

Kohlenstoffspeicherung in Böden und Gehölzen in einem landwirtschaftlichen Betrieb

Schmidt F¹, Kruse M, Paulsen HM

Keywords: Kohlenstoffinventur, Landnutzung, Fernerkundung, Carbon Farming

Abstract

In the face of climate change, carbon farming has become the focus of societal debates. The potentials of agriculture need to be quantified to develop suitable management methods for increasing carbon sequestration. Various land use systems have been established on the 600-hectare property of the Thünen Institute of Organic Farming in Northern Germany. These are examined in more detail in the following work regarding carbon storage. The research question is: How much organic carbon (C_{org}) is stored on the areas of the farm? Carbon contents of woody plants and of soils from 0 to 30 cm were examined for the study year 2022. For this purpose, classical agricultural and forestry methods were combined with new remote sensing methods, depending on the land use system and available data. A total of 54,000 Mg C_{org} is sequestered in the study area, which corresponds to an average sequestered C_{org} amount of 92 Mg/ha. The largest carbon pool in the agricultural landscape considered here is the soil with a share of 76 %. In the aboveground biomass and belowground biomass of woody plants, 19 % and 5 % are stored, respectively. In the investigated land use systems, hedges and copses show the highest C_{org} stock per unit area with 414 Mg/ha.

Einleitung und Zielsetzung

In der Landwirtschaft stehen große Flächen zur Verfügung, um Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Kenntnisse über die Verteilung von Kohlenstoff auf landwirtschaftlichen Betriebsflächen sind daher für Optimierungen im Landnutzungsmanagement nötig. In dieser Arbeit wurde das Kohlenstoffinventar der betrieblichen Landnutzungssysteme auf den Flächen des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau in Schleswig-Holstein quantifiziert.

Methoden

Die 600 ha große Betriebsfläche wurde in 6 Landnutzungssysteme gruppiert. Die Berechnungen beziehen sich auf das Jahr 2022. Abweichende Erhebungsjahre wurden mit spezifischen Zuwachsraten korrigiert. Untersucht wurden die Kohlenstoffvorräte der Gehölze sowie der Böden von 0 bis 30 cm. Die Daten des Bodenkohlenstoffs stammen aus einem seit 2001 durchgeführten Bodendauermonitoring (Anderson und Paulsen, 2017). Für die Untersuchung der oberirdischen Biomasse (OBM) wurden unter anderem klassische Methoden der Forstwirtschaft (allometrische Funktionen) mit neuen Methoden der Fernerkundung kombiniert. Die Fernerkundungsmethode basiert auf einem normierten Digitalen Oberflächenmodell (nDOM), welches aus luftgestützten LiDAR-Daten vom Landesvermessungsamt SH (2023) erstellt wurde. Das resultierende umhüllende Gehölzvolumen wurde mit referenzierten Umrechnungsfaktoren, welche

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, felix.schmidt@thuenen.de, www.thuenen.de

bspw. aus Waldinventurdaten abgeleitet wurden, in C_{org} -Massen umgerechnet (EIP Agrar SH, 2020). Die unterirdische Biomasse (UBM) wurde mittels Wurzel:Spross-Verhältnissen aus der Literatur bestimmt. Totholz und Streu sowie die UBM und UBM einjähriger Kulturen wurden nicht betrachtet.

Ergebnisse und Diskussion

Eine Übersicht der Ergebnisse zum gebundenen Kohlenstoff ist in Tabelle 1 dargestellt. Insgesamt sind 54.000 t C_{org} gespeichert. Die Ackerflächen weisen den geringsten C_{org} -Vorrat von 60 t/ha auf. Für «Hecke und Feldgehölze» wurde der höchste Wert mit 414 t/ha ermittelt. Erklären lässt sich dies unter anderem durch den hohen Anteil an alten Überhältern mit einem mittleren Brusthöhendurchmesser von 72 cm und einem Kronen-/Bodenflächen-Verhältnis von >2 . Aufgrund des Flächenanteils von 59 % vom Ackerland stellt dieses trotz des geringsten C_{org} -Vorrats den größten Kohlenstoffspeicher dar. Obwohl die Hecken und Feldgehölze lediglich eine Fläche von 2 % einnehmen, binden diese 7 % des gesamten C_{org} . Der größte Kohlenstoffspeicher ist der Boden mit einem Anteil von 76 %. In der OBM und UBM sind 19 % und 5 % gespeichert.

Tabelle 1: Übersicht der Flächenanteile, C_{org} -Massen und C_{org} -Vorräte nach Landnutzungssystem

Landnutzungssystem	Fläche [ha]	Flächenanteil [%]	Gesamt C_{org} [t]	Gesamt C_{org} [%]	C_{org} -Vorrat [t/ha]			
					OBM	UBM	Boden	Gesamt
Ackerland	348	59	19478	36	3	0	57	60
Grünland	127	22	11762	22	1	0	90	91
Wald	76	13	15647	29	121	20	94	235
Hecke, Feldgehölze	11	2	3910	7	201	107	106	414
Gewässer	6	1	1180	2	41	22	109	172
Siedlung	19	3	1791	3	29	4	68	102

Schlussfolgerungen

Die Landnutzungssysteme mit Gehölzen erreichen die höchsten C_{org} -Vorräte. Daher wäre die Steigerung des Gehölzanteils im Betrieb durch die Etablierung neuer Landschaftselemente und Agroforstsysteme im Kontext des Carbon Farming sinnvoll. Diese erfüllen im Vergleich zu anderen Maßnahmen die nötigen Kriterien der Langfristigkeit, Zusätzlichkeit und Messbarkeit. Verlagerungseffekte durch Flächenverbrauch für mehr Gehölze können ggf. durch Stabilisierung von Agrarökosystemen und deren positive Auswirkungen auf die Flächenerträge vermieden werden.

Literatur

- Anderson, T.-H., & Paulsen, H. M. (2017). Response time of soil microbial biomass after conversion from conventional to several different organic farming systems. *Landbauforschung - Applied Agricultural and Forestry Research*, 66(4), 258–271. <https://doi.org/10.3220/LBF1479196953000>
- EIP Agrar SH (Hrsg.). (2020). *Abschlussbericht: EIP – Projekt der OG „Nachhaltige Biomassenutzung“*. <https://www.eip-agrar-sh.de/eip-innovationsprojekte/1-call/nachhaltige-biomassenutzung>
- Landesvermessungsamt SH. (2023). *Schleswig-Holstein Downloadportal*. https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/_apps/dl/download/index.php (Abgerufen am 24.02.2023)