

# Die Multifunktionalität von Ackerbausystemen bewerten.

Raphaël Wittwer, Marcel van der Heijden, et al.

Agroscope, Switzerland; www.agroscope.ch

## Hintergrund

Es ist zunehmend anerkannt, dass Agrar-Ökosysteme mehrere Funktionen leisten und neben der Produktion von Nahrungsmitteln verschiedene Ökosystemleistungen für den Menschen bereitstellen. Die Gestaltung multifunktionaler Agrar-Ökosysteme soll zu einer nachhaltigen Produktion beitragen, die den steigenden Nahrungs- und Futtermittelbedarf decken, aber gleichzeitig Umweltbelastungen minimieren soll. Jedoch ist eine systematische, einheitliche und quantitative Bewertung dieser diversen Leistungen bisher noch nicht hinreichend erfolgt und es ist demnach schwierig die Anbaumethoden holistisch zu bewerten.

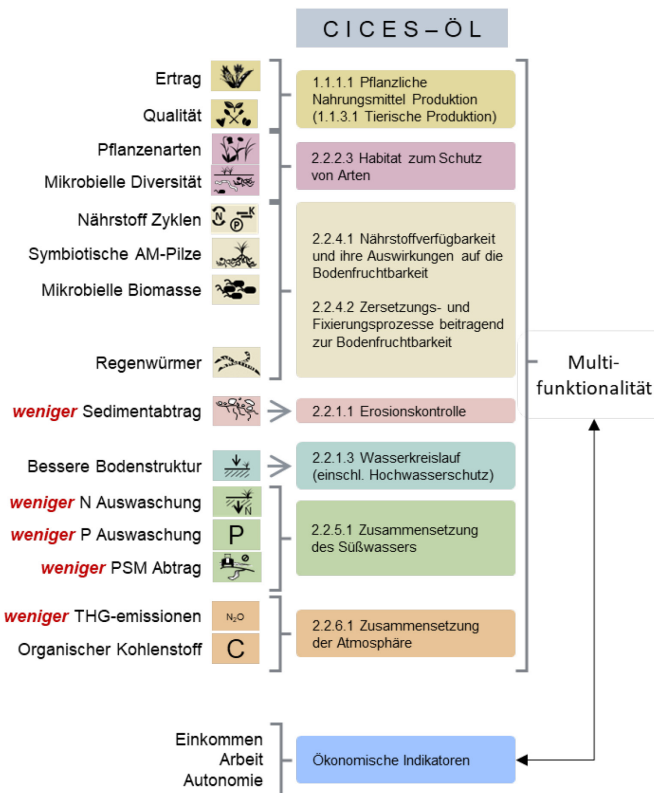


Abbildung 1: Die Ökosystemleistungen nach CICES Klassifikation (Common International Classification of Ecosystem Services) und entsprechende Indikatoren, die in diesen Fallbeispiel zu Ackerbau genutzt würden.

## Ansatz

Anhand des Farming System and Tillage (FAST) Langzeitversuches wurde ermittelt, wie sich verschiedene Ackerbausysteme (**konventionelle Bewirtschaftung mit Pflug C-IT** und **Direktsaat C-NT** sowie **biologische Bewirtschaftung mit Pflug O-IT** und **mit reduzierter Bodenbearbeitung O-RT**) auf zentrale Ökosystemleistungen (ÖL) auswirken: den Erhalt der Biodiversität und der Bodengesundheit, den Schutz von Boden, Wasser und Luft, die Produktivität und verschiedene ökonomische Indikatoren (Abbildung 1). Mittels methodischer Ansätze aus der Ökologie, wurden ebenfalls verschiedene Ökosystem-Multifunktionalitätsindexe berechnet und die Gesamtleistung der Systeme bewertet (Wittwer et al. 2021).

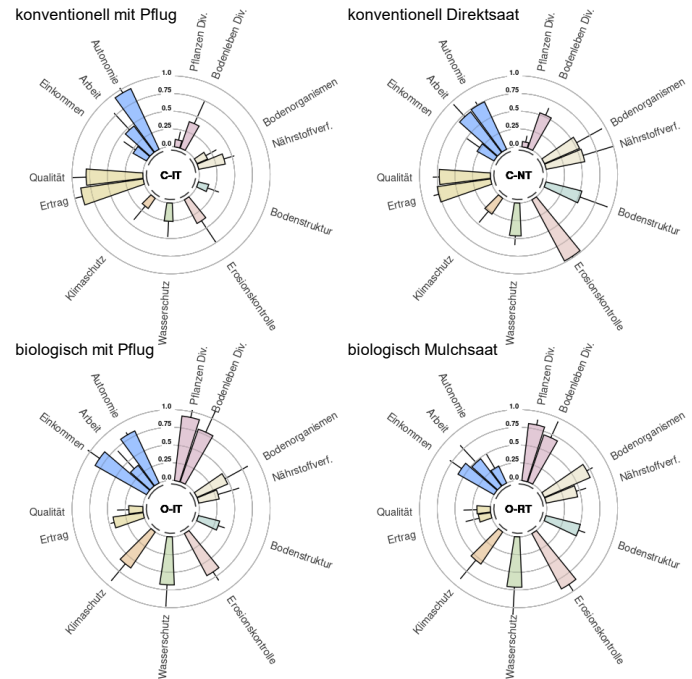


Abbildung 2: Skalierte (Z-score normalisiert zwischen 0 = tiefste Wert und 1 = höchste Wert) Ökosystemfunktionen (Indikatoren) für den vier untersuchte Systeme gruppiert in den sieben Ökosystemleistungen und ökonomischen Indikatoren (angepasst von Wittwer et al. 2021).

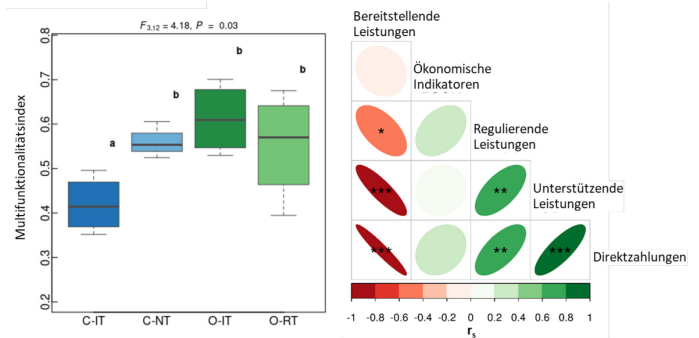


Abbildung 3: links) Multifunktionalitätsindex bei gleicher Gewichtung der Indikatoren. Rechts) Korrelationsmatrix zur Veranschaulichung der Zielkonflikte und Synergien zwischen den ÖL-Kategorien. Die Variable Direktzahlungen wurde ebenfalls integriert, um die Auswirkungen der Agrarumweltpolitik auf ÖL zu veranschaulichen. Farbige Legende und Ellipsen veranschaulichen die Werte des Spearman's Rho Koeffizienten ( $r_s$ ). (Signifikanzniveau: \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$  und \*\*\* $P < 0.001$ ).

Anhand dieses Fallbeispiels konnten wir zeigen, dass die konservierende Landwirtschaft und der BIO Landbau die unterstützenden und regulierenden Leistungen von Ackerbausystemen verbessern. Dies führt zu einer höheren Multifunktionalität der Systeme, wenn alle ÖL gleich gewichtet werden. Es zeigt aber auch, dass es Zielkonflikte zwischen Produktivität und regulierenden ÖSL gibt, die durch geeignete Maßnahmen abgefedert werden sollten.

Eine Weiterentwicklung solcher Analysen auf Betriebsebene mit klar definierten und anwendbaren Indikatoren und Zielwerten (z. B. maximal erreichbarer oder angestrebter Ertrag, verbindliche Grenzwerte für Treibhausgasemissionen) wäre der nächste Schritt, um nachhaltige Systeme und Förderinstrumente zu entwickeln und zu bewerten.