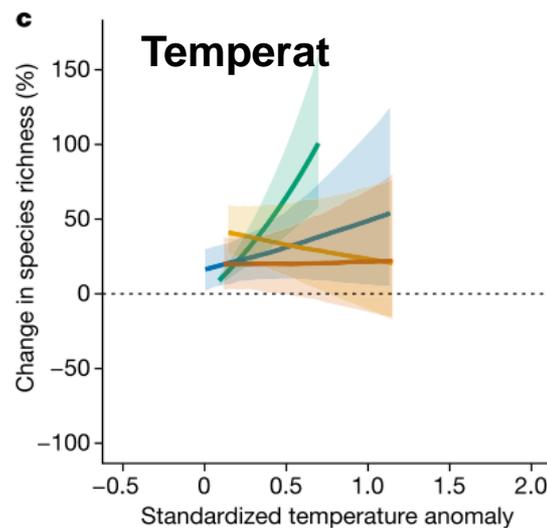
Outhwaite et al. 2022 *Nature*



Klima und Landnutzung:

Globale Studie auf öffentlichen Daten:

→ Auswirkungen des Klimawandels variieren: positive Effekte in temperaten Breiten, aber negative Effekte in den Tropen



Outhwaite et al. 2022 *Nature*

Was tun?

Unsicherheit und „Widersprüche“ sind kein Argument dafür, nichts zu tun!

Landnutzung:

- Lebensraumverfügbarkeit und –qualität in der Agrarlandschaft verbessern
- Pestizid- und Düngereinsatz reduzieren
- Urbane Flächenversiegelung reduzieren

Bewusstseinsbildung und Verhalten:

- Bedeutung von Biodiversität und Insekten
- Auswirkungen des eigenen Handelns

Klimawandeleffekte weiter untersuchen

Vielen Dank

