

Monetäre Bewertung der Zufuhr- und des Verbrauchs von Kohlenstoff für Ackerkulturen

Wohlmuth M.-L.¹, Neubauer T² & Friedel J. K¹

Keywords: Humus, Humusbilanzierung, Monetäre Bewertung, Kohlenstoff, Deckungsbeitragsrechnung

Abstract

Services that crop provide for the soil are not taken into account in the calculation of contribution margins. The monetary valuation of carbon, which is carried out here by means of humus balancing and humus certificate prices, puts the statements of the classical economic valuation in a different light. Legumes and intensive crops are viewed from a different angle.

Einleitung und Zielsetzung

In der Literatur finden sich Ansätze zur mengenmäßigen Bewertung von Kohlenstoff auf Betriebsebene (Linderholm et al. 2010) und auf Kulturebene, wobei entweder die CO₂-Menge für die Produktion der Kulturen herangezogen wird (Luo et al. 2022) oder die Kohlenstoffzufuhr durch den auf dem Feld verbleibenden Aufwuchs (z.B. Stoppeln), die Wurzeln, die Wurzelexsudate und eventuell verbleibende Koppelprodukte für die wichtigsten Feldkulturen errechnet werden (Wiesmeier et al. 2014). Humusbilanzierungsmethoden schätzen die Potentiale auf Kulturebene ab (Kolbe 2010). Prozessorientierte Modellierungsmethoden eignen sich für den praktischen Einsatz nicht, weil sie zu aufwendig sind. Eine monetäre Bewertung der dargestellten Mengen enthalten die genannten Ansätze nicht.

Ziel dieser Arbeit ist, das Potential von ackerbaulichen Kulturpflanzen, dem Boden Kohlenstoff zuzuführen oder zu verbrauchen, mengenmäßig und monetär zu bewerten. Es wird der Ansatz verfolgt, Potenziale zu bewerten und nicht die tatsächlichen Veränderungen der organischen Bodensubstanz in den Mittelpunkt zu stellen, da diese innerhalb weniger Jahre nur schwer zu messen sind. Wie die Ergebnisse der AGES für das Trockengebiet Österreichs belegen, ändert sich der Humusgehalt durch vielfältige Maßnahmen der Humusanreicherung nur um etwa 0,3 % pro Jahr (AGES 2023). Zusätzlich werden durch den Klimawandel bedingte Gegeneffekte die Wirkung im Boden möglicherweise abschwächen.

Methoden

Die Kohlenstoffmengen auf Kulturebene werden aus der Humusbilanzierung (STAND Methode) herangezogen (Kolbe, 2010). Die Koeffizienten für die Koppelprodukte werden aus Durchschnittswerten ermittelt und je Kultur und Bewirtschaftungsform (Schnitt- oder Mulchnutzung) ermittelt. Als monetäre Bewertung wird die Methode der Bepreisung von Kohlenstoff über die Preise für CO₂-Zertifikate gewählt. Die aus der

1 Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Ökologischen Landbau, 1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, marie-luise.wohlmuth@boku.ac.at

2 Technische Universität Wien, Institute of Information Systems Engineering – Data Science, 1040 Wien, Favoritenstraße 9-11

STAND Methode ermittelten Kohlenstoffmengen werden über die Kohlenstoffpreise auf Basis des, ab 2023 ausbezahlen Preises von 69,33 EUR/t CO₂ für Humuszertifikate der Ökoregion Kaindorf (Dunst 2023), monetarisiert.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der monetären Bewertung der zugeführten oder verbrauchten Mengen an Kohlenstoff werden beispielhaft für drei Kulturen dargestellt. In diesen Beispielen wird zugrunde gelegt, dass die Koppelprodukte am Feld verbleiben. Die Daten beziehen sich auf das Hauptproduktionsgebiet im Osten Österreichs, die Bodenart ist Lehm (Standortgruppe 5 nach STAND).

Monetäre Bewertung der Kohlenstoffzufuhr oder -abfuhr von drei Kulturen:

- Winterweizen (Stroh verbleibt am Feld) 4 EUR/ha
- Luzerne (zweijährig) in Sommersaat und Mulchnutzung 445 EUR/ha
- Zuckerrübe -149 EUR/ha.

Luzerne als Futterleguminose, die ein hohes Humusanreicherungsvermögen aufweist, zeigt eine deutlich positive Leistung, Zuckerrübe als Hackfrucht, die nahezu als Gesamtpflanze geerntet wird und einen hohen Humusverbrauch aufweist, zeigt eine deutlich negative, während bei Winterweizen, der vom Humusanreicherungspotential als neutral eingestuft werden kann, die Auswirkungen sehr gering ausfallen.

Mit dieser Darstellung soll die klassische Deckungsbeitragsrechnung, um eine zusätzliche Stufe erweitert werden. Leistungen, die eine Kultur für den Boden erbringt, werden erstmalig monetär bewertet. Dieser erweiterte Deckungsbeitrag ändert die Sichtweise auf Kulturen. Speziell bei Leguminosen und Hackfrüchte wird damit eine neue und weitere auch monetäre Darstellung eröffnet.

Eine weitere Diskussion entfällt, da keine vergleichbaren Ansätze zur monetären Bewertung der Kohlenstoffbilanz in der Literatur vorliegen.

Diese Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer umfassenderen monetären Betrachtung von Ackerkulturen. Die Kohlenstoffzufuhr- bzw. abfuhr von Ackerkulturen im Boden ist ein wichtiger Einflussfaktor hinsichtlich der Gestaltung klimafitter Fruchtfolgen. Damit wird eine erweiterte Entscheidungsgrundlage für die Fruchtfolgeplanung geschaffen. Es wäre wichtig, eine maßnahmenorientierte Förderung humuswirksamer Maßnahmen in der Landwirtschaft zu verankern.

Literatur

AGES (2023) Unersetzliche Ressource Boden. <https://www.ages.at/umwelt/boden/informationen-zu-boden>. [Zuletzt besucht: 12.11.2022].

Dunst G. (2023) pers. Auskunft 26.1.23

Kolbe, H. (2010) Site adjusted organic matter balance method for use in arable farming systems. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 2010, 173, 678-691.

Linderholm K., Katterer T. & Mattsson J.E. (2020) Valuating carbon capture in agricultural production: examples from Sweden. *SN Applied Sciences* (2020) 2: 1264.

Luo D.; Xu G.; Luo J.; Cui X.; Shang, S. & Qian H. (2022) Integrated Carbon Footprint and Economic Performance of Five Types of Dominant Cropping Systems in China's Semiarid Zone. *Sustainability* 2022, 14, 5844.

Piper M., Michalke A. & Gaugler T. (2020) Calculation of external climate costs for food highlights inadequate pricing of animal products. *Nature Communications* (2020) 11.6117.

Wiesmeier M., Hübner R., Dechow R., Maier, H, Spörlein, P, Geuß U., Hangen E., Reischl A., Bernd Schilling B, von Lützow M. & Kögel-Knabner I. (2014) Estimation of past and recent carbon input by crops into agricultural soils of southeast Germany. *European Journal of Agronomy*, Volume 61, 10-23.

Die vollständige Literaturliste liegt bei den Autoren auf.