
Tagung des Kompetenznetzes für Nachhaltige Holznutzung
„Innovation im Bereich Forst und Holz“

Nutzungspotentiale von Borkenkäfer-Kalamitätsholz der Fichte

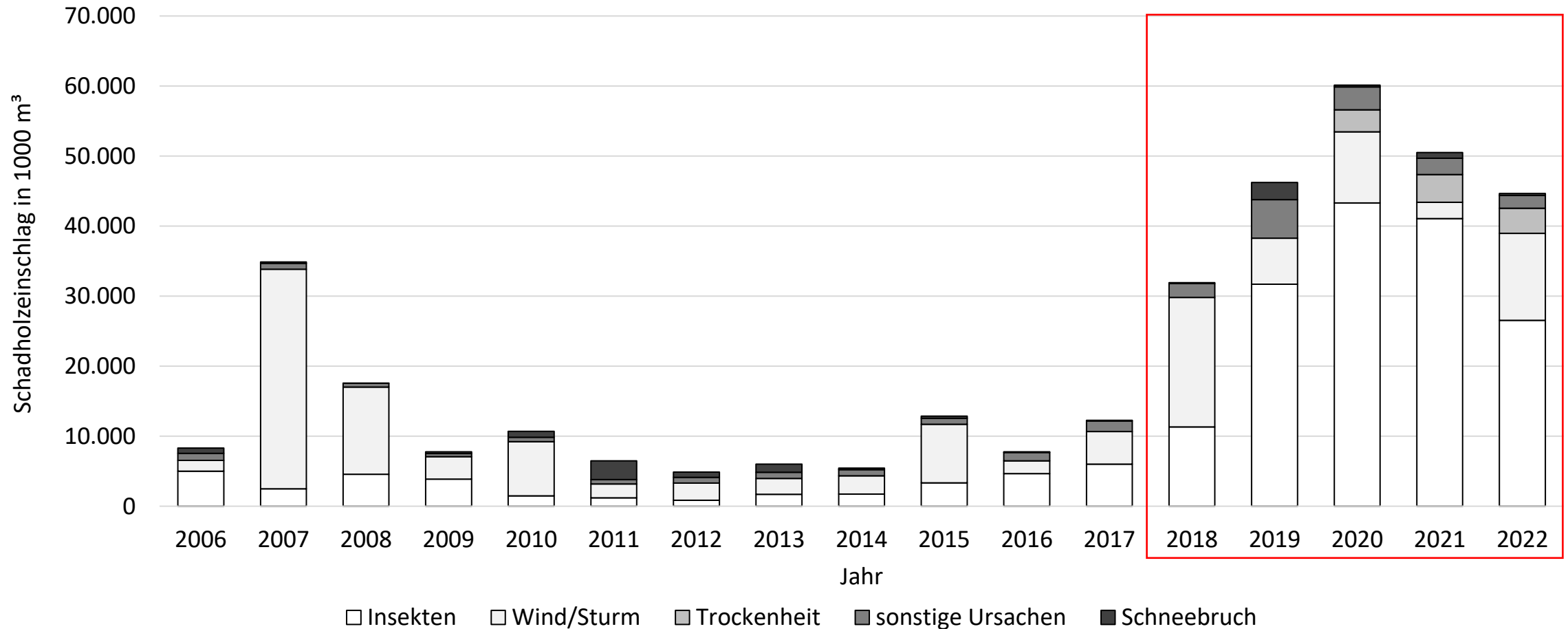
Holger Miltz, Jan-F. Trautwein

Göttingen, den 24. April 2024

Kalamitätssituation in Deutschland von 2006 bis 2022

Schadholzeinschlag in deutschen Wäldern von 2006 bis 2022

2023: 34.5 Mio FM
2024: 27 Mio FM



(Statista 2023)



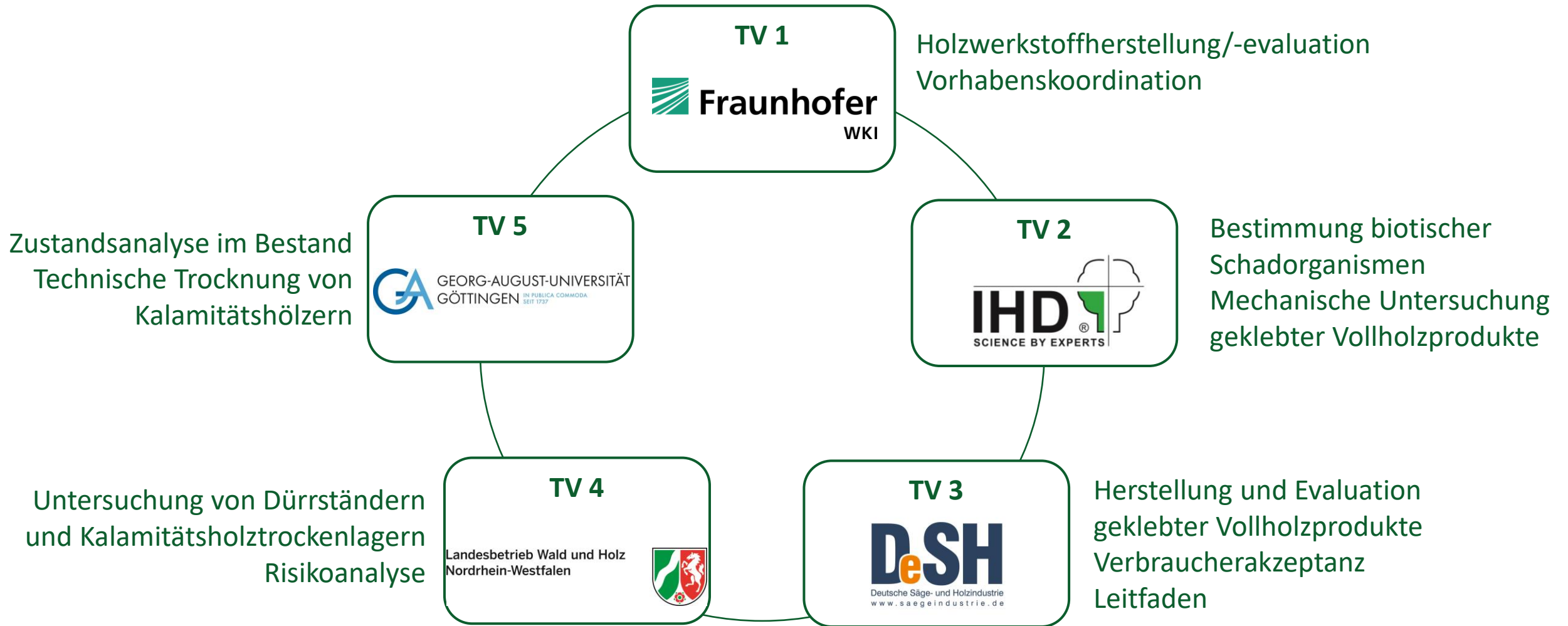
NuKaFi

Nutzung Kalamitätsholz Fichte

Fördergeber BMEL/FNR



Verbundpartner



Weitere Partner...



www.ante-holz.de



**Nationalpark
Harz**



Materialauswahl

Sauerland

Nationalpark Harz



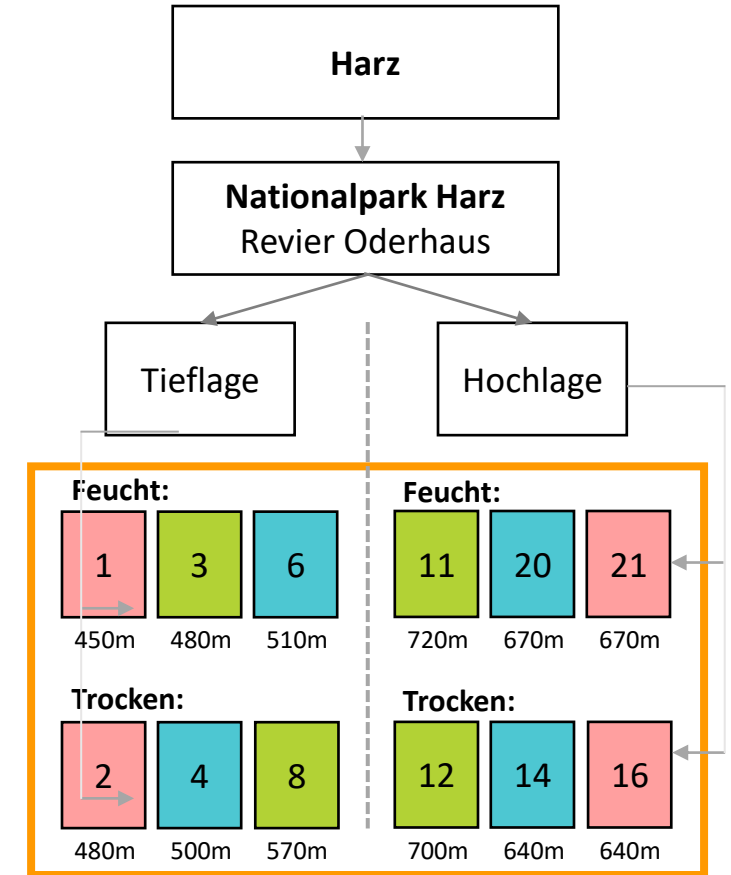
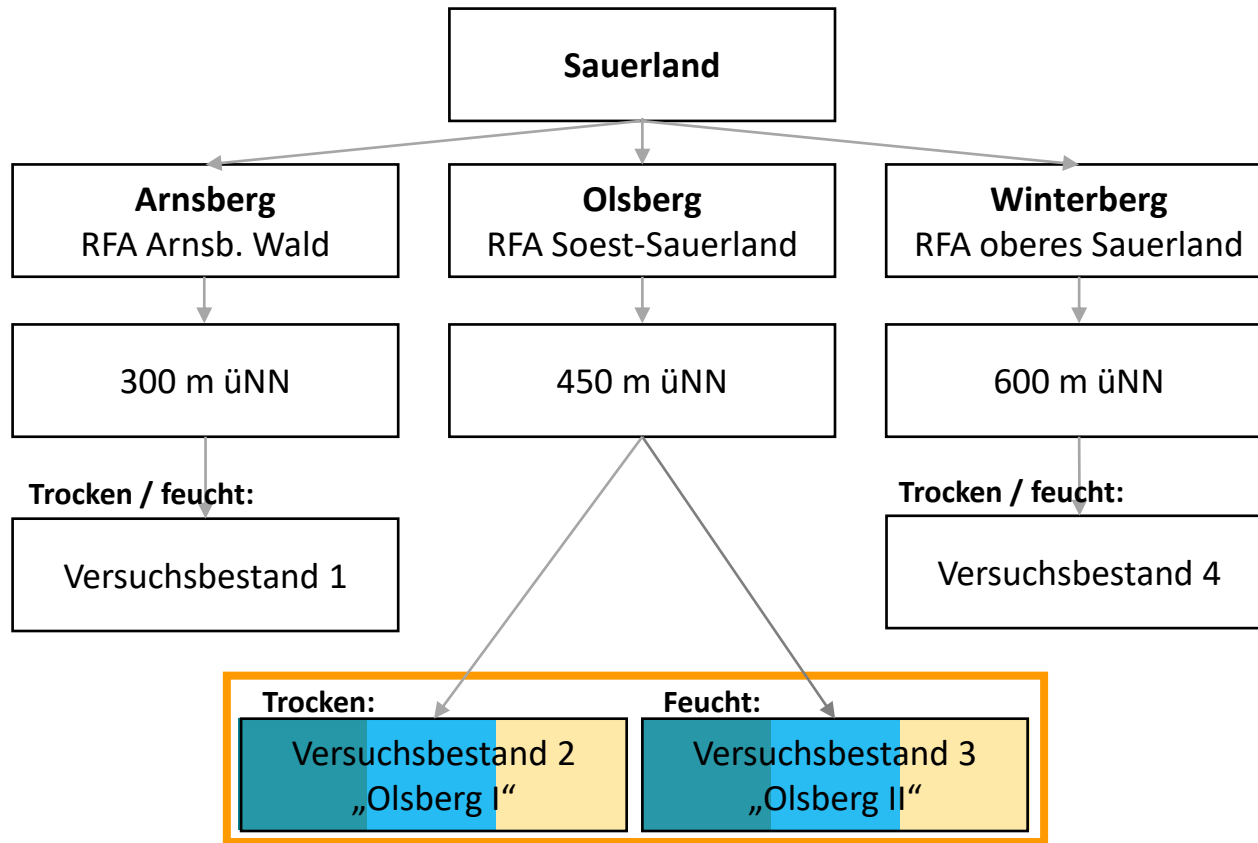
Vital, Geschädigt,
0,5 Jahre
abgestorben

2 Jahre
abgestorben

3 Jahre
abgestorben

4 Jahre
abgestorben

Materialauswahl



Schadzeit, bzw. Stehendlagerungsdauer (3 Schadzeiten pro Bestand):

Die einzelnen Untersuchungsbestände im Sauerland weisen unterschiedliche Schadzeiten auf

- Kategorie „0 Monate“ – frisch befallen/vital
- Kategorie „6 Monate“ – fortgeschrittener Befall/geschädigt
- Kategorie „12 Monate“ – 0,5 Jahre abgestorben

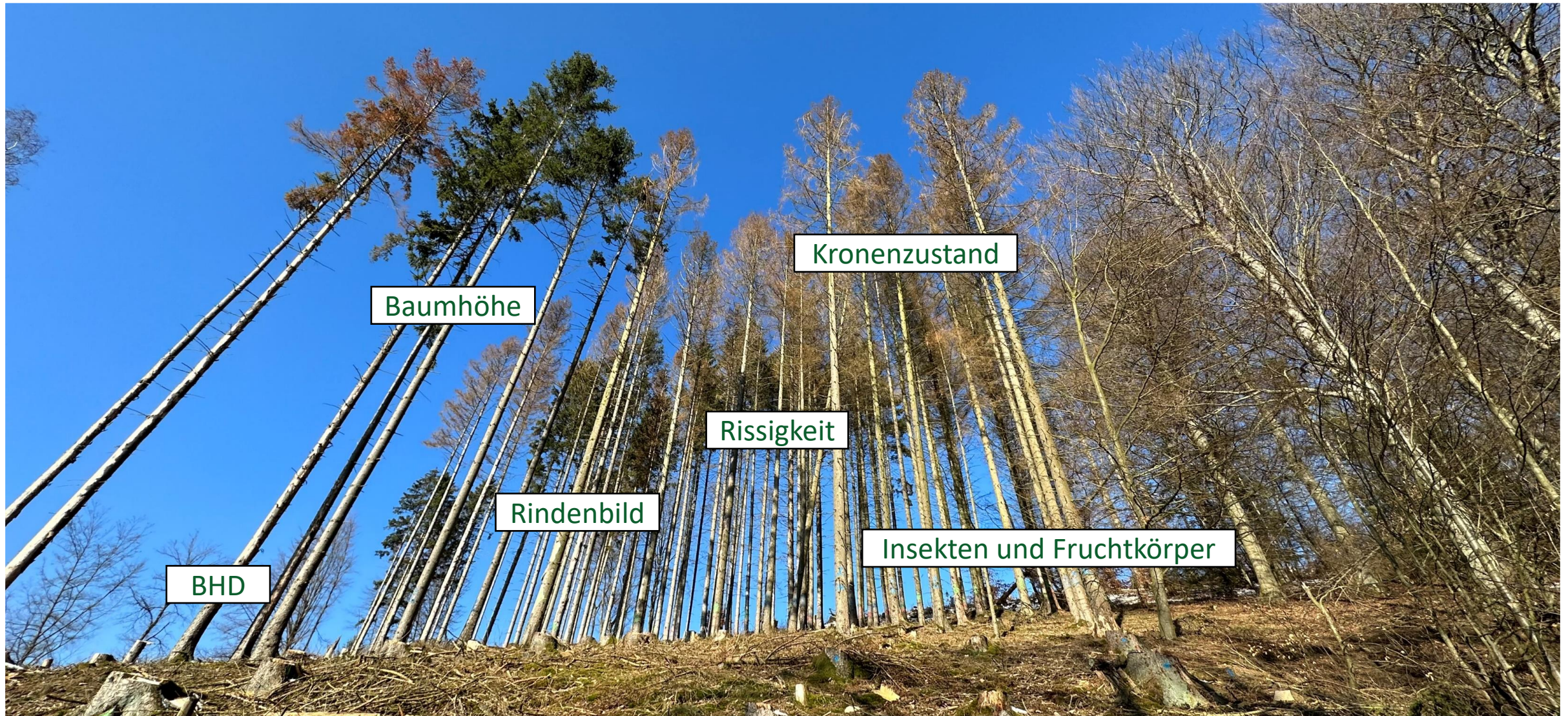


Stehendlagerungsdauer (1 Absterbezeitraum pro Bestand):

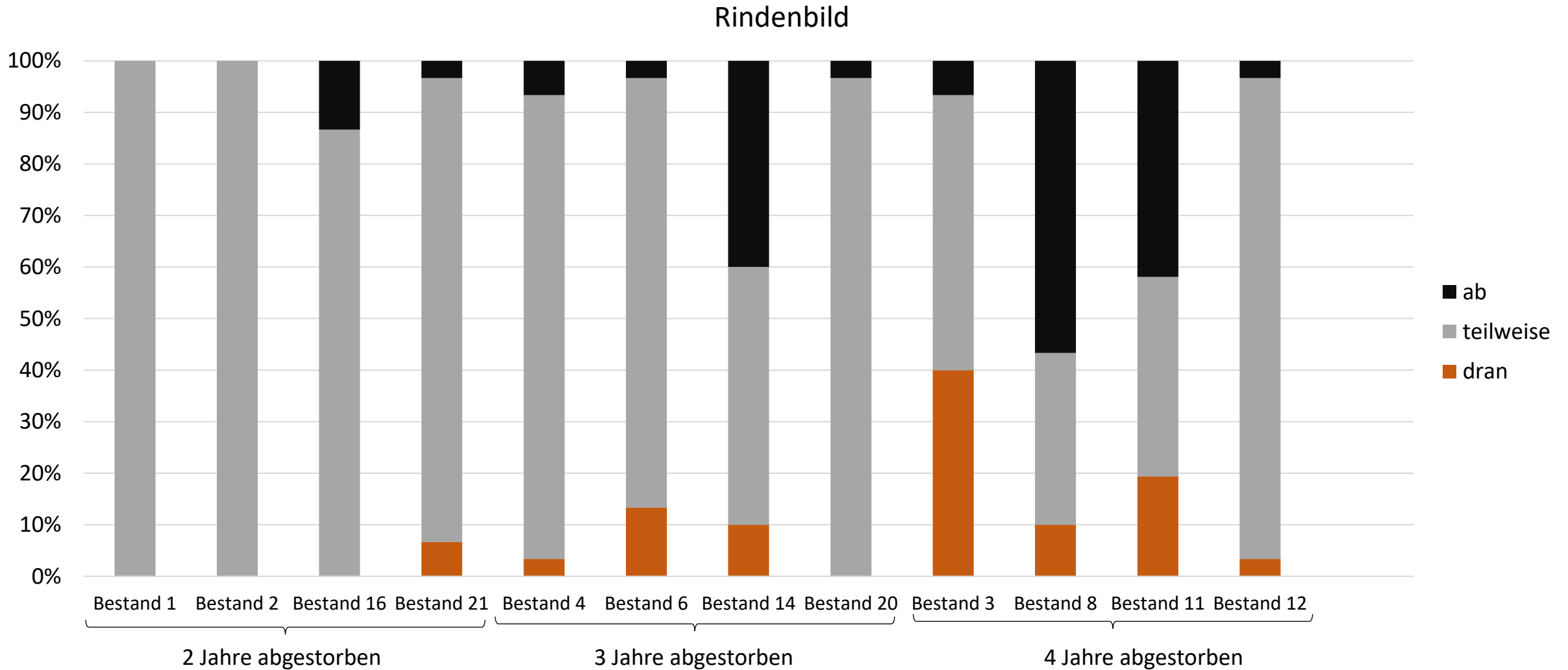
Die einzelnen Untersuchungsbestände im Harz sind seit

- 2 Jahren abgestorben (2020)
- 3 Jahren abgestorben (2019)
- 4 Jahren abgestorben (2018)

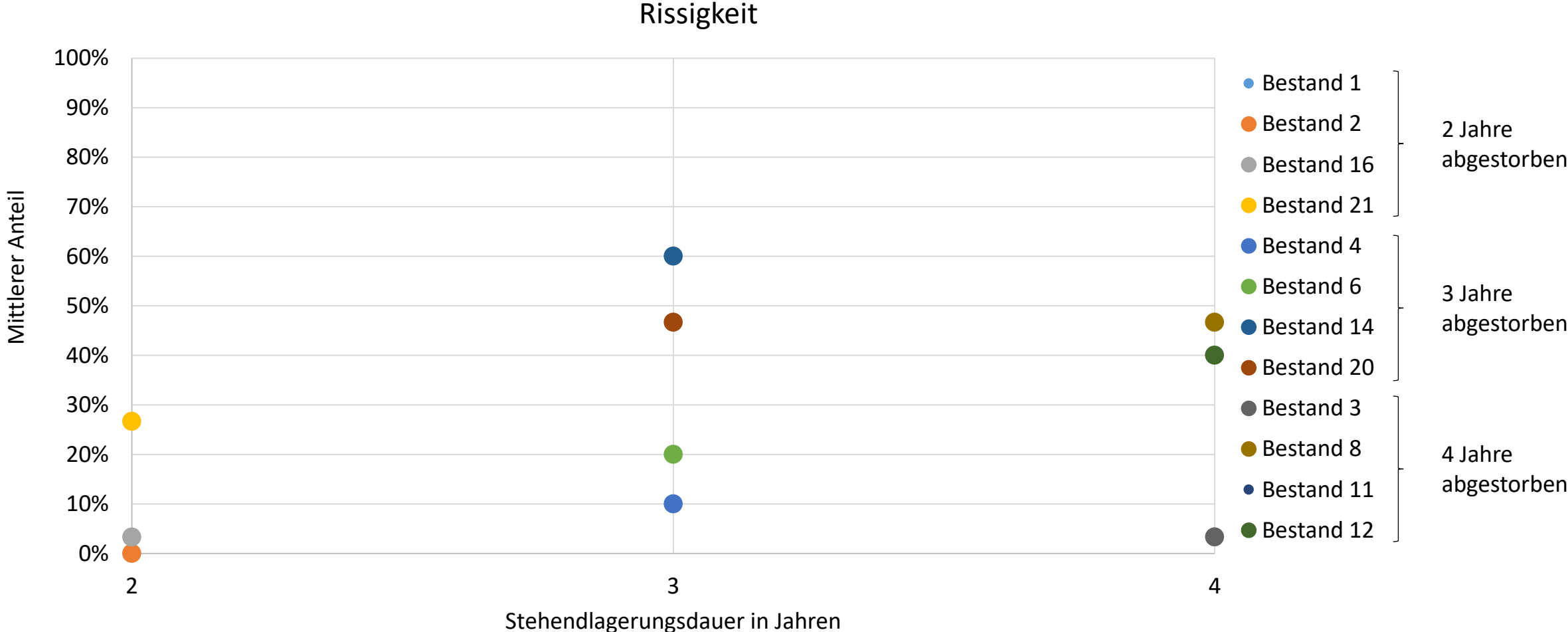
Zustandsanalyse im Bestand – Stehendansprache



Stehendansprache – Harz

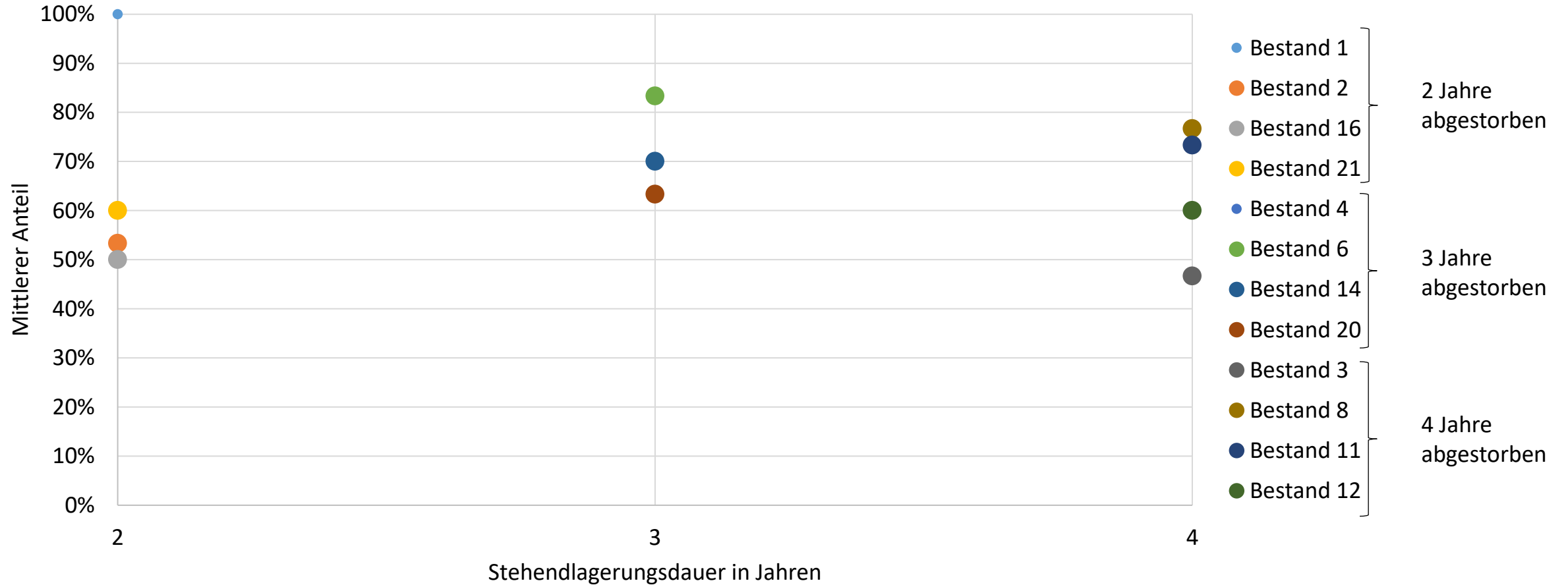


Stehendansprache – Harz



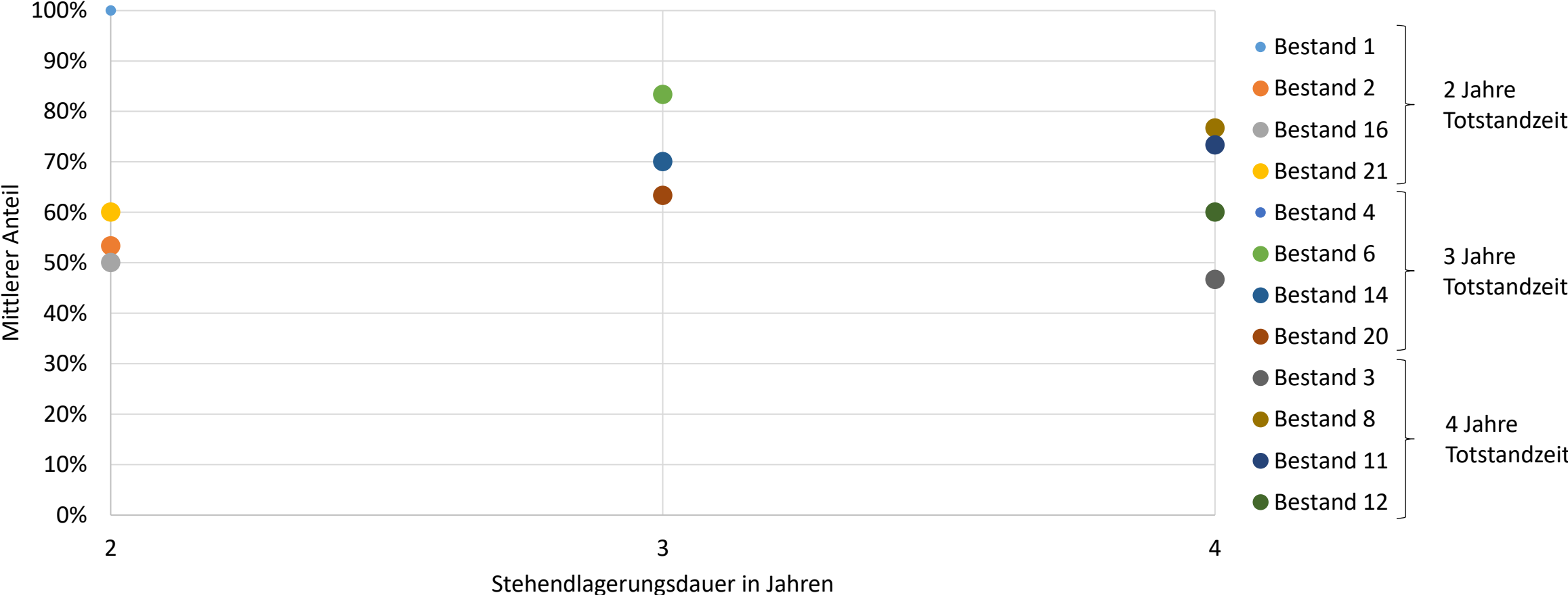
Stehendansprache – Harz

Fruchtkörper

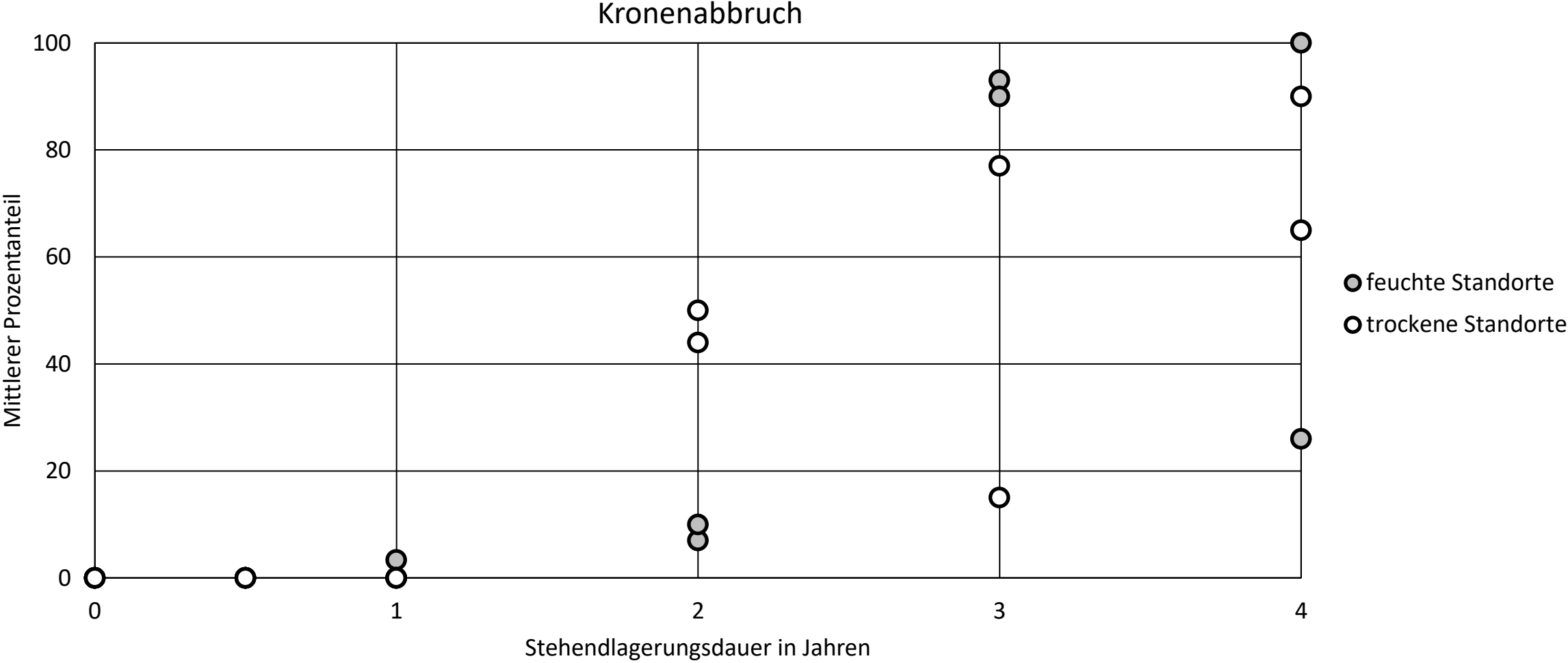


Stehendansprache – Harz

Insekten



Stehendansprache – Sauerland und Harz



Stehendansprache – Zwischenfazit

- Äußere Merkmale (Rindenbild, Rissigkeit, Fruchtkörper, Insekten) lassen keine Zusammenhänge zur Stehendlagerungsdauer erkennen
- Risse, Fruchtkörper und Insekten können bereits nach 2 Jahren auftreten
- Zusammenhang zwischen Stehendlagerungsdauer und Abbruch des Baumes erkannt

Zustandsanalyse im Bestand



Liegendansprache



Aushaltung von Stammabschnitten



Fäule- und Feuchtebestimmung



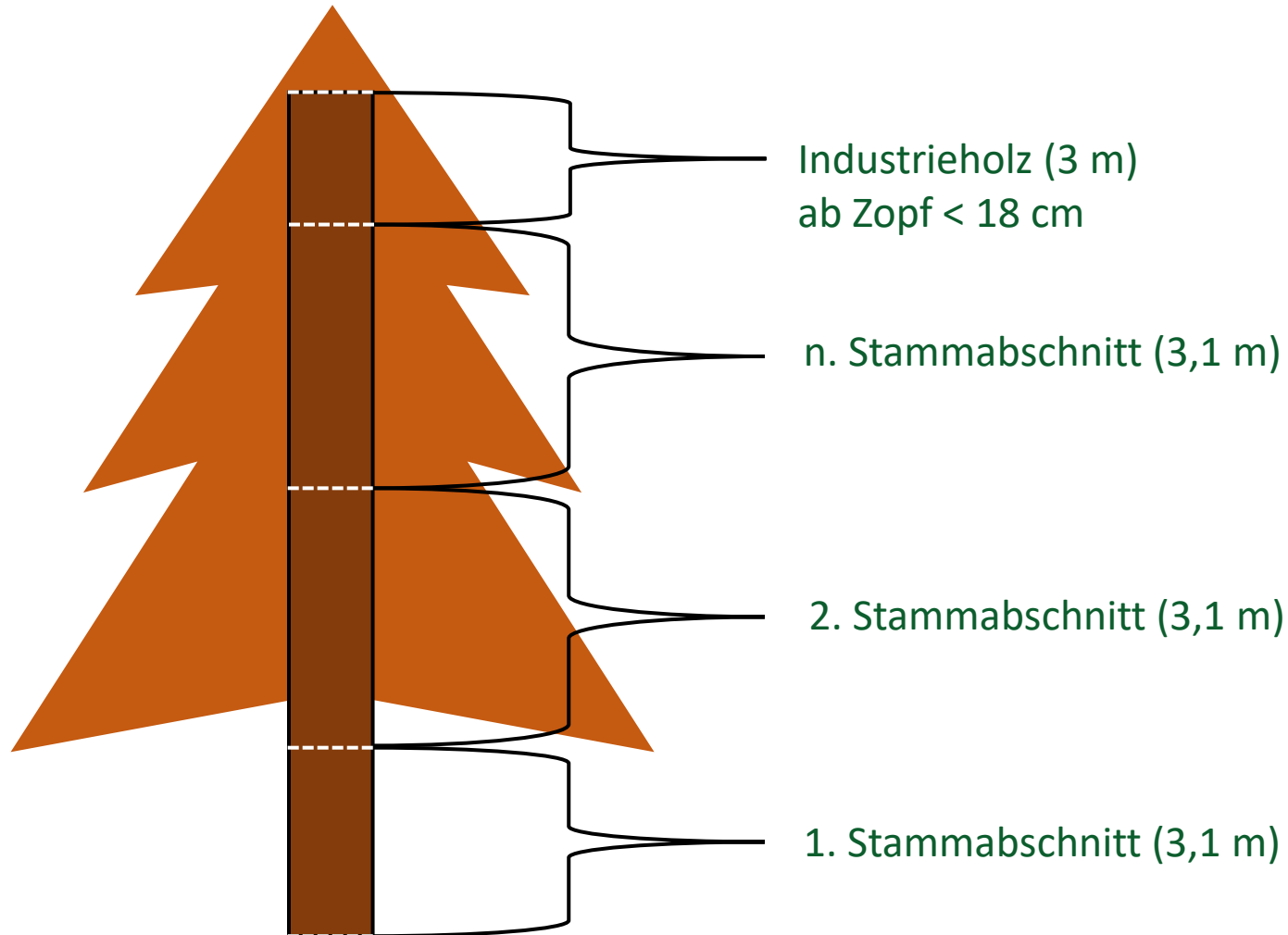
Feuchtebestimmung



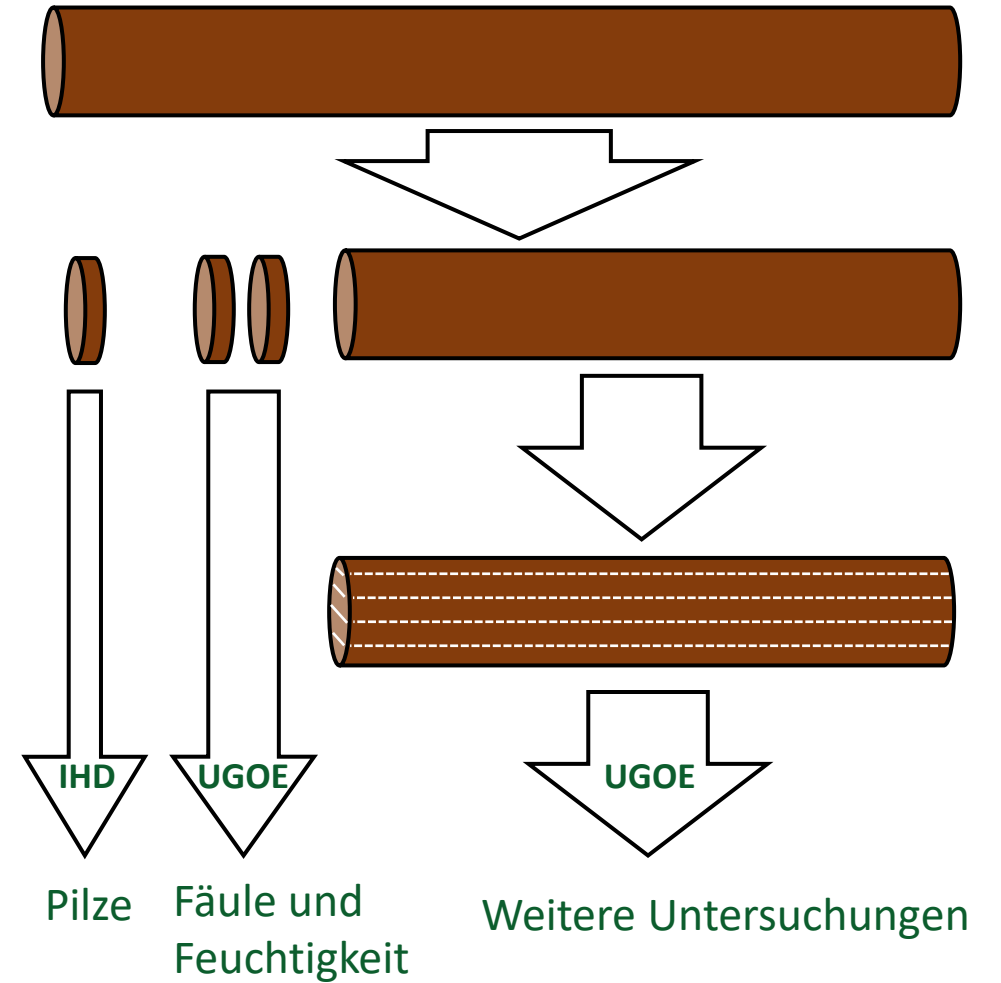
Fäulebestimmung

Zustandsanalyse im Bestand

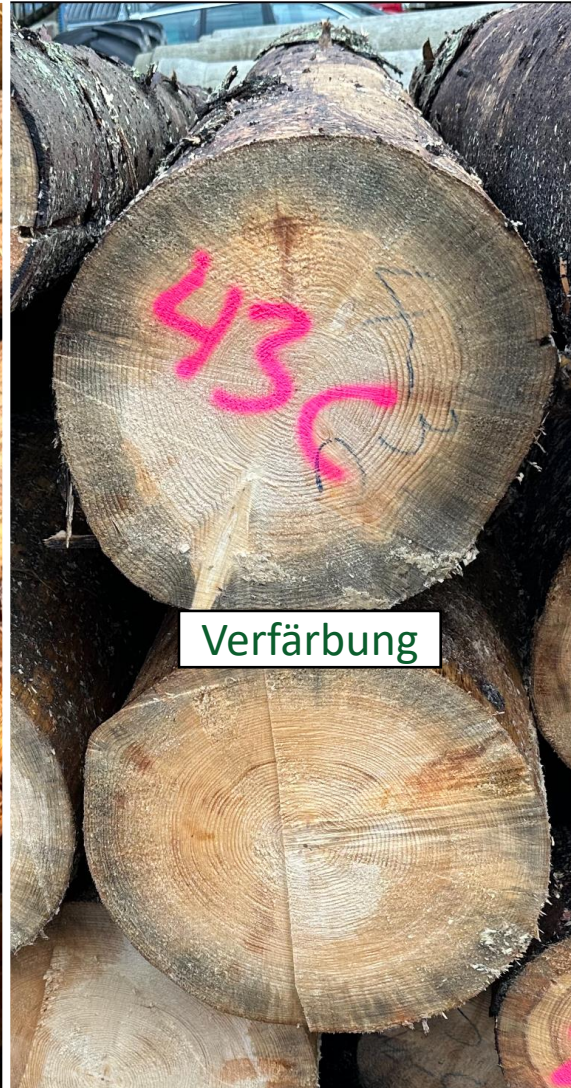
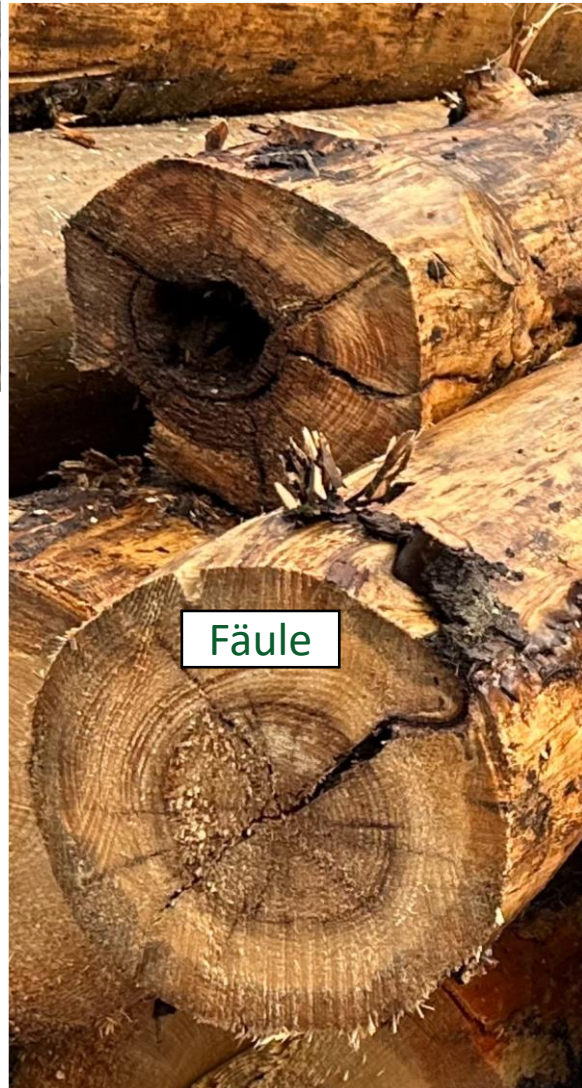
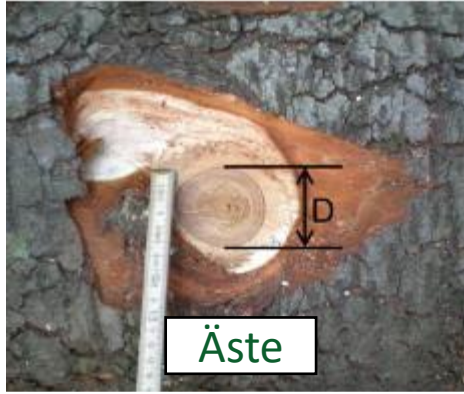
Aushaltung der Probebäume



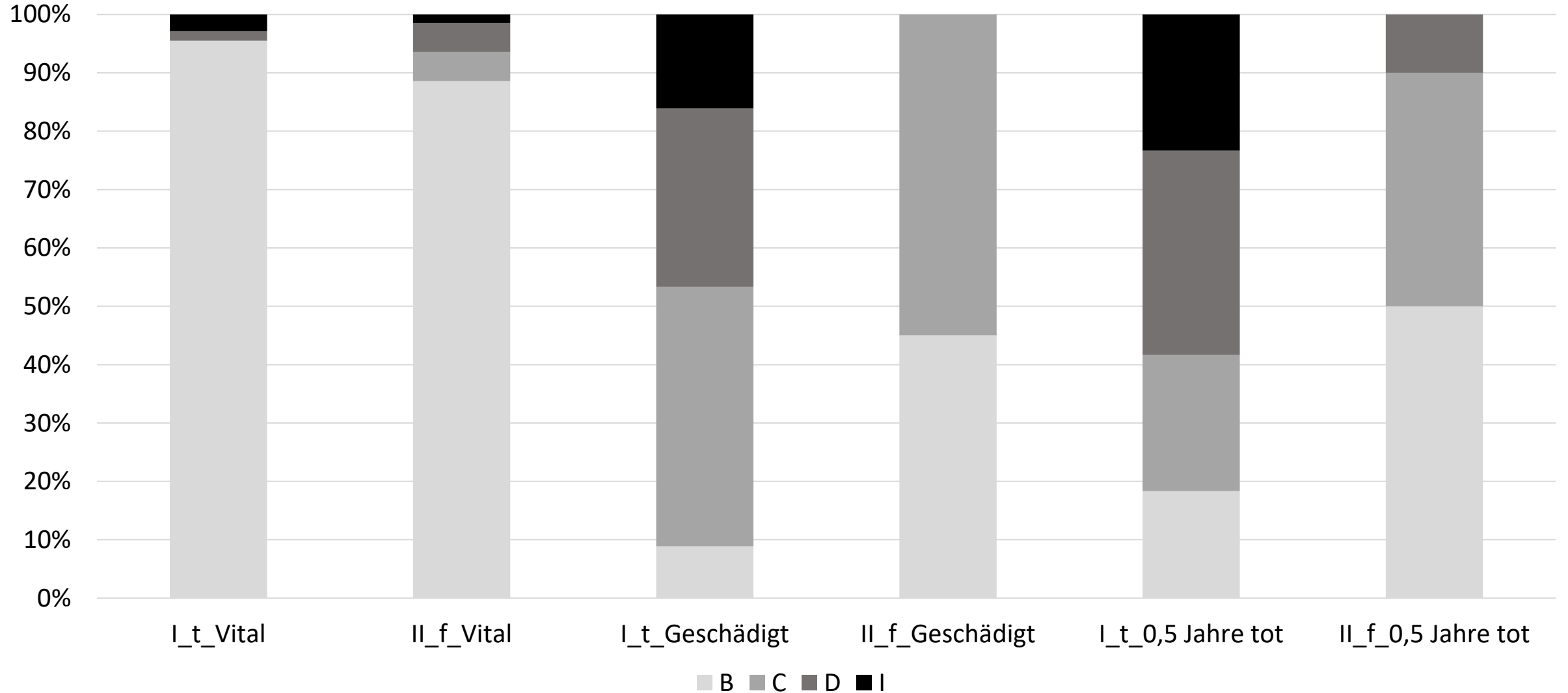
Holzverwendung am Beispiel UGOE/IHD



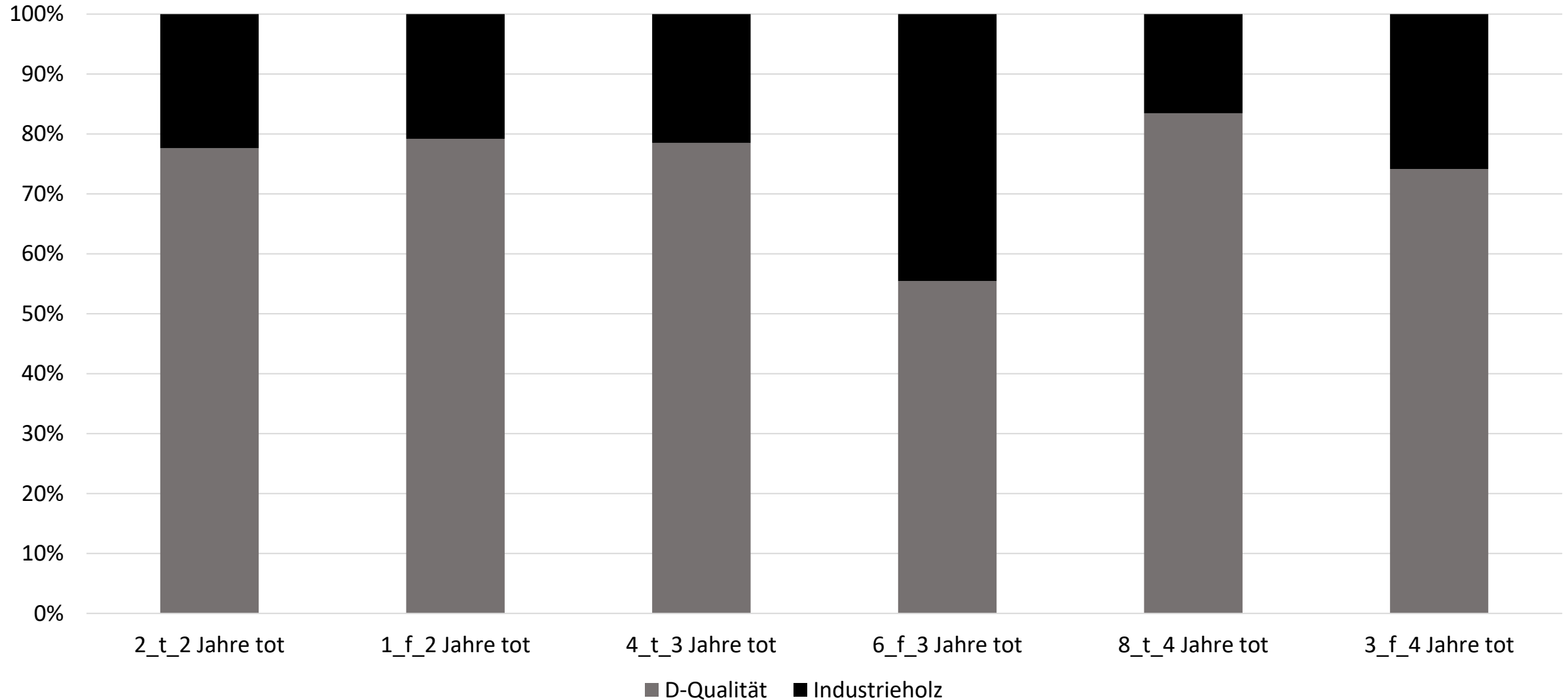
Liegendansprache nach RVR-Kriterien



Liegendansprache – Sauerland



Liegendansprache – Harz



Liegendansprache – Zwischenfazit

- Deutliche Qualitätsabnahme innerhalb eines Jahres nach Befall
- Ab 2 Jahren Stehendlagerungsdauer keine weitere Qualitätsabnahme erkennbar
- Holz mit Ausnahme von rotfaulen Erdstammstücken zumeist sägefähig

Holzfeuchtemonitoring im Bestand – Sauerland (UGOE)



Feuchtemonitoring



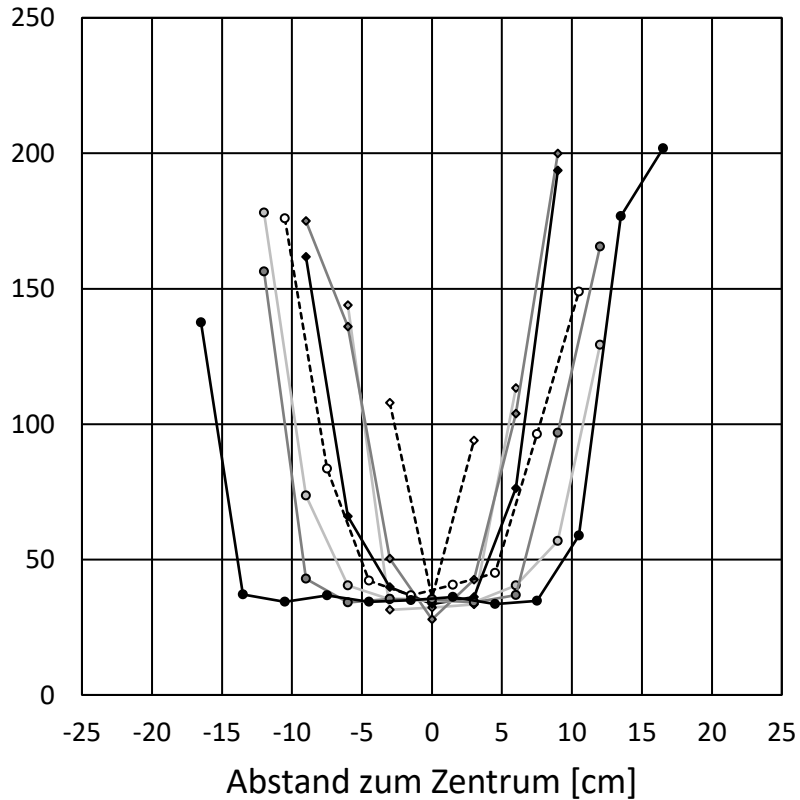
Wetterdaten



Holzfeuchtebestimmung – Sauerland (UGOE)

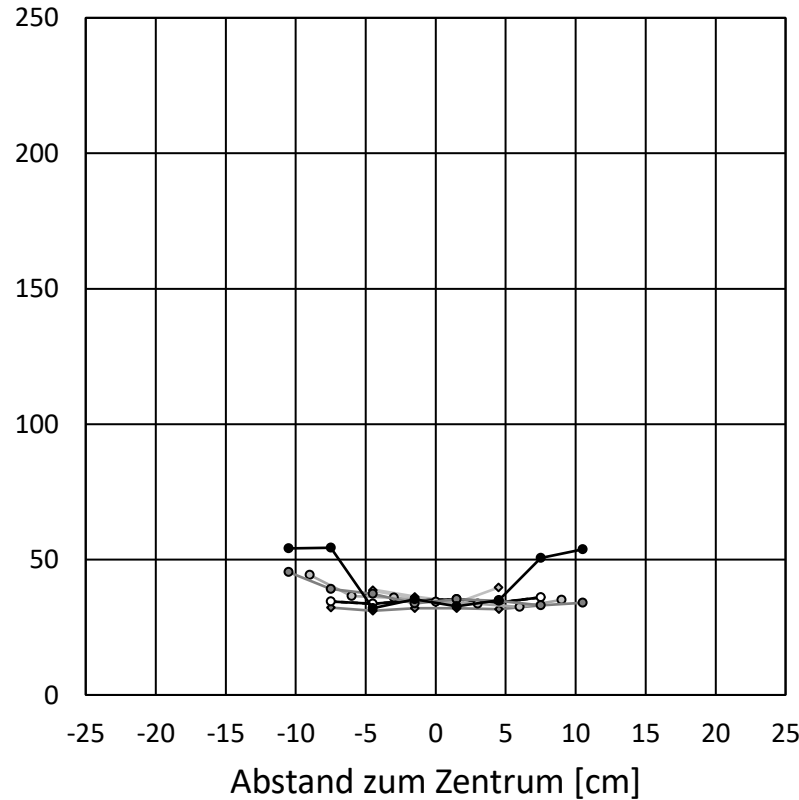
Befall frisch/Vital

Holzfeuchte [%]



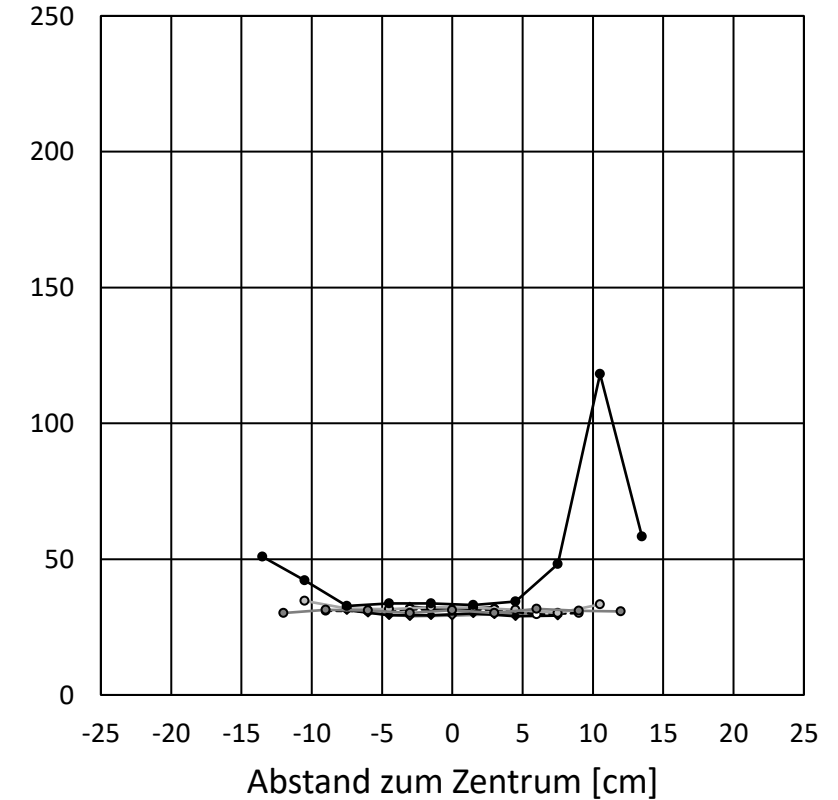
Befall fortgeschritten/Geschädigt

Holzfeuchte [%]



0,5 Jahre abgestorben

Holzfeuchte [%]

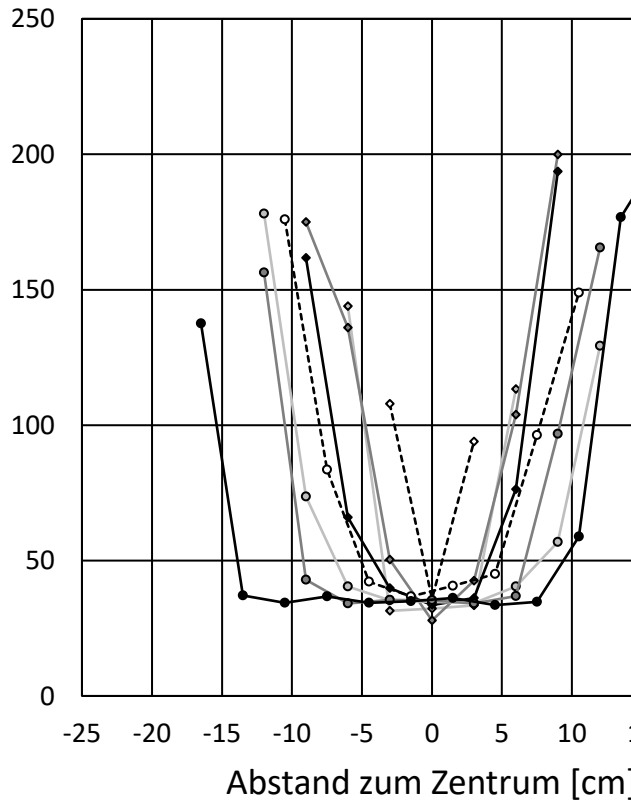


■ 26,2 m ◇ 22,9 m ◇ 19,7 m ◇ 16,4 m ◆ 13,2 m ○ 9,9 m ○ 6,7 m ○ 3,4 m ● 0,2 m

Holzfeuchtebestimmung – Sauerland (UGOE)

Befall frisch/Vital

Holzfeuchte [%]

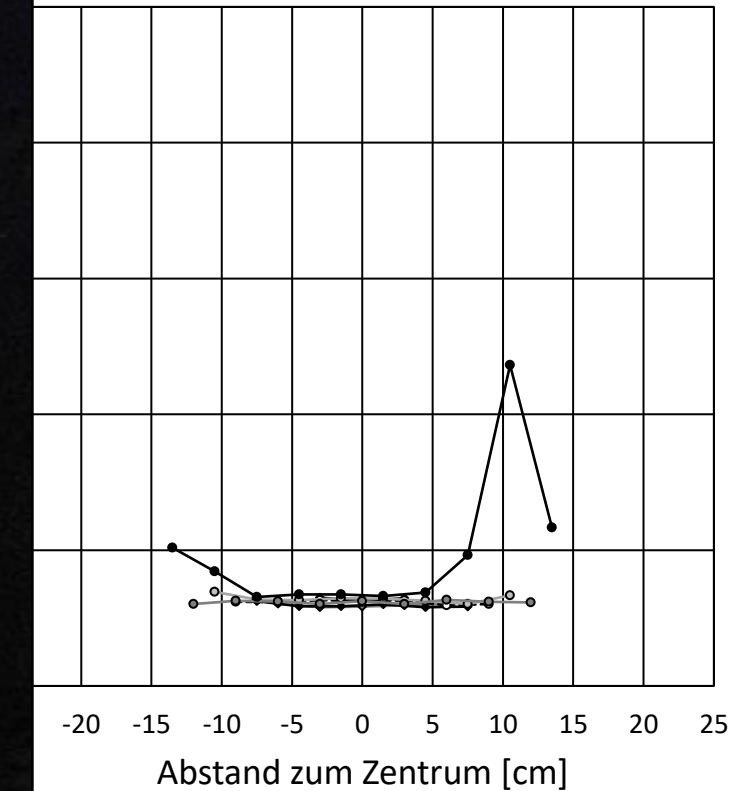


■ 26,2 m ◇ 22,5



0,5 Jahre abgestorben

Holzfeuchte [%]

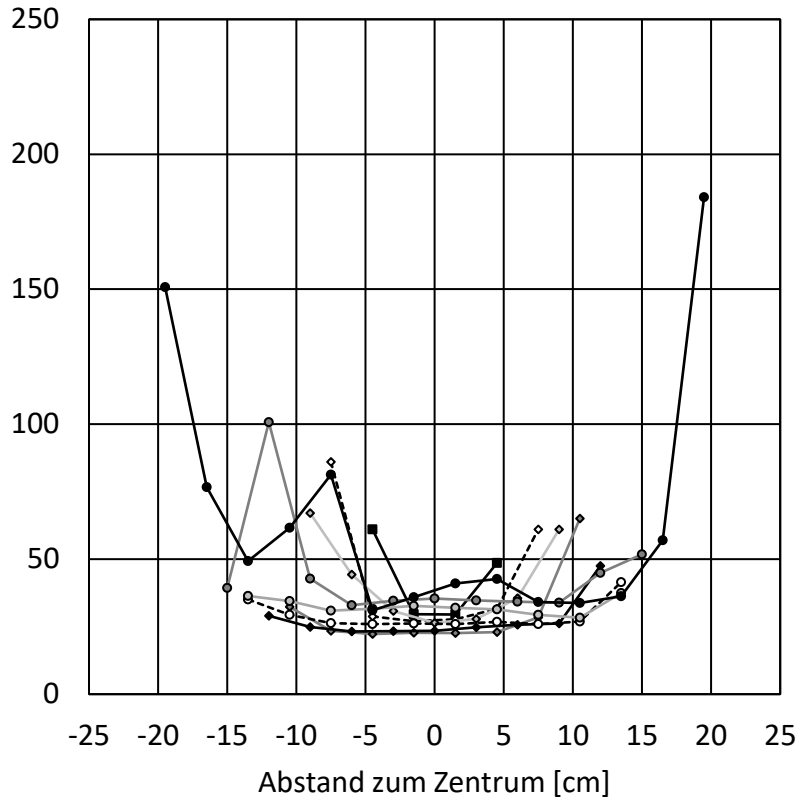


● 7 m ● 3,4 m ● 0,2 m

Holzfeuchtebestimmung – Harz (UGOE)

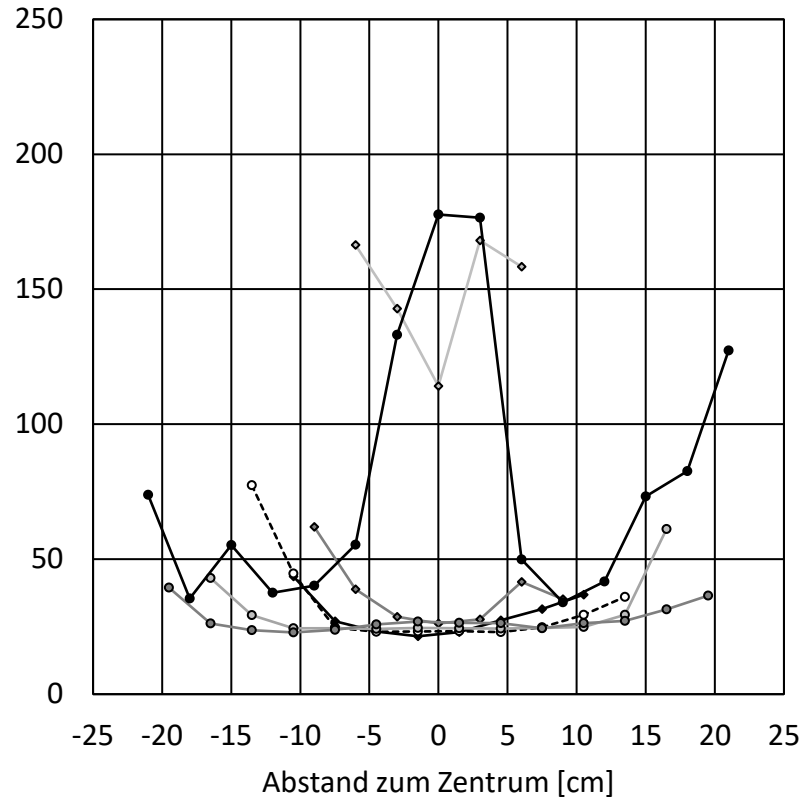
2-Jahre abgestorben

Holzfeuchte [%]



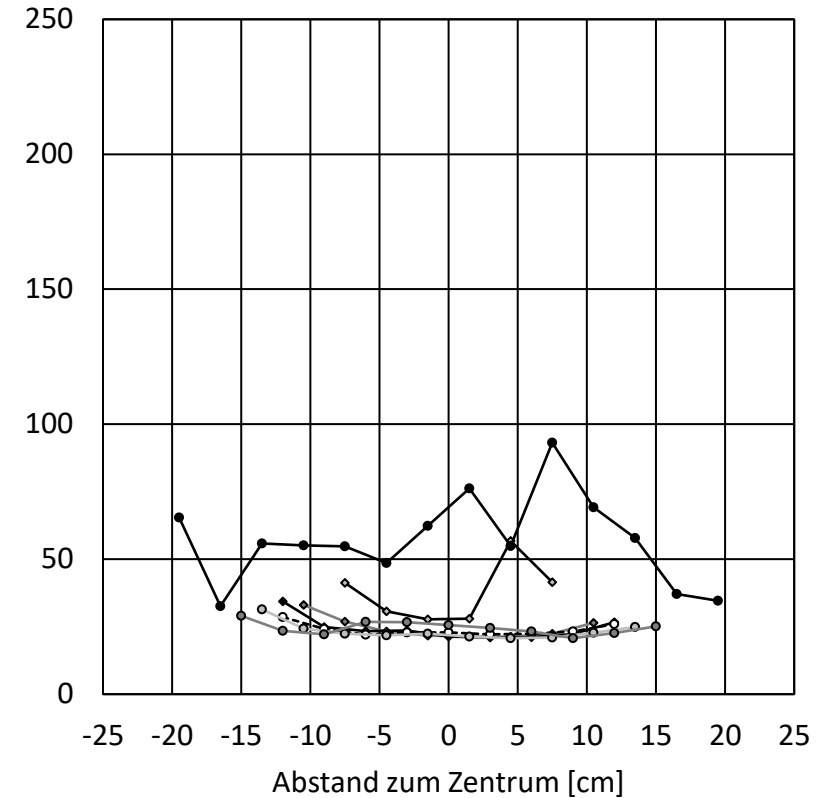
3-Jahre abgestorben

Holzfeuchte [%]



4-Jahre abgestorben

Holzfeuchte [%]

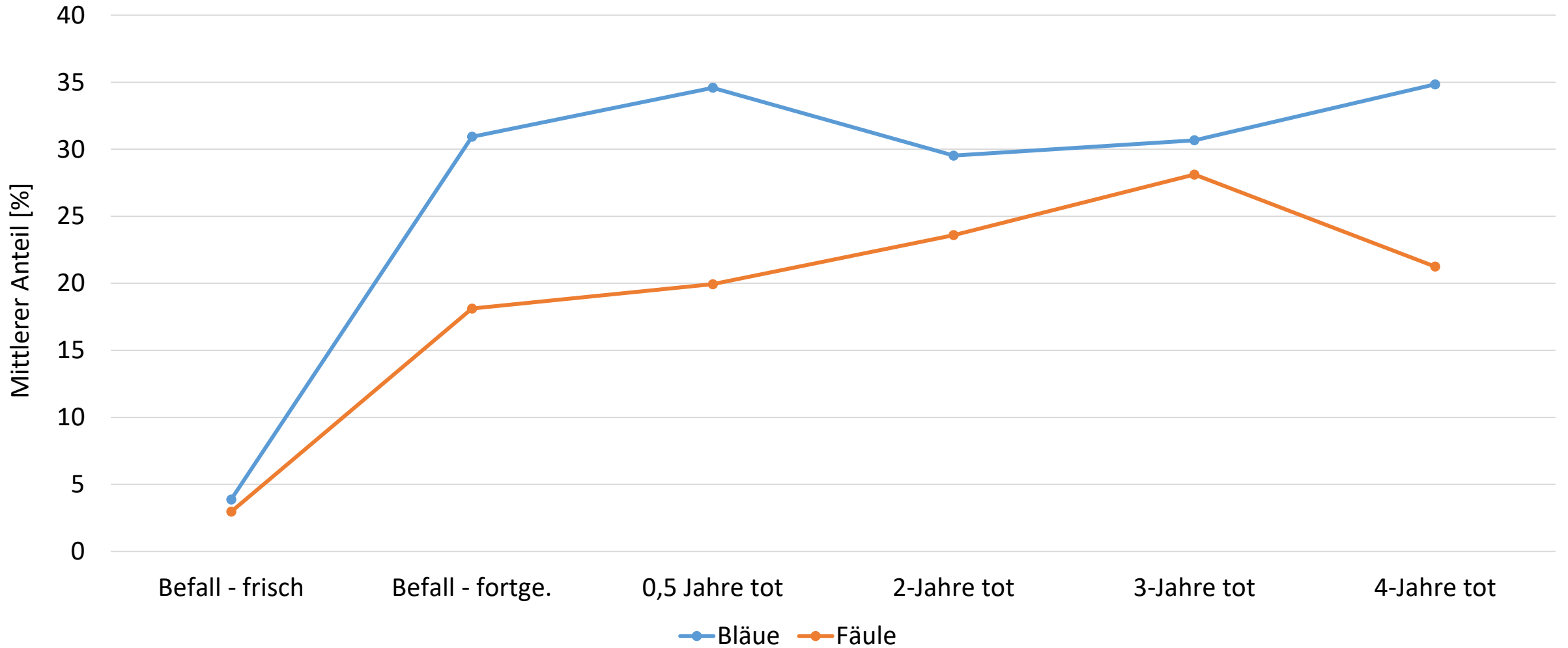


26,2 m
 22,9 m
 19,7 m
 16,4 m
 13,2 m
 9,9 m
 6,7 m
 3,4 m
 0,2 m

Holzfeuchtebestimmung – Harz (UGOE)



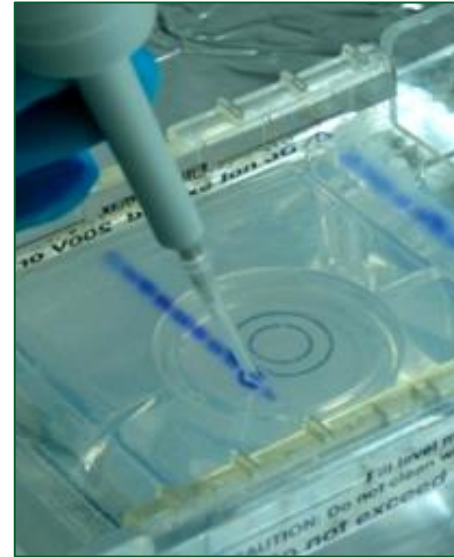
Holzfäulebestimmung - Sauerland & Harz (UGOE)



Holzfäulebestimmung – Sauerland & Harz (UGOE)



DNA Pilzdiagnostik (IHD)



```
>Konsenssequenz_328  
TGTCTCTATACACCT  
GTTGCTTTGGCGGGCCCAC  
AAGCGCTCTGTGAACCCTGA  
GGATCTCTTGGTTCCGGCA  
GTGAATCATCGAATCTTTGA  
ATTTCTGCCCTCAAGCACGC  
  
>E230627-R01_A03_1_  
GGGTCACATTAGCTGCGAGC  
TATACACCTGTTGCTTTGGC  
GACGCACGTCTCCGGGCCCC  
CAAGATGGGCTGTCTCAGT
```

Gefundene Pilzarten – ausgewählte Vertreter (IHD)



Heterobasidion annosum
(Gemeiner Wurzelschwamm)



Fomitopsis pinicola
(Rotrandiger Baumschwamm)



Serpula himantioides
(Wilder Hausschwamm)



Armillaria sp.
(Hallimasch)



Amylostereum areolatum
(Braunfilziger Schichtpilz)



Stereum sanguinolentum
(Blutender Schichtpilz)



Sistotrema sp.
(Vielspor-Rindenpilz)



Hyphodontia sp.
(Zähnenrindenpilz)

Holzerstörer

Holzverfärber

Saprophyten

-
- Standort (trocken/feucht):
 - Olsberg I (trocken) mit 12 Pilzarten, Olsberg II (feucht) mit 9 Pilzarten,
 - nur 2 Pilzarten der Gattung *Amylostereum* spp. an beiden Standorten
 - Standzeit:
 - meiste Pilzarten an Bäumen, die erst vor Kurzem abgestorben waren
 - innerhalb einer Gattung oder Pilzart keine Abhängigkeiten von Totstandzeit erkennbar
 - Höhe am Stamm:
 - keine deutlichen Unterschiede in den Pilzarten in unterschiedlicher Höhe am Stamm

Studie EMPA (CH) von T. Künninger (HZB 3/2024)

- Fast alle Stämme waren im Splint verblaut (Primärholzbläue)
- Mikroskopie: oftmals Hypen von Braunfäulen sichtbar
- Wasseraufnahme im verblauten Holz höher
- Pilztests mit Blättling *Gloeophyllum trabeum*: schnellerer Befall
- Festigkeiten ok, aber Bruchschlagarbeit reduziert
- Beschichtbarkeit gut

Zustandsanalyse und Qualitätsbestimmung von Holz aus Trockenlagern (WUH)



Trockenlager der Firma EGGER



Klein-Trockenlager in Olsberg

Holzfeuchtemonitoring im Trockenlager – Sauerland (UGOE)



Holzfeuchtebestimmung mittels Darrproben von Holz aus Trockenlagern (WUH)

Versuchsaufbau

- Untersuchung an jeweils 1 Stammabschnitt aus allen 3 Trockenlagern
- Untersuchungszeitpunkte Juni und Oktober 23
- Holzfeuchtebestimmung mittels Darrproben
- Probennahme (Kern und Splint) alle 50 cm

Kernaussage

- Holzfeuchte Kategorie „Geschädigt“ und „0,5 Jahre tot“ an beiden Untersuchungszeitpunkten unter Fasersättigung
- Kategorie 0 Monate deutlich über Fasersättigung



Technische Trocknung von Kalamitätshölzern (UGOE)

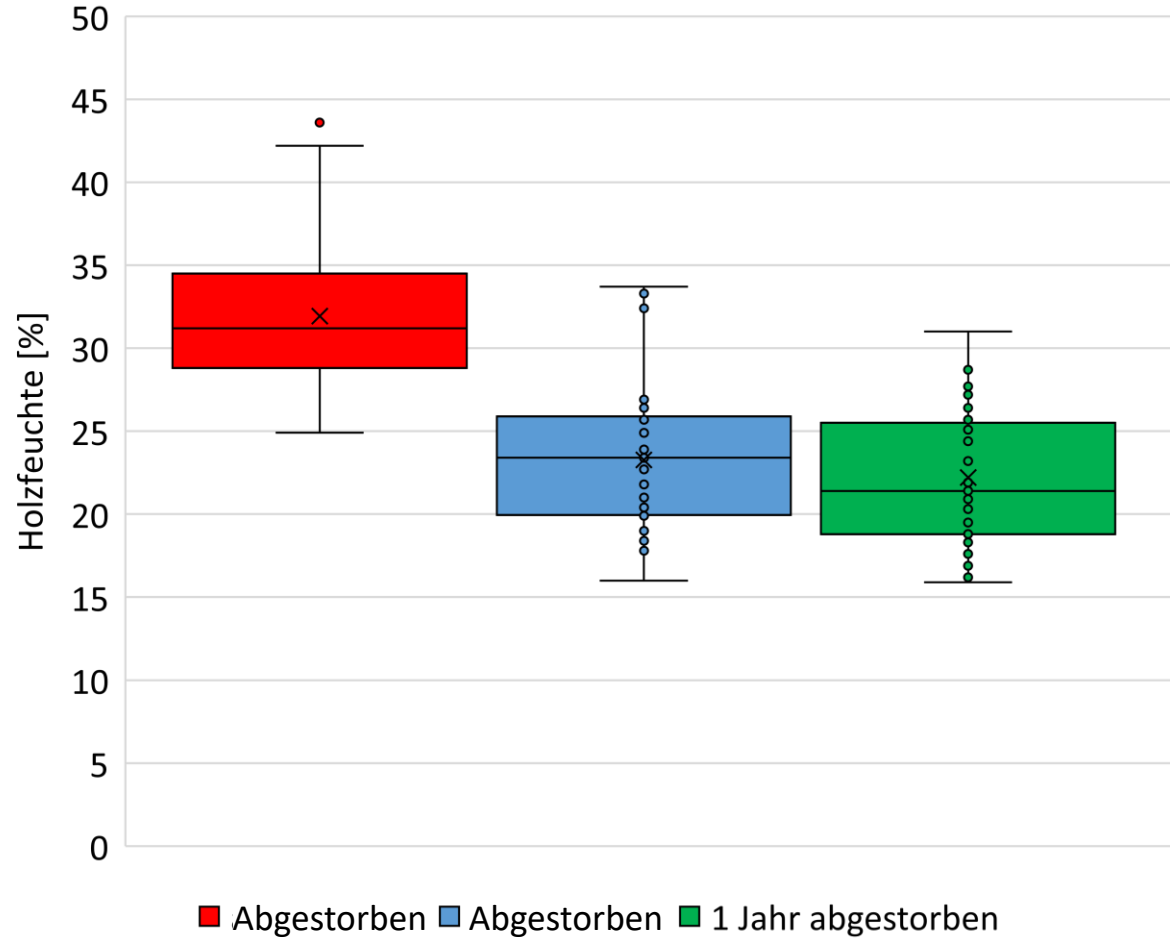


Holzfeuchte direkt nach dem Einschnitt (UGOE)

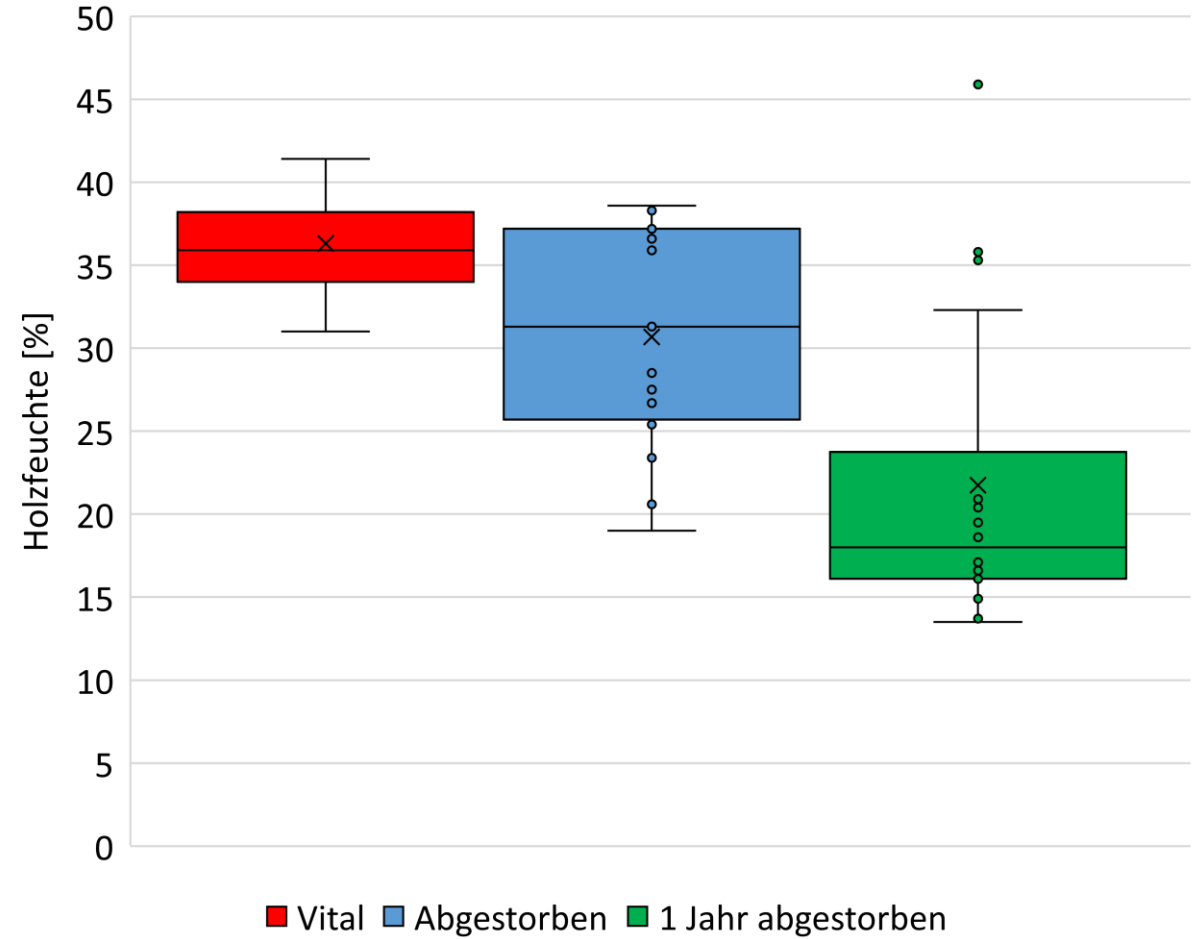


Holzfeuchte direkt nach dem Einschnitt (UGOE)

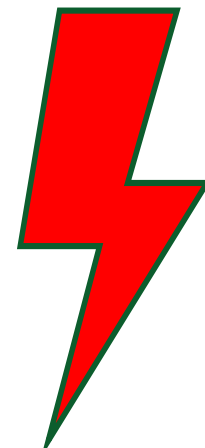
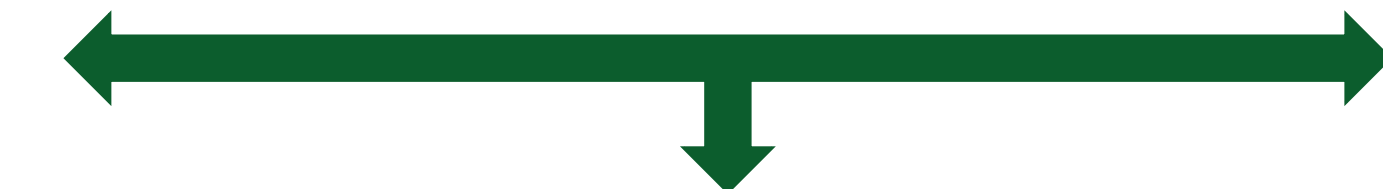
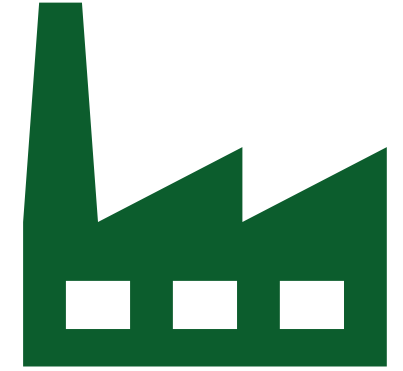
Sauerland - trockener Bestand



Sauerland - feuchter Bestand



Technische Trocknung: Umfrage DeSH/UGOE

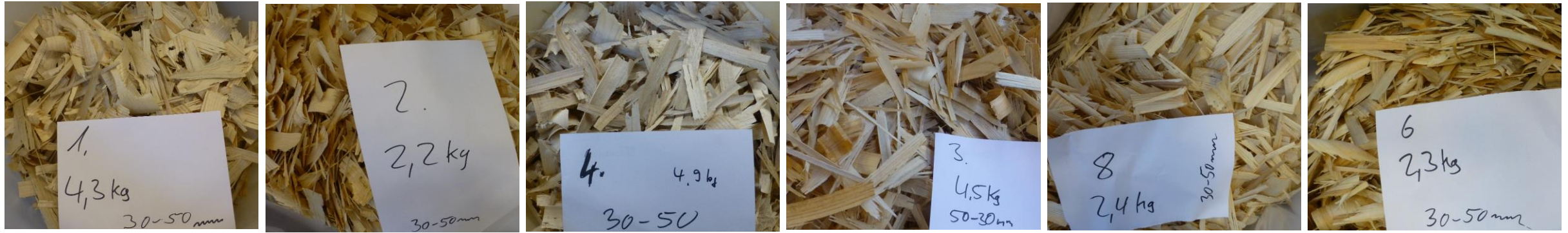


Holzfeuchtemessung

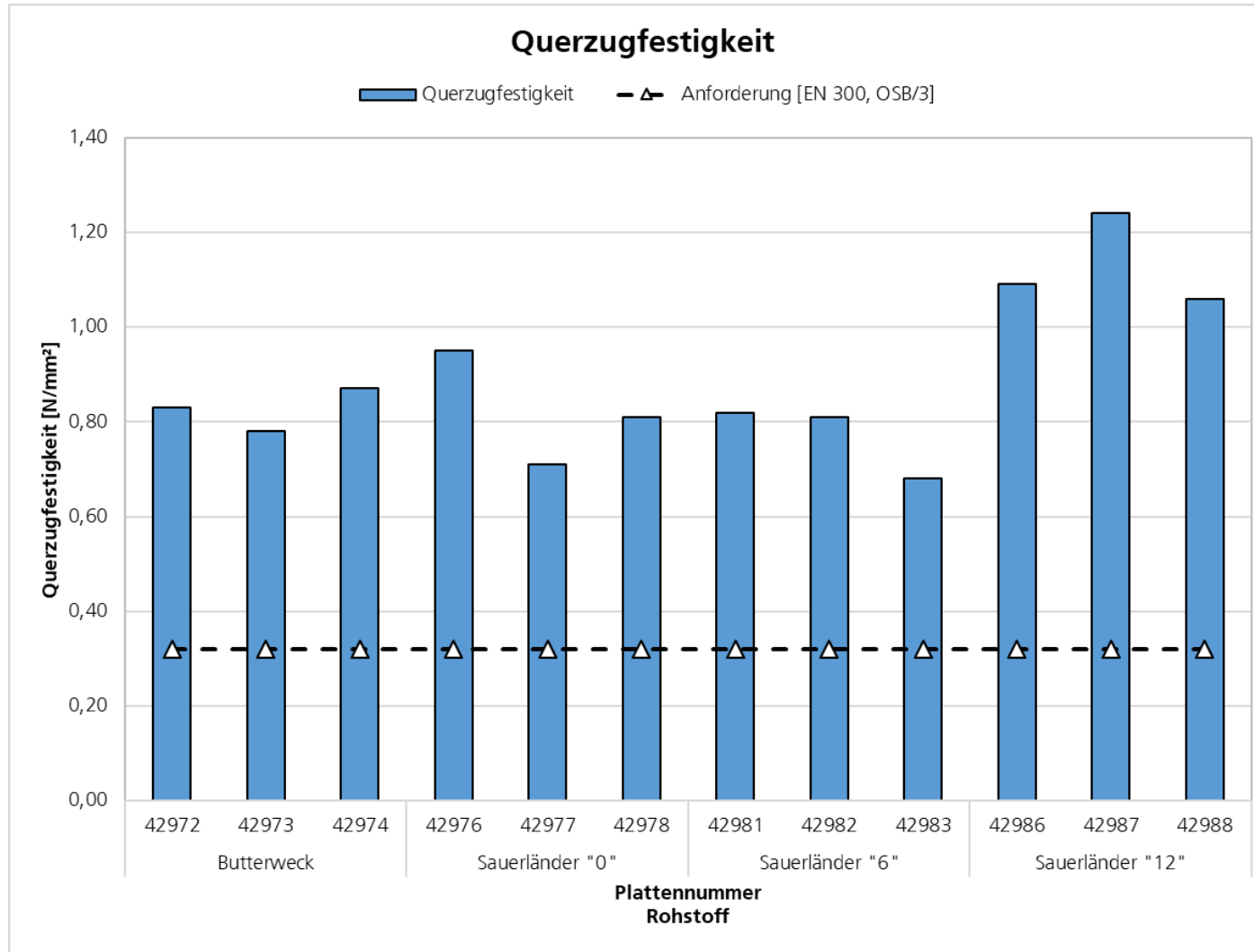
Pufferkapazitäten

Logistik

Herstellung und Evaluation von Holzwerkstoffen: OSB (WKI)

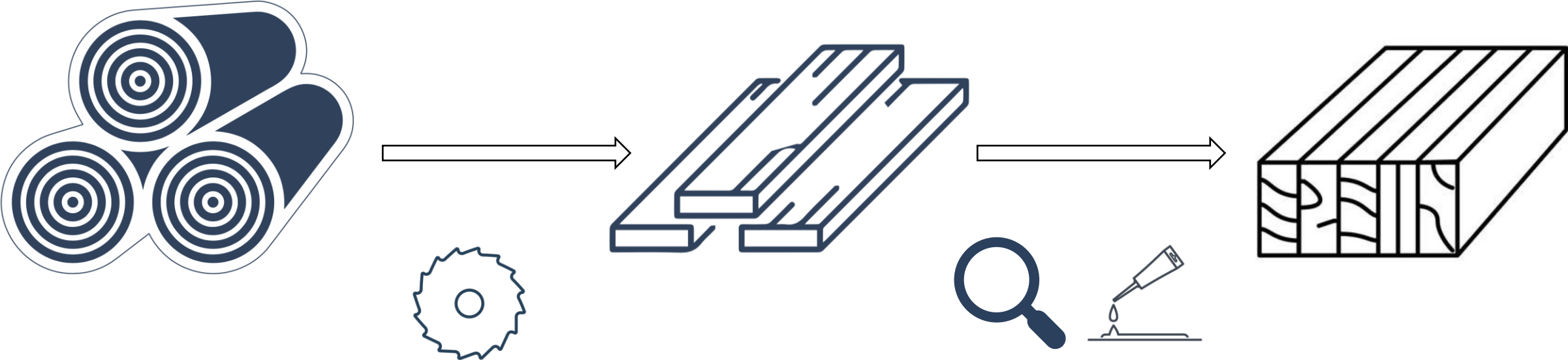


Herstellung und Evaluation von Holzwerkstoffen (WKI)



6% pMDI
620x620x16 mm³

Herstellung und Evaluation geklebter Vollholzprodukte (DeSH)



Herstellung und Evaluation geklebter Vollholzprodukte (DeSH)

Visuelle Schnittholzbewertung (DIN 4074-1)



Einfluss der Totstandzeit innerhalb eines Jahres nach dem Absterben:

- auf optische Holzqualität (Bläue, Rotstreifigkeit, Fraßgänge) **erkennbar**

Maschinelle Schnittholzbewertung

Einfluss der Totstandzeit innerhalb eines Jahres nach dem Absterben:

- auf optische Holzqualität (Bläue, Rotstreifigkeit, Fraßgänge) **erkennbar**
- auf Festigkeitseigenschaften der Hauptware **nicht erkennbar**

Abschluss und Ausblick

Anstehende Arbeiten im Projekt

- Komplettierung der Holzfeuchteuntersuchungen
- Ausweitung der Untersuchungen an Trockenlagern der Projektpartner EGGER und HLE-Holz
- Prüfung mechanischer Festigkeiten im Labor- und Industriemaßstab
- Risikoanalyse aus forstlicher und industrieller Perspektive

Projektergebnis – Leitfaden



Handlungsempfehlungen für
Waldbesitzende und die Sägeindustrie
zum Umgang mit Borkenkäfer befallenem
Fichtenholz welches stehend oder trocken
gelagert wurde.

Vielen Dank an
FNR (Fördergeber)
Projektpartner
Sie...für Ihre Aufmerksamkeit!

