

# „Kohlenstoffmanagement im Wald – Bedeutung von „totem“ Holz“

## ***Blitzlicht Forstvereinstagung 2026***

Assoc. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Mathias Neumann

Institut für Waldbau, Department für Ökosystemmanagement, Klima  
und Biodiversität, Universität für Bodenkultur, Wien



# Kontext

- Nature Restoration Law Regulation (EU) 2024/1991
- National restoration plan (bis 1. Sept. 26 Vorlage von Entwurf), u.a. durch Arbeitsgruppe unter Leitung von Dipl.-Ing. Dr. Schima (BMLUK)
- 7 Indikatoren für Wälder
  - Waldvogelindex (Pflicht)
  - Stehendes Totholz
  - Liegendes Totholz
  - Anteil ungleichaltriger Wälder
  - Organischer Kohlenstoff Vorrat
  - Anteil heimischer Baumarten
  - Vielfalt Baumarten

BLMUK, 2026

Gespeicherter Kohlenstoff in Holz =  
Volumen ( $\text{m}^3$ ) x Dichte ( $\text{t}/\text{m}^3$ ) x Kohlenstoffgehalt (%C)



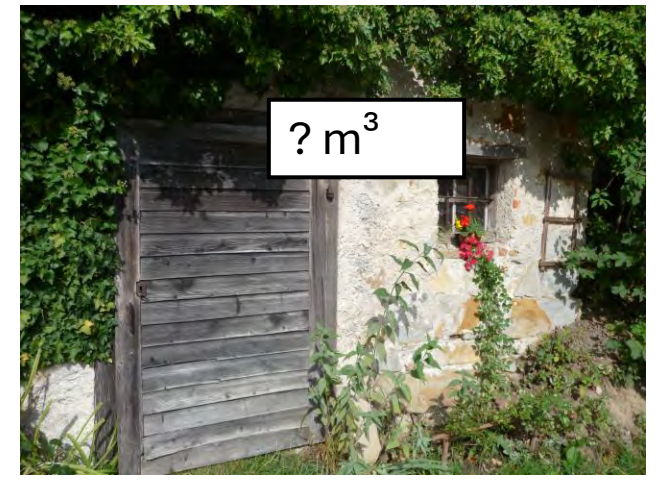
**351  $\text{m}^3/\text{ha}$**  (2016-21, laut Österreichischer Waldinventur)

- ❖ Volumen und Dichte sinkt durch Zersetzung, bzw. Be- und Verarbeitung
- ❖ Kohlenstoffgehalt bleibt recht konstant 45-55 %C
- ❖ Dichte von Totholz (TH)?

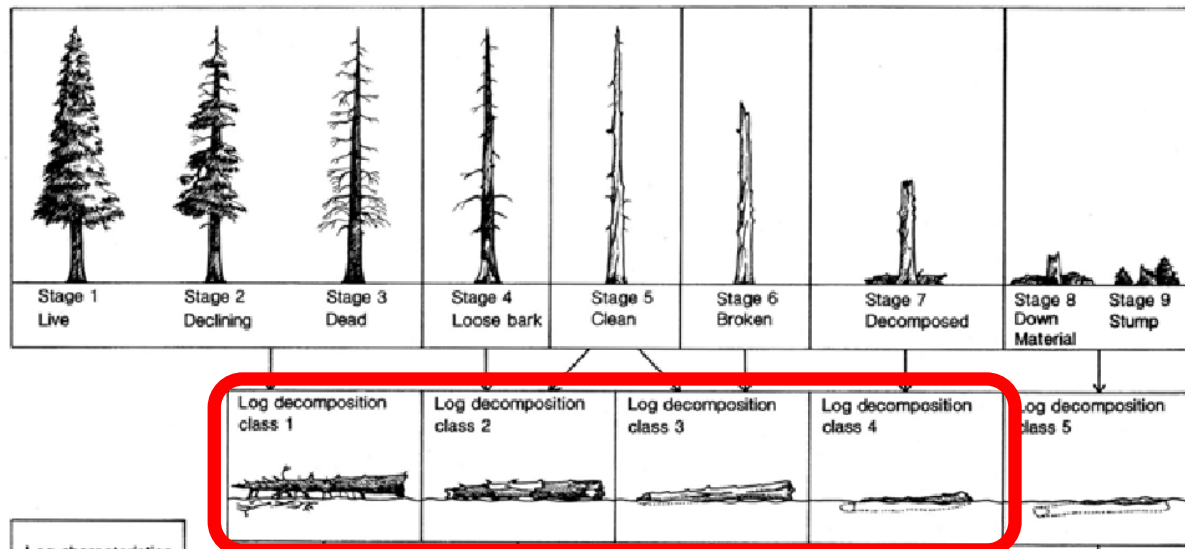
Quelle: Neumann



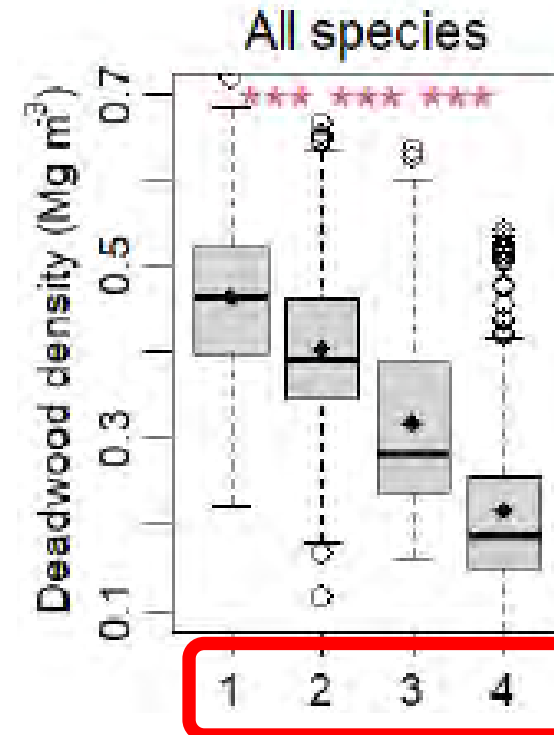
Stehend 8.1  $\text{m}^3/\text{ha}$ , liegend 12.5  $\text{m}^3/\text{ha}$ , Stöcke 10.3  $\text{m}^3/\text{ha}$ , **Summe 31  $\text{m}^3/\text{ha}$**  (2016-18, Gschwantner 2019)



- Aktuelle Studie verknüpft Zersetzungsklassen von Österreichischer Waldinventur mit Dichtemessungen
- Etwa **1.4 tC/ha** stehendes TH, **1.3 tC/ha** liegend (zum Vergleich ~100 tC/ha lebende Bäume, etwa **3%**)
- Keine Daten zu stark zersetztem TH



Hunter, 1990



Neumann, Gschwantner, et al. 2026

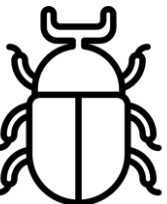
# Zusammenfassung (1)

- Lebende UND tote Bäume sind wichtig für Kohlenstoffmanagement
- Zersetzung reduziert Kohlenstoff in Totholz, dabei Verlagerung in Boden oder Freisetzung durch Pilze und Insekten an Atmosphäre

# Laufende Forschungsarbeiten an BOKU zu Totholz

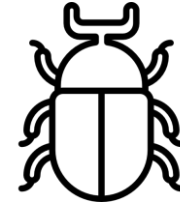
- „Schadholz-Qualität“ (M. Grabner, finanziert durch Waldfonds)
- „Totholzzersetzung in Zentraleuropäischen Wäldern“ (M. Neumann, finanziert durch Forschungs- und Wissenschaftsfond)
- „Stehendes Totholz: Biodiversität und Verweildauer in Österreichs Wäldern“ (M. Neumann, M. Pesendorfer, finanziert durch Waldfonds)
- ...

? Dauer der Totholz-Zersetzung, Einfluss von Pilzen und Insekten auf Zersetzung und Veränderungen des Lebensraums Totholz



# Methodische Erkenntnisse

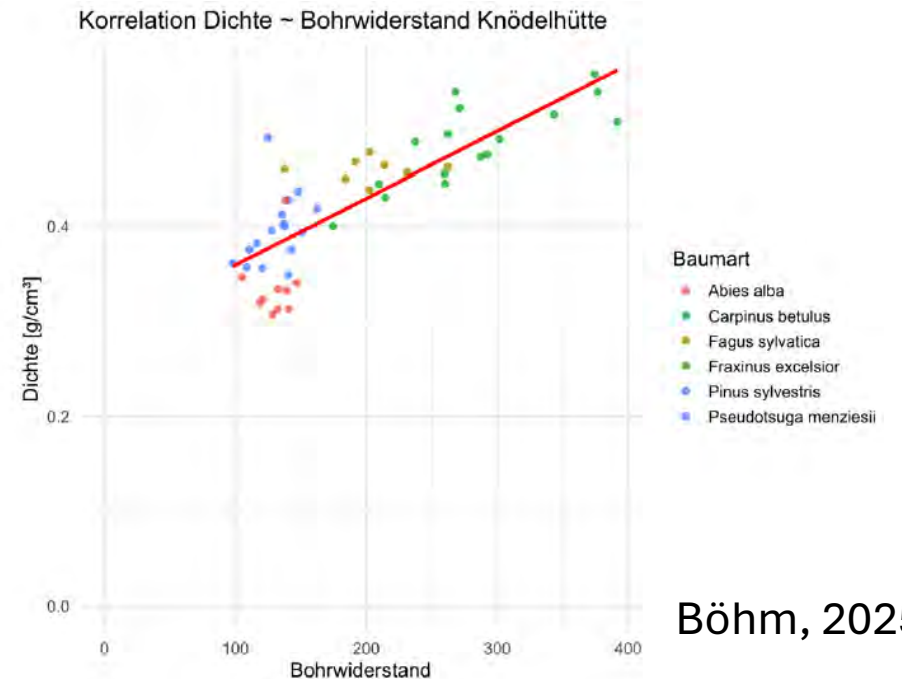
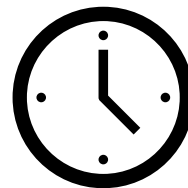
- Entwicklung angepasster Methoden wichtig (Emergenz- und Flug-Fallen für Insekten, Pilze Metabarcoding für Pilze)
- Erhebung zu Beginn der Zersetzung und dauerhafte Markierung der Stücke
- Stark zersetztes Totholz erfordert angepasste Dichtemessungen



# Messung von Kohlenstoff und Holzdichte

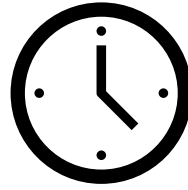
- Bohrwiderstandsmessungen liefern Hinweis auf Festigkeit und Dichte von Holz -> Kohlenstoff-Speicher
  - $\text{Volumen} \times \text{Dichte} \times \text{C}\% = \text{Kohlenstoff}$
- Vorteil: Schnell, zerstörungsfrei
- Nachteil: muss kalibriert werden, schwer und Strom nötig

➤ Wiederholte Messungen möglich ohne Totholz zu zerstören!

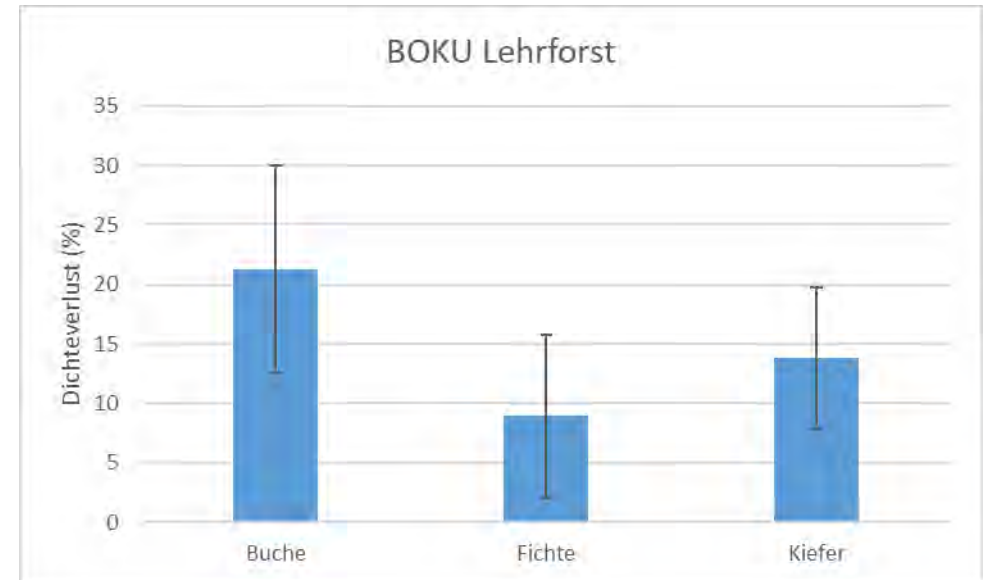
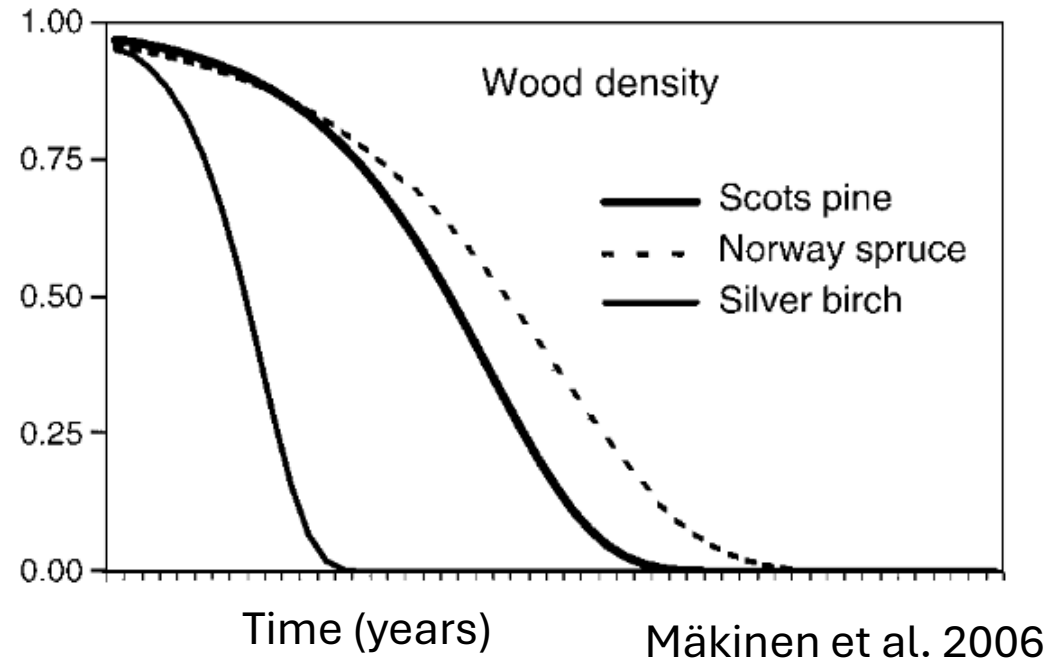


Böhm, 2025

# Ergebnisse zu TH-Zersetzung

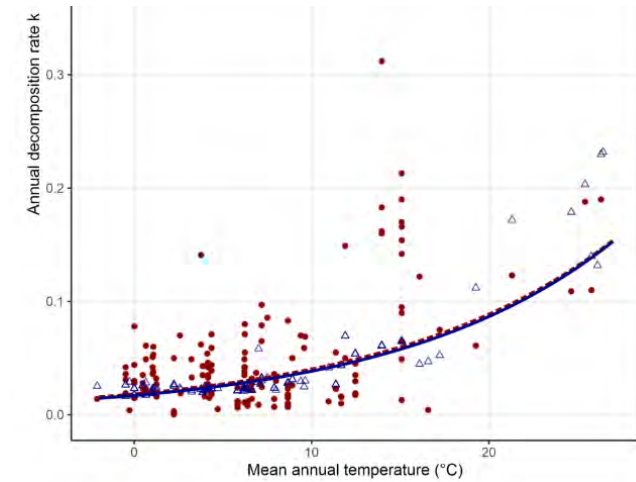


- Massenverlust von Totholz sehr variabel, zu Beginn der Zersetzung deutlich höher (bis über 20%), S-förmige Muster
- Buche zersetzt sich schneller als Fichte oder Kiefer
- Rindenverlust großer Anteil an Massenverlust von TH (bis über 10%)
- Erhöht gelagertes TH hat lokal geringeren Massenverlust

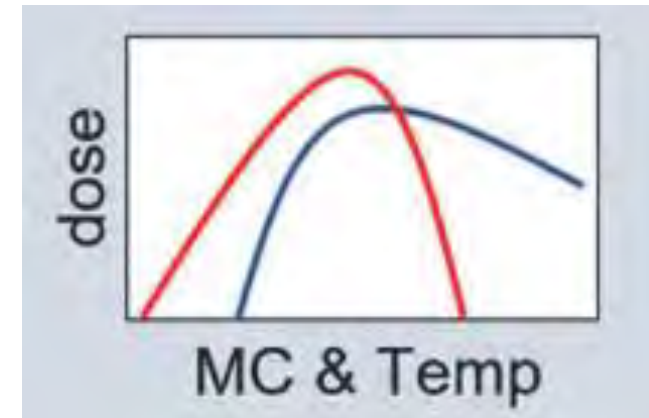


# Zu testende Hypothesen

1. Zersetzungsgeschwindigkeit steigt mit steigender Temperatur
2. Es gibt Feuchte-Bereich (40-70%) indem Zersetzung durch Pilze besonders schnell abläuft
3. Laubholz-TH speichert Kohlenstoff weniger lange als Nadelholz-TH



Seibold et al  
2021



Niekerk et  
al. 2023



Fichte  
versus  
Birke

# Zusammenfassung (2)

- Lebende UND tote Bäume sind wichtig für Kohlenstoffmanagement
- Zersetzung reduziert Kohlenstoff in Totholz, dabei Verlagerung in Boden oder Freisetzung durch Pilze und Insekten an Atmosphäre
- Experimente mit Totholz liefern wichtige Erkenntnisse, nur lange Beobachtungen nötig
- Zersetzungsgrad wichtig und einfach zu erhebender Proxy für Masse, Kohlenstoff- und Wassergehalt von Totholz
- Bewirtschaftung kann Totholzmenge und Zersetzungsgeschwindigkeit beeinflussen (insbesondere durch Baumartenwahl, Entrindung, Totholzlage)

Ich bedanke mich für die geschätzte  
Aufmerksamkeit und das Interesse!

Rückfragen gerne auch über  
[mathias.neumann@boku.ac.at](mailto:mathias.neumann@boku.ac.at)



Waldfonds  
Republik Österreich

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Land- und Forstwirtschaft,  
Klima- und Umweltschutz,  
Regionen und Wasserwirtschaft

FWF

Österreichischer  
Wissenschaftsfonds



**BOKU**  
UNIVERSITY