

Kohlenstoffspeicherung in Böden und Gehölzen in einem landwirtschaftlichen Betrieb (P)



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 bspw. aus Waldinventurdaten abgeleitet wurden, in C_{org} -Massen umgerechnet (EIP Agrar SH, 2020). Die unterirdische Biomasse (UBM) wurde mittels Wurzel:Spross-Verhältnissen

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

aus der Literatur bestimmt. Totholz und Streu sowie die OBM 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 4: 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)

17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 5.–8. März 2024 an der Justus-Liebig-Universität Gießen

Landwirtschaft und Ernährung Transformation macht nur gemeinsam Sinn Tagungsband



Foto: cdaurica/9211851

wito

www.wissenschaftstagung.de

Wissenschaftstagung
Ökologischer Landbau

Veranstalter:

FiBL

Mitveranstalter*innen:

JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN

 **ZNE**
ZENTRUM FÜR NACHHALTIGE
ERNÄHRUNGSSYSTEME

Träger*innen:

FiBL

 **SÖL**

Gefördert durch:

 Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

Tagungsband zur
17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau
Gießen, 5. bis 8. März 2024

Herausgeber*innen

V. Bruder, U. Röder-Dreher, L. Breuer, C. Herzig, A. Gattinger

Veranstalter

FiBL Deutschland e.V.
Kasseler Str. 1a
60486 Frankfurt am Main
www.fibl.org

Mitveranstalter*innen

Justus-Liebig-Universität Gießen
Professur für Ökologischen Landbau
Karl-Glöckner-Str. 21 C
35394 Gießen
www.uni-giessen.de

Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE)
Senckenbergstraße 3
35390 Gießen
<https://www.uni-giessen.de/zne>

Träger*innen

FiBL Deutschland e.V.
Kasseler Str. 1a
60486 Frankfurt am Main
www.fibl.org

Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL)
Weinstraße Süd 51
67098 Bad Dürkheim
www.soel.de

Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben, Ergebnisse usw. wurden von den Autor*innen nach bestem Wissen erstellt und von ihnen sowie den Herausgeber*innen mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung der Autor*innen und Herausgeber*innen. Sie übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Haftungsausschluss gilt insbesondere für Entscheidungen und deren Folgen, die auf Basis der Angaben in diesem Tagungsband getroffen werden. Die Autor*innen sind für ihre Beiträge selbst verantwortlich, ihre Meinung entspricht nicht automatisch der Ansicht der Herausgeber*innen.

Die 17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau fand vom 5. - 8. März 2024 an der Justus-Liebig-Universität Gießen statt. Ausgerichtet wurde sie vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.) sowie von den Mitveranstalter*innen der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU): der Professur für Ökologischen Landbau, der Professur für Landschafts-, Wasser- und Stoffhaushalt und der Professur für Betriebslehre der Ernährungswirtschaft und des Agribusiness sowie dem Zentrum für nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE).

Die Tagung wurde dankenswerterweise gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Zudem unterstützten zahlreiche Unternehmen diese Tagung mit Sachspenden.

V. Bruder, U. Röder-Dreher, L. Breuer, C. Herzig, A. Gattinger [Hrsg.], (2024) Tagungsband zur 17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Landwirtschaft und Ernährung – Transformation macht nur gemeinsam Sinn. Gießen, 5. bis 8. März 2024, <https://wissenschaftstagung.de>, FiBL Deutschland e.V., Frankfurt am Main, <https://doi.org/10.5281/zenodo.11204339>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

FiBL Deutschland e.V.
Kasseler Straße 1a
60486 Frankfurt am Main

1. Auflage 2024

Der Tagungsband und die Tagungsbeiträge stehen auch im Archiv Organic Eprints zur Verfügung unter www.orgprints.org

Text Layout: B. Liebl, V. Mayer, U. Röder-Dreher
Cover Layout: A. Zolnierrek, N-Komm Agentur für Nachhaltigkeits-Kommunikation

DOI: 10.5281/zenodo.11204339