

Ökosystem-Multifunktionalität von 'Alley Cropping' Agroforstwirtschaft übertrifft die von Ackerreinkulturen und Grünland



Lukas Beule¹, Edzo Veldkamp² & das SIGNAL Konsortium

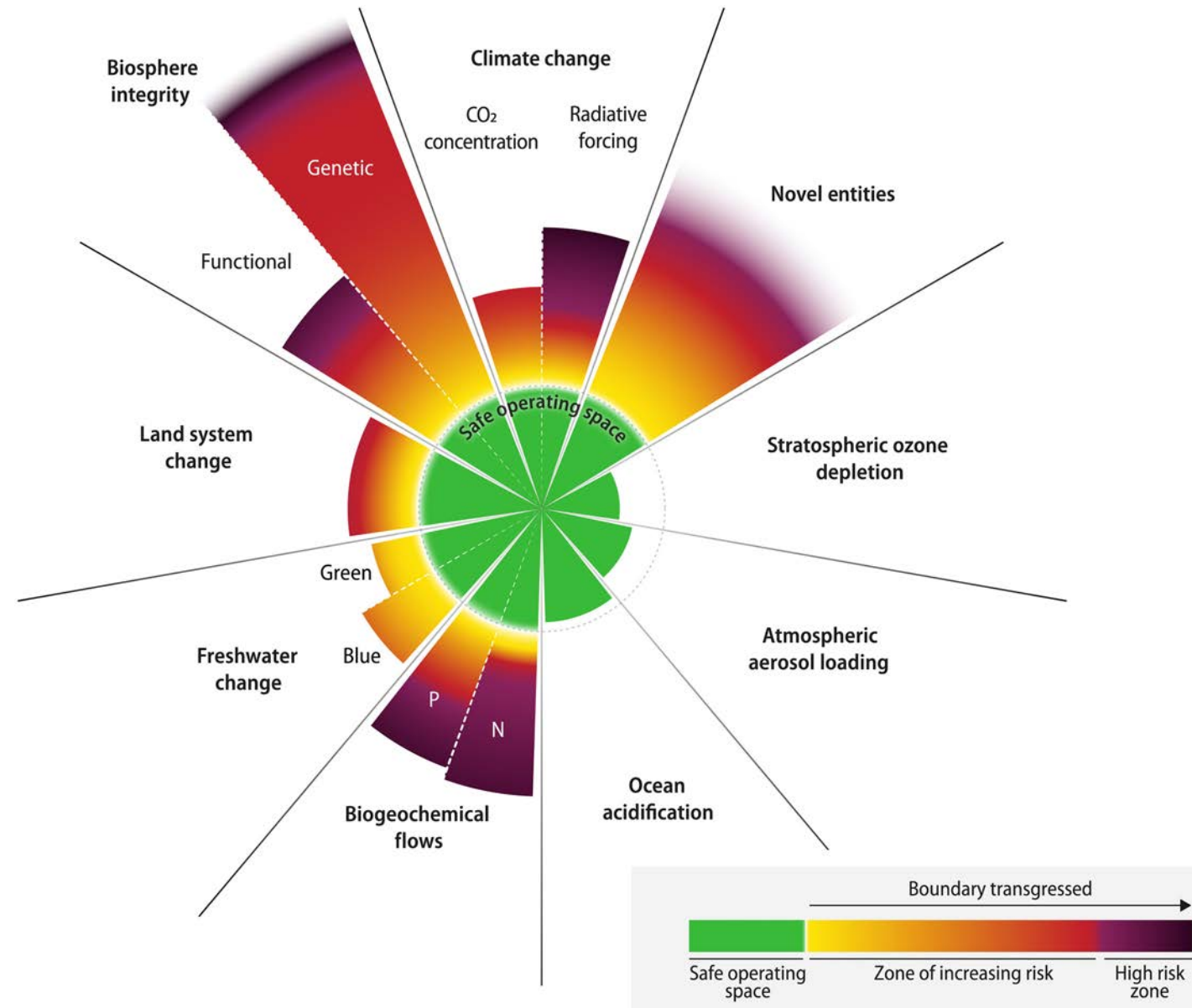
¹ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen – Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Berlin

lukas.beule@julius-kuehn.de

² Georg-August-Universität Göttingen, Ökopedologie der Tropen und Subtropen



Wir unterliegen planetaren Grenzen

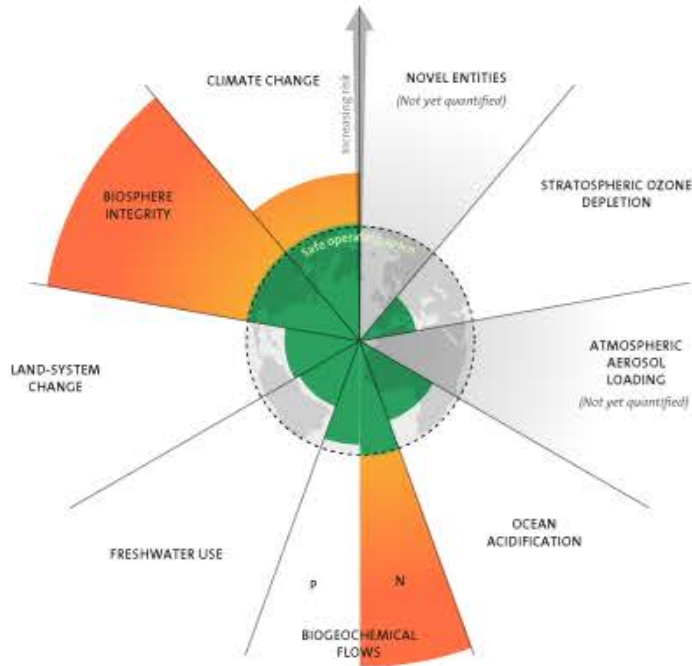


Einhaltung der planetaren Grenzen



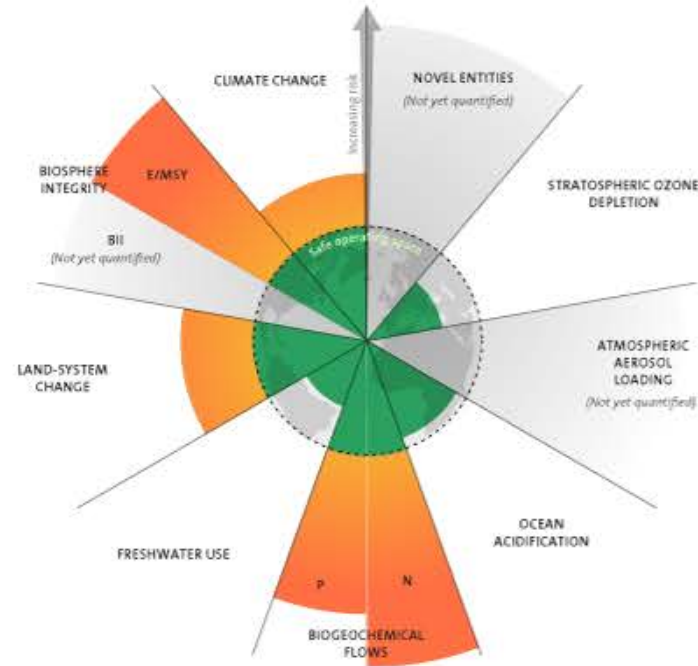
Stockholm Resilience Center

2009



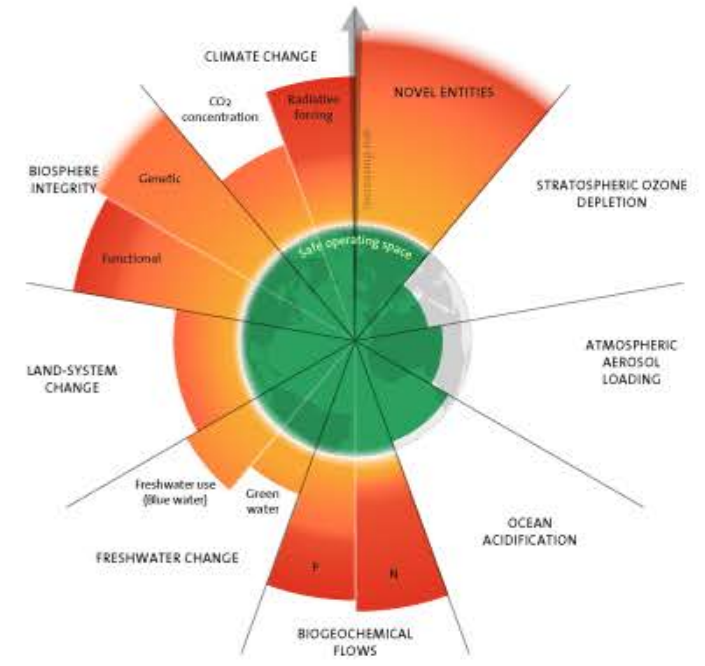
3 boundaries crossed

2015



4 boundaries crossed

2023



6 boundaries crossed

Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries

[Bruce M. Campbell](#)¹, [Douglas J. Beare](#)¹, [Elena M. Bennett](#)², [Jason M. Hall-Spencer](#)^{3,4}, [John S. I. Ingram](#)⁵, [Fernando Jaramillo](#)^{6,7}, [Rodomiro Ortiz](#)⁸, [Navin Ramankutty](#)⁹, [Jeffrey A. Sayer](#)¹⁰ and [Drew Shindell](#)¹¹

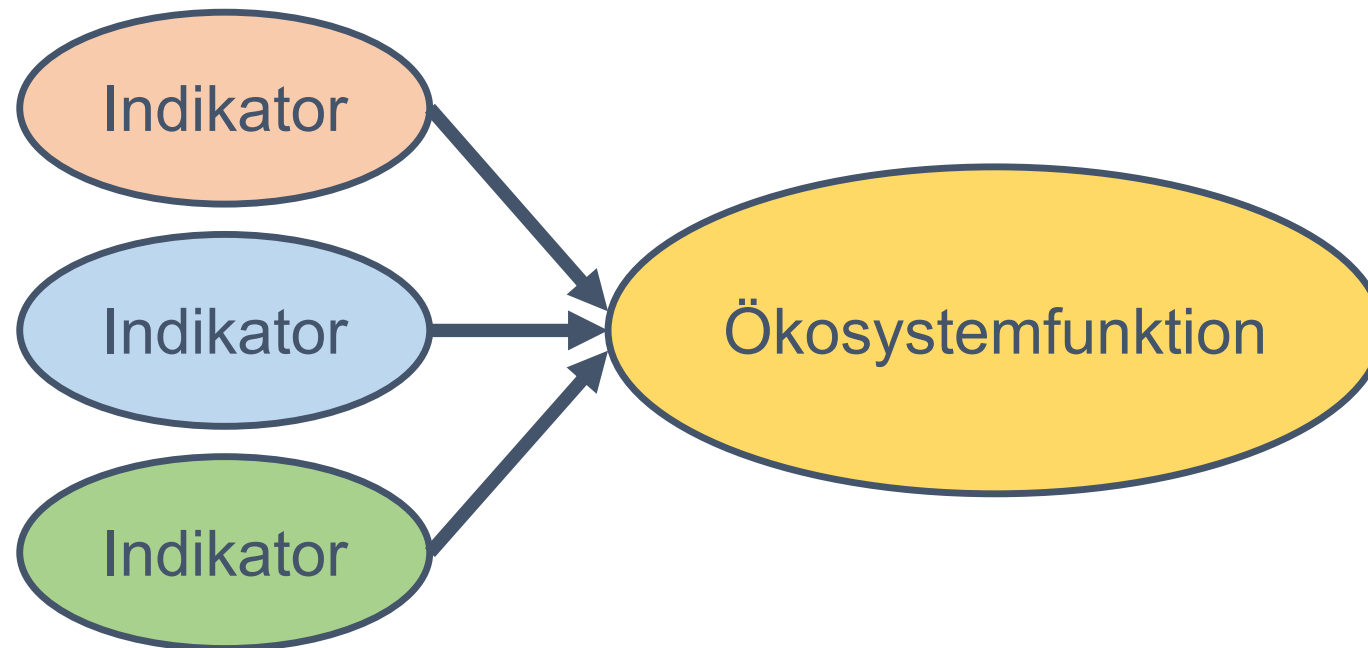
Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries

[Dieter Gerten](#) ^{1,2,3*}, [Vera Heck](#) ^{1,4}, [Jonas Jägermeyr](#) ^{1,5,6}, [Benjamin Leon Bodirsky](#) ¹, [Ingo Fetzer](#) ^{7,8}, [Mika Jalava](#) ⁴, [Matti Kummu](#) ⁴, [Wolfgang Lucht](#) ^{1,2,3}, [Johan Rockström](#)¹, [Sibyll Schaphoff](#) ¹ and [Hans Joachim Schellnhuber](#)¹

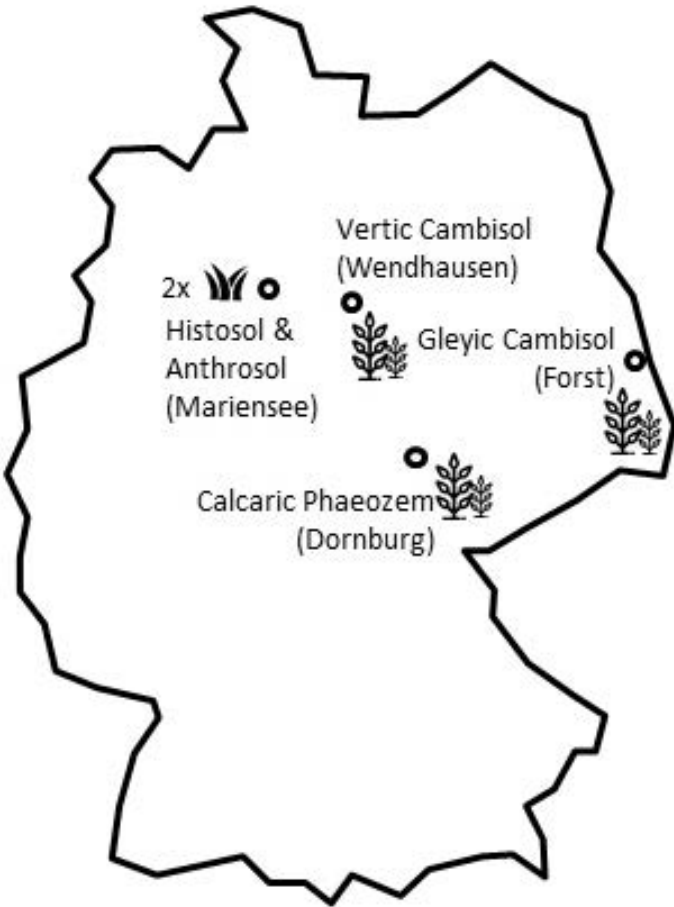
- Vorschlag Agroforstsysteme zu nutzen, da diese nicht nur Nahrungsmittel bereitstellen, sondern weitere nützliche Funktionen erfüllen

Was ist Ökosystem-Multifunktionalität?

Fähigkeit eines Ökosystems simultan mehrere Funktionen bereitzustellen

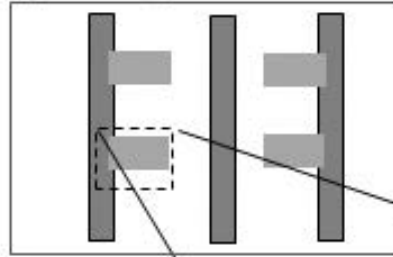


Five sites:



At each site:

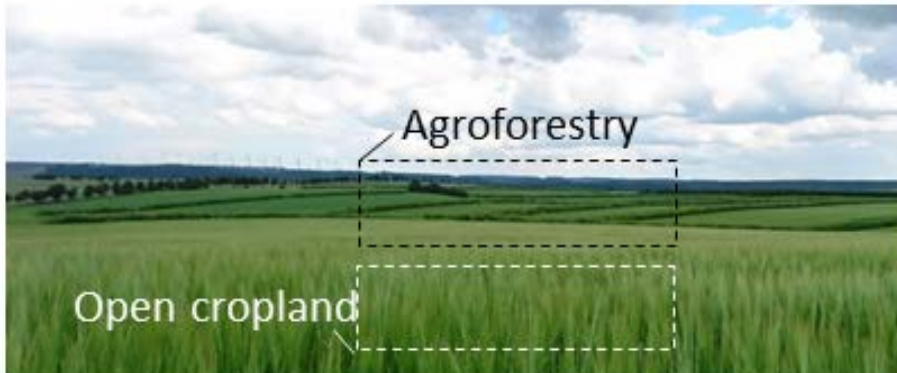
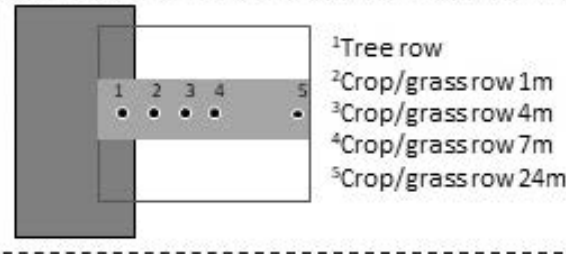
Agroforestry



open cropland/
open grassland



Each replicate plot









Studiendesign:

- 3 Ackerlandflächen
→ 47 Indikatoren
- 2 Grünlandflächen
→ 16 Indikatoren

Messung im Agroforst auf verschiedenen Distanzen

Anzahl Indikatoren und Ökosystemfunktionen

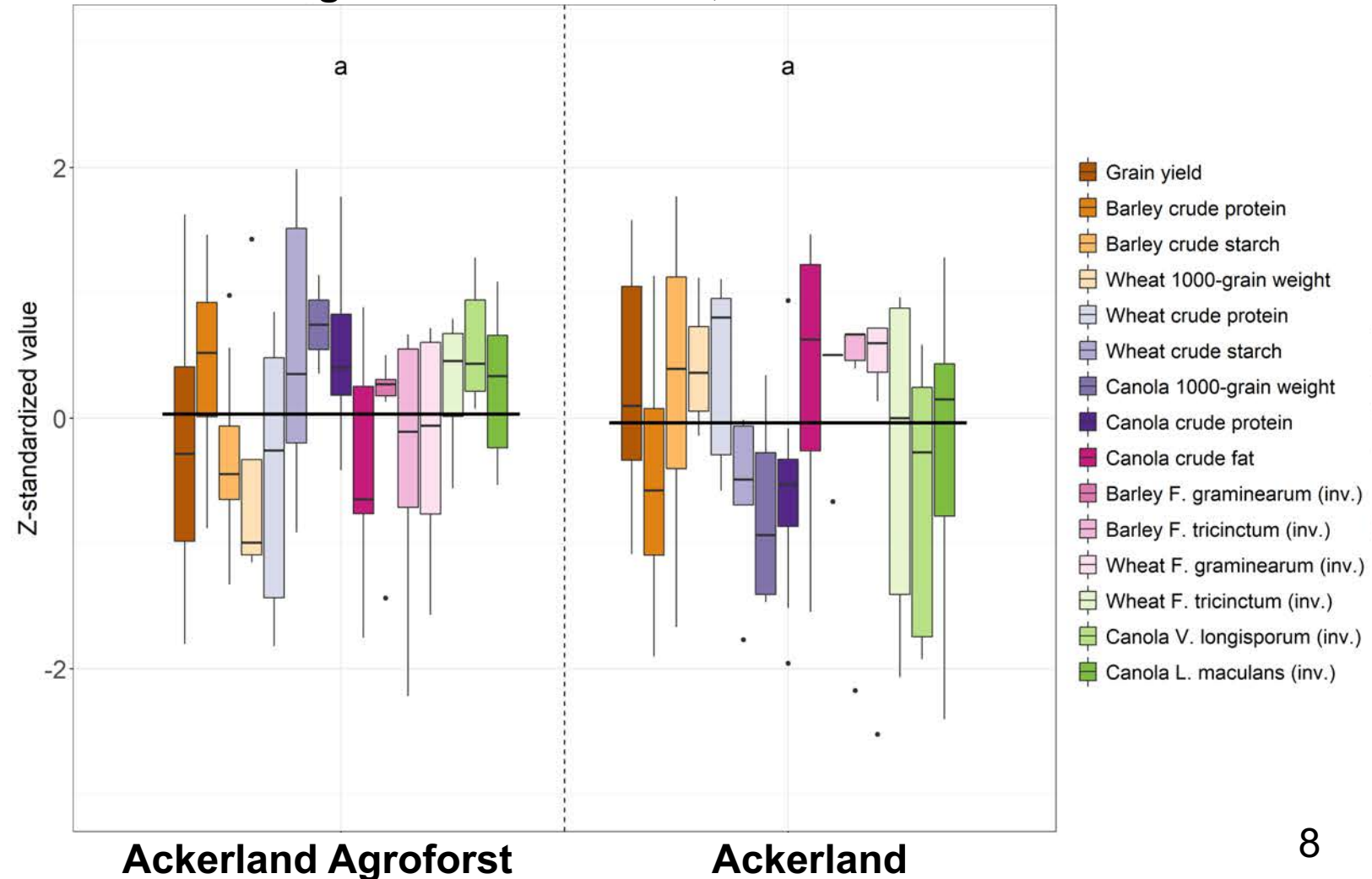


Ackerland	Grünland	Ökosystemfunktion
✓ (15)	✓ (3)	 Bereitstellung von Lebensmitteln, Fasern & Treibstoffen
✓ (3)	✓ (2)	 C-Sequestrierung
✓ (6)	✓ (6)	 Bodennährstoffkreisläufe
✓ (6)	✓ (5)	 Habitat für bodenbiologische Aktivität
✓ (3)		 Minderung von Boden-THG-Emissionen
✓ (10)		 Wasserregulierung
✓ (4)		 Erosionswiderstandsfähigkeit

Indikatoren hinter den Ökosystemfunktionen

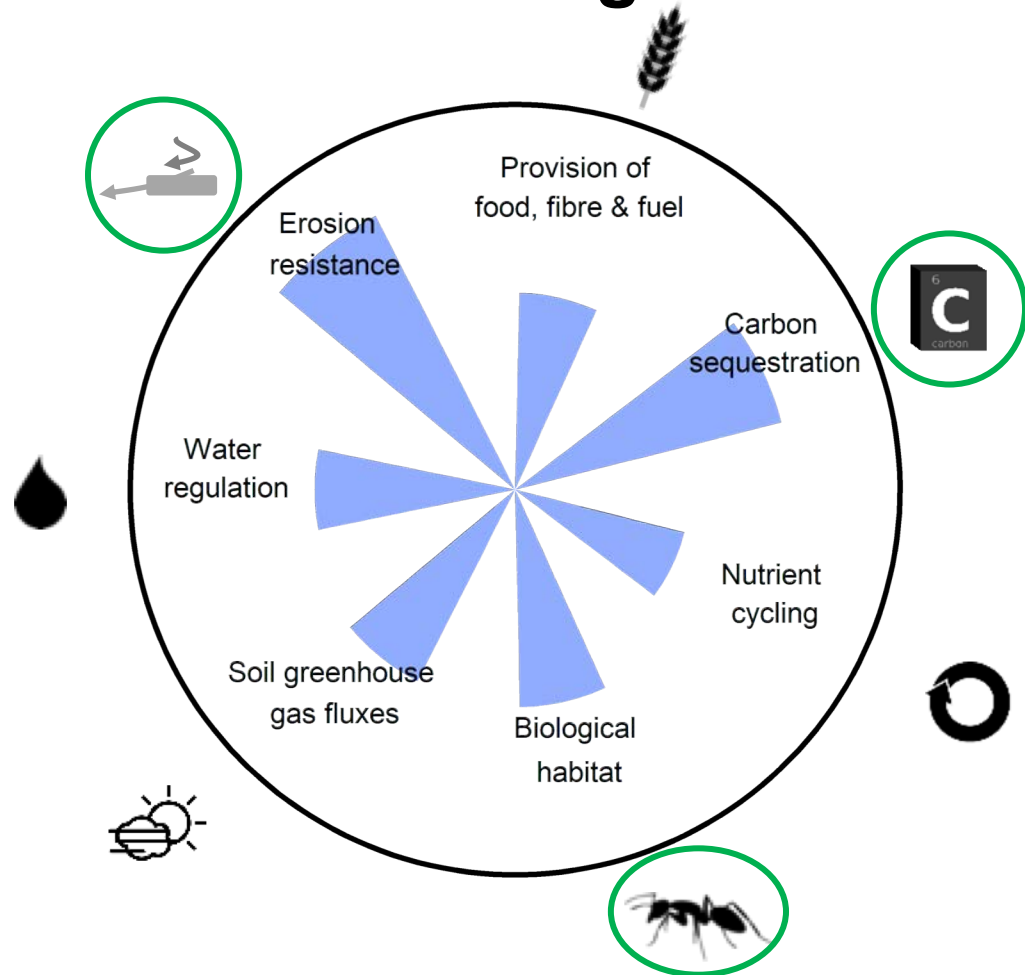


Bereitstellung von Lebensmitteln, Fasern & Treibstoffen

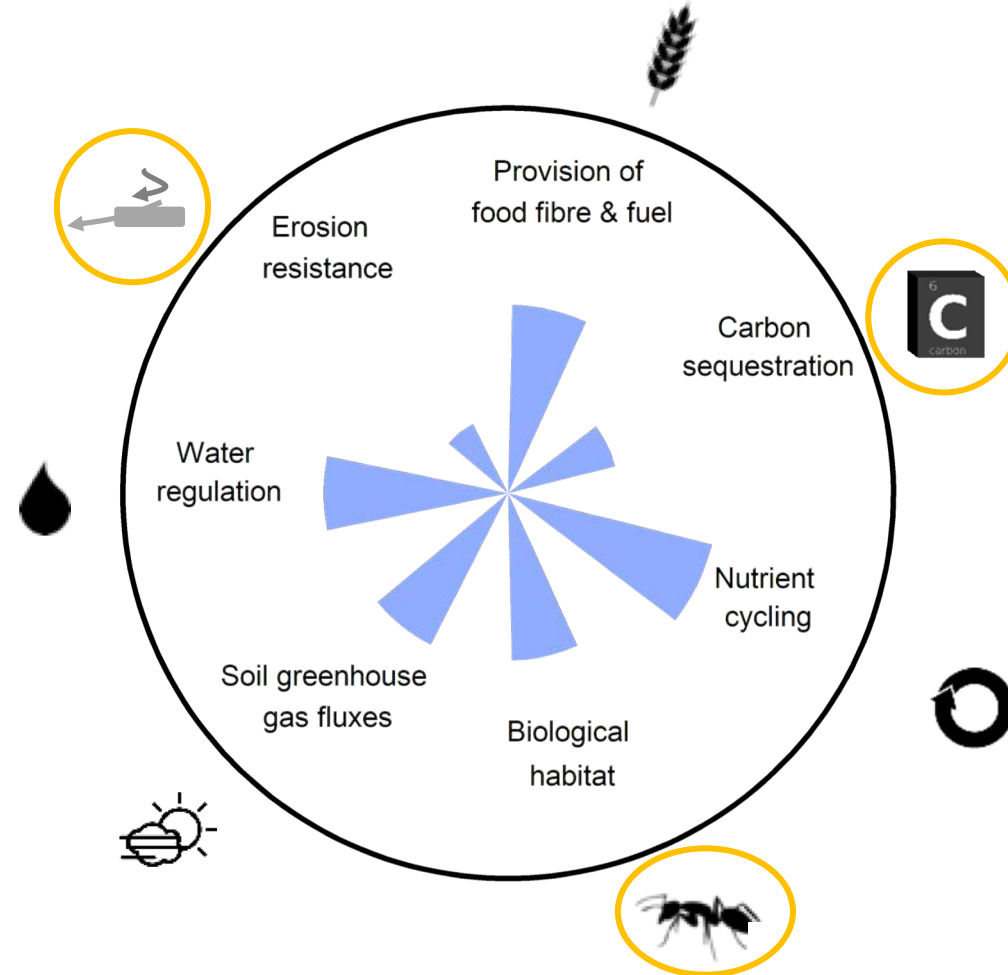


Multifunktionalität von Ackerland Agroforst

Ackerland Agroforst

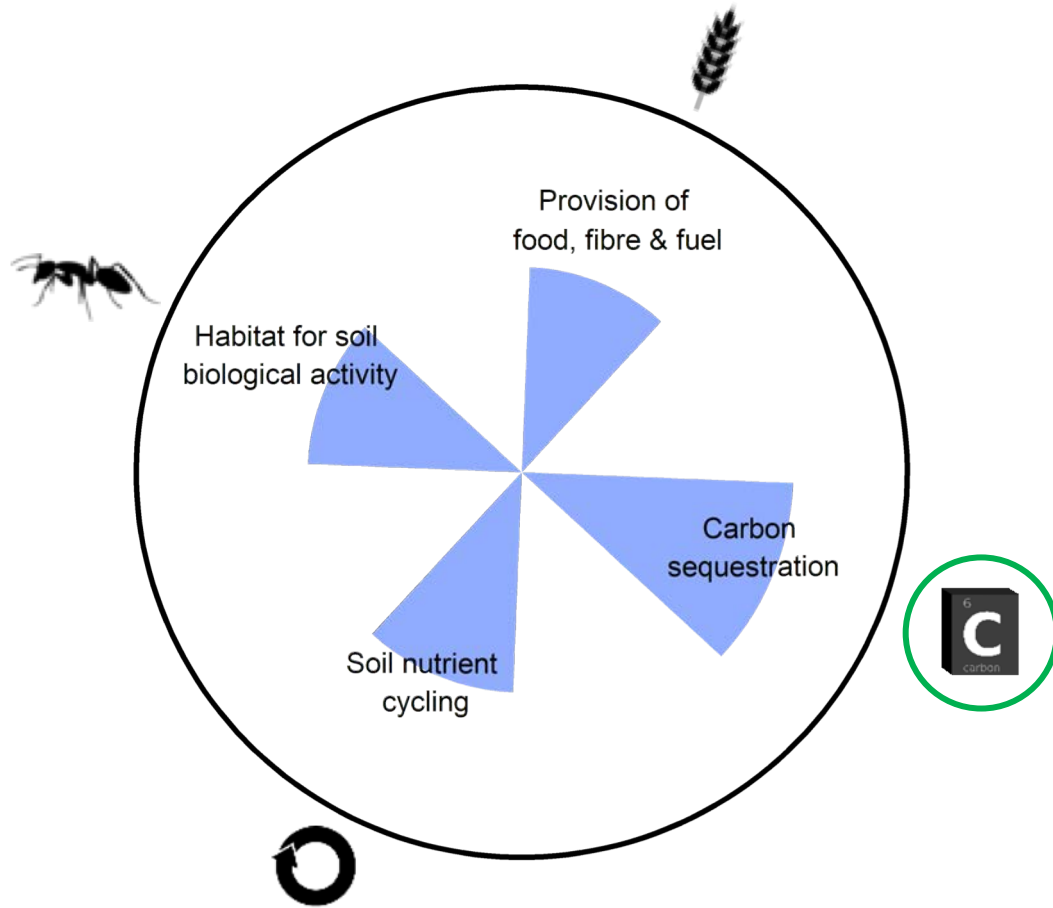


Ackerland

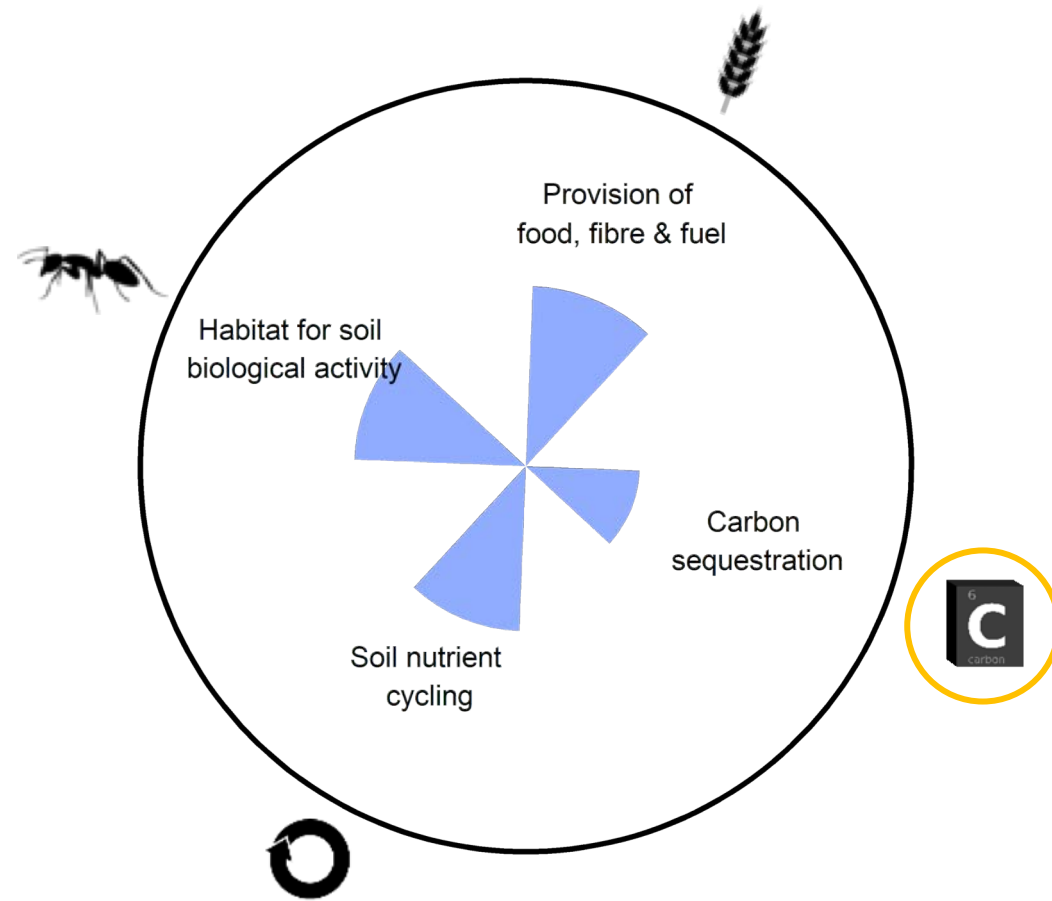


Multifunktionalität von Grünland Agroforst

Grünland Agroforst



Grünland



Zusammenfassung



Ackerland Agroforst erhöht Multifunktionalität: verbesserte C-Sequestrierung, Habitat für bodenbiologische Aktivität und Erosionswiderstandsfähigkeit ($P \leq 0.03$)

Bodennährstoffkreisläufe, Minderung von Boden-THG-Emissionen und Wasserregulierung haben sich aufgrund hoher Düngerraten nicht verbessert

→ Effizienterer Düngemiteleinsatz kann weitere Vorteile erschließen

→ Finanzielle Anreize für Agroforst sollten Düngemittelmanagement berücksichtigen

Grünland Agroforst verbessert C-Sequestrierung ($P < 0.01$)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Lukas Beule¹, Edzo Veldkamp² & das SIGNAL Konsortium

¹ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen –
Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Berlin

lukas.beule@julius-kuehn.de

² Georg-August-Universität Göttingen, Ökopedologie der Tropen und Subtropen



ARTICLE

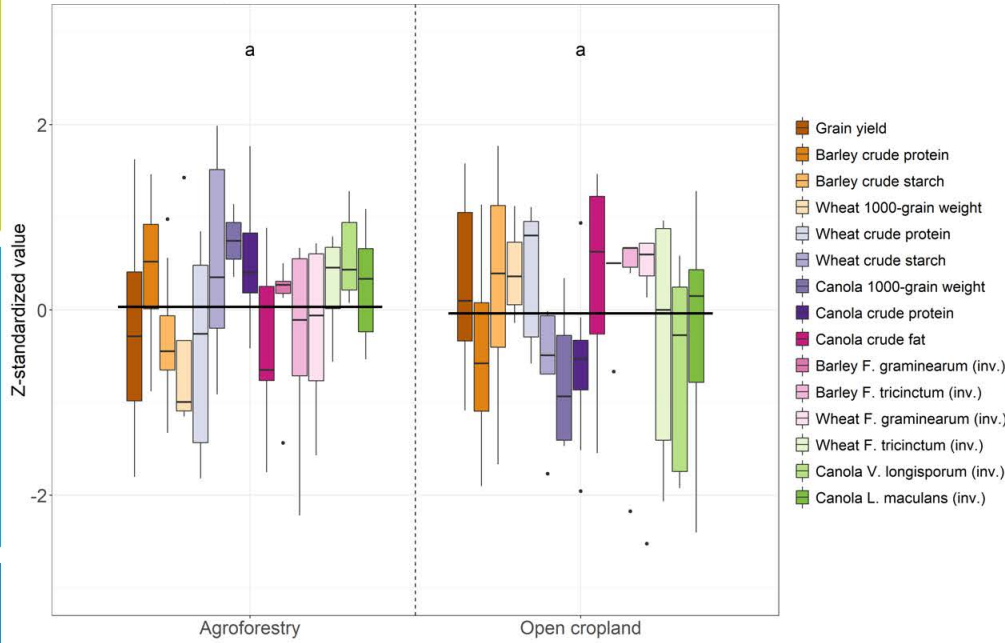
<https://doi.org/10.1038/s43247-023-00680-1>

OPEN

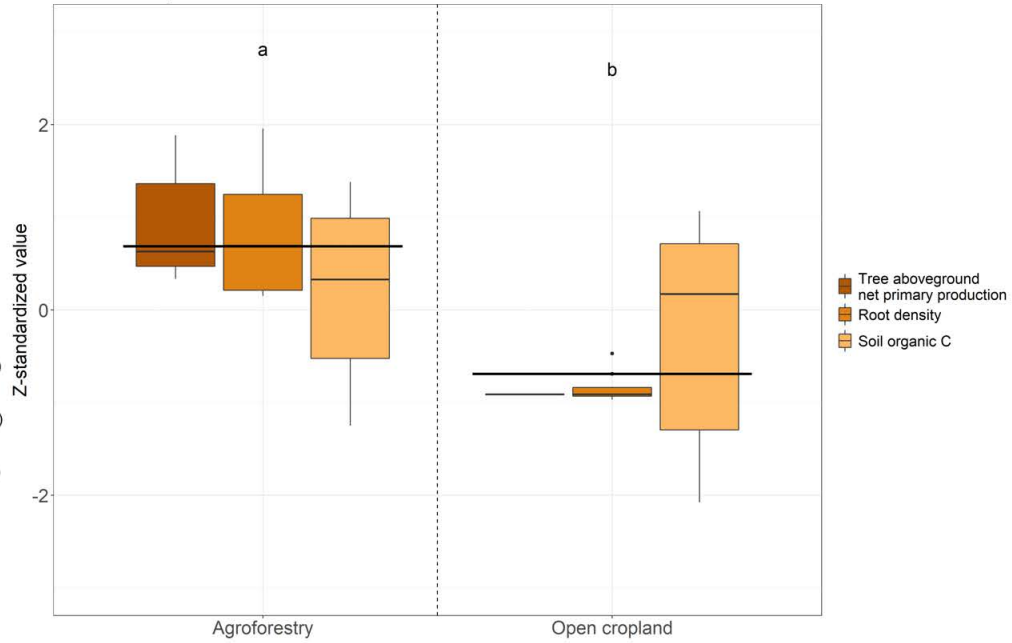
Multifunctionality of temperate alley-cropping agroforestry outperforms open cropland and grassland

Edzo Veldkamp ^{1,19}✉, Marcus Schmidt^{1,2,19}, Christian Markwitz³, Lukas Beule⁴, René Beuschel⁵, Andrea Biertümpfel⁶, Xenia Bischel¹, Xiaohong Duan⁷, Rowena Gerjets⁸, Leonie Göbel⁹, Rüdiger Graß¹⁰, Victor Guerra¹¹, Florian Heinlein⁷, Martin Komainda¹², Maren Langhof¹³, Jie Luo¹, Martin Potthoff ¹⁴, Justus G. V. van Ramshorst ³, Carolin Rudolf⁶, Diana-Maria Seserman ^{15,16}, Guodong Shao¹, Lukas Siebicke³, Nikolai Svoboda², Anita Swieter¹³, Andrea Carminati¹⁷, Dirk Freese¹⁵, Torsten Graf⁶, Jörg M. Greef¹³, Johannes Isselstein¹², Martin Jansen⁹, Petr Karlovsky ¹⁸, Alexander Knohl ^{3,14}, Norbert Lamersdorf⁸, Eckart Priesack⁷, Christine Wachendorf⁵, Michael Wachendorf ¹⁰ & Marife D. Corre ¹

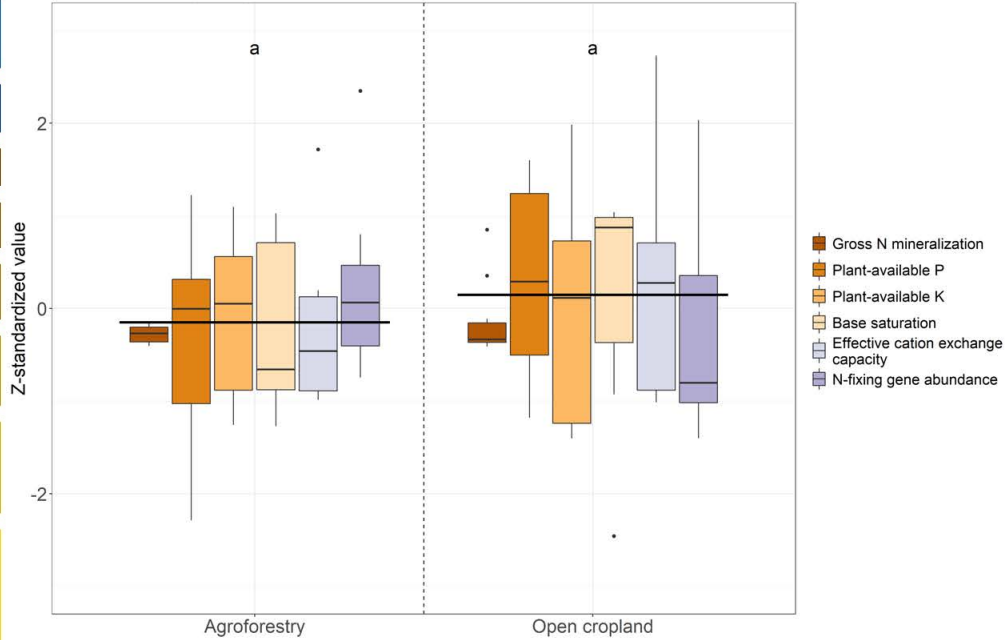
Provision of food, fibre and fuel



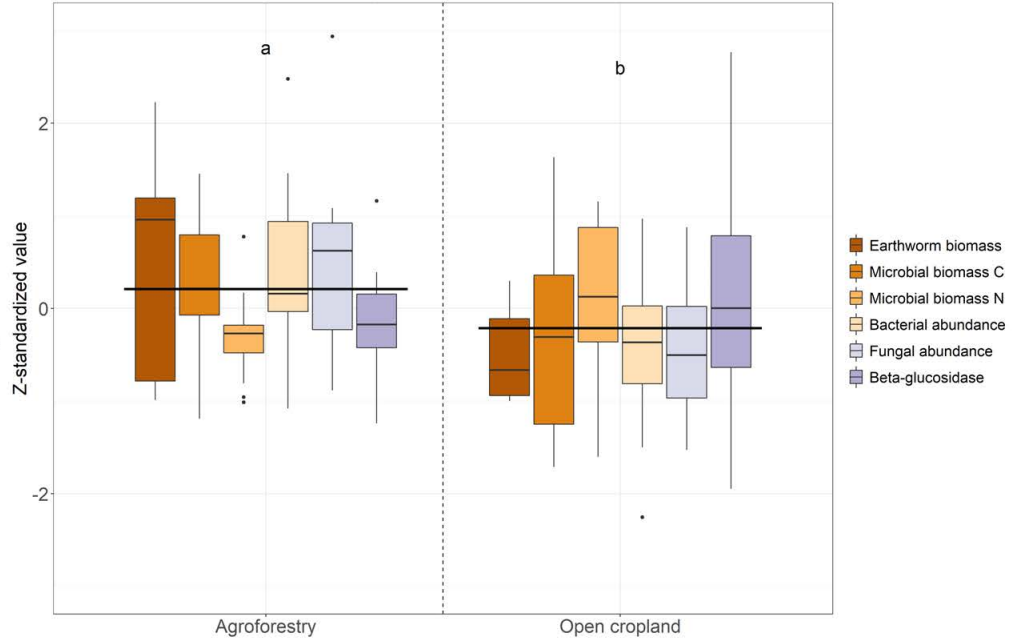
Carbon sequestration



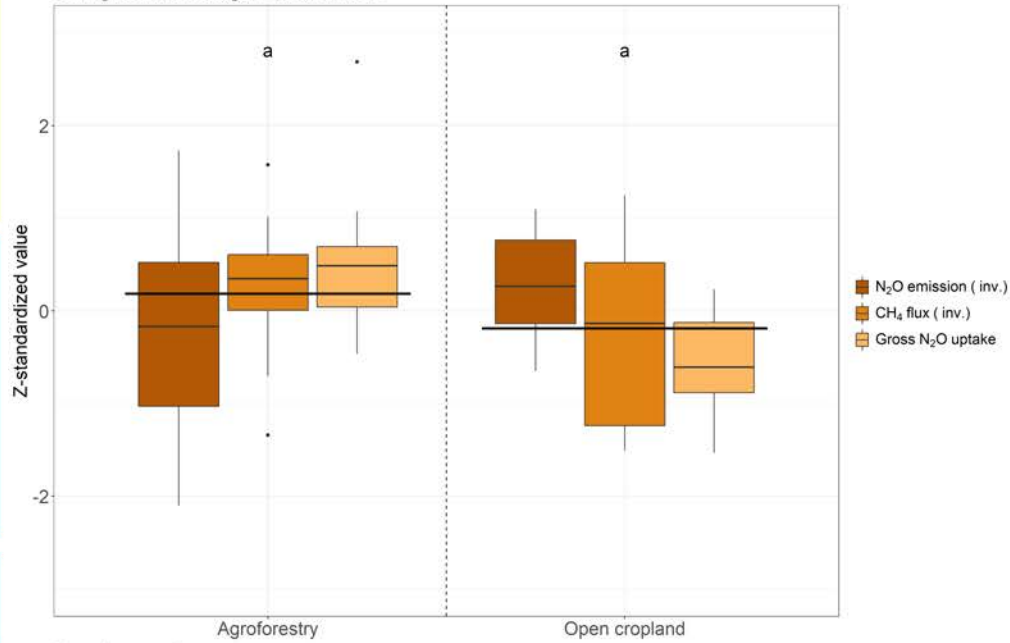
Soil nutrient cycling



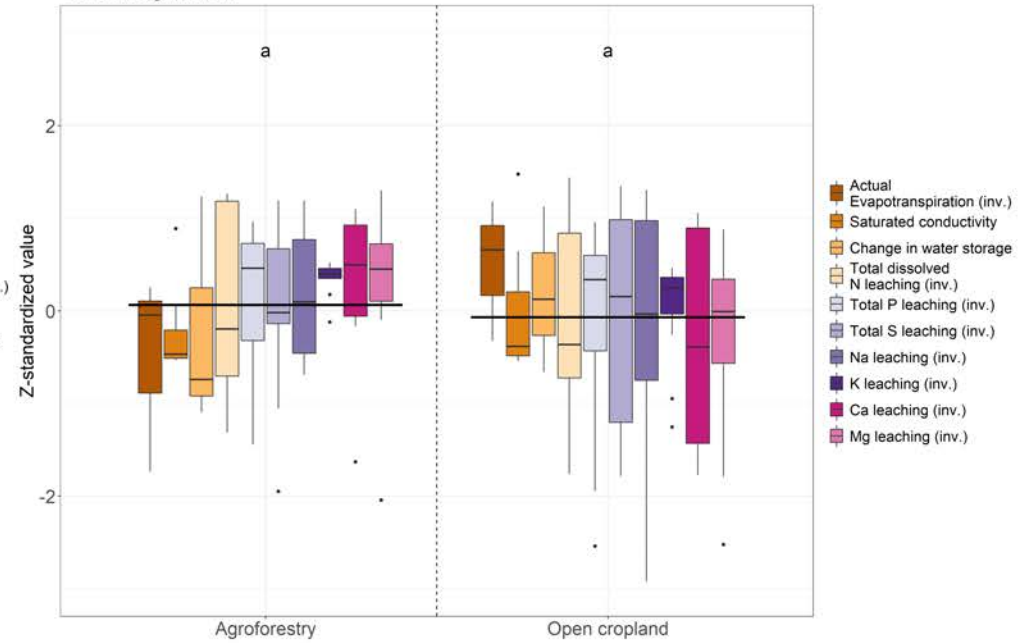
Habitat for soil biological activity



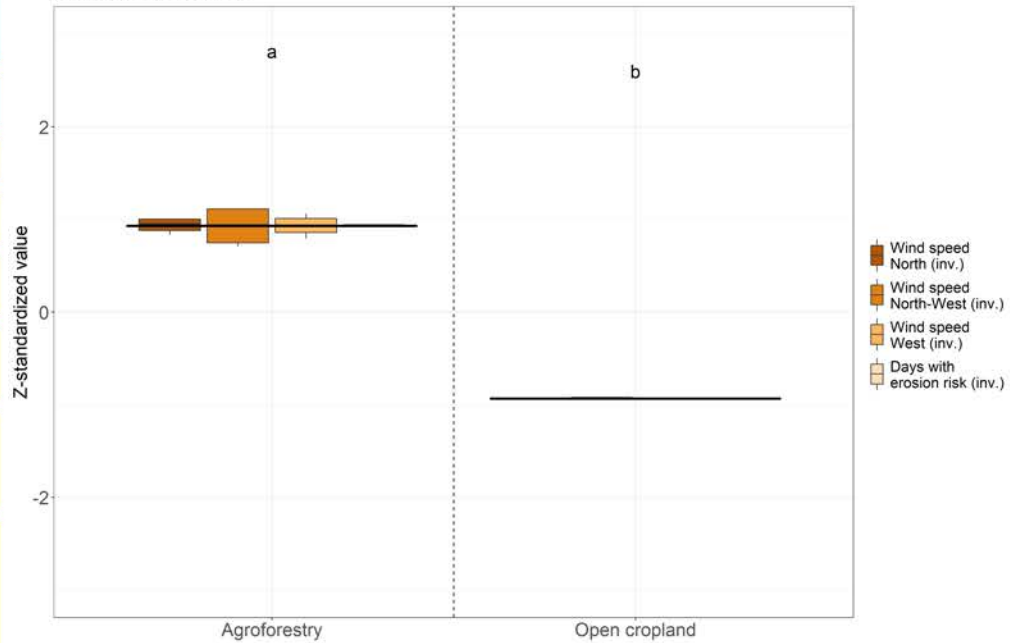
Soil greenhouse gas abatement



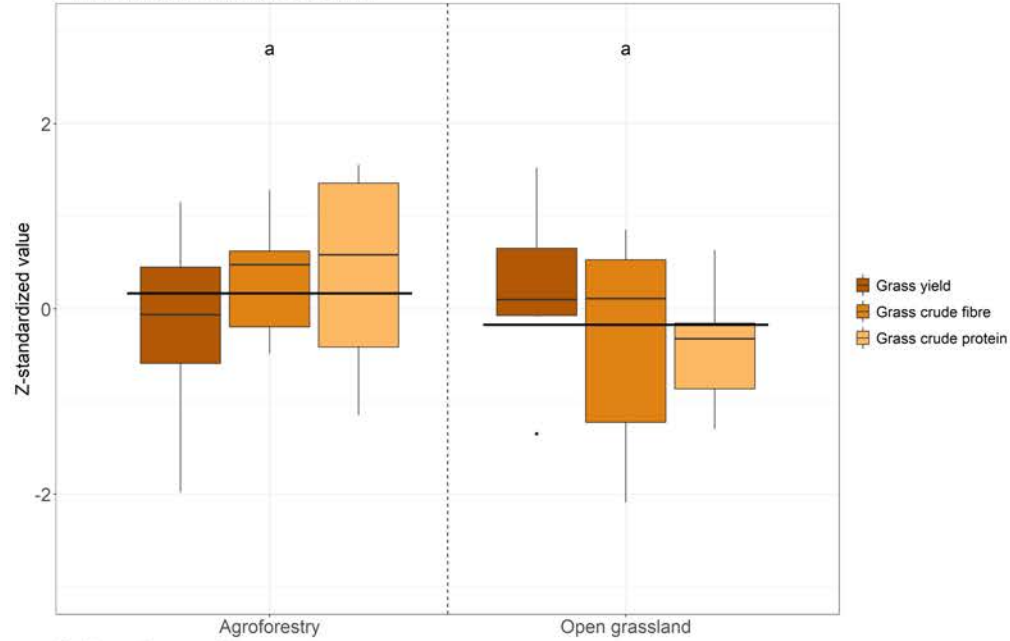
Water regulation



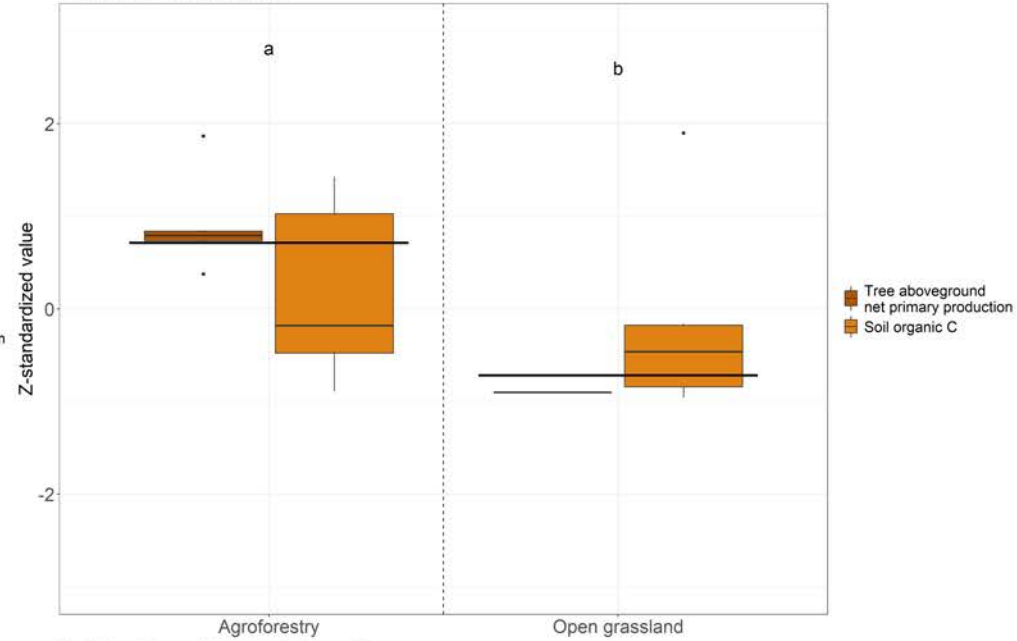
Erosion resistance



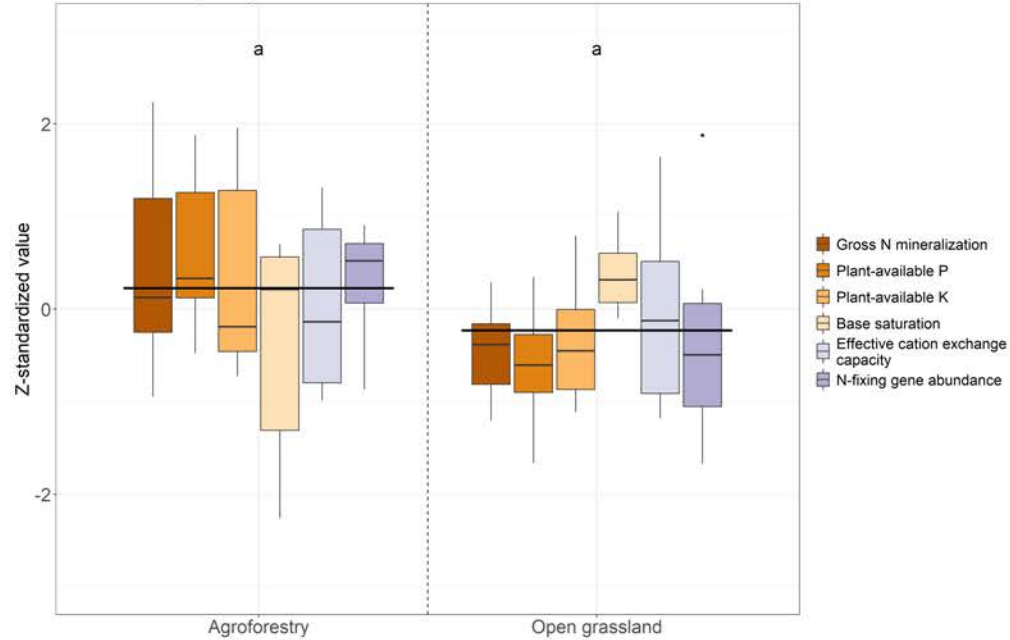
Provision of food, fibre and fuel



Carbon sequestration



Soil nutrient cycling



Habitat for soil biological activity

