



INSEKTEN UND ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN MEHRWERT FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT IN ZEITEN DER KLIMAKRISE?

Dr. Sarah Redlich
sarah.redlich@uni-wuerzburg.de
Universität Würzburg

DER WEG ZUR ERNÄHRUNGSSICHERHEIT

Historische Landwirtschaft

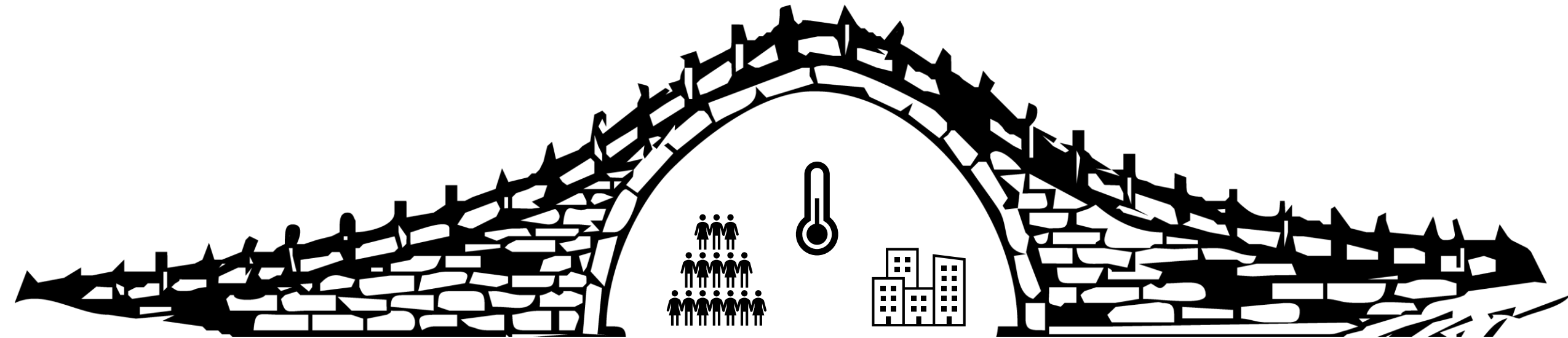
Extensive
Bewirtschaftung

Intensive Landwirtschaft

Effizienzsteigerung
(Züchtung, Inputs)

Klima-resiliente Landwirtschaft

Ökologische
Intensivierung



Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Verstädterung = größte Herausforderung für die Landwirtschaft des 21. Jahrhunderts

DER WEG ZUR ERNÄHRUNGSSICHERHEIT

Historische Landwirtschaft

Extensive
Bewirtschaftung

Intensive Landwirtschaft

Effizienzsteigerung
(Züchtung, Inputs)

Klima-resiliente Landwirtschaft

Ökologische
Intensivierung

Welche Rolle spielen hierbei Insekten?



Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Verstädterung = größte Herausforderung für die Landwirtschaft des 21. Jahrhunderts

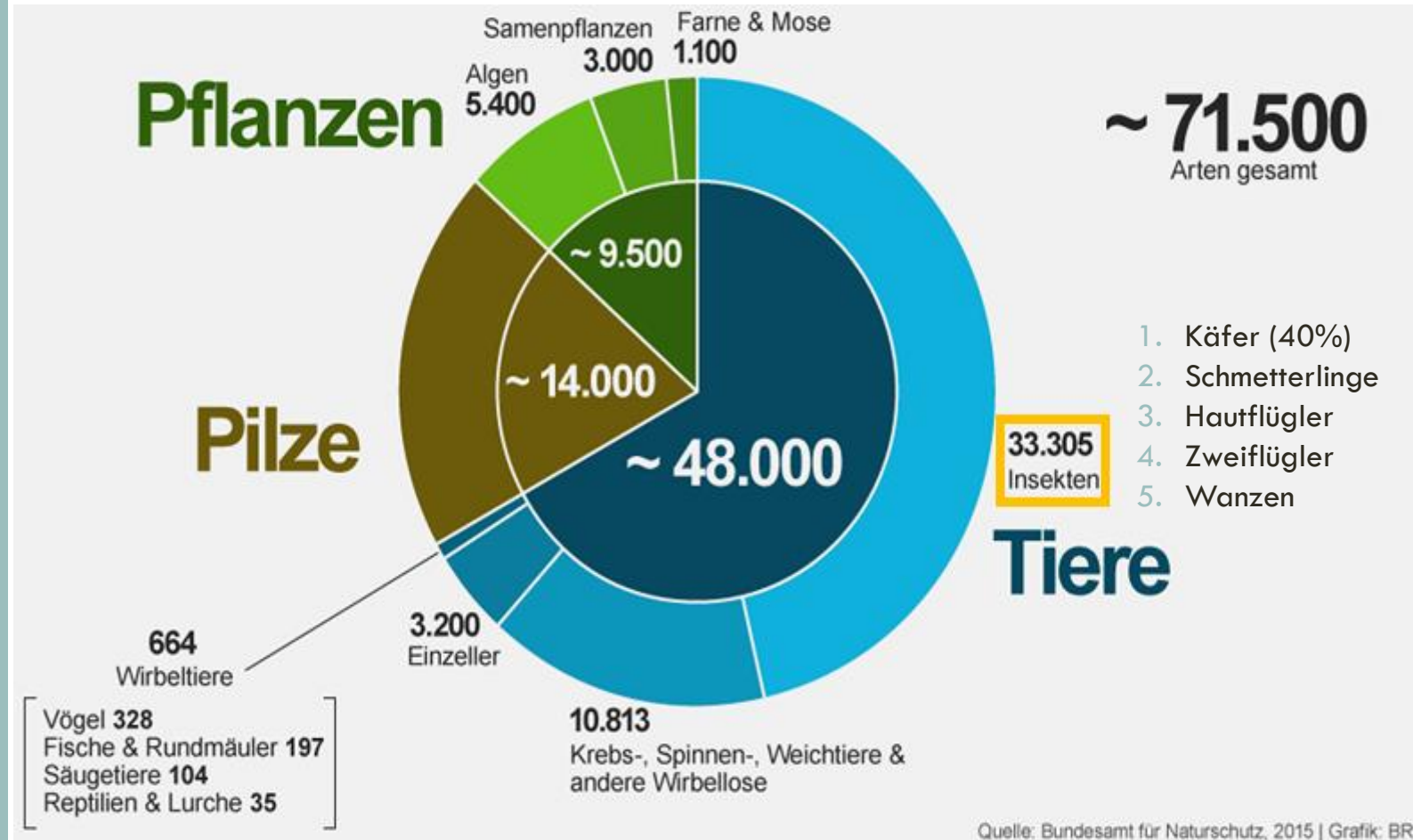
Erste Insekten vor 475 Millionen Jahren

Von subpolaren Gebieten bis zum Äquator (außer marine Lebensräume)

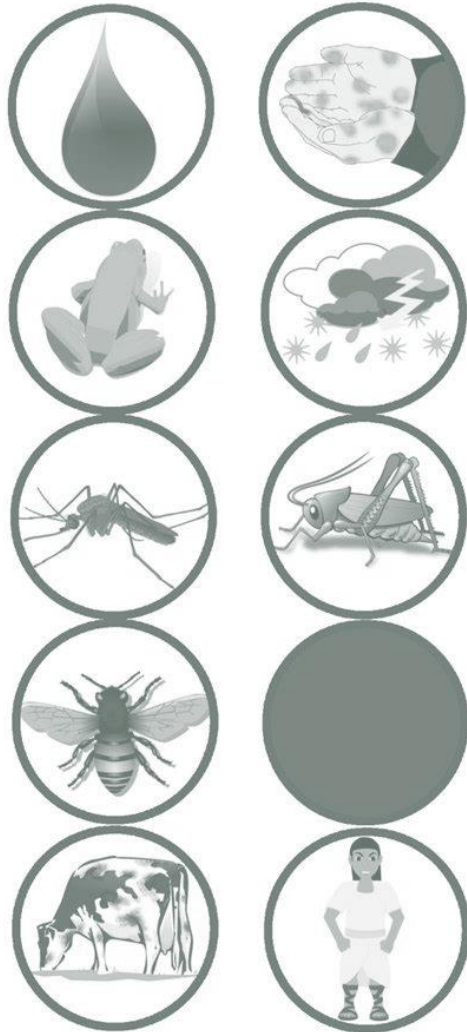
75% aller Tierarten (bisher beschrieben: 925,000 Arten)

Deutschland: über 33,000 Arten

Auf jeden Menschen kommen 200 Millionen Insekten



DAS UNRÜHMMLICHE DASEIN DER INSEKTEN



Tierische Plagen

Stechmücken, Stechfliegen, Heuschrecken



Der Schwarze Tod

Flöhe



Malaria

Stechmücken

SCHÄDLINGE

Weniger als 0,5% der bekannten Insektenarten sind Schädlinge, aber jährliche Verluste an Schädlinge ca. 18% der Pflanzenproduktion (>70 Milliarden USD weltweit)

Primär bekämpft mit Pflanzenschutzmitteln, aber Entwicklung von Resistenzen!

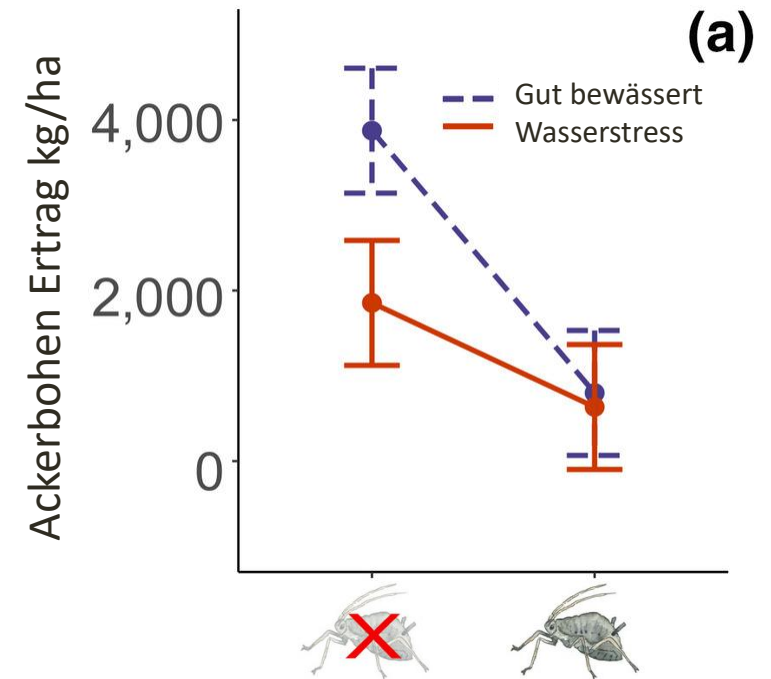
Insekten Schädlinge werden durch den globalen Handel und den Klimawandel begünstigt (bessere Ausbreitung und Reproduktion, veränderte Phänologie)

→ höhere Ertragsverluste & Biodiversitätsverlust



Herbivorie
→ Schädlinge

Rapsglanzkäfer
Brassicogethes aeneus
Ertragsschäden 20 bis 100 %



DIE „GUTEN“ INSEKTEN (UND ANDERE GLIEDERFÜßER)

Bestäubung, Honig



A

Bestäubung



B

Zersetzer



C

Räuber



D

Bodenfunktionen



E



F

Textile (Seide)



G

Forschung



H

Entwicklung von
Medikamenten



I

Färbemittel



J

Zeigerorganismen
(Fließgewässer)

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

Prädatoren sind wichtiger Bestandteil der Nahrungskette, z.B. Raubtiere, Parasiten (Kreislauf)

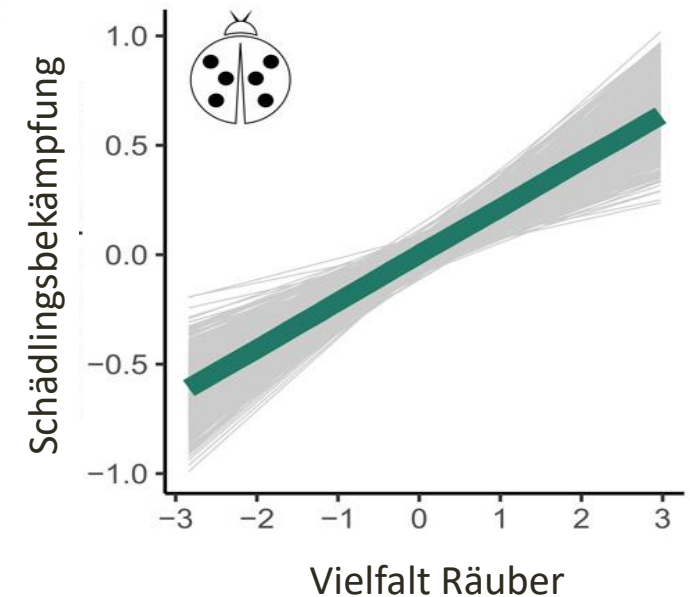
„Natürliche Feinde“ (v.a. Insekten, Spinnentiere, Vögel, Fledermäuse) machen >50% der biologischen Schädlingsbekämpfung aus

Reduzierung des Insektizideinsatzes → Umweltverträglichkeit, Gesundheit

Räuber, die bisher eine geringe Rolle spielen, könnten entscheidend für die Bekämpfung invasiver Arten sein



**Schädlingsbekämpfung
→ Erträge/Krankheiten**



BESTÄUBUNG

Wichtige Bestäuber: v.a. Insekten, aber auch Fledermäuse, Vögel, Reptilien

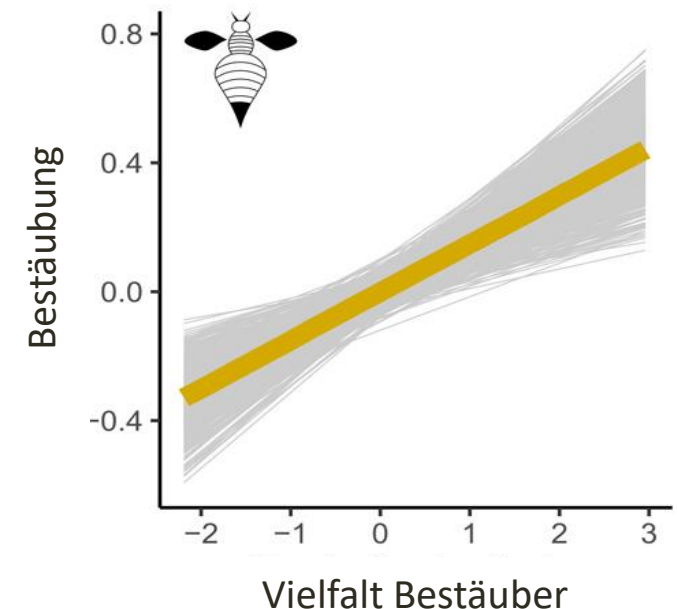
35% aller Nutzpflanzen weltweit sind abhängig von Insektenbestäubung (Honigbienen, Wildbienen, Schmetterlinge, Schwebfliegen, Käfer), 85% aller Fruchtpflanzen Europas sind insekten-bestäubt

Wert der Insektenbestäubung in Europa: **14,2 Milliarden EUR im Jahr (153 Milliarden Euro weltweit)**

Einige Bestäubergruppen (z.B. Schmetterlinge) weniger artenreich mit steigenden Temperaturen und hoher Landnutzungsintensität



Bestäubung
→ **Nahrungsmittel/Erträge**



ZERSETZUNG

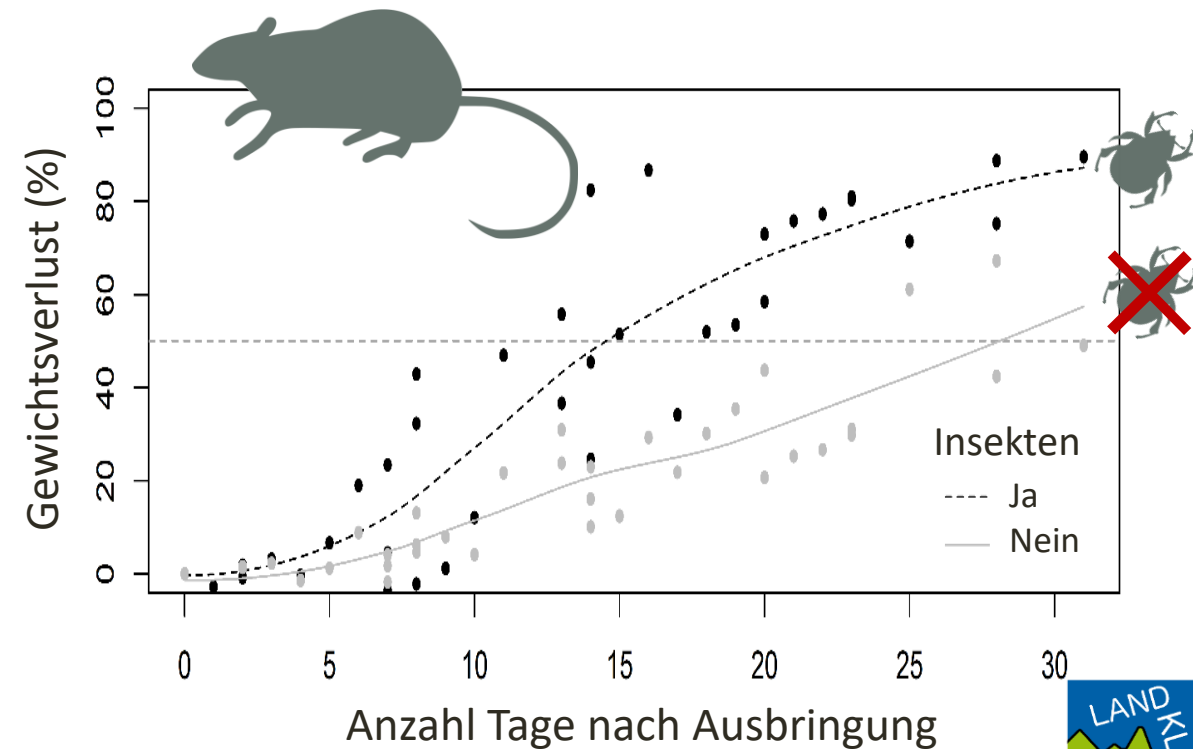
Käferlarven, Fliegen, Ameisen etc. zerkleinern Pflanzen & Kadaver

- weitere Zersetzung durch Mikroben
- Kohlenstoff- und Nährstoffkreislauf (Stickstoff, Phosphor usw.)

Die Zersetzung organischer Substanzen wird durch den Klimawandel gefördert → Reduzierung künstlicher Düngemittel



**Zersetzung
→ Kreisläufe**



ÖKOSYSTEM-INGENIEURE

= Makrofauna (2-20 mm), v.a. Ameisen, Termiten und Regenwürmer

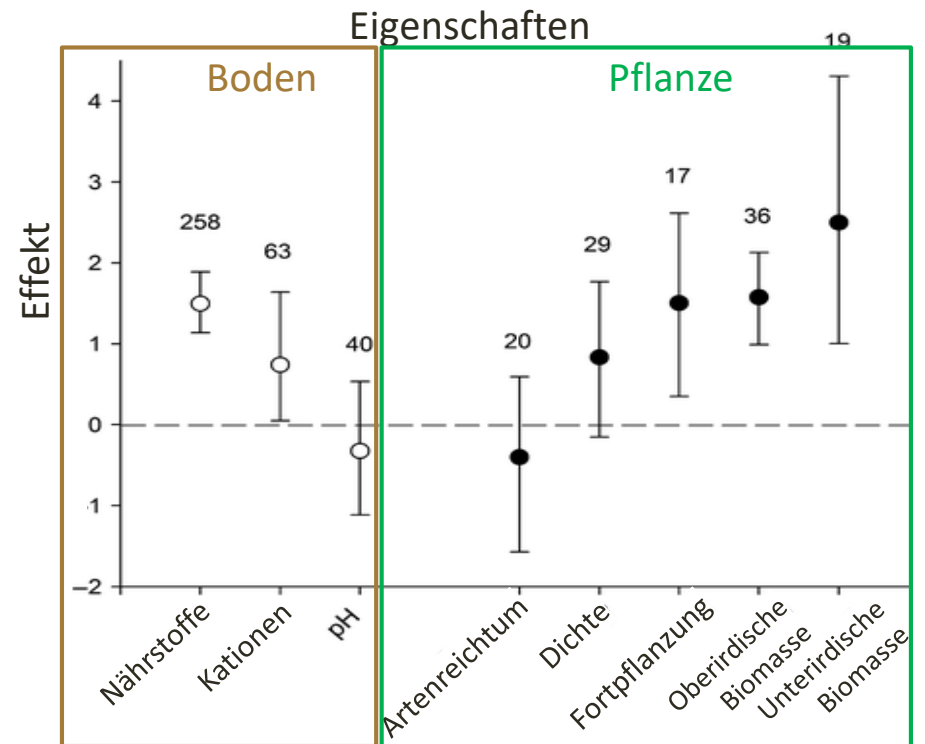
Verbesserte Bodenqualität (Ansammlung organischer Stoffe) → Reduzierung künstlicher Düngemittel

Erhöhte Belüftung, Wasserinfiltration, Wasserhaltevermögen und Durchwurzelung

→ Verzicht auf mechanische Bodenbearbeitung = Schutz der Mikrobiota und Bodenlebewesen (Zersetzung, Prädation)



Bioturbation
→ **Bodenstruktur**



BIOLOGISCHE VIELFALT

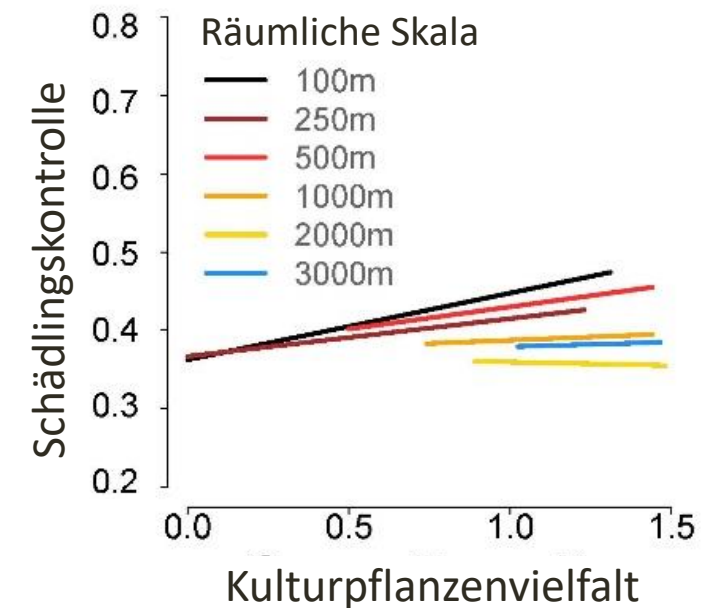
Vielfalt und genetische Ressourcen sind entscheidend für die Ernährungssicherheit in Zeiten der Klimakrise → Risikostreuung & Resilienz

Verwandte/wilde Pflanzen und Tiere ohne wirtschaftlichen Wert könnten wichtig werden → resistant gegen Umweltstress und Krankheiten

Pflanzenvielfalt erhöht die Vielfalt der Tiere und der Mikroorganismen → mehr funktionelle Leistungen (z.B. Prädation) & Anpassungsfähigkeit



**Vielfalt der Mikrobiota, Pflanzen
und Tiere**
→ (genetische) Ressourcen
→ weniger Schädlinge/Krankheiten

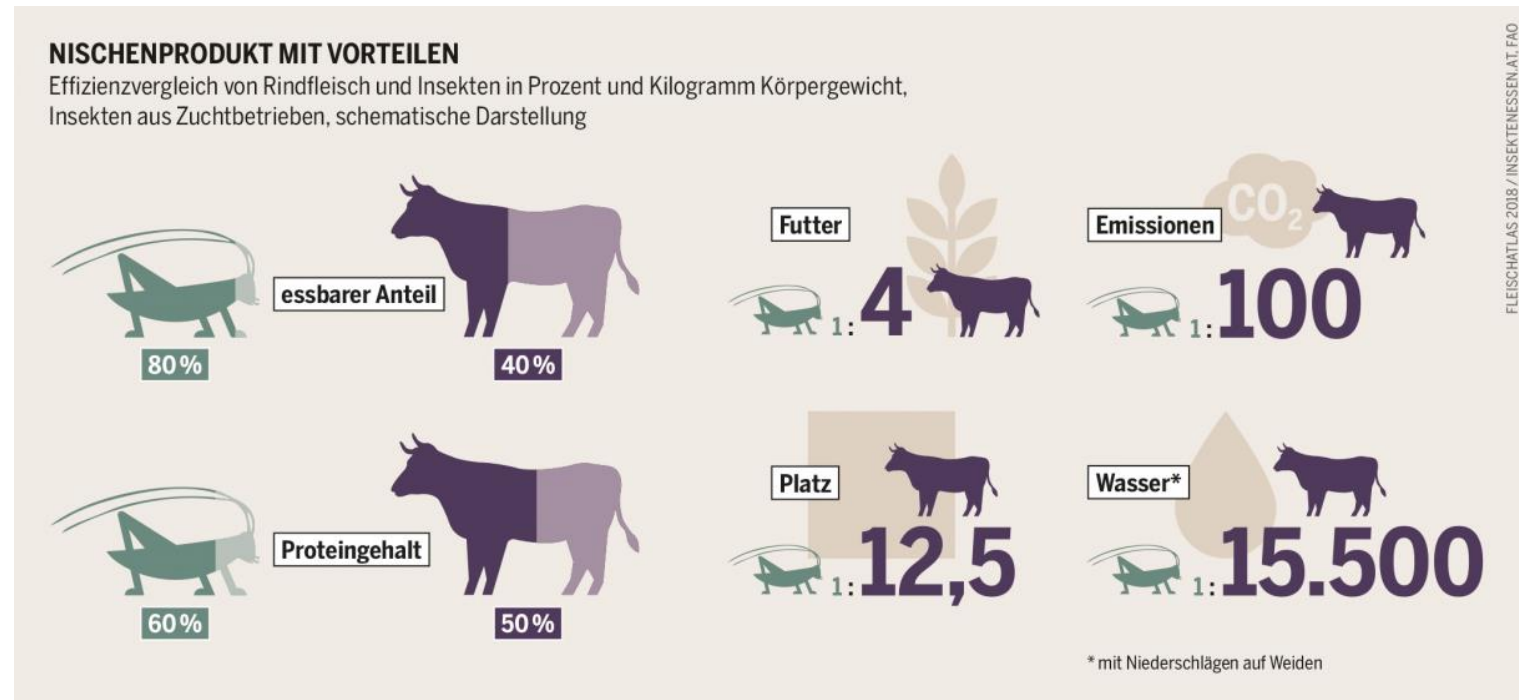


NAHRUNGSMITTEL

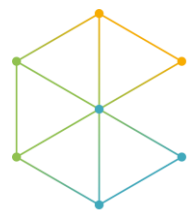
Weltweit Konsum von ca. 2.100 unterschiedlichen Arten von Insekten und Spinnen

Hohe Insektenvielfalt = alternative Nahrungsquelle

Integration von Insekten in Landwirtschaft mit kontrollierter Umgebung (= controlled environment agriculture)



Insekten → Öl, Nahrungs- und Futtermittel



CUBES Circle

Future Food Production

Verknüpfung von
Hydroponik
Aquakultur
Zucht von Insekten

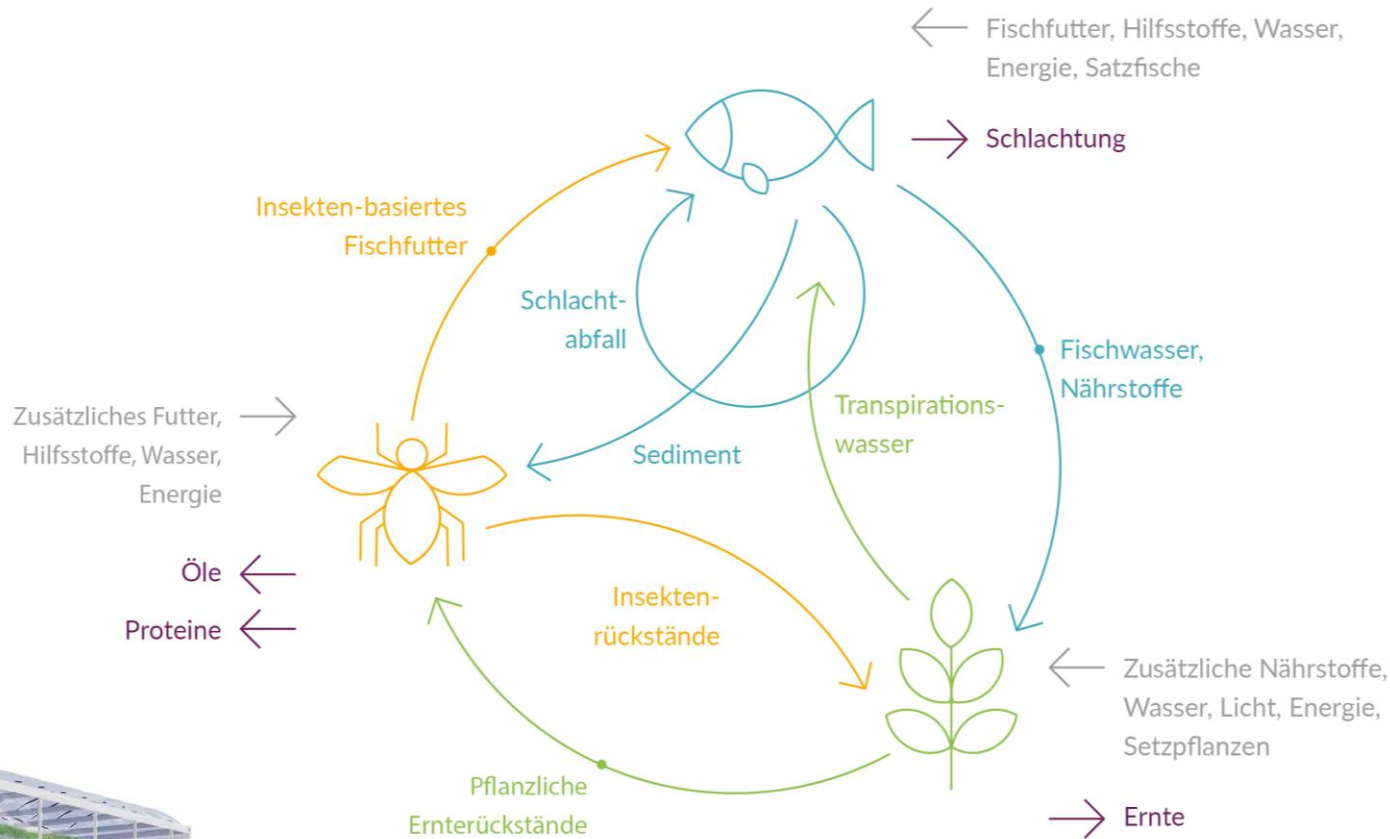


Foto: ThisisEngineering RAEng/ Unsplash

Ursachen des Insektenrückgangs

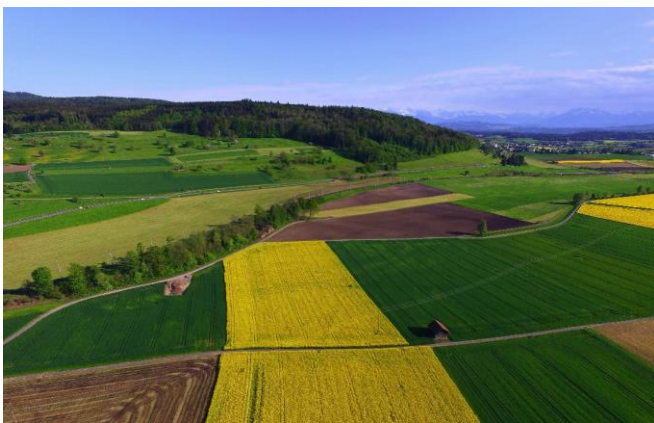
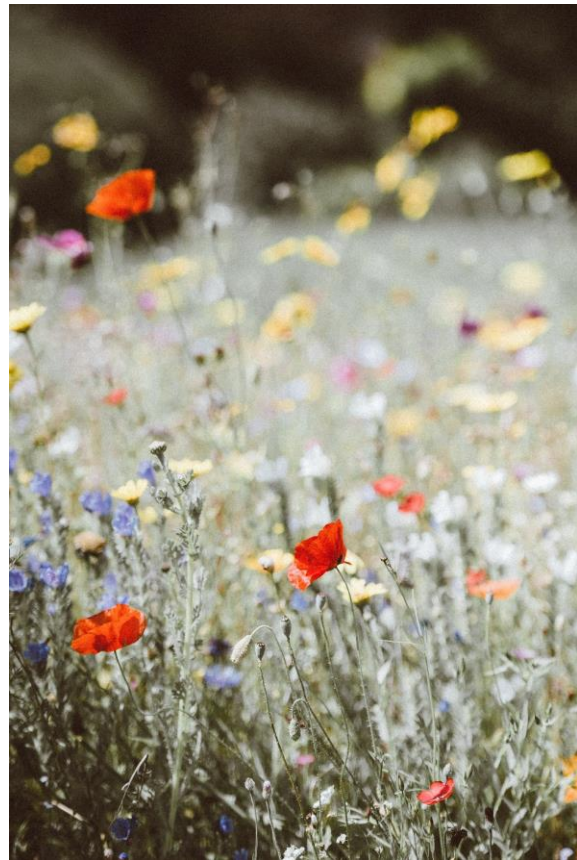


12. Januar 2021, 9:29 Uhr Artensterben **Süddeutsche Zeitung**
Warum die Insekten sterben

Schmetterlinge schwinden in Europa. (Foto: T. Laußmann / dpa)

INSEKTEN SCHÜTZEN

Auf Feld- oder Landschafts-Ebene umgesetzte Diversifizierungsmaßnahmen und reduzierter Einsatz von Pflanzenschutz- und künstlichen Düngemitteln



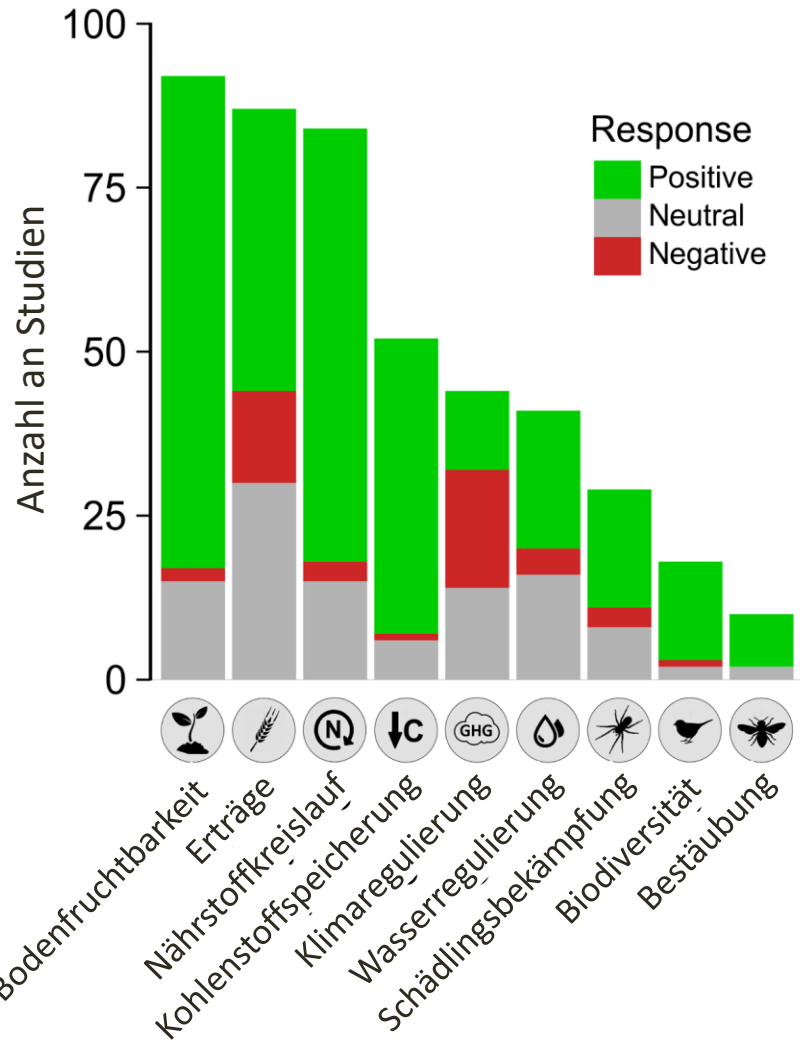
Fotos von Unsplash, copyright von links Annie Spratt, Ricardo Gomez Angel, Annie Spratt, Markus Winkler, Richard Bell

DIVERSIFIZIERUNG



Giovanni Tamburini

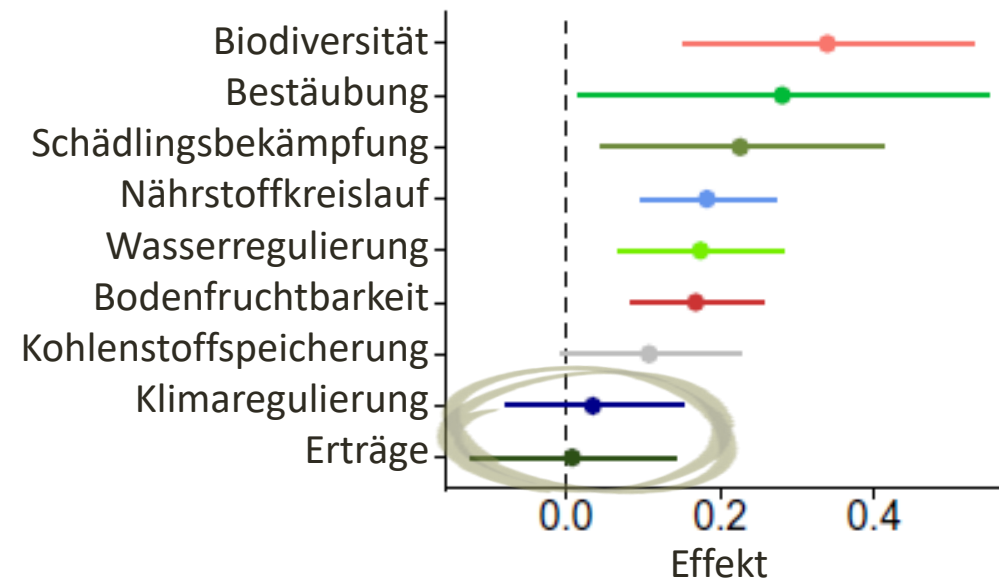
A Alle Diversifizierungsmaßnahmen



324 Effekt-Größen aus 69 Meta-Analysen

Basiert auf 5188 individuellen Studien mit 41,946 Vergleichen

A Alle Diversifizierungsmaßnahmen (n = 324)



DER WEG ZUR ERNÄHRUNGSSICHERHEIT

Historische Landwirtschaft

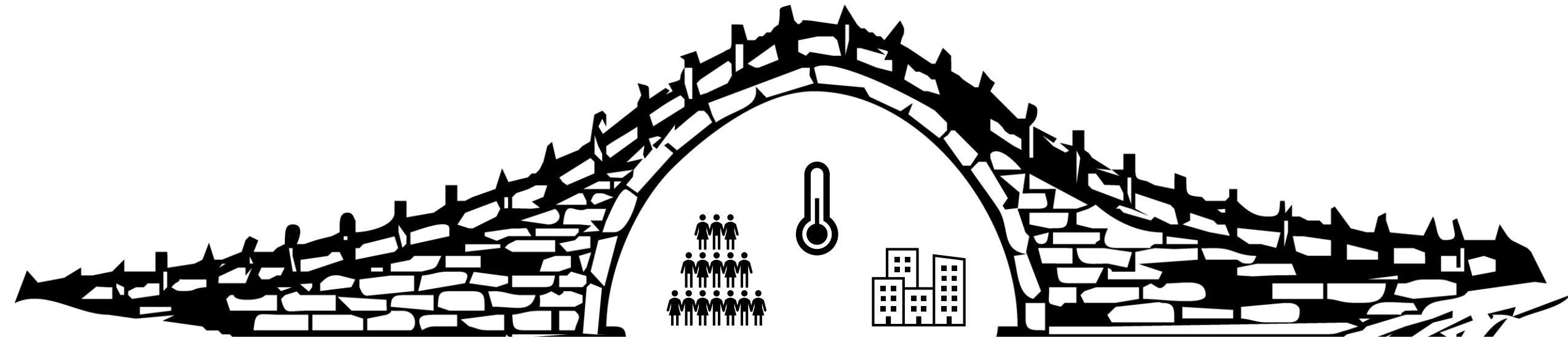
Extensive
Bewirtschaftung

Intensive Landwirtschaft

Effizienzsteigerung
(Züchtung, Inputs)

Klima-resiliente Landwirtschaft

Ökologische
Intensivierung



DER WEG ZUR ERNÄHRUNGSSICHERHEIT

Historische Landwirtschaft

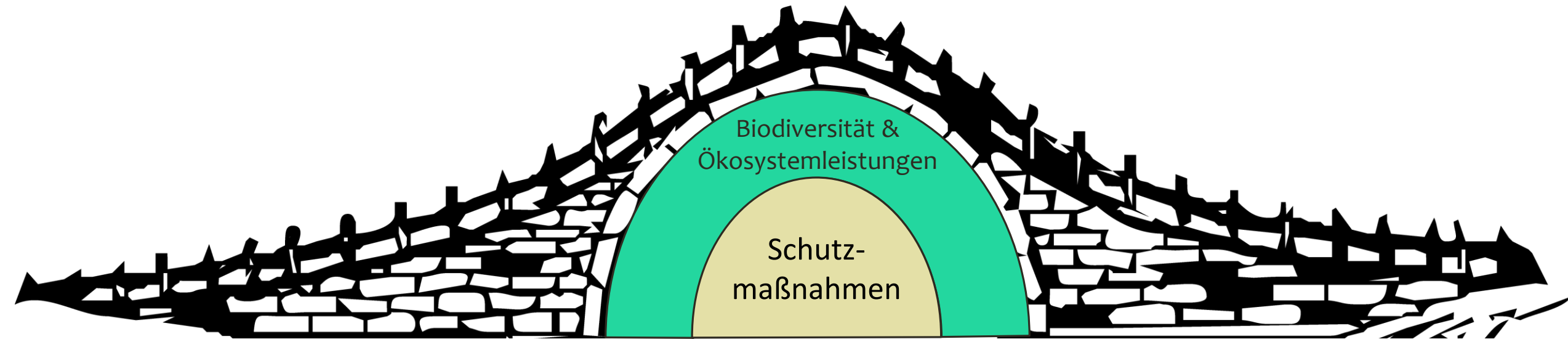
Extensive
Bewirtschaftung

Intensive Landwirtschaft

Effizienzsteigerung
(Züchtung, Inputs)

Klima-resiliente Landwirtschaft

Ökologische
Intensivierung



Biodiversität ist nicht nur ein "Bonus", sondern ein integraler Bestandteil unserer Agrarökosysteme & von entscheidender Wichtigkeit für die globale Welternährung in Zeiten der Klimakrise



DANKE!

Arrangiert von Julia Suits, Bild von Alex Wild



Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst



Bayerisches Landesamt für Umwelt



Nationalpark Bayerischer Wald



UNA Universität Augsburg University

HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

