

Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (2024) Projektzwischenstand (19.2.2024)

Verbundvorhaben: Steigerung der Kohlenstoffsequestrierung in Waldböden durch gezieltes Totholzmanagement (TotC)

Teilvorhaben 1: Kohlenstoffbilanzen -

<https://www.waldklimafonds.de/index.php?id=13913&fkz=2219WK07A4>

Teilvorhaben 2: Kohlenstoffstabilisierung und Bodenstruktur -

<https://www.waldklimafonds.de/index.php?id=13913&fkz=2219WK07B4>

Weitere Informationen:

Projektseite: <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/boden-umwelt/boden-und-klimaschutz/kohlenstoffsequestrierung>

Summary: Mehr Kohlenstoff im Boden durch Totholz?

Dass der Verbleib von Totholz positiven Einfluss auf die Biodiversität im Wald hat, ist wissenschaftlich belegt. Welche Wirkung der Verbleib von Totholz auf die Kohlenstoffspeicherung von Waldböden hat, ist bisher jedoch kaum erforscht. Mit dem Waldklimafonds-Projekt „TotC“ widmen sich Wissenschaftler der FVA Baden-Württemberg seit 2021 diesem Thema.

Auf ausgewählten Untersuchungsflächen werden die Kohlenstoffausträge mit der Bodenwasser- und Gasphase gemessen. Über die Analyse von Bodenaggregaten soll bewertet werden, wie stabil der in den Boden eingetragene Kohlenstoff gespeichert wird und ob dieser Prozess zusätzlich die Speicherung von Wasser und Nährstoffen erhöht. Die Untersuchungsflächen wurden so ausgewählt, dass verschiedene Standortgradienten abgedeckt sind.

In einem Mischbestand auf saurem Ausgangsgestein wurde sowohl liegendes Buchen- als auch Fichtentotholz für die Messungen genutzt. In einem Buchenbestand auf karbonatischem Ausgangsgestein wurde nur liegendes Buchentotholz untersucht, allerdings auf einem nordexponierten und einem südexponierten Hang.

Erste Ergebnisse:

- Deutlich höhere DOC-Konzentrationen unter Totholz (DOC – für englisch: dissolved organic carbon, im Wasser gelöster organischer Kohlenstoff)
- Unterschiede in den DOC-Konzentrationen zwischen den Baumarten Buche und Fichte
- Unterschiede in den DOC-Konzentrationen zwischen dem Nord- und dem Südhang
- Um ein Vielfaches höhere CO₂-Emissionen aus dem Totholz im Vergleich zur Kontrollfläche mit jahreszeitlichen Schwankungen.

Ausblick:

Folgende Aspekte stehen für das Forschungsprojekt noch an:

- Analyse der Bodenfestphase und Stabilität des dort gespeicherten Kohlenstoffs
- Erstellung von Kohlenstoffbilanzen für Totholz
- Identifikation von Faktoren, die die Dynamiken von Kohlenstoff in Waldökosystemen steuern
- Auswirkungen von Totholz auf Wasserspeicherkapazität und Nährstoffdynamiken im Waldboden untersuchen
- Empfehlungen für die Praxis formulieren, wie Waldbesitzende ihr Totholzmanagement anpassen können, um einen größtmöglichen Effekt auf die Kohlenstoffsinkenleistung ihrer Wälder zu erzielen

DETAILS zum Projekt: [MOTIVATION](#)

Derartige positive, klimawirksame Effekte auf die Kohlenstoffsinkenfunktion sowie die Treibhausgasemission von Wäldern durch Totholz wurden bisher wenig untersucht. Während sich eine Vielzahl von Studien mit der Zersetzung der abgestorbenen Stämme beschäftigt, ist der Verbleib des aus Totholz freigesetzten und in den Boden transportierten Kohlenstoffs bisher selten erforscht worden. Unzureichende Erkenntnisse gibt es insbesondere zur Standortsabhängigkeit und zu den Einflüssen des forstlichen Managements auf die Speicherung von Kohlenstoff im Boden.

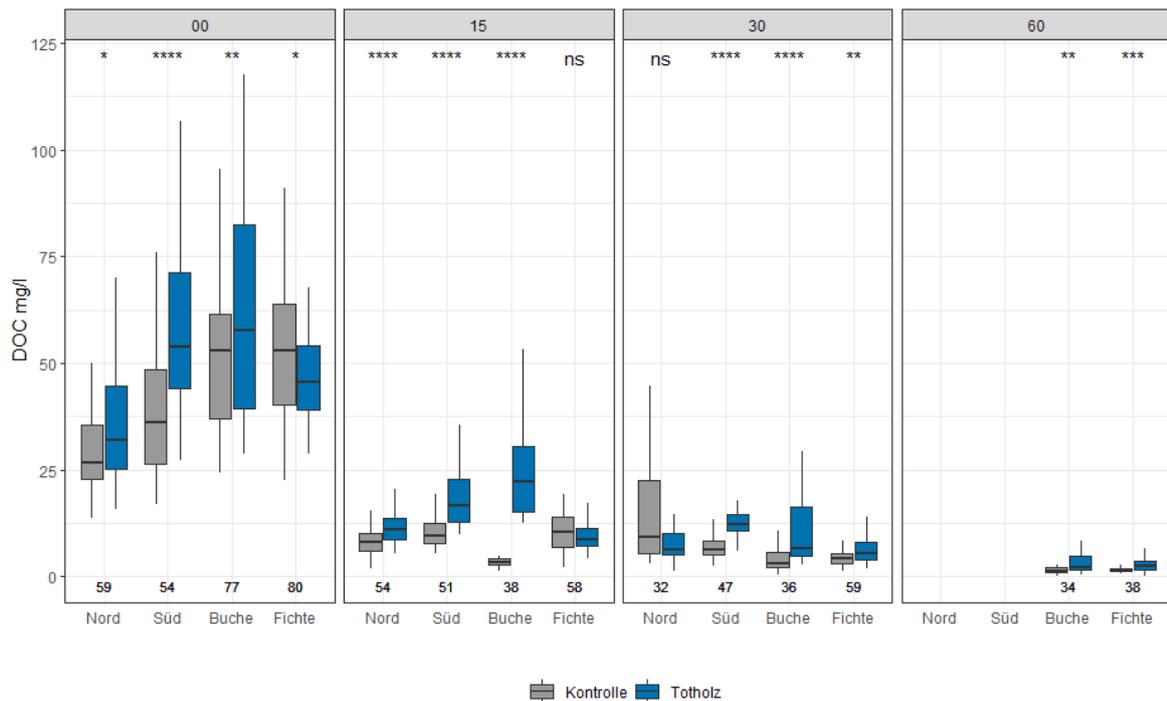
ZIELE

Mit den Ergebnissen von den Untersuchungsflächen prüft die FVA inwieweit ein gezieltes Totholzmanagement, wie es beispielsweise die baden-württembergische Forstverwaltung im Rahmen ihres [Alt- und Totholzkonzeptes](#) verfolgt, positive Auswirkungen auf die Kohlenstoffsequestrierung in Waldböden und die Emission von Treibhausgasen aus Wäldern hat bzw. wie es optimiert werden könnte, um solche Auswirkungen zu erzielen.

Ziel ist es nachzuweisen, dass mit einem angepassten Totholzmanagement die Anreicherung organischer Substanz im Boden, aber auch andere Bodenfunktionen wie das Wasserrückhaltevermögen oder der Nährstoffhaushalt, gezielt beeinflusst werden können, damit könnte die Biomasseproduktion erhöht, die Bioturbation angeregt und so der Kohlenstoffvorrat im Boden stabilisiert und nachhaltig erhöht werden. Somit kann der positive Mehrwert bestehender, in der Regel mit Naturschutzzielen motivierter Konzepte zur Totholzanreicherung in Wäldern quantifiziert werden.

DOC-Austrag mit dem Bodenwasser

Erste Ergebnisse zeigen größtenteils eine signifikant höhere DOC-Konzentration (dissolved organic carbon) im Bodenwasser unter Totholz im Vergleich zur nicht vom Totholz beeinflussten Kontrollfläche in den verschiedenen Tiefenstufen. Betrachtet man nur die DOC-Konzentrationen unter Totholz kann man höhere Werte unter Buchen- im Vergleich zu Fichtentotholz erkennen und auf dem südexponierten im Vergleich zum nordexponierten Hang. Unterschiede in den DOC-Konzentrationen bezogen auf den Versauerungszustand sind aktuell noch nicht zu erkennen.

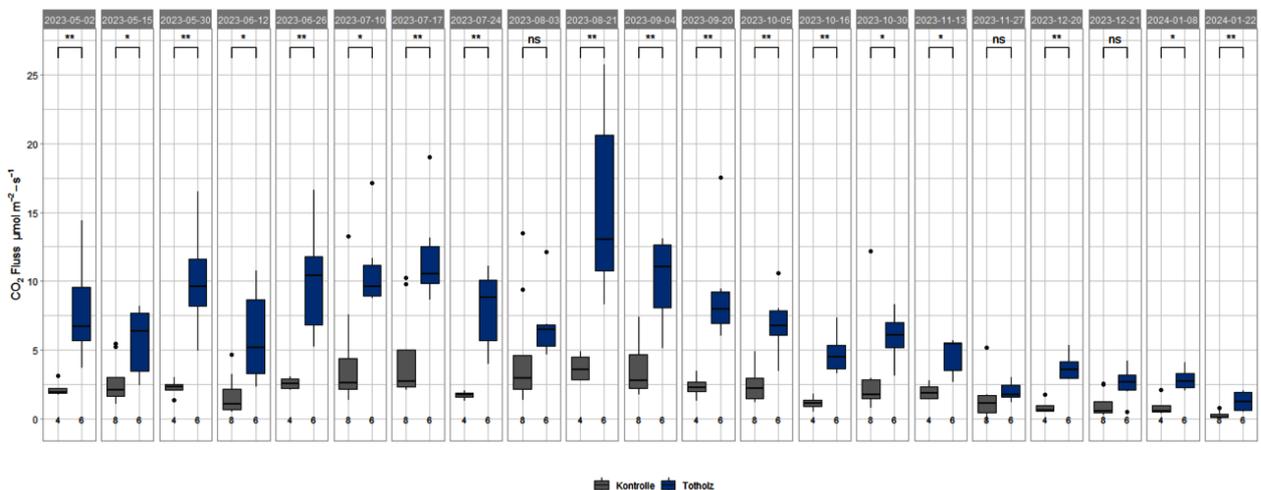


FVA BW/L.Rubin

Vergleich der DOC-Konzentrationen unter Totholz und auf der jeweiligen Kontrollfläche in unterschiedlichen Tiefenstufen (0 cm, 15 cm, 30 cm, 60 cm). Auf der x-Achse dargestellt sind die untersuchten Varianten (Nordhang/Südhang, Buche/Fichte). Signifikante Unterschiede sind durch "*" gekennzeichnet ("ns" = nicht signifikant).

CO₂-Emissionen aus dem Totholz

An den einzelnen Messdaten sind, wie zu erwarten, deutlich höhere CO₂-Flüsse aus dem Totholz im Vergleich zur Kontrollfläche messbar. Ebenfalls erkennbar sind jahreszeitliche Unterschiede. Die Emissionen in den Sommermonaten liegen deutlich über denen in den Wintermonaten. Dies deutet auf eine verminderte mikrobielle Aktivität bei sinkenden Temperaturen hin.



ZWISCHENFAZIT UND AUSBLICK

Was wurde bisher herausgefunden?

- Deutlich höhere DOC-Konzentrationen unter Totholz (DOC – dissolved organic carbon)
- Unterschiede in den DOC-Konzentrationen zwischen den Baumarten Buche und Fichte
- Unterschiede in den DOC-Konzentrationen zwischen dem Nord- und dem Südhang
- Um ein Vielfaches höhere CO₂-Emissionen aus dem Totholz im Vergleich zur Kontrollfläche mit jahreszeitlichen Schwankungen

Was steht noch an?

- Analyse der Bodenfestphase und Stabilität des dort gespeicherten Kohlenstoffs
- Erstellung von Kohlenstoffbilanzen für Totholz
- Identifikation von Faktoren, die die Dynamiken von Kohlenstoff in Waldökosystemen steuern
- Auswirkungen von Totholz auf Wasserspeicherkapazität und Nährstoffdynamiken im Waldboden untersuchen
- Empfehlungen für die Praxis formulieren, wie Waldbesitzende ihr Totholzmanagement anpassen können, um einen größtmöglichen Effekt auf die Kohlenstoffsenkenleistung ihrer Wälder zu erzielen