

BucheAkut

Buchenkalamitäten im Klimawandel – Ursachen, Folgen, Maßnahmen

Autor: Joscha Hendrik Menge^{1,2},

¹Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha, ThüringenForst, Jägerstrasse 1, 99867 Gotha.

²Georg-August Universität Göttingen, Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen, Büsgenweg 1, 37077 Göttingen. Tel.: +49 3621 225-221, Mail: JoschaHendrik.Menge@forst.thueringen.de;

Hintergrund

Seit Herbst 2018 sind in mitteldeutschen Wäldern witterungsbedingt, teils massive Absterbeerscheinungen an der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) zu beobachten. Die Schäden lassen sich hauptsächlich dem Schadbild der Buchenvitalitätsschwäche zuordnen, einer komplexen Erkrankung der Rotbuche, die infolge von Trockenstress auftreten kann. Das Untersuchungsgebiet des Verbundprojekts erstreckt sich über Thüringen, Niedersachsen, Hessen und Sachsen-Anhalt.

Zentrale Fragen

- Welche Faktoren sind prädisponierend für die Buchenvitalitätsschwäche?
- Wie lassen sich klima-, standorts-, und waldbaulich-bedingte Vitalitätsverluste von primären und sekundären Schädigungen durch biotische Faktoren abgrenzen?
- Welche Konsequenzen haben die jüngsten Kalamitäten für die waldbauliche Behandlung und die mittelfristige Klimaschutzleistung der geschädigten Bestände

Ziele

- Entwicklung praxisorientierter Handlungsstrategien und Empfehlungen für die zukünftige Bewirtschaftung bzw. Sanierung bzw. Neubegründung von Buchenbeständen unter veränderten klimatischen Bedingungen
- Langfristiger Erhalt von Buchenbeständen in Mitteldeutschland
- Weiterentwicklung des Monitorings deutscher bzw. europäischer (Buchen-)Wälder im Klimawandel unter Einbezug von Fernerkundungsmethoden und pathogener Organismen.

Projekt Update: Aufbau eines Geoinformationssystem zur Erfassung und Kausalanalyse von Trockenschäden in Buchenwäldern Mitteldeutschlands

Regionale-/Bestandesebene

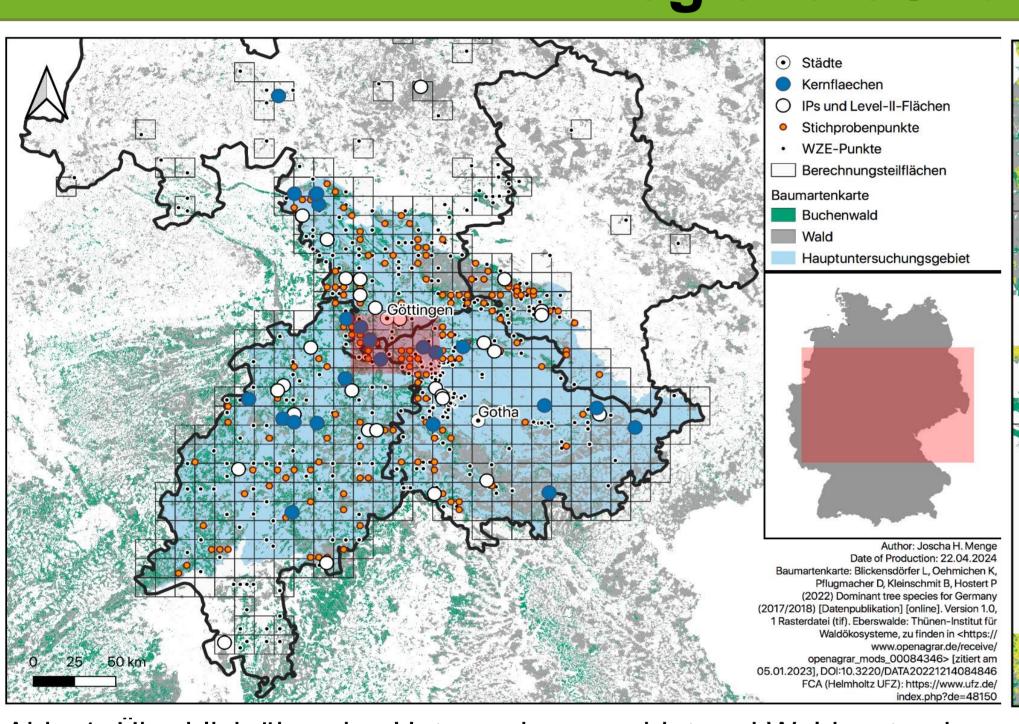


Abb. 1: Überblick über das Untersuchungsgebiet und Waldzustands-Monitoring-Flächen im Buchenwald. Um Berechnungsprozesse zu optimieren wurde die Gesamtfläche in 12 km x 12 km große Tiles unterteilt. Bis zur Fertigstellung dieses Poster wurden 4 Tiles prozessiert. Der Kartenausschnitt von Abb. 2 ist rot markiert.

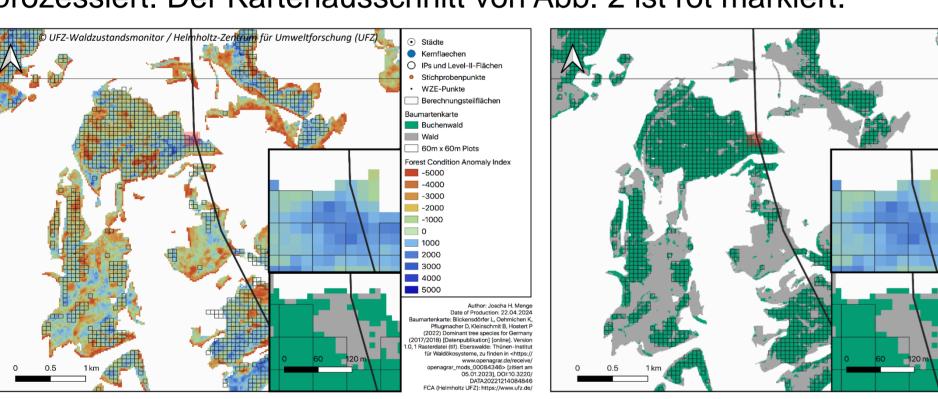


Abb. 3: Vergrößerter Kartenausschnitt zeigt die 60 m x 60 m Plots (Untersuchungseinheiten) auf die alle **Geodaten** aggregiert werden:

• Baumartenkarte (Blickensdörfer et. al 2022, linker

- Baumartenkarte (Blickensdörfer et. al 2022, linke Ausschnitt), definiert das Untersuchungsgebiet:
- Wenn 100% (36 10m x 10 m Pixel) Wald und mindestens die Hälfte der Fläche (18-36 Pixel) als Rotbuche klassifiziert wurden + Baumartenklassenvielfalts Indices
- Forest Condition Anomalie Index (FCA, Lang et al 2023 (UFZ), rechter Ausschnitt)
 - 20 m x 20 m Auflösung für Frühjahr, Sommer und Herbst 2016-2022

gibt die Abweichung der spektralen Reflektanz eines Pixels vom

- langjährigen Referenzwert einer Baumart an).
 Forstliche STK: Wasserhaushaltstufe, teilw. nFk, Trophiestufen und
- Forstliche STK: Wasserhaushaltstufe, teilw. nFk, Trophiestufen und Substrat (Polygon mit größtem Flächenanteil im Plot)
- Wetterrasterdaten und Klimaprojektionen (Zeitreihen)
- DGM aus ALS (Topographische Indices: Elevation, Slope, Ascpect, TPI. Globalstrahlung)
- CHM aus ALS (Waldstrukturindices: Baumhöhen, LAI, Kronenschluss, vertikale Strukturvielfalt u.A.)
- Weitere Geoinformationen
- Einbindung von in-situ Wetterdaten und Mikroklimamodellen auf Basis von ALS (Menge et al. 2023)

Gefördert durch:

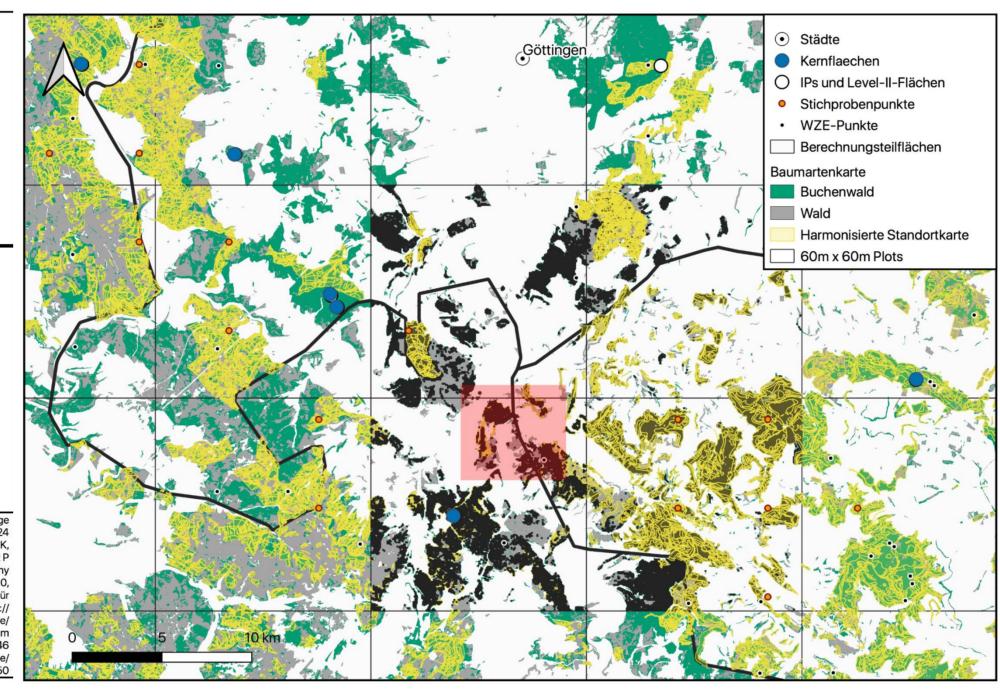
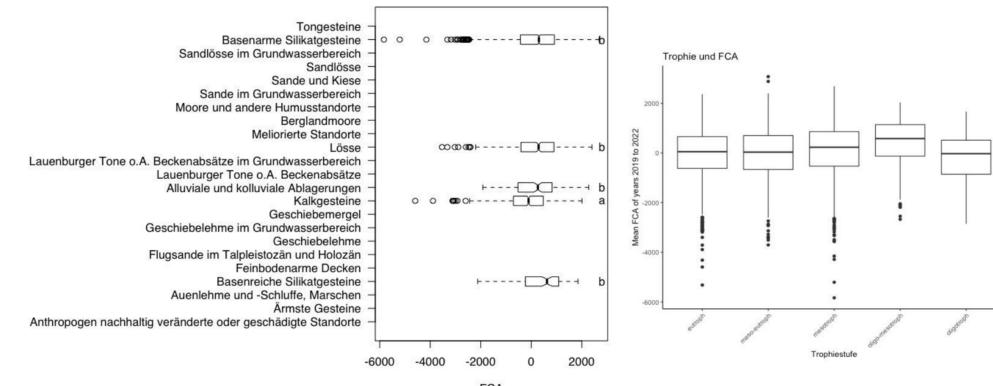
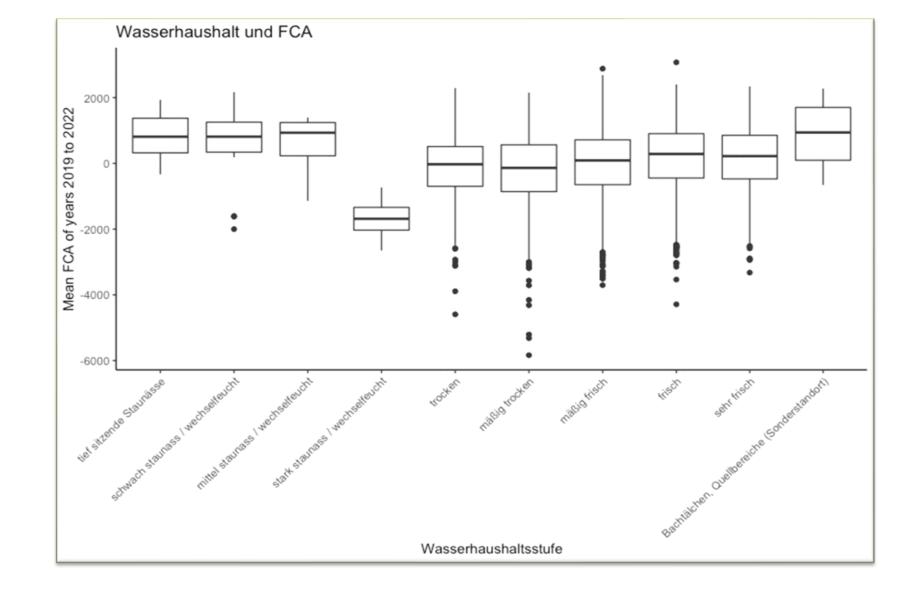


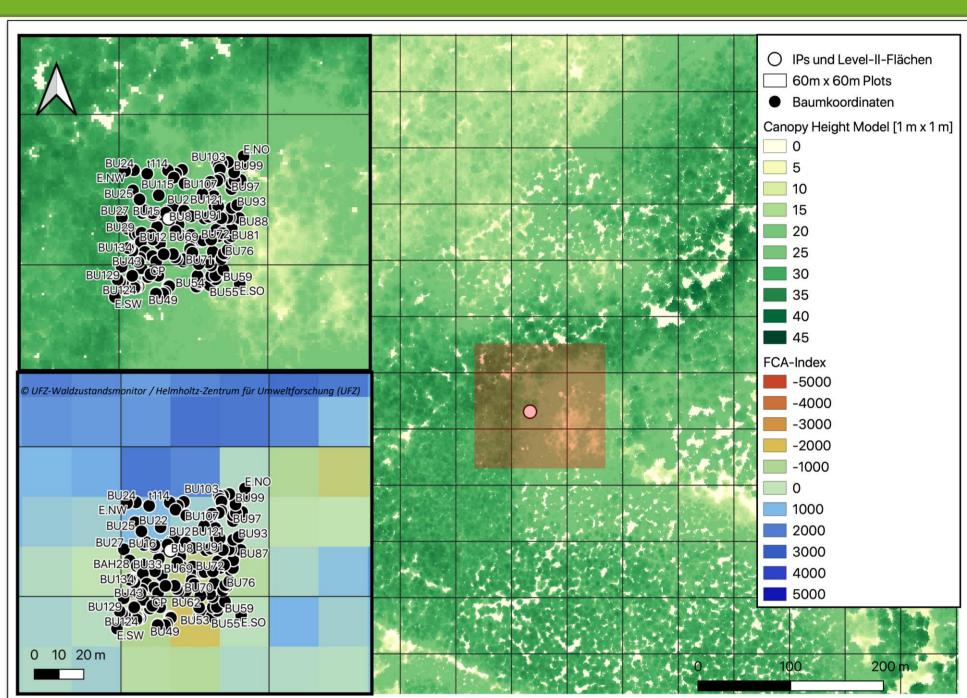
Abb. 2: Ausschnitt des Dreiländerecks von Hessen, Niedersachsen und Thüringen. Die harmonisierte Standortkarte ist gelb eingezeichnet. In Thüringen liegen die Daten flächendeckend, in Hessen, Niedersachsen, und Sachsen-Anhalt für den Staatswald vor. Der Kartenausschnitt von Abb. 3 ist rot markiert.





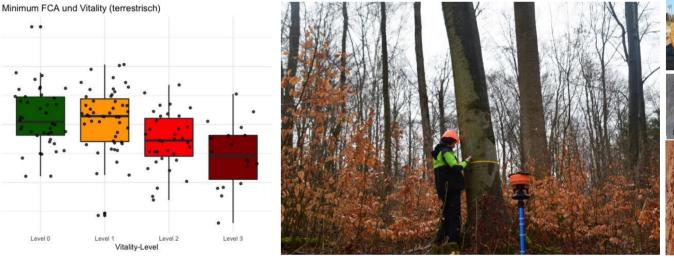
Ziel: Identifikation großräumiger Ursachen-Wirkungsbeziehungen von Klima/Wetter, Boden, Exposition, Waldstruktur und der Vitalität von Rotbuchen

Bestandes-/Einzelbaumebene



In-situ Messungen (siehe auch Abb. 1): Extensive Measurement Plots (EPs, N≈600):

• Projekteigene Stichprobe des Waldzustands (N=176): Groundtruth für Fernerkundung (systematische Auswahl. Es besteht ein signifikanten Zusammenhang von terrestrischer Kronenansprache (Stichproben-Bonitur) und FCA:





© Dr. Gitta Langer

- Stichprobe der Waldzustandserhebung (Level-I-Flächen, N=258)
- Daten externer Versuchsflächen (N≈170)
- Intensive Measurement Plots (IPs, N=16)
- + Dauerbeobachtungsflächen ICP Forest Monitoring (Level-II-Flächen N=12):
- Mobile Laserscans im Winter
- Wiederholte Vitalitätsansprache nach WZE-Methode
- Co-Referenzierung von Stammfußkoordinaten und Punktwolken aus ALS und MLS und Extraktion von Einzelbaumattributen (Höhe, Kronenvolumen, BHD, u.A.)
 Verv Intensive Measurement Plots (VIPs N=24):
- **Very Intensive Measurement Plots (VIPs, N=24):**
- Auswahl nach Schadausmaß
- Mobile und terrestrische Laserscans im Winter und Sommer
- wiederholte Kronenansprache nach WZE-Standard
- pathologische Schadansprache aller Bäume, Fällung und Untersuchung eines Probebaums pro VIP: Morphologische und genetische Identifikation potenzieller Pathogene



Literatur:

M. Lange, S. Preidl, A. Reichmuth & D. Doktor (2023): A continuous tree species-specific reflectance anomaly index reveals declining forest condition between 2016 and 2022 in Germany. Remote Sensing of Environment, Submitted.

Blickensdörfer, L., Oehmichen, K., Pflugmacher, D., Kleinschmit, B., Hostert, P. (in prep.). Large-area tree species mapping across environmental gradients: Combining Sentinel-2 and Sentinel-1 time series with German National Forest Inventory data.

Menge, J.H., Magdon, P., Wöllauer, S. et al. Impacts of forest management on stand and landscape-level microclimate heterogeneity of European beech forests. Landsc Ecol 38, 903–917 (2023).

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses

des Deutschen Bundestages



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages









Folgen Sie dem Projekt bei Instagram

