Totholz-Kohlenstoffvorräte im Wald besser erfassen

Totholz speichert Kohlenstoff – aber wie viel? Und wie lange? Und wo – über der Erde oder darunter? Antworten und präzise Daten zur oberirdischen und unterirdischen Speicherung von Kohlenstoff im Totholz liefert das aktuelle Forschungsprojekt „Verbesserung der Schätzung der Totholz-Kohlenstoffvorräte für die deutsche Treibhausgasberichterstattung“.

TEXT: KATJA OEHMICHEN, STEFFEN HERRMANN, STEFFI RÖHLING, WOLFGANG STÜMER

Die Speicherung von Kohlenstoff im Totholz ist ein wichtiger Bestandteil der deutschen Treibhausgasberichterstattung des Waldes. Zum Totholz gehören stehende und liegende Totholzobjekte, tote Wurzeln und tote Baumstümpfe.

Die derzeitige Berichterstattung weist allerdings Defizite hinsichtlich der Vollständigkeit und des Detaillierungsgrades im Bereich des Totholzes auf. Mit den bestehenden Daten ist es nicht möglich, über tote Wurzeln zu berichten, weil hierzu keine Informationen verfügbar sind. Weiteres Verbesserungspotenzial besteht außerdem in der Ableitung der Biomasse und der Kohlenstoffvorräte aus den Totholzvorräten der Bundeswaldinventur. Daher untersuchen Wissenschaftler des Thünen-Instituts für Waldökosysteme in Eberswalde die Kohlenstoffvorräte im Totholz deutscher Wälder. Ziel ist es, die Berechnung und damit die Schätzung des im Totholz gespeicherten Kohlenstoffs zu verbessern. Dafür werden methodische Ansätze entwickelt, im Gelände umgesetzt und analysiert. Aus den erhobenen Informationen lassen sich landesspezifische Daten für die Holzdichten und Kohlenstoffgehalte berechnen.

Verfahrensablauf

Quelle: Thünen-Institut

Abb. 1: Verfahren der unterirdischen Totholzbeprobung

Schneller ÜBERBLICK

- **Die Speicherung** von Kohlenstoff im Totholz ist ein Bestandteil der deutschen Treibhausgasberichterstattung des Waldes
- **Über tote Wurzeln** sind hierzu aber noch keine Informationen verfügbar
- **Wissenschaftler** untersuchen Kohlenstoffvorräte im Totholz deutscher Wälder und entwickeln methodische Ansätze auf Basis von Geländeanalysen
- **Ziel ist es,** die Schätzung des im Totholz gespeicherten Kohlenstoffs zu verbessern

Stufen des Zersetzungsgrades lt. Bundeswaldinventur

Tab. 1: Beschreibung der Kategorien des Zersetzungsgrades für Totholz (Quelle: [2])

Zersetzungsgrad	Beschreibung des Zersetzungsgrades
1 – unzersetzt	Rinde noch am Stamm
2 – beginnende Zersetzung	Rinde in Auflösung bis fehlend, Holz noch beilfest, bei Kernfäule < 1/3 des Durchmessers
3 – fortgeschrittene Zersetzung	Splint weich, Kern nur noch teilweise beilfest, bei Kernfäule > 1/3 des Durchmessers
4 – stark vermodert	Holz durchgehend weich, beim Betreten einbrechend, Umrisse aufgelöst

Unterirdische Beprobung

Ein erstes Ergebnis des vom Waldklimafonds geförderten Projektes ist das entwickelte Verfahren der unterirdischen Beprobung (Abb. 1). Damit werden tote Wurzeln mit einem Durchmesser über 2 cm (Grobwurzeln) erfasst. Der Fokus der Untersuchungen liegt gemäß den Vorgaben der internationalen Berichterstattung [1] auf Wurzeln mit einem Durchmesser ≥ 10 cm. Dieser Verfahrensablauf wurde im Nordosten Brandenburgs erfolgreich angewendet. Auf der zum Thünen-Institut gehörenden Versuchsfläche in Britz (Abb. 2) wurden tote Wurzeln von Buchen und Kiefern ausgegraben. Die Ansprache und Auswahl der Wurzelstöcke erfolgte differenziert nach vier verschiedenen Zersetzungsgraden entsprechend der Definition der Bundeswaldinventur (Tab. 1).

Quelle: Thünen-Institut

Abb. 2: Lageskizze der ausgegrabenen Wurzelstöcke im nordostdeutschen Tiefland: Versuchsfläche Britz im Nordosten Brandenburgs

Nach der Auswahl eines geeigneten Wurzelstockes im Gelände wurden die Bestandesparameter erfasst. Danach wurde der Wurzelstock ausgegraben, von Bodenbestandteilen befreit und gereinigt (s. Abb. 3). Im Rahmen der Datenerhebung wurden aus den

Kiefer 1
Ø 21,5 cm,

Gesamtgewicht 39,5 kg,

Wurzeltiefe 2,11 m,

Zersetzungsgrad 1

Buche 1
Ø 13,5 cm,

Gesamtgewicht 13,4 kg,

Wurzeltiefe 1,36 m,

Zersetzungsgrad 1

Kiefer 4
Ø 17,5 cm,

Gesamtgewicht 8,1 kg,

Wurzeltiefe 0,77 m,

Zersetzungsgrad 4

Fotos: S. Herrmann, K. Oehmichen

Abb. 3: Aufnahme und Ausgraben verschiedener Wurzelstöcke in unterschiedlichen Zersetzungsgraden

verschiedenen Kompartimenten des Wurzelstockes aus dem oberirdischen und unterirdischen Bereich Holzproben entnommen. Diese wurden im Labor aufgearbeitet. Nach der Darrtrocknung und Feuchtigkeitsbestimmung der Wurzelproben wurden Holzdichten und Kohlenstoffgehalte ermittelt.

„Ziel ist die Entwicklung von Funktionen zur Berechnung von Kohlenstoffvorräten im Totholz“

KATJA OEHMICHEN

Die ersten Auswertungen der Ergebnisse zeigen Unterschiede der Holzdichte zwischen Wurzelstock und Wurzeln (Abb. 4) sowohl beim Nadel- als auch beim Laubholz. Im unzersetzten Zustand ist die Darrdichte des Wurzelstockes wie erwartet höher als bei fortgeschrittener Zersetzung, bei der Buche (*Fagus sylvatica*) beträgt sie 0,73 g/cm³ und bei der Kiefer (*Pinus sylvestris*) 0,58 g/cm³. Die Dichte des Wurzelholzes ist mit 0,64 g/cm³ bei der Buche und 0,48 g/cm³ bei der Kiefer geringer als die des Stockholzes.

Mit fortschreitender Zersetzung nimmt die Darrdichte des Holzes ab. Hier zeigt das Wurzelholz der Kiefer mit 0,43 g/cm³ eine höhere Dichte als das Stockholz mit 0,31 g/cm³. Damit ist laut Dichteverlust am Stock eine stärkere Zersetzung zu beobachten, während der Masseverlust bei den Wurzeln höher ist, d. h., diese wurden mehrheitlich abgebaut. Bei der Buche ist bei fortgeschrittener Zersetzung eine Angleichung der Darrdichte zwischen Stock und Wurzel auf 0,27 g/cm³ zu beobachten.

Projektstand und Ausblick

Im Anschluss an die oben beschriebenen Aufnahmen wurden Fichtenwurzelstöcke sowie weitere Buchenwurzelstöcke ausgegraben und Beprobungen am oberirdischen Totholz durchgeführt.

Kiefer

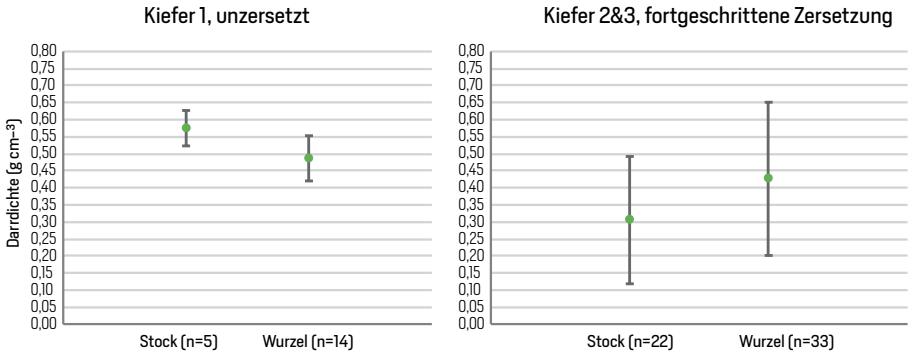
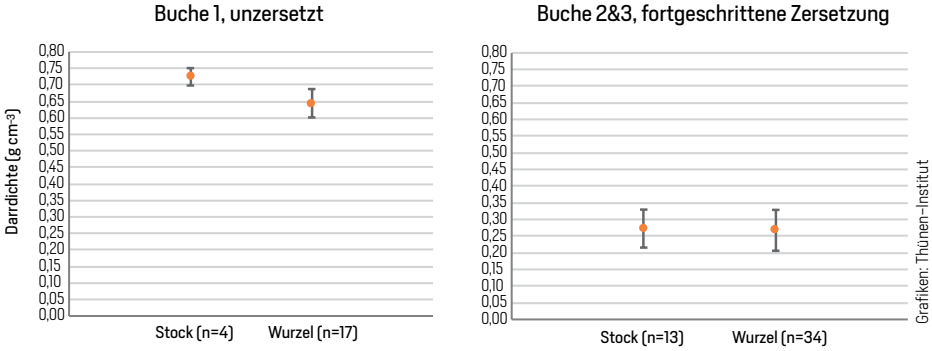


Abb. 4a: Ergebnisse der Holzdichtebestimmung für Kiefernwurzelstöcke

Buche



Grafiken: Thünen-Institut

Abb. 4b: Ergebnisse der Holzdichtebestimmung für Buchenwurzelstöcke

Die Geländeerhebungen erfolgten in den Landeswaldoberförstereien Borgsdorf, Chorin, Groß Schönebeck, Reiersdorf und im Stadtwald Eberswalde in Zusammenarbeit mit den Leitern und Revierförstern, denen an dieser Stelle für die Möglichkeit der Totholzprobenahmen gedankt sei. Die Daten werden derzeit ausgewertet und analysiert und bilden die Grundlage für die Entwicklung von Funktionen und Schätzern zur Berechnung der Biomasse und der Kohlenstoffvorräte im Totholz.

Diese neuen Informationen sollen in die Berechnungsalgorithmen des Totholzinventares einfließen und in die deutsche Treibhausgasberichterstattung implementiert werden.

Literaturhinweise:

[1] Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2006): IPCC-Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reference Manual, Volume 4. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/

[2] Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – BMELV (2011): Aufnahmeanweisung für die dritte Bundeswaldinventur (BWI³) (2011–2012). 2., geänderte Auflage, Mai 2011. https://www.bundeswaldinventur.de/dritte-bundeswaldinventur-2012/

Dr. Katja Oehmichen
***katja.oehmichen@thuenen.de*,**
ist fachliche Leiterin des Projektes im Arbeitsbereich Waldressourcen und Klimaschutz des Thünen-Institutes für Waldökosysteme.
Dr. Steffen Herrmann und Steffi Röhrling sind wissenschaftliche Mitarbeiter des Projektes im o. g. Arbeitsbereich.
Dr. Wolfgang Stümer ist Leiter der Fachgruppe Berichte.