

# BucheAkut: Buchenkalamitäten im Klimawandel in Niedersachsen, Hessen, Sachsen-Anhalt und Thüringen - Ursachen, Folgen, Maßnahmen

Fachkolloquium „Zukunft der Buche in NRW“  
16. - 17.08.2022  
Joscha H. Menge (Forstliches Forschungs- und  
Kompetenzzentrum Gotha)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.



Josefin  
Oelze

Peter  
Gawehn



Steffen  
Bien

Joscha  
Menge

Martina  
Mund

Jan  
Tropf

Kirsten  
Höwler

Alexander  
Glaser

Ingolf  
Profft

Dominik  
Seidel

Gitta  
Langer

1. Welchen **Einfluss** haben standörtliche (**Boden, Exposition, Klima**) und biologische **Prädispositionen** (**Baum- bzw. Bestandesalter, Pathogene**) und die bisherige waldbauliche Behandlung (aktuelle **Waldstruktur**) auf die massiven Absterbeerscheinungen in Buchenwäldern?
2. Wie lassen sich **klimabedingte Vitalitätsverluste** von primären und sekundären Schädigungen durch **Pathogene** (insbes. Phytopathogene) abgrenzen?
3. Welche Konsequenzen haben die Kalamitäten
  - a) für die weitere **Bestandesbehandlung** der geschädigten Bestände
  - b) auf die mittelfristige **Klimaschutzleistung** (Wald und Holzsektor) der geschädigten Bestände?
  - c) Aus **juristischer Sicht** mit Blick auf Verkehrssicherungspflichten und das Betreten des Waldes

Projektlaufzeit: 01.12.2021 bis 30.11.2024

Projektdauer: 36 Monate

Entwicklung praxisorientierter **Handlungsstrategien und Empfehlungen** für die zukünftige

- Bewirtschaftung
- Sanierung
- Neubegründung

von Buchenbeständen unter veränderten klimatischen Bedingungen

→ Ziel: Langfristige Sicherung und Erhalt von Buchenbeständen in Mitteldeutschland

- **Transfer** der Handlungsstrategien und Empfehlungen in die forstliche Praxis. Hauptzielgruppe: Waldeigentümer:innen, Forstbetriebe und Waldbewirtschafter:innen

## Buche-Akut

### Projektkoordination

#### Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum

ThüringenForst-Anstalt öffentlichen Rechts

#### Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Waldschutz, SG B3 Mykologie und Komplexerkrankungen

#### Georg-August -Universität Göttingen

Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen

Räumliche Verteilungsmuster der Buchenkalamitäten in Abhängigkeit von

Standort & Bewirtschaftungshistorie

Schaderregern

Bewirtschaftungsintensität

#### Bewirtschaftungs- und Handlungsempfehlungen für die Praxis (TV1-Praxistransfer)

Länder-Bestandsebenen

#### Analyse der Schadursachen und Folgeerscheinungen (TV2-Pathologie)

Bestands- Einzelbaumebene

#### Analyse von Prädispositionsfaktoren, Risiko und waldbauliche Strategien (TV3-Waldbau)

Bestandsebenen

## Buche-Akut

### Projektkoordination

### Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum

ThüringenForst-Anstalt öffentlichen Rechts

### Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Waldschutz, SG B3 Mykologie und Komplexerkrankungen

### Georg-August -Universität Göttingen

Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen

Räumliche Verteilungsmuster der Buchenkalamitäten in Abhängigkeit von

Standort & Bewirtschaftungshistorie

Schaderregern

Bewirtschaftungsintensität

### Bewirtschaftungs- und Handlungsempfehlungen für die Praxis (TV1-Praxistransfer)

Länder-Bestandsebenen

### Analyse der Schadursachen und Folgeerscheinungen (TV2-Pathologie)

Bestands- Einzelbaumebene

### Analyse von Prädispositionsfaktoren, Risiko und waldbauliche Strategien (TV3-Waldbau)

Bestandsebenen

Flächenauswahl entlang von vier  
Gradienten:

1. Schadensgradient „Bestand“  
(Fernerkundung)
2. Schadensgradient „Pathologie“  
(nur IPs und VIPs)
3. Standortsgradient  
(Prädispositionsanalyse)
4. Bewirtschaftungsgradient  
(Intensität, Betriebsart,  
Verjüngungsform)

## 200-250 EP (*extensive measurement plots*)

TV1: Schädigung des Bestandes, Standort, Bewirtschaftung

## 50-100 IP (*intensive measurement plots*)

TV1: s.o..

TV2: pathologische Schadansprache des Bestandes

TV3: Winter-TLS

## 25 VIP (*very intensive measurement plots*)

TV1: s.o. plus kleinräumige Bodenansprache, evtl  
Bodenwassermodellierung

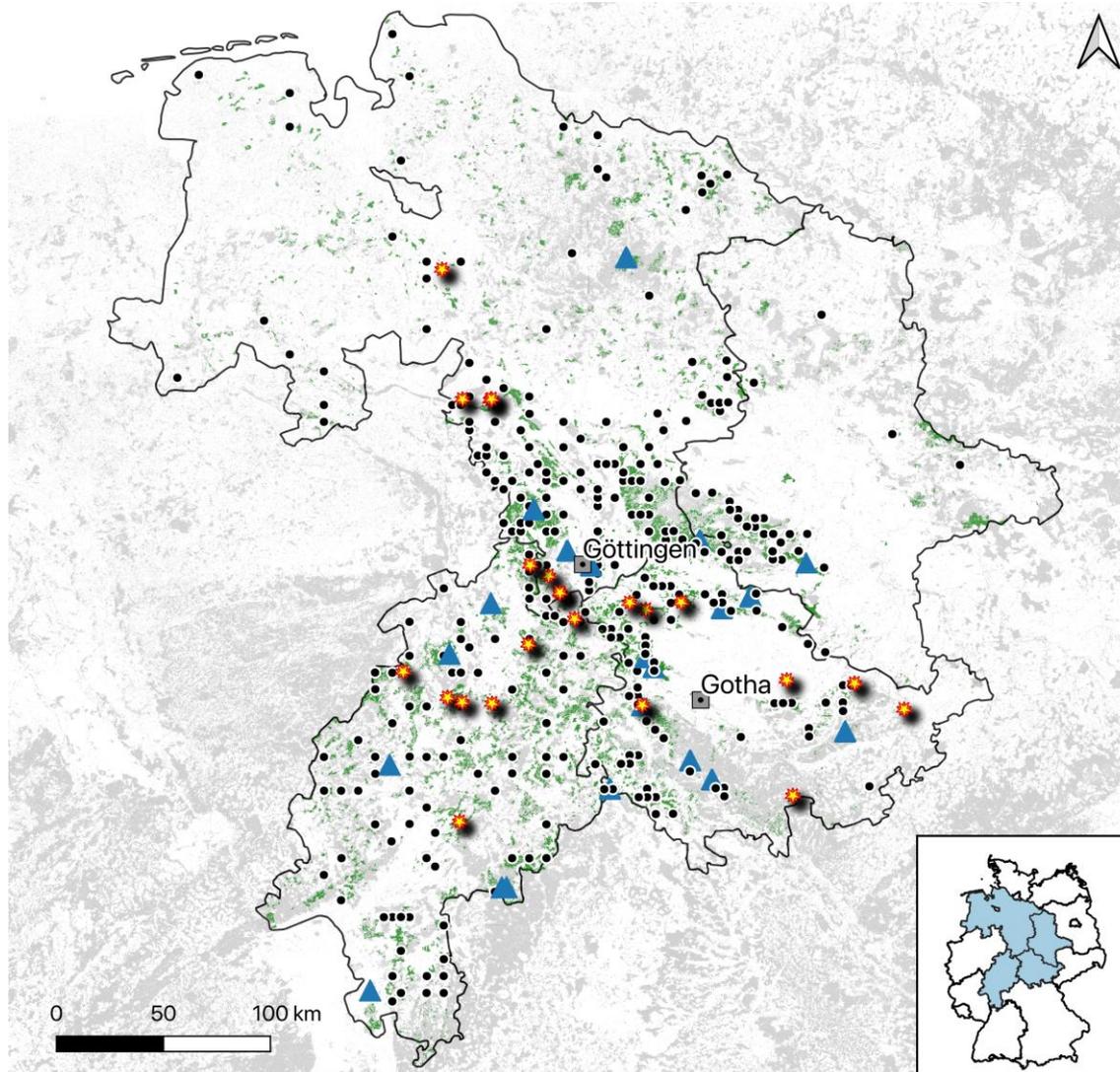
TV2: detaillierte Analyse der Pathologie auf Bestandes-  
und Einzelbaumebene; Ernte 1 Baum/Fläche

TV3: Winter + Sommer TLSs

# Übersicht: Buche-Akut



THÜRINGENFORST



Untersuchungsgebiet BucheAkut

Buchenwaldfläche (Staatswald)

Waldfläche

Versuchsflächen BucheAkut

Kernflächen

WZE/BZE Flächen im Buchenwald

Level II Flächen im Buchenwald

Institutsstandorte



NW-FVA  
Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt



THÜRINGENFORST



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT  
GÖTTINGEN



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Author: Joscha H. Menge (Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha)  
Erstellungsdatum: 15.08.2022  
CRS: EPSG:25832 - WGS 84 / UTM zone 32N  
Die raumbezogenen forstlichen Daten für die Bundesländer Niedersachsen, Sachsen-  
Anhalt, Hessen und den Freistaat Thüringen werden mit Genehmigung der  
Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt und THÜRINGENFORST -Anstalt  
öffentlichen Rechts genutzt.  
Weitere Geodaten stehen gemäß der Open Data Datenlizenz Deutschland GeoBasis-DE  
/ BKG 2018 Version 2.0 zur Verfügung. Source (Forest Cover): Hansen/UMD/Google/  
USGS/NASA, accessed through Global Forest Watch. Background source insets: ESRI  
World Light Grey

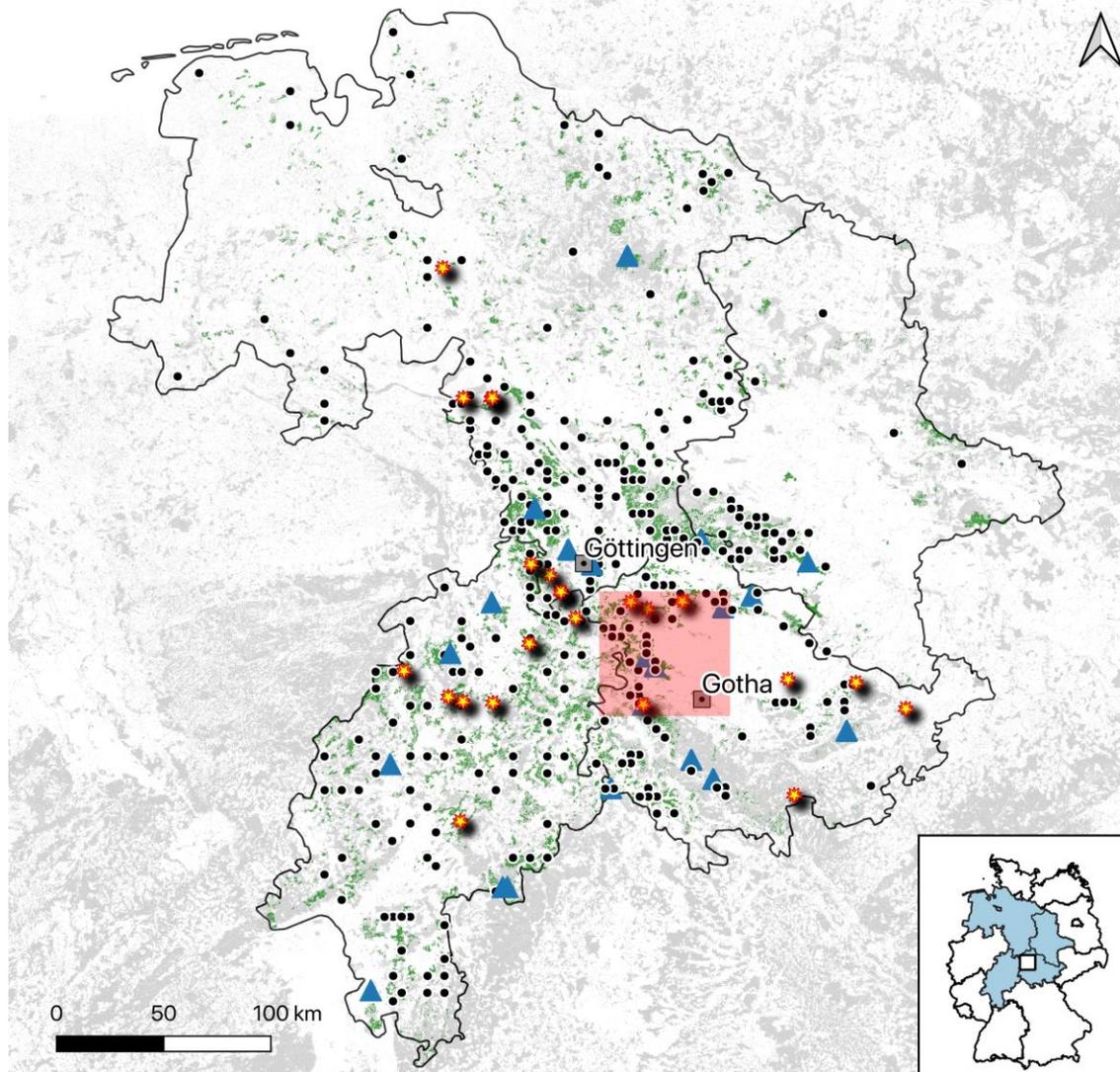
## TV 1: Analyse von Vitalitätsverlusten in Buchenbeständen

- Retrospektive Auswertung multitemporaler Satellitendaten:
  - Kronenansprache nach WZE Standard
  - MODIS und Sentinel 2 -> Kronenverlichtung auf Basis von NDVI
  - **ECO**system **S**paceborne **T**hermal **R**adiometer **E**xperiment on **S**pace **S**tation (ECOSTRESS): Evapotranspiration
- Schadmeldungen des forstl. Meldewesen
- Revierbefragungen
- Schadholz mengen
- Betriebliche Inventurdaten

# Übersicht: Buche-Akut



THÜRINGENFORST



Untersuchungsgebiet BucheAkut

- Buchenwaldfläche (Staatswald)
- Waldfläche

Versuchsflächen BucheAkut

- ☀ Kernflächen
- WZE/BZE Flächen im Buchenwald
- ▲ Level II Flächen im Buchenwald
- Institutsstandorte



NW-FVA  
Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt



THÜRINGENFORST



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT  
GÖTTINGEN

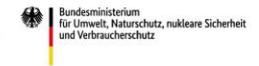


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Autor: Joscha H. Menge (Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha)  
Erstellungsdatum: 15.08.2022  
CRS: EPSG:25832 - WGS 84 / UTM zone 32N  
Die raumbezogenen forstlichen Daten für die Bundesländer Niedersachsen, Sachsen-  
Anhalt, Hessen und den Freistaat Thüringen werden mit Genehmigung der  
Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt und THÜRINGENFORST -Anstalt  
öffentlichen Rechts genutzt.  
Weitere Geodaten stehen gemäß der Open Data Datenlizenz Deutschland -GeoBasis-DE  
/ BKG 2018 Version 2.0 zur Verfügung. Source (Forest Cover): Hansen/UMD/Google/  
USGS/NASA, accessed through Global Forest Watch. Background source insets: ESRI  
World Light Grey



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT  
GÖTTINGEN



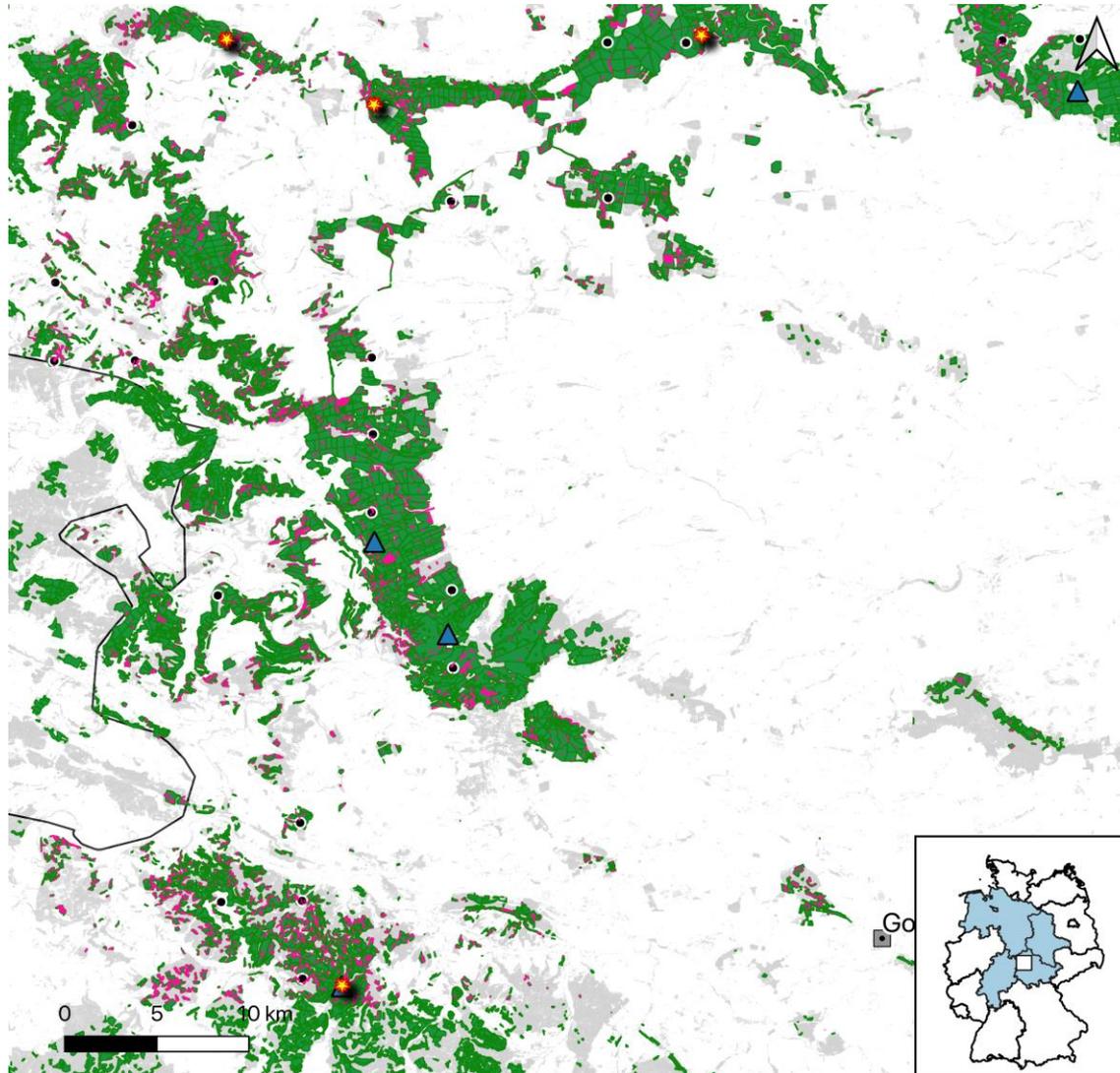
NW-FVA

Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt

# Beispiel Nordwestthüringen



THÜRINGENFORST



## Untersuchungsgebiet BucheAkt

- Buchenwaldfläche (Staatswald)
- Waldfläche

## Versuchsfelder BucheAkt

- ★ Kernflächen
  - WZE/BZE Flächen im Buchenwald
- ▲ Level II Flächen im Buchenwald
- Institutsstandorte
- Buchenkalamitäten (09/2021)



NW-FVA  
Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt



THÜRINGENFORST



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT  
GÖTTINGEN



Waldklimafonds



FNR  
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

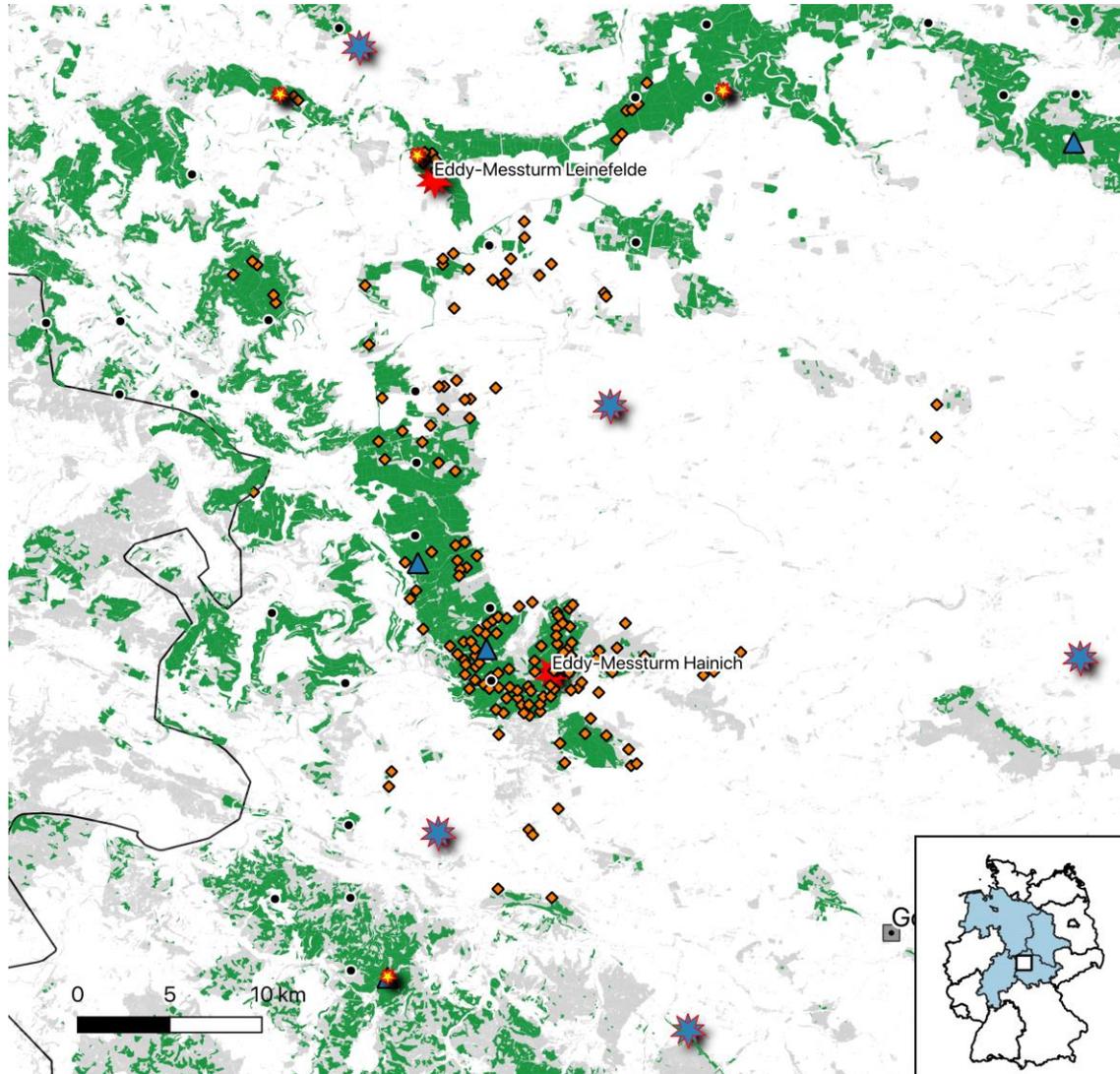
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Autor: Joscha H. Menge (Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha)  
Erstellungsdatum: 15.08.2022  
CRS: EPSG:25832 - WGS 84 / UTM zone 32N  
Die raumbezogenen forstlichen Daten für die Bundesländer Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Hessen und den Freistaat Thüringen werden mit Genehmigung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt und THÜRINGENFORST -Anstalt öffentlichen Rechts genutzt.  
Weitere Geodaten stehen gemäß der Open Data Datenlizenz Deutschland GeoBasis-DE / BKG 2018 Version 2.0 zur Verfügung. Source: Forest Cover; Hansen/UMD/Google/USGS/NASA, accessed through Global Forest Watch. Background source insets: ESRI World Light Grey

# Beispiel Nordwestthüringen



THÜRINGENFORST



## Untersuchungsgebiet BucheAkut

- Buchenwaldfläche (Staatswald)
- Waldfläche

## Versuchsflächen BucheAkut

- ◆ Kernflächen
  - WZE/BZE Flächen im Buchenwald
- ▲ Level II Flächen im Buchenwald
- Institutsstandorte

## Wetterdaten (extern)

- ◆ Externe Versuchsflächen (Biodiv. Exploratorien + ClimChangeNet)
- ★ Eddy-Türme (Uni Göttingen)
- ★ Messstationen DWD



NW-FVA  
Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt



THÜRINGENFORST



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT  
GÖTTINGEN



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Author: Joscha H. Menge (Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha)  
Erstellungsdatum: 15.08.2022  
CRS: EPSG:25832 - WGS 84 / UTM zone 32N  
Die raumbezogenen forstlichen Daten für die Bundesländer Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Hessen und den Freistaat Thüringen werden mit Genehmigung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt und THÜRINGENFORST -Anstalt öffentlichen Rechts genutzt.  
Weitere Geodaten stehen gemäß der Open Data Datenlizenz Deutschland -GeoBasis-DE / BKG 2018 Version 2.0 zur Verfügung. Source (Forest Cover): Hansen/UMD/Google/USGS/NASA, accessed through Global Forest Watch. Background source insets: ESRI World Light Grey



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT  
GÖTTINGEN



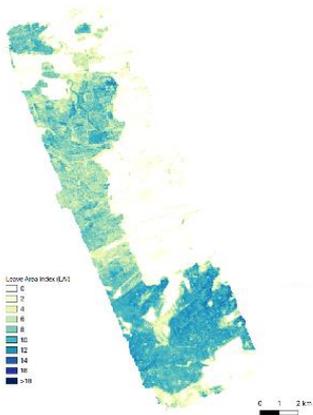
NW-FVA

Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt

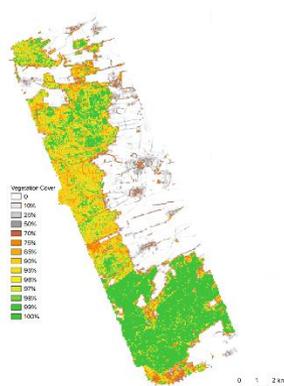
# ALS-basierte Mikroklimamodellierung

## Canopy Height Model

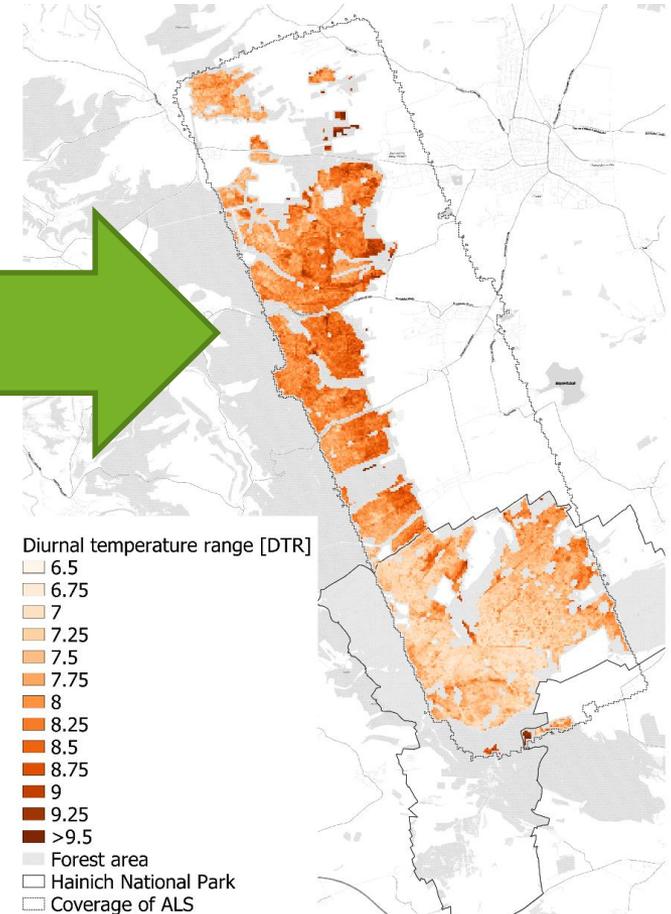
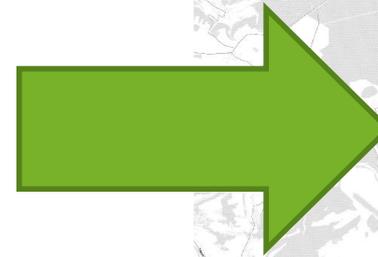
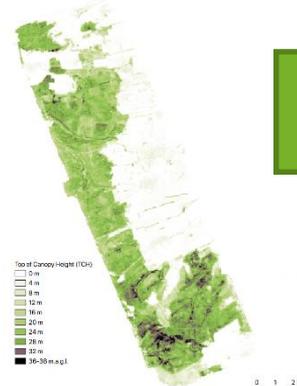
Leaf area index



Kronenschluss

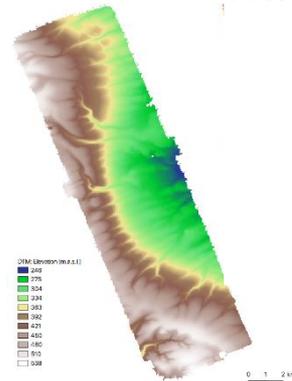


Bestandeshöhe



## Digitales Geländemodell

-> Hangneigung und -richtung (Expositon)



Menge et al. (n.d.)

## Buche-Akut

### Projektkoordination

### Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum

ThüringenForst-Anstalt öffentlichen Rechts

### Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Waldschutz, SG B3 Mykologie und Komplexerkrankungen

### Georg-August -Universität Göttingen

Abteilung Räumliche Strukturen und Digitalisierung von Wäldern

Räumliche Verteilungsmuster der Buchenkalamitäten in Abhängigkeit von

Standort & Bewirtschaftungshistorie

Schaderregern

Bewirtschaftungsintensität

### Bewirtschaftungs- und Handlungsempfehlungen für die Praxis (TV1-Praxistransfer)

Länder-Bestandsebenen

### Analyse der Schadursachen und Folgeerscheinungen (TV2-Pathologie)

Bestands- Einzelbaumebene

### Analyse von Prädispositionsfaktoren, Risiko und waldbauliche Strategien (TV3-Waldbau)

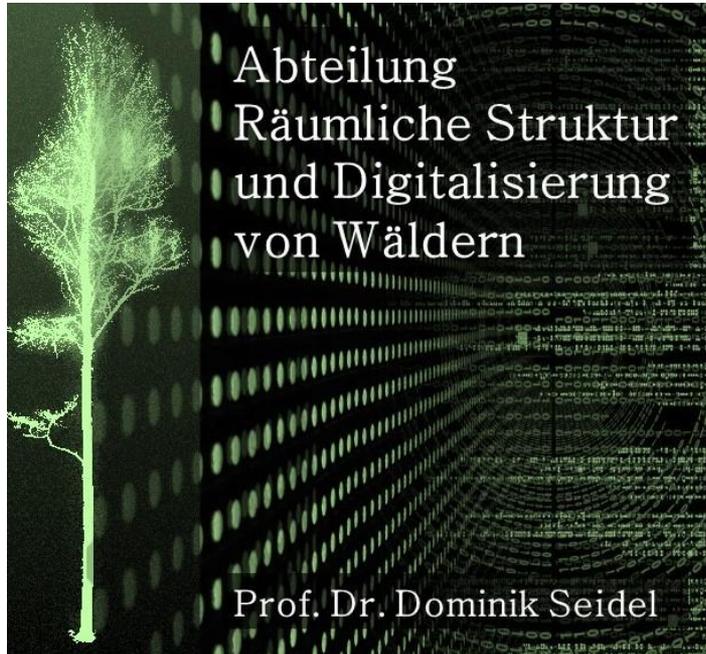
Bestandsebenen

Projektleitung

Dominik Seidel

Wiss. Bearbeitung

Kirsten Höwler



Projektbearbeiterin: Dr. Kirsten Höwler  
Projektleitung: Prof. Dr. Dominik Seidel

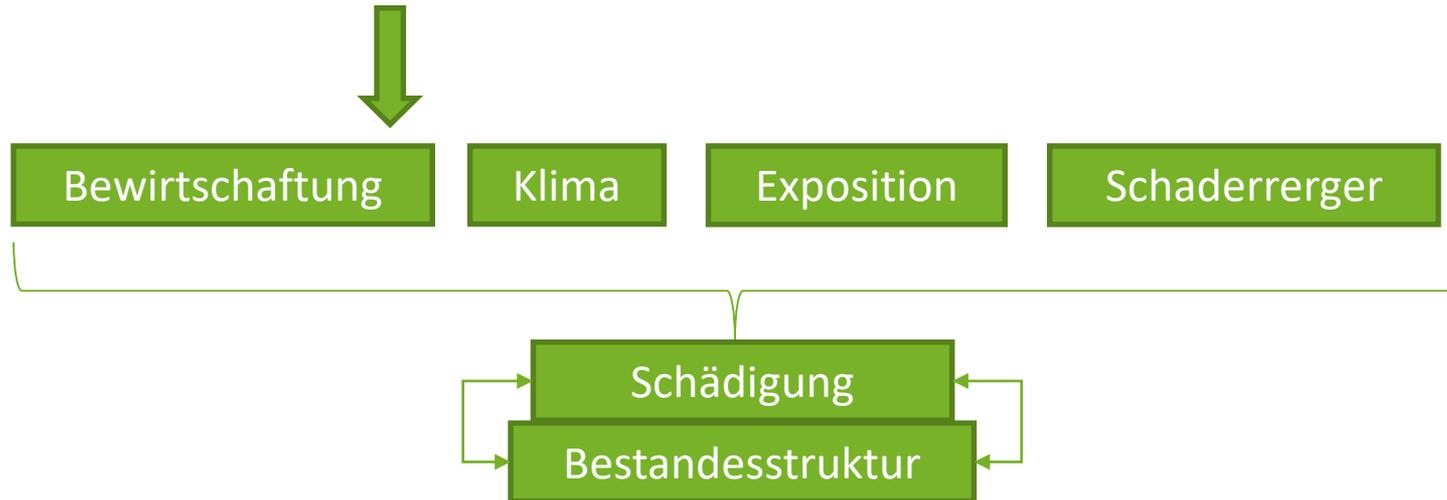
Gegründet zum  
01.12.21



Antragstellung erfolgte  
noch über den Waldbau  
der gem. Zonen

## TV 3: Was wir beitragen

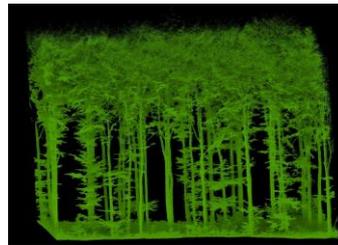
1. Berechnung eines Bewirtschaftungsintensitätsindex aller Versuchsflächen



2. Mobiles Laserscanning (jährlich)

3. Verjüngungsinventur (zweimal)

4. 3D Datenanalyse



## Was wir liefern

Morphologisches Schadbild

Ground-truth für Remote Sensing

Verjüngungsentwicklung

Konkurrenzsituation

## Buche-Akut

### Projektkoordination

### Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum

ThüringenForst-Anstalt öffentlichen Rechts

### Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Waldschutz, SG B3 Mykologie und Komplexerkrankungen

### Georg-August -Universität Göttingen

Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen

Räumliche Verteilungsmuster der Buchenkalamitäten in Abhängigkeit von

Standort & Bewirtschaftungshistorie

Schaderregern

Bewirtschaftungsintensität

### Bewirtschaftungs- und Handlungsempfehlungen für die Praxis (TV1-Praxistransfer)

Länder-Bestandsebenen

### Analyse der Schadursachen und Folgeerscheinungen (TV2-Pathologie)

Bestands- Einzelbaumebene

### Analyse von Prädispositionsfaktoren, Risiko und waldbauliche Strategien (TV3-Waldbau)

Bestandsebenen

Projektleitung Gitta Langer, Johanna Bußkamp

Wiss. Bearbeitung Jan Tropf

TA Josefine Oelze

- Einrichtung von 25 Kernflächen (VIPs)
- Unterscheiden sich durch Schädigungsgrad, sind sonst aber vergleichbar
- **Kausalanalyse** der auftretenden Schäden bei Rotbuche
  - Ansprache des Kronenzustands und Untersuchung des Schadensfortschritts im Stamm- und Wurzelbereich von betroffenen Bäumen
  - Entwicklung und Anwendung einer Schadstufenklassifizierung (Kronenzustand und Befall mit holzentwertenden Schaderregern)

- Fällung von Bäumen auf den Kernflächen
- Identifikation gefundener Schadorganismen
- Beprobung der gefälltten Bäume vom Stammfuß bis in die Krone
- Pilz-Isolationen aus Rinde und Stammbereichen
- Morphologische und genetische Bestimmung der isolierten Pilze
- Erstellung einer Risikoeinschätzung für die einzelnen Pathogene



- Vitalitätsansprache von ausgewählter Verjüngung
- Pilzisolationen zur Identifikation der Endophytengemeinschaft
- Vergleich der Endophytengemeinschaft natürlicher Verjüngung mit der in Baumschulware
- Vergleich der Endophytengemeinschaft natürlicher Verjüngung aus den unterschiedlich geschädigten Rotbuchenbeständen
- Identifikation potentieller pilzlicher Risikofaktoren



- Inokulationstests mit pilzlichen Endophyten und Pathogenen an Heistern (Wildlinge)
- Isolation von pilzlichen Endophyten in repräsentativen Wirtspflanzen der Inokulationsversuche
- Inokulation der Rotbuchen mit pilzlichen Schaderregern zu Vegetationsbeginn
- Auswertung der Inokulationsversuche hinsichtlich Nekrosenlänge bzw. entstandener Holzfäule oder Mortalität der Wirtspflanze
- Re-Isolation der eingesetzten pilzlichen Schaderreger und Abgleich mit den potenziellen Endophyten



- Schaffung von Grundlagen für dauerhaftes Monitoring deutscher bzw. europäischer (Buchen-)Wälder im Klimawandel durch die Verknüpfung von
  - Fernerkundung
  - Digitalisierter Waldstruktur
  - + Wetterdaten im Bestand - > Mikroklimamodellierungen
  - Forstl. Schadmeldewesen
  - Phytopathologischen Befunden
- Vernetzung von Forschungsprojekten zur Rotbuche: Transfer aktuellster Forschungsergebnisse in die Praxis

-> Anregungen?

# Herzlichen Dank!

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

