

Project brief

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

2025/07

CarboHedge - CO₂-Bindung durch Hecken

Sophie Drexler¹, Axel Don¹

- Ein Projekt zur Quantifizierung des Potentials zur CO₂ – Bindung durch Heckenneuanlage und der deutschlandweiten Kohlenstoffvorräte von Hecken.
- Hecken speichern im Vergleich zu Äckern pro Hektar rund 140 Tonnen mehr Kohlenstoff.
- Der Großteil (80%) des zusätzlichen Kohlenstoffs wird in der Biomasse gespeichert, aber auch die Bodenkohlenstoffvorräte unter den Hecken werden erhöht.

Hintergrund, Zielsetzung und Vorgehensweise

Hecken haben das Potential, zum Klimaschutz beizutragen. Werden Hecken neu angelegt, kann CO₂ aus der Atmosphäre in der Biomasse und im Humus gebunden werden – es entstehen sogenannte negative Emissionen. Diese stehen im Fokus, da sie einen erheblichen Beitrag zu unseren Klimaschutzzielen leisten sollen, um beispielsweise unvermeidbare Emissionen zu kompensieren.

Im Projekt [CarboHedge](#) wurde untersucht, wie viel CO₂ bei der Heckenneuanlage in Biomasse und als Bodenkohlenstoff gebunden werden kann. Dazu wurde die Kohlenstoffspeicherung in allen Kohlenstoffpools quantifiziert, indem vorhandene Daten zu Kohlenstoffspeicherung in Hecken ausgewertet und bundesweit neue Daten gewonnen wurden. Analysiert wurde auch immer der Kohlenstoffvorrat einer direkt angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Referenzfläche (Acker oder Grünland). Der Vergleich mit dieser Referenzfläche erlaubt zu berechnen, welche Mengen an CO₂ gebunden werden, wenn eine Hecke auf einer solchen Fläche neu angelegt wird.

Zentrale Ergebnisse

Der wesentliche Klimaschutzeffekt (rund 80 %) der Heckenneuanlage ist die CO₂-Bindung in der Biomasse der Heckenpflanzen. Nach einer Abschätzung basierend auf Literaturdaten und eigenen Daten zur oberirdischen Heckenbiomasse waren im langjährigen Mittel 92 ± 40 Tonnen Kohlenstoff in der Biomasse pro Hektar Hecke gespeichert. Insbesondere Daten zur unterirdischen Biomasse lagen bisher aber kaum vor. Deshalb wurden in Schleswig-Holstein drei Standorte mit insgesamt neun alten Wallhecken, sogenannten Knicks, genauer untersucht. Hierzu wurde sowohl oberirdische Biomasse geerntet, als auch die Wurzeln und die Streu der Hecken beprobt.

Ergebnis: Im langjährigen Mittel waren in den ca. 300 Jahre alten Hecken pro Hektar rund 105 ± 11 Tonnen Kohlenstoff in der gesamten Biomasse gespeichert (Abb. 1) – vergleichbar mit der ersten Abschätzung. Weitere 11 ± 2 Tonnen Kohlenstoff waren in der Streu und in den toten Wurzeln gespeichert. Die Verteilung der Biomasse-Kohlenstoffpools war überraschend: Die wichtigsten Kohlenstoffspeicher waren nicht die Äste und

Zweige oberirdisch, sondern die Wurzeln. Auch die Stubben, die stehen bleiben, wenn Hecken auf-den-Stock gesetzt werden, speichern viel Kohlenstoff.

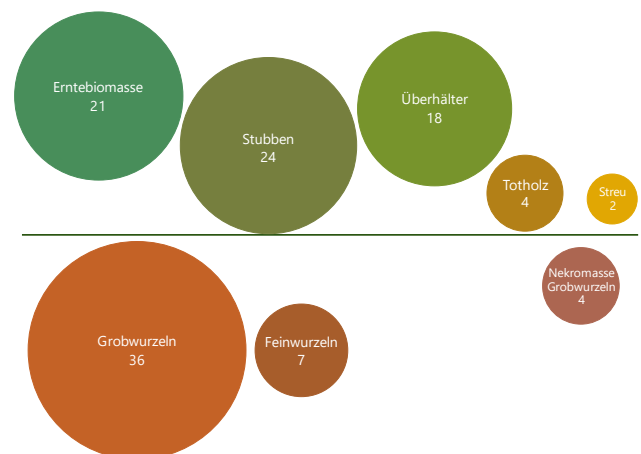


Abbildung 1: Mittlere Biomassekohlenstoffvorräte in Tonnen Kohlenstoff pro Hektar Hecke der drei Knickstandorte in Schleswig-Holstein. Besonders viel Kohlenstoff ist in der unterirdischen Biomasse der alten Hecken gespeichert (Quelle: Drexler et al., 2024).

Um die Kohlenstoffspeicherung im Boden zu quantifizieren, wurden zunächst bestehende Studien ausgewertet. Hier zeigte sich, dass im Boden unter Hecken in der temperaten Zone im Mittel 32 ± 23 % mehr Kohlenstoff im Humus gespeichert ist verglichen mit angrenzenden Ackerböden. Im Vergleich zu Grünlandböden zeigte sich kein signifikanter Unterschied im Bodenkohlenstoffvorrat. Bestätigt wurde auch diese Abschätzung durch die eigene deutschlandweite Beprobung von 23 Heckenstandorten, immer im Vergleich zu einem Ackerboden. Die Standorte stellten eine repräsentative Auswahl an deutschen Heckenstandorten dar und unterschieden sich hinsichtlich Klima, Bodentyp, Heckenalter und Heckentyp. Für 21 der 23 Standorte war der Bodenkohlenstoffvorrat unter der Hecke höher als im Referenzacker. Im Mittel über alle Standorte waren rund 29 ± 22 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar mehr im Heckenboden gespeichert, dies entspricht einer relativen

Erhöhung der Bodenkohlenstoffvorräte um $36 \pm 49 \%$. Ein besonders großer Effekt ($39 \pm 61 \%$ Erhöhung im Vergleich zum Acker) wurde hierbei im Unterboden (30-100 cm Tiefe) gefunden. Außerdem waren nicht nur direkt unter der Hecke, sondern auch im Saumbereich und im Acker nahe der Hecke, die Kohlenstoffvorräte erhöht (Abb. 2).

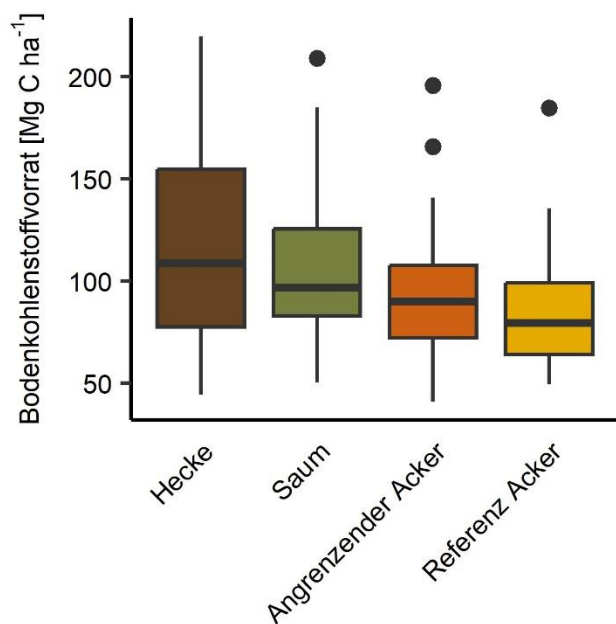


Abbildung 2: Mittlere Kohlenstoffvorräte im Boden bis 1 m Tiefe unter Hecken verglichen mit dem angrenzenden Grünlandsaum, dem direkt angrenzenden Acker (1 m Entfernung) sowie dem Referenzacker (30 m Entfernung) - (Quelle: Drexler & Don, 2024).

Die im Projekt quantifizierte zusätzliche Kohlenstoffspeicherung bei Heckenneuanlage wurde als langjähriger mittlerer Kohlenstoffspeicher berechnet (Abb. 3). Bis eine Hecke aufgewachsen ist, dauert es jedoch rund 20 Jahre. Im Boden dauert es sogar noch länger (50 Jahre oder länger) bis die Bodenkohlenstoffvorräte ein neues Gleichgewicht erreicht haben. Zudem schwanken die Kohlenstoffvorräte einer Hecke im zeitlichen Verlauf, denn um die Heckenfunktionen zu erhalten, muss sie regelmäßig gepflegt werden: Alle 10-15 Jahre sollten Hecken abschnittsweise auf-den-Stock gesetzt werden, d. h. die oberirdische Erntebiomasse wird entfernt. Diese zeitliche Dynamik muss bei Kohlenstoffbilanzierungen einbezogen werden: Der langjährige mittlere Kohlenstoffspeicher ist dabei unabhängig von diesen nutzungsbedingten Schwankungen. Der zusätzliche Kohlenstoffspeicher neuer Hecken kann einmalig als Klimaschutzmaßnahme angerechnet werden. Alternativ kann eine jährliche Bindungsrate berechnet werden. Standardmäßig wird hierzu der langjährige mittlere Kohlenstoffspeicher durch die Aufwuchszeit von 20 Jahren geteilt.

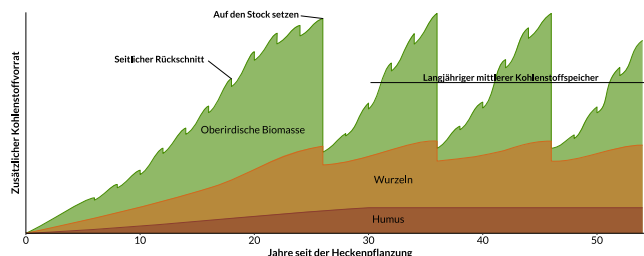


Abbildung 3: Schematische Übersicht zur Bindungsleistung von Kohlenstoff in Hecken in Abhängigkeit von der Zeit nach Heckenpflanzung. Einmalig angerechnet werden kann der langjährige mittlere Kohlenstoffspeicher (Quelle: Drexler et al. 2021).

Fazit

Bilanziert man alle Kohlenstoffpools zusammen, speichern Hecken insgesamt rund 220 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar. Verglichen mit der durchschnittlichen Kohlenstoffspeicherung eines Ackers sind das rund 140 Tonnen Kohlenstoff mehr pro Hektar. Über einen Zeitraum von 20 Jahren kann eine Hecke umgerechnet jährlich rund 25 Tonnen CO₂ pro Hektar binden. Das regelmäßig gewonnene Schnittgut der Hecken bietet zusätzliche Potentiale für den Klimaschutz: Die Nutzung als erneuerbare Energiequelle, z. B. als Holzhackschnitzel als Ersatz für Öl und Gas, kann den Klimaschutzeffekt von Hecken noch vergrößern. Auch eine Verkohlung des Schnittgutes zu Pflanzenkohle könnte in Zukunft als Klimaschutzoption Bedeutung gewinnen, weil dadurch eine zusätzliche langfristige Kohlenstoffsene geschaffen würde. Im Agrarbereich gibt es kaum eine Klimaschutzmaßnahme, mit der auf so wenig Fläche so viel Klimaschutzeffekt erzielt werden kann. Neben den vielfältigen anderen positiven Funktionen von Hecken, etwa für die Biodiversität oder den Bodenschutz, hat das Projekt gezeigt, dass Hecken auch zum Klimaschutz beitragen können.

Weitere Informationen

Kontakt

¹ Thünen-Institut für Agrarklimaschutz
axel.don@thuenen.de
www.thuenen.de/ak

Laufzeit

06.2019 - 05.2023

DOI: [10.3220/PB1738753922000](https://doi.org/10.3220/PB1738753922000)

Projekt-ID

2097

Veröffentlichungen

Drexler S, Gensior A, Don A (2021): [Carbon sequestration in hedgerowrow biomass and soil in the temperate climate zone](#). Reg Environ Change.

Drexler S, Thiessen E, Don A (2024):

[Carbon storage in old hedgerowrows: The importance of below-ground biomass](#). GCB-Bioenergy.

Drexler S, Don A (2024): [Carbon sequestration potential in hedgerowrow soils: Results from 23 sites in Germany](#). Geoderma.

Gefördert durch

