

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema:

Quantifizierung der Kohlenstoffspeicherung in Böden und Gehölzen eines landwirtschaftlichen Betriebs

Zusammenfassung:

Durch den fortschreitenden Klimawandel ist die Kohlenstoffspeicherung in den Fokus gesellschaftlicher Debatten gerückt. Die Landwirtschaft besitzt ein großes Potential, den Kohlenstoffkreislauf im Zuge des Klimawandels zu beeinflussen. Es ist jedoch wichtig, die Auswirkungen von Landnutzungssystemen auf den Kohlenstoffkreislauf zu verstehen, um einen neuen Rahmen der Landnutzung zu schaffen, damit Kohlenstoffdioxid langfristig aus der Atmosphäre entzogen werden kann.

Auf der 600 Hektar großen Liegenschaft des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau sind verschiedene Landnutzungssysteme etabliert. Diese werden in der folgenden Arbeit hinsichtlich der Kohlenstoffspeicherung näher untersucht. Die Forschungsfrage lautet: Wie viel organischer Kohlenstoff (C_{org}) ist auf den Flächen des landwirtschaftlichen Betriebs gespeichert?

Das Ziel der Bachelorarbeit bestand darin, die Kohlenstoffgehalte der Gehölze und der Böden von 0 bis 30 cm für die gesamte Liegenschaft für das Untersuchungsjahr 2022 zu ermitteln. Hierfür wurden unter anderem Rohdaten des Betriebs ausgewertet und klassische Methoden der Forstwirtschaft mit neuen Methoden der Fernerkundung kombiniert. Als erstes wurden alle flächenbezogenen Betriebsdaten der Landnutzungssysteme ausgewertet und mit einem Geoinformationssystem analysiert. Dabei wurden Datenlücken festgestellt, die für die Bestimmung der Biomasse von Gehölzen und des darin gebundenen Kohlenstoffs notwendig waren. Für die oberirdische Biomasse (OBM) wurde sie über die sogenannte Grünvolumenmethode geschlossen. Aus den Werten der OBM konnte mit Wurzel-Spross-Verhältnissen aus der Literatur, die unterirdische Biomasse (UBM) abgeschätzt werden. Eine Beprobung der unterirdischen Biomasse wurde nicht durchgeführt. Aus den Ergebnissen wurde eine Gesamtkohlenstoffkarte der Liegenschaft entwickelt.

Insgesamt sind im Untersuchungsgebiet 53056 t C_{org} mit einer abgeschätzten Unsicherheit von 32% gebunden. Dies entspricht im Durchschnitt einer gebundenen C_{org} -Menge von 90t/ha. Der größte Kohlenstoffspeicher ist in der hier betrachteten Agrarlandschaft der Boden mit einem Anteil von 77%. In der OBM und UBM sind 19% und 3% gespeichert. Im Vergleich der untersuchten Landnutzungsklassen weist die Klasse „Knick, Hecken und Feldgehölze“ mit 332 t/ha die höchsten C_{org} -Mengen pro Flächeneinheit auf. Dabei hat das Verhältnis von angenommener Bodenfläche zur Kronenfläche der Gehölzvegetation einen großen Einfluss. Die C_{org} -Grünvolumenmethode stellte sich als geeignete Methode heraus, um die OBM zu bestimmen. Die Unsicherheit der Methode liegt bei 25%. Sie ist jedoch auf die Landnutzungsklassen des Untersuchungsgebietes kalibriert und kann nicht direkt auf Landnutzungssysteme außerhalb des Untersuchungsgebietes angewendet werden. Es

konnte gezeigt werden, dass das Alter der Vegetation mit den berechneten C_{org} -Grünvolumenfaktoren korreliert. Das ermittelte Grünvolumen könnte in Zukunft für weitere Umweltparameter als Indikator dienen und somit einen universellen Umweltindikator für den Betrieb darstellen. In Zukunft kann die Grünvolumenmethode durch die Erfassung weiterer Referenzdaten und regelmäßigen Aktualisierungen der Fernerkundungsdaten stetig verbessert werden. Eine Bestimmung des Gehölzvolumens über bodengestützte Light Detection and Ranging (LiDAR)-Daten könnte sich als vielversprechend für die Entwicklung einer allometrischen Funktion erweisen.

Verfasser: Felix Schmidt
Betreuer: Prof. Dr. Maximilian Schüler
Dr. Hans Marten Paulsen
Datum der Abgabe: 16.04.2023