



Neue Ergebnisse zu Nutzung und Verwendungsmöglichkeiten von schwachem Laubholz

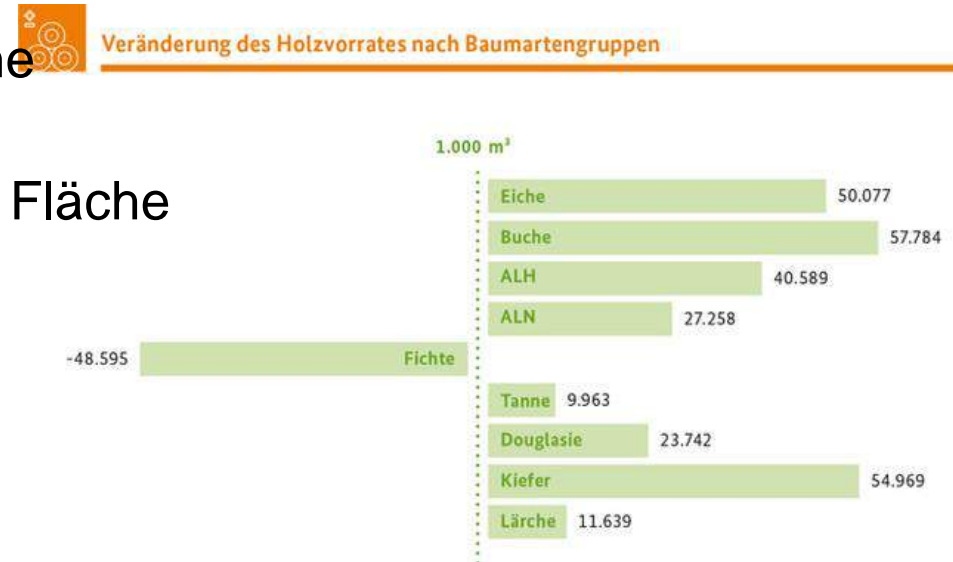
FVA-Kolloquium

**Laubholzforschung in ganzer Breite – von der Waldgenetik bis zur
Holznutzung**

1.2.2024

Franka Brüchert, Abteilung Waldnutzung

- Waldumbau und Förderung von Laubholz führten in den letzten Jahrzehnten zu einem Anstieg der stehenden Laubholzressource in Deutschland.
- Fichte verliert im Klimawandel weiter an Fläche > Laubholz „springt ein“
- Laubholz, vor allem Buche wird an Vorrat und Fläche gewinnen (WEHAM), Eiche etwas weniger



Basis: Holzboden, alle Bestandesschichten

ALH = andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer, ALN = andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer

Quelle: <https://bwi.info/>

Hintergrund - Umbau der Wälder



- Veränderung Laubholzanteil Waldfläche
- Veränderung Laubholzanteil stehender Vorrat

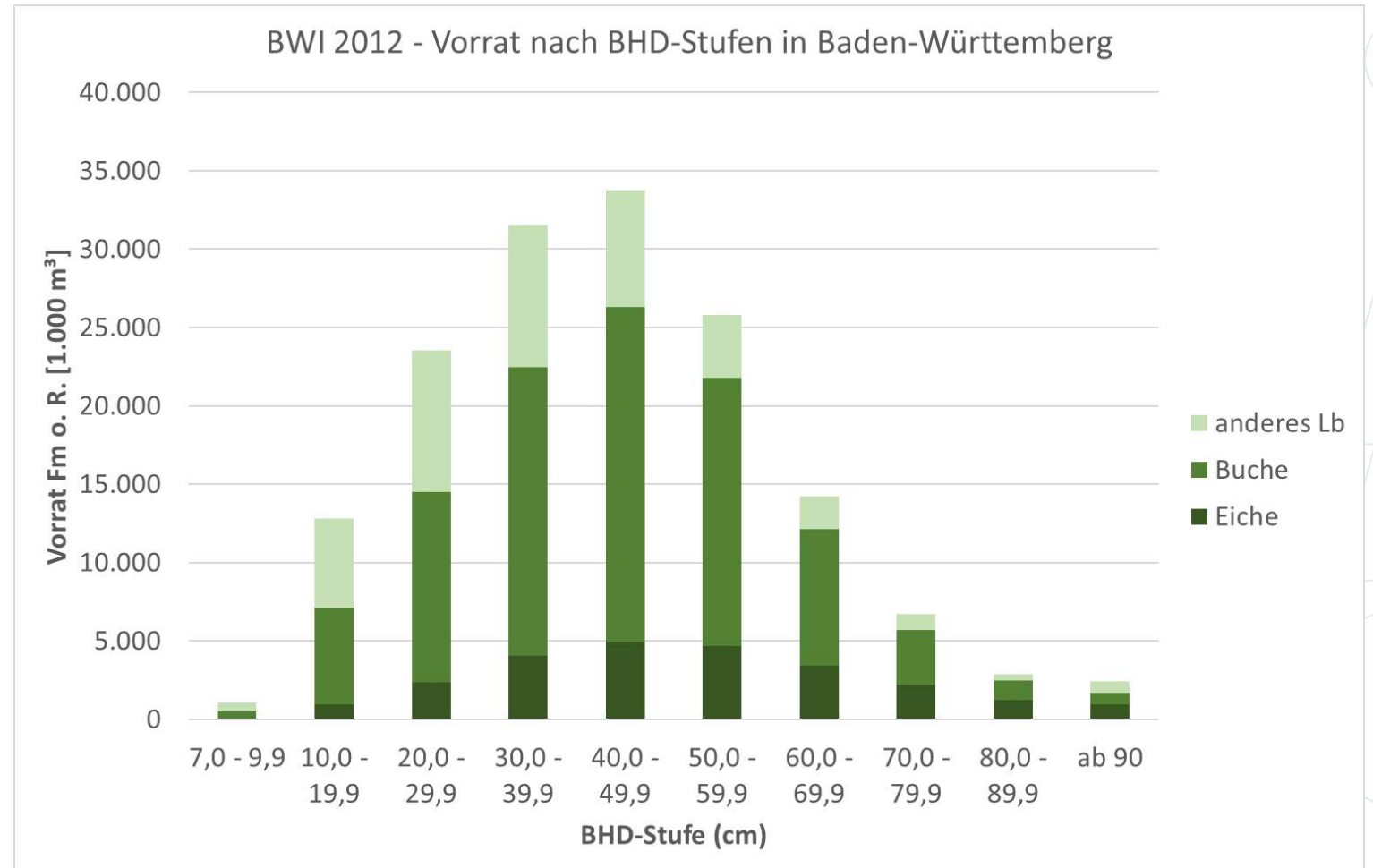
W. Becker, HS Trier

	2002 - 2012			Veränderung
Waldfläche [ha]	Gesamt - Laubholz			+ 10 %
	Eiche	Buche	anderes LH	
	+ 4 %	+ 5 %	+ 23 %	
Holzvorrat [Fm]	Gesamt - Laubholz			+ 12 %
	Eiche	Buche	anderes LH	
	+ 10 %	+ 8 %	+ 22 %	

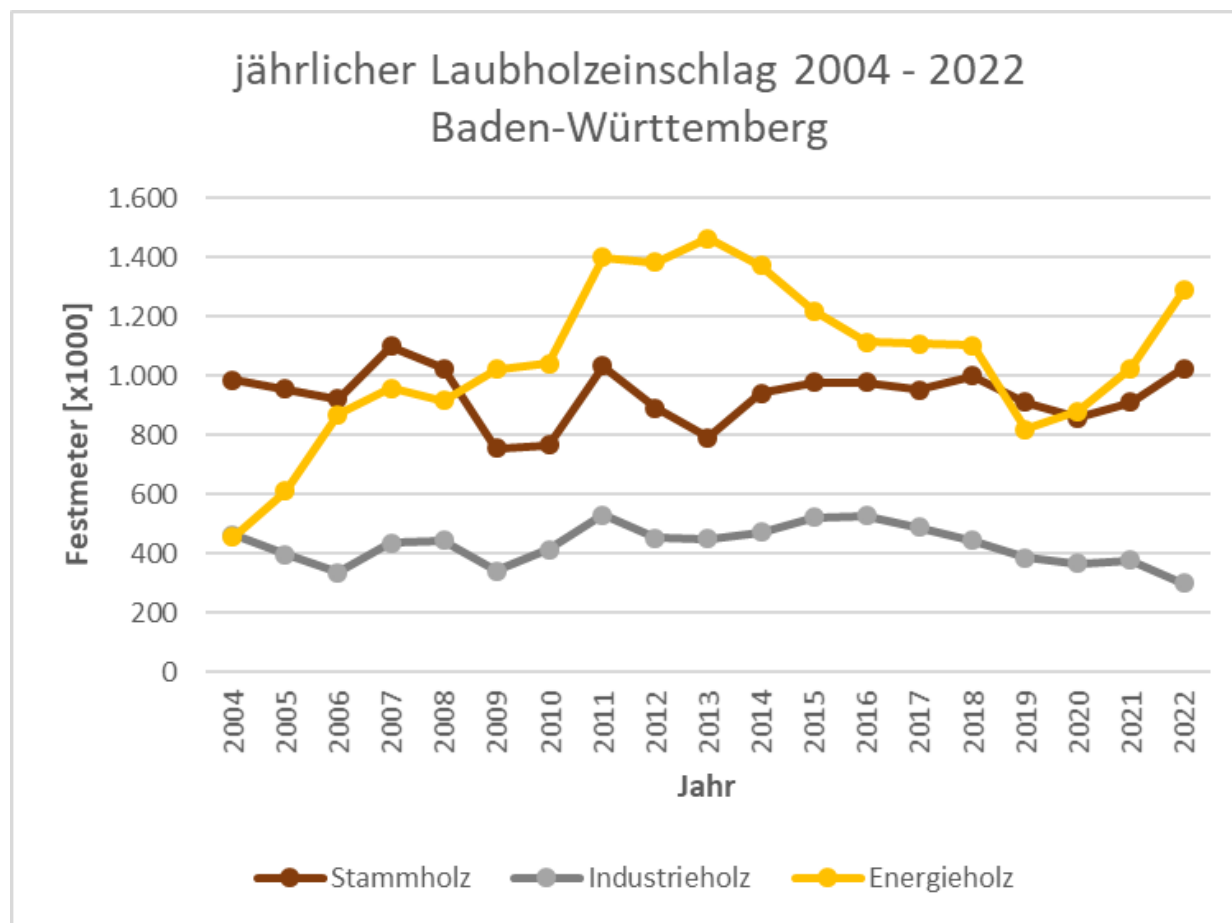


Hintergrund

- Die Vorratsverteilung in den BHD-Klassen zeigt einen großen Teil in den schwächeren Durchmesserklassen, besonders für die Buche



Hintergrund - Einschlag Laubholz in Baden-Württemberg



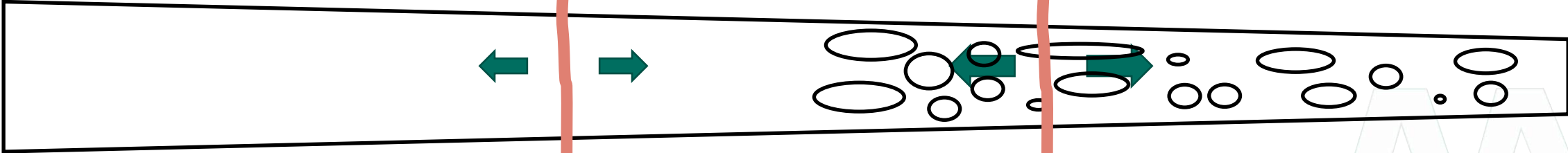
- stofflich versus energetisch

Hintergrund – Sortimentsbildung / schwache Sorten

- Stammholz

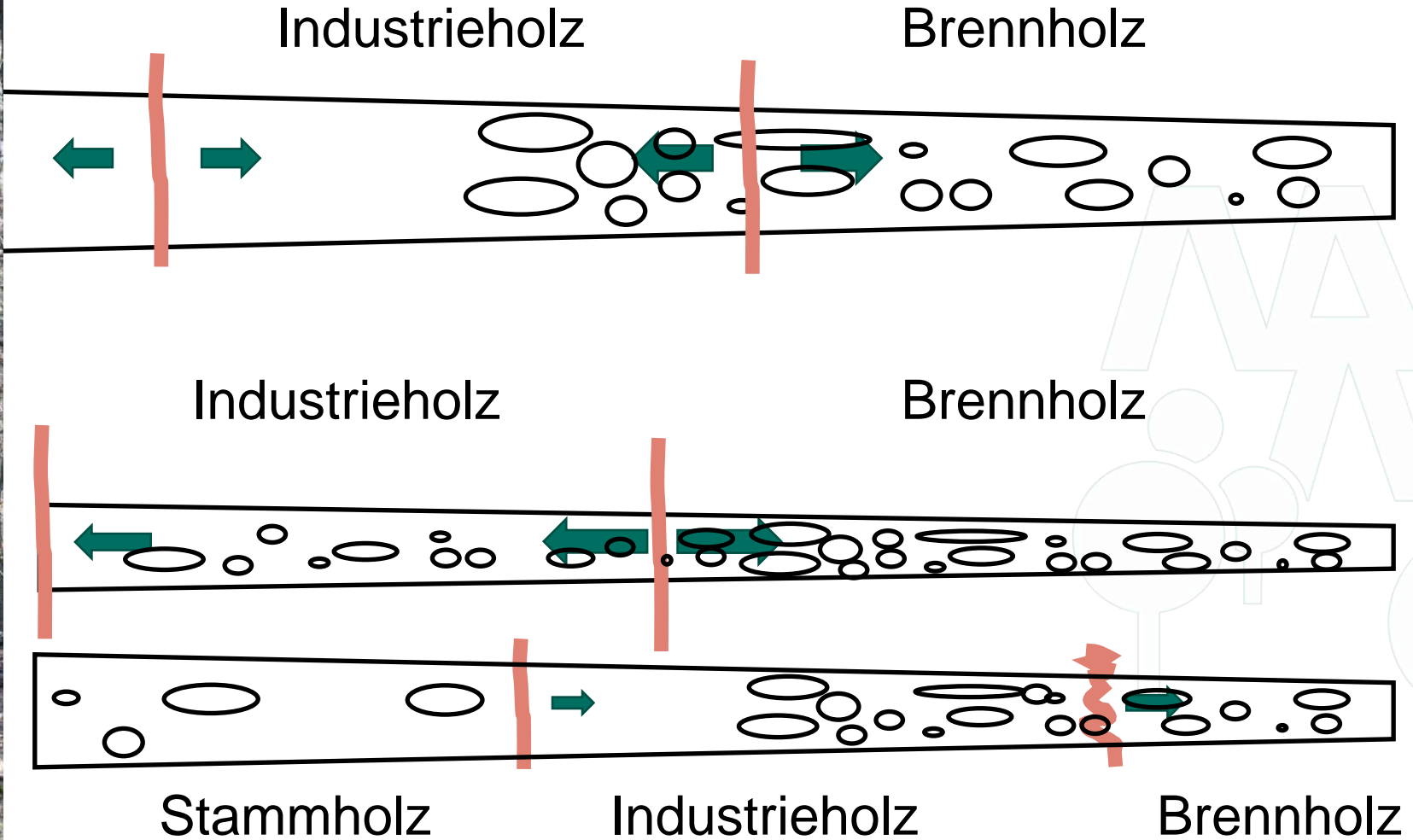
Industrieholz

Brennholz

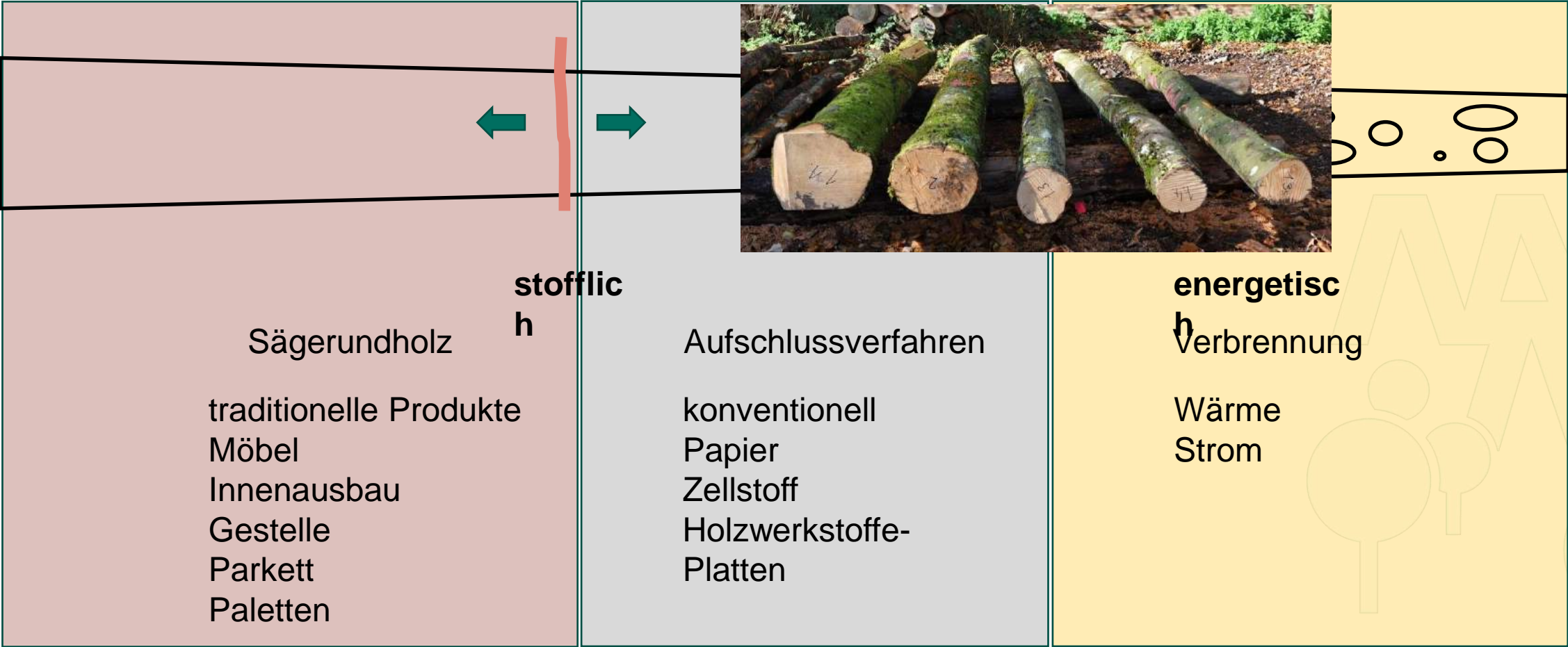


FVA-BW, Abt. WN

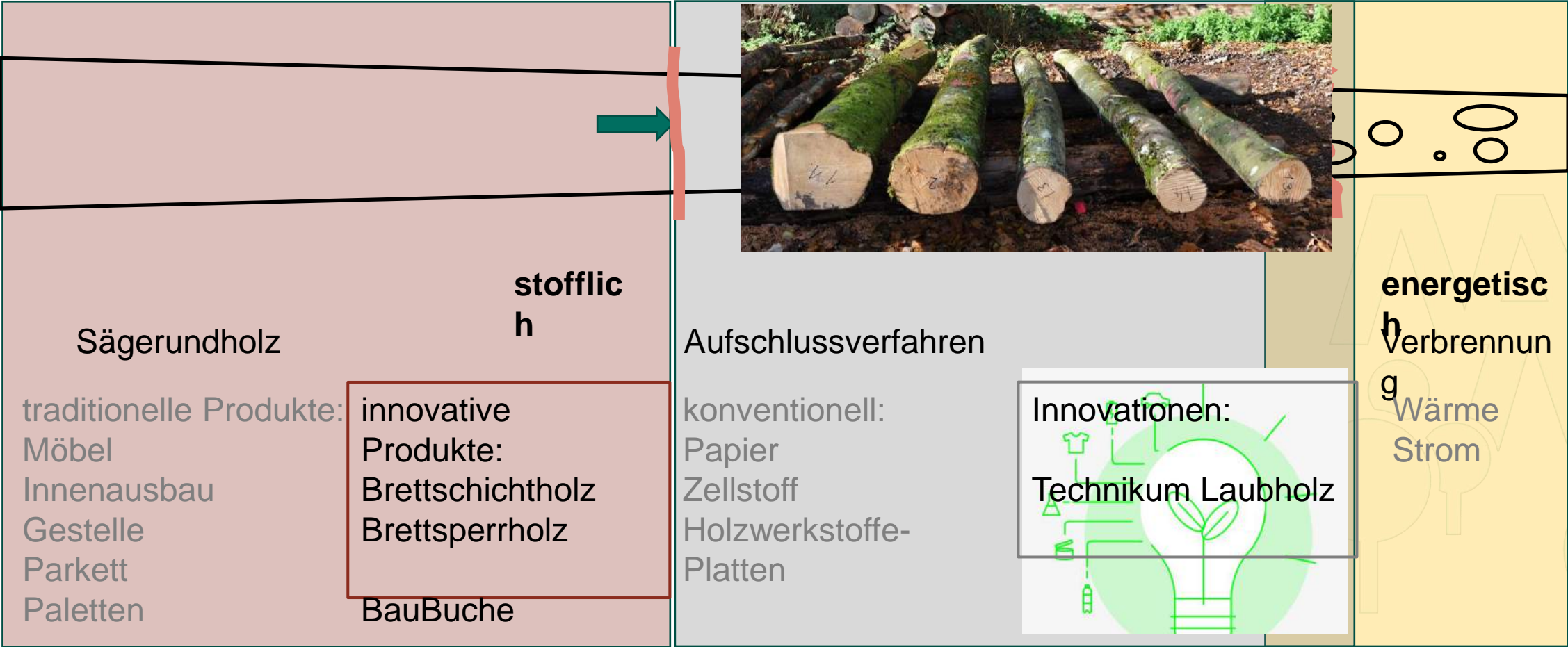
Hintergrund – Sortimentsbildung / schwache Sorten



Verwendung der schwachen Sortimente - derzeit

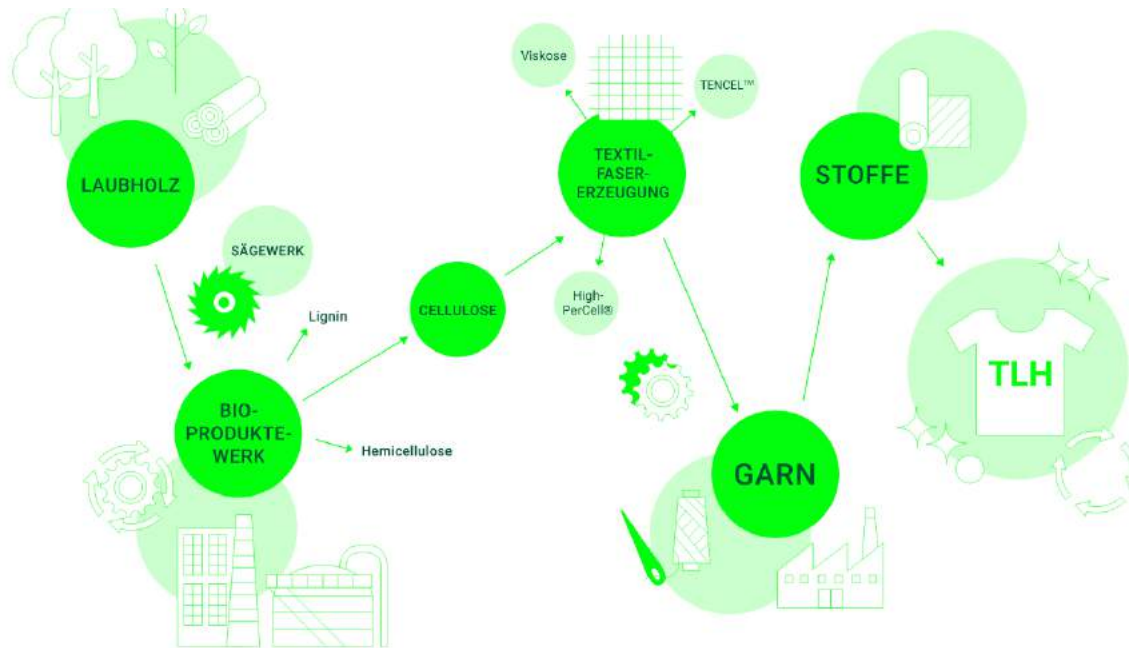


Verwendung der schwachen Sortimente – neue Optionen



Quelle: Technikum Laubholz e.V.

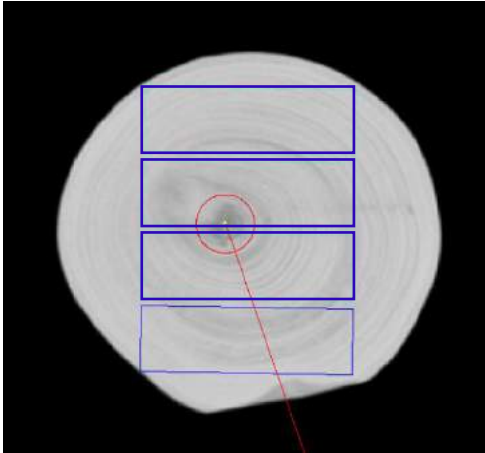
Neue Produktlinien aus Laubholz



Quelle: Technikum Laubholz e.V.

- Faserbasierte Biopolymerstoffe
Carbonfasern
- Basischemikalien, Aromastoffe,
Lignin
- Biotechnologische Konversion zur
Biomasseproduktion und anderen
Produkten (Öle, Säuren, Alkohole,
Antibiotika)
- biobasierter und biologisch
abbaubarer Folienmaterialien
sowie Faserformteile im
Blisterbereich

Verwendung – Massivholzwerkstoffe



Quelle: TU München, HFM

Bilder: FVA-BW, Abt. WN

Verwendung – Alternative Konstruktionsprinzipien



W. Becker, HS Trier



Bilder: FVA-BW, Abt. WN

Konzept Green Oak Building



W. Becker, HS Trier

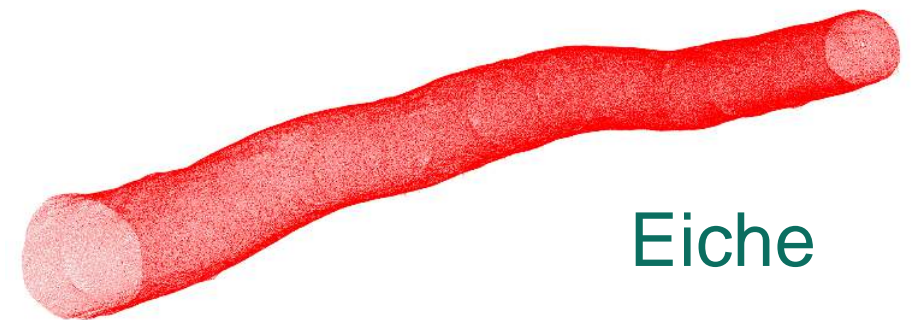
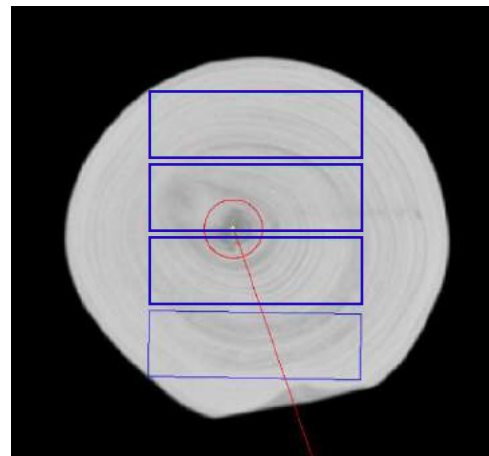
Verwendung - Konstruktion



Holzdicke
Elastizität



Festigkeit



Eiche

Verwendung - Konstruktion

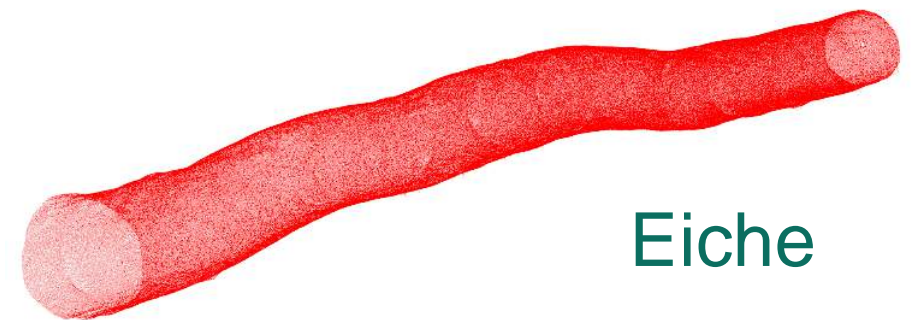


Holzdicke
Elastizität



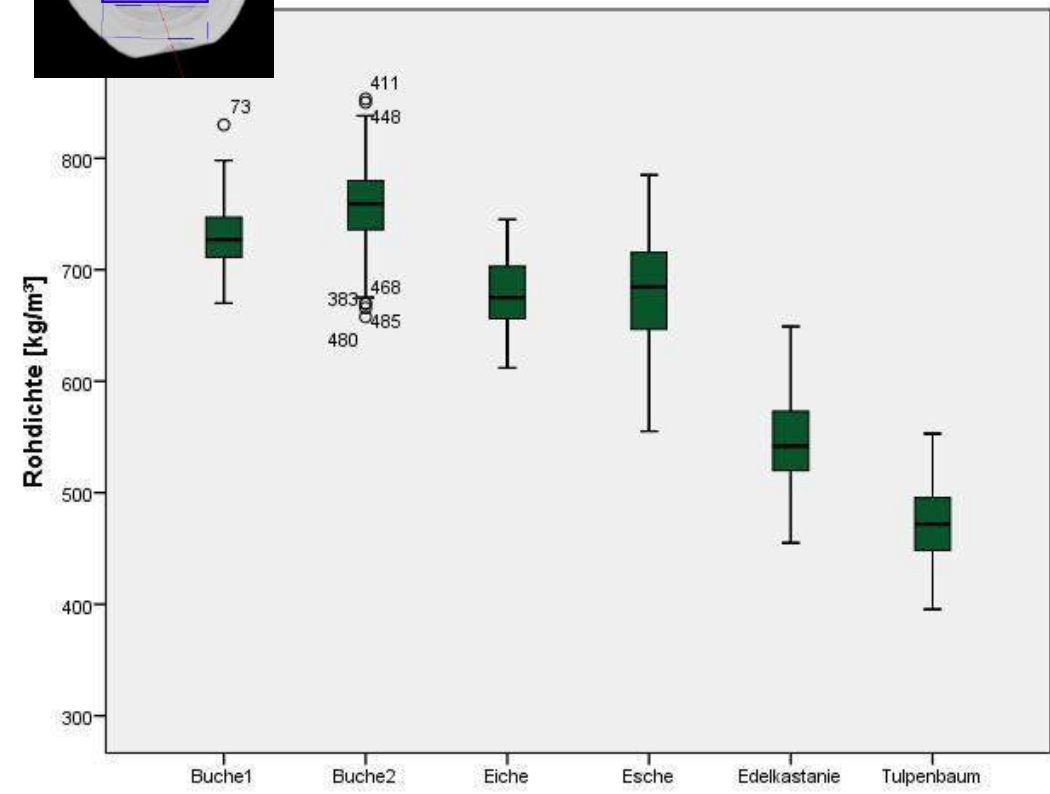
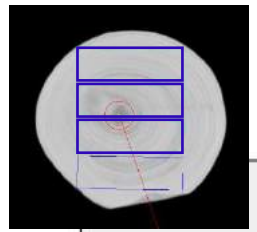
Festigkeit

- Buche
- Eiche
- Esche
- Edelkastanie
- Tulpenbaum

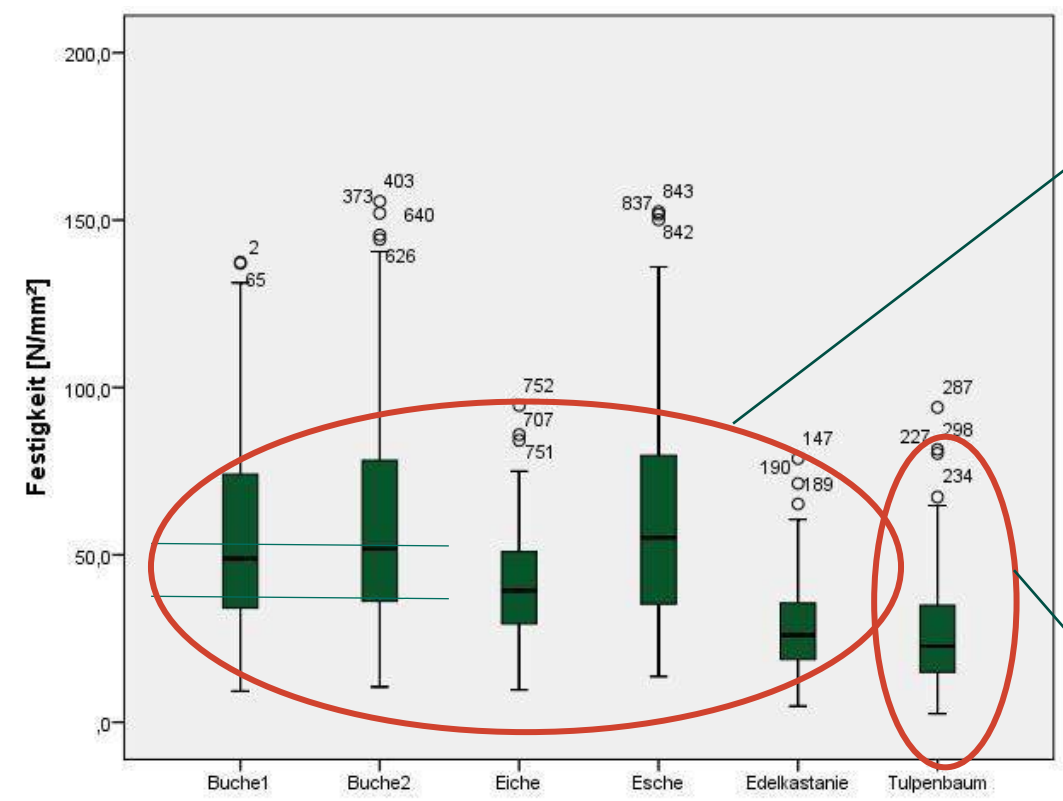


Eiche

Schnittholz – Holzarten-Vergleich



Buche1 n=86
 Buche2 n=305
 Eiche n=85

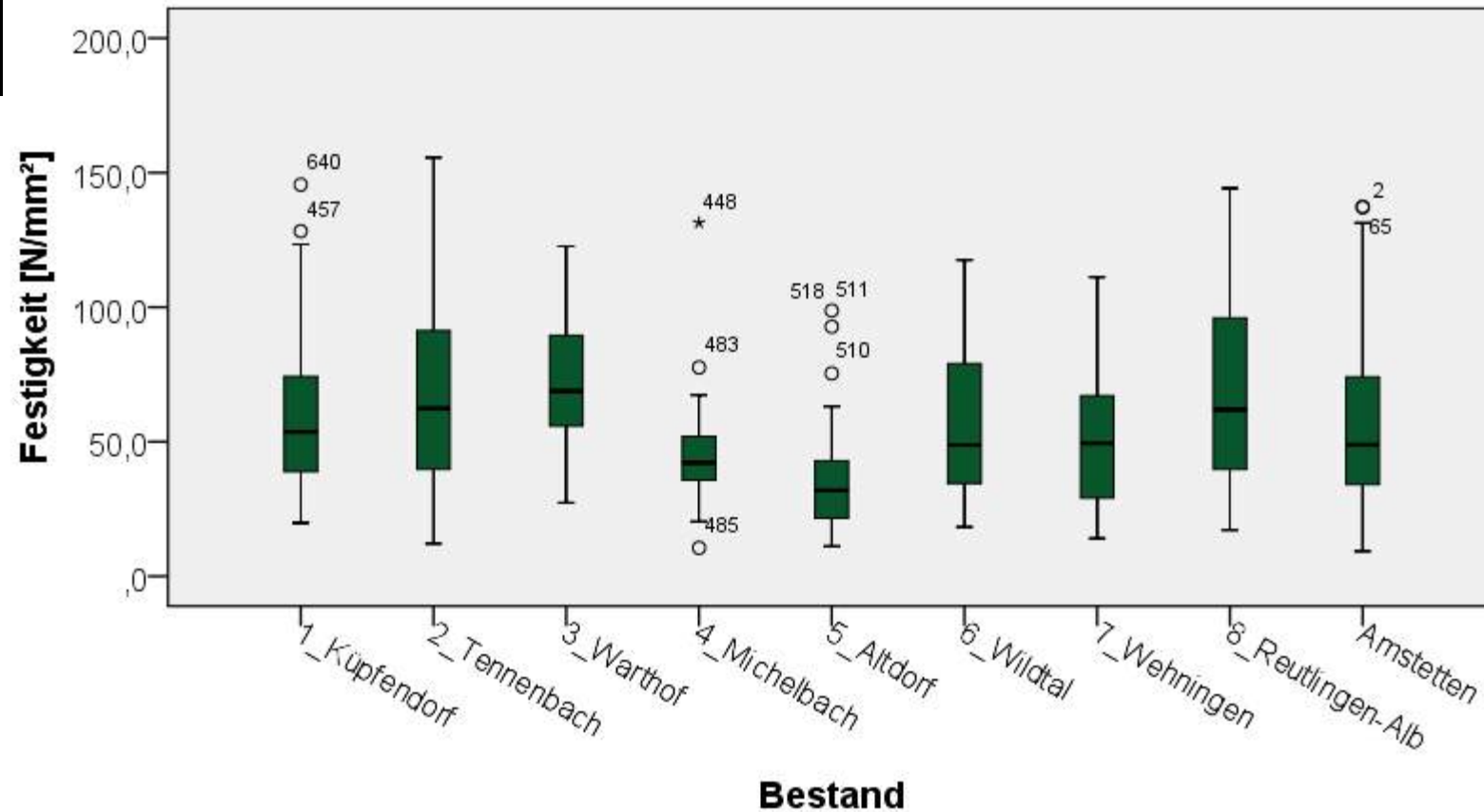
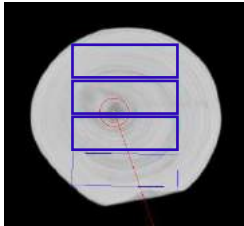


Esche n=116
 Kastanie n=97
 Tulpenbaum n=172

baurechtliche
Zulassungen
BSH in D und

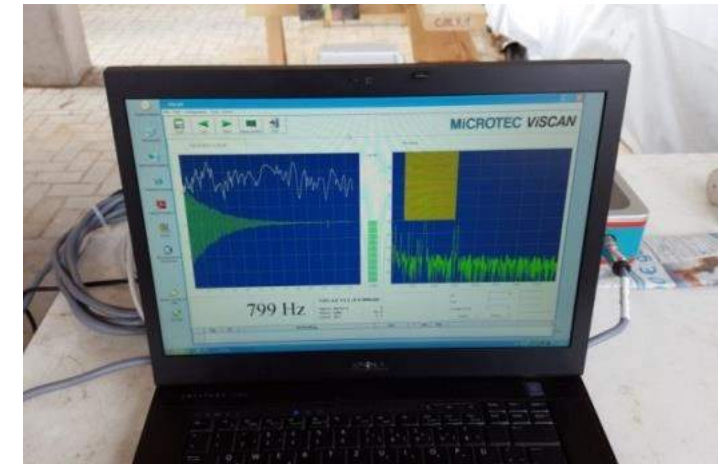
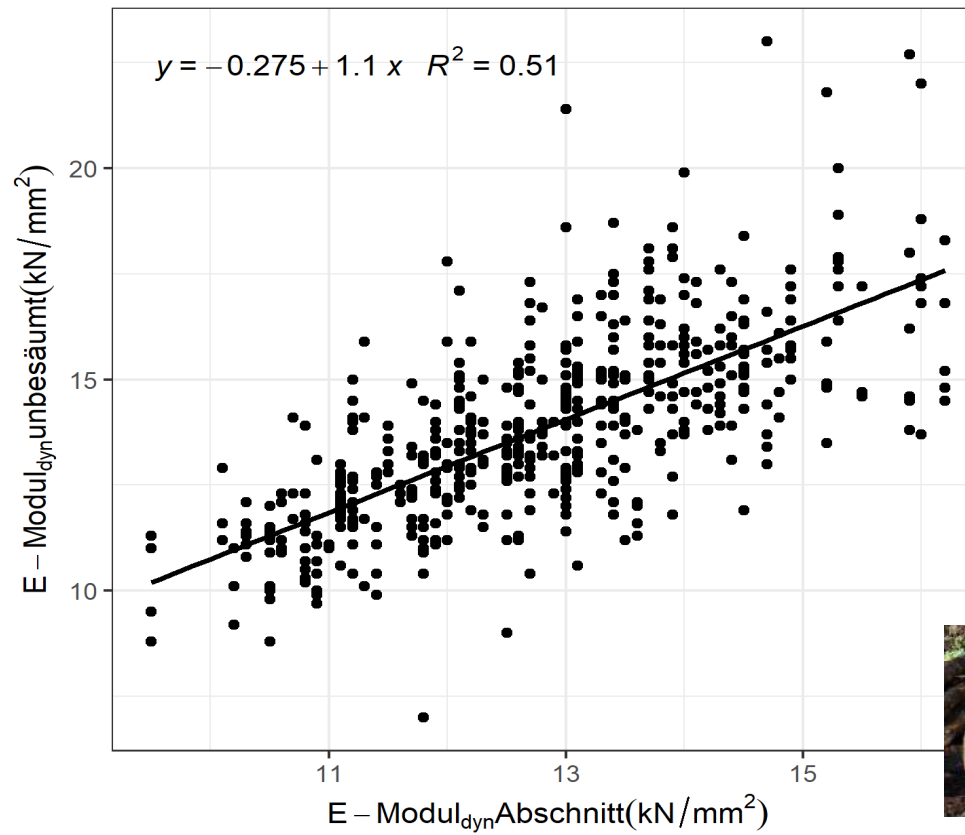
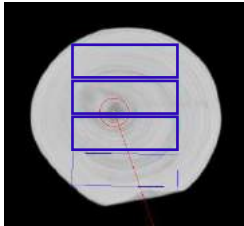
Untersuchungen
in USA

Schnittholz – Variation der Festigkeit



alle
Wuchsgebiete
Baden-
Württembergs
repräsentiert

Beziehung: Steifigkeit Rundholz - Schnittholz



Green Oak Building



W. Becker, HS Trier



Eichensysteme - Erstellung eines Bauwerks mit einem neuartigen Tragsystem aus Eichenschwachholz

ein Verbundprojekt der FVA Baden-Württemberg mit

Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz (FAWF)



Inst. of Innovative Structures, Timber and Plastics Research Group der HS Mainz



Institute of Innovative Structures
TECHNIK HOCHSCHULE MAINZ UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Holzkompetenzzentrum Trier der Hochschule Trier



Eichensysteme - Erstellung eines Bauwerks mit einem neuartigen Tragsystem aus Eichenschwachholz

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

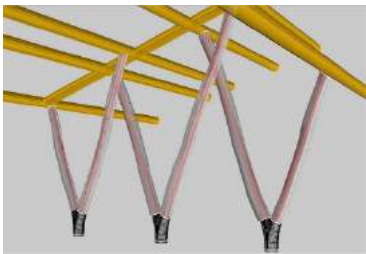
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

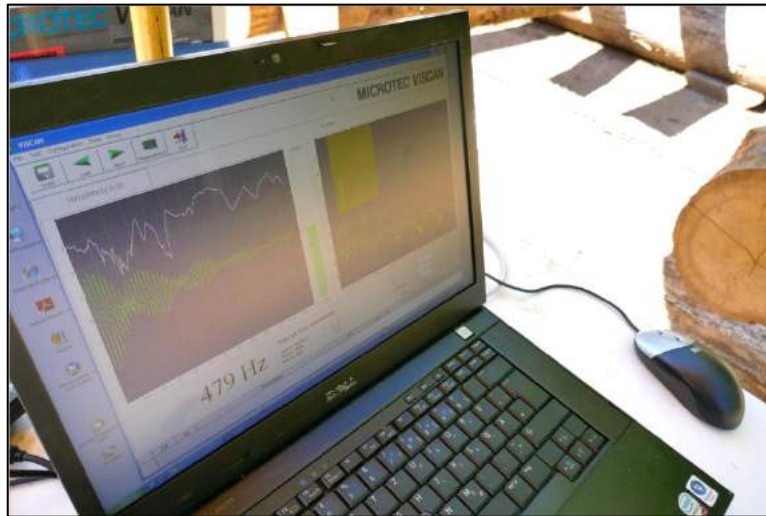


Realisierte „Demonstrationshalle“ Antoni-Hof (Rheinland-Pfalz)



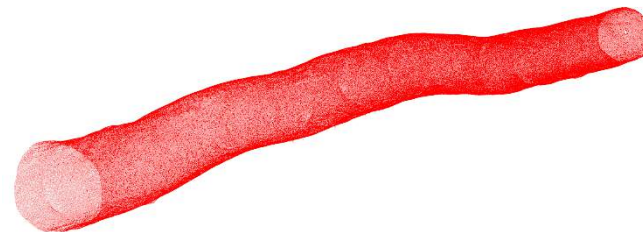
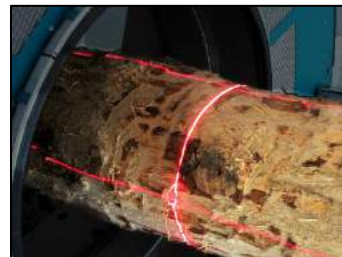
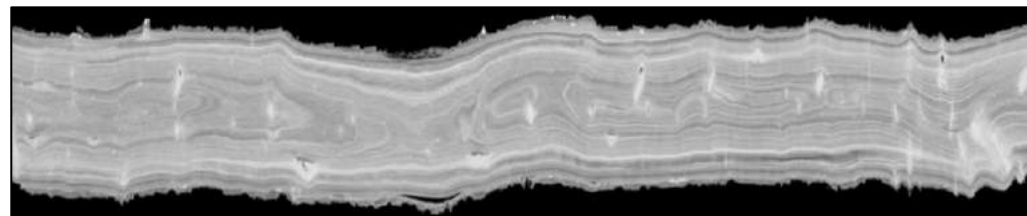
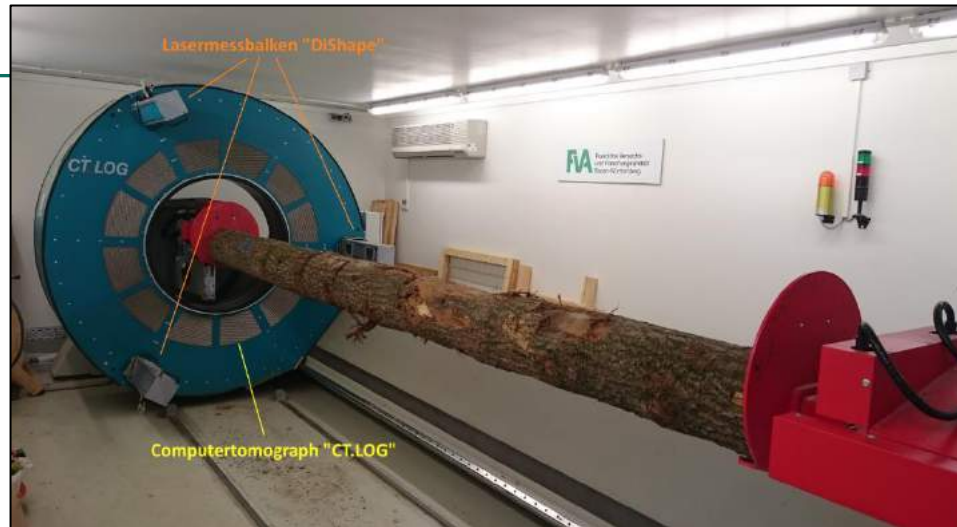
Bilder: Hochschule Trier,
FAWF

Methoden I: NDT-Messungen



MICROTEC Viscan – MOE_{dyn}

Bilder: FVA-BW, Abt. WN



MICROTEC DiShape und CT.LOG –
Geometrie und Holzdicke



RVR – Visuelle
Rundholzsortierung

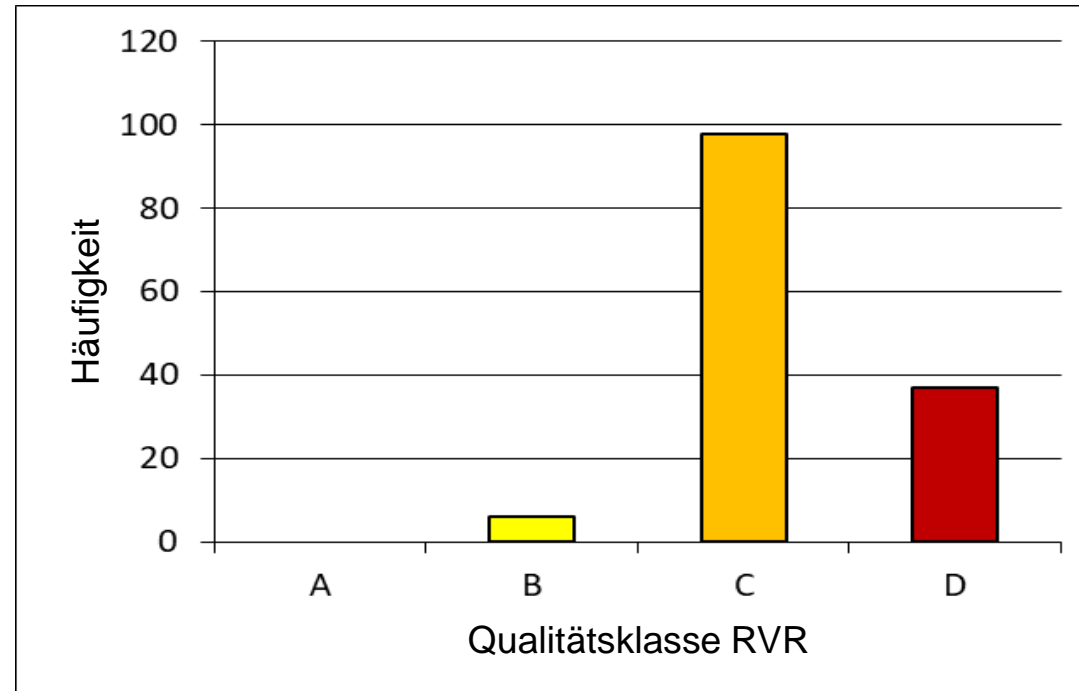
Methoden II: Zerstörende Prüfung



Bild: Hochschule Mainz

Biegeprüfung – MOE_{stat} /MOR

Allgemeine Charakterisierung des Eichenrundholzes

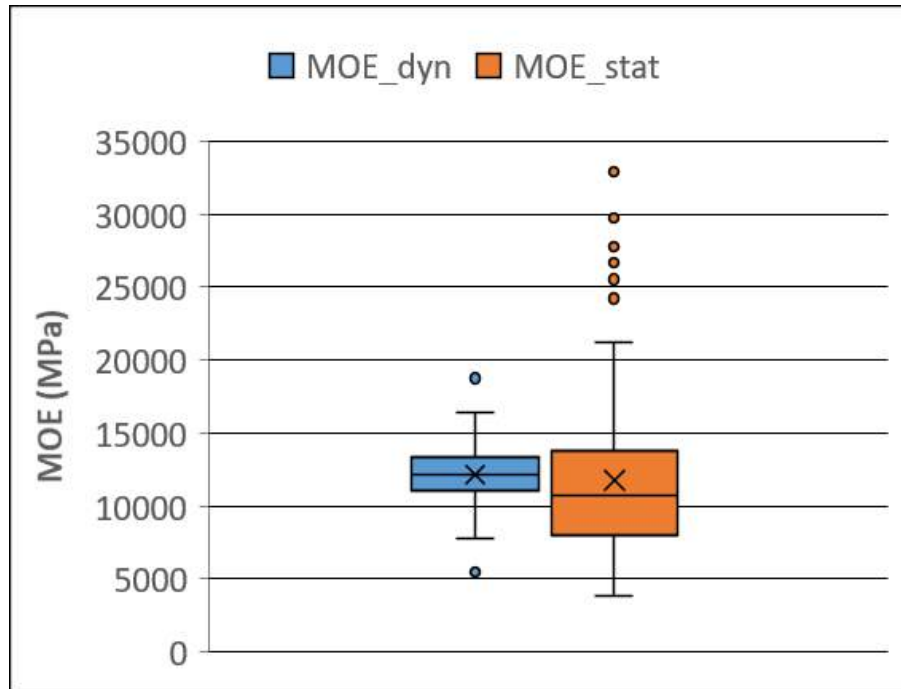


Verteilung Qualitätsklasse

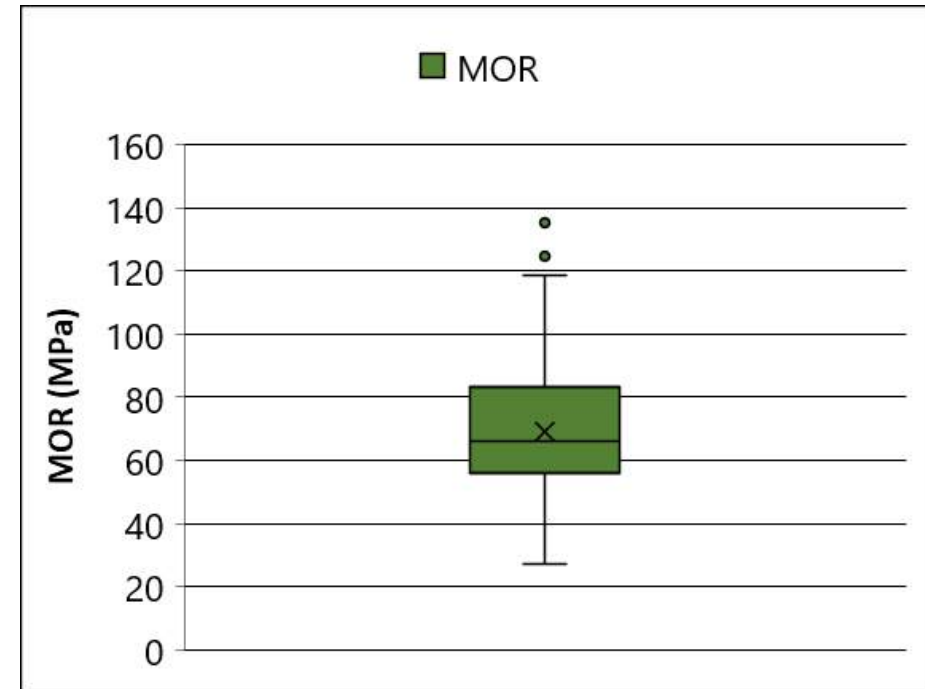
n=140



Allgemeine Charakterisierung des Eichenrundholzes



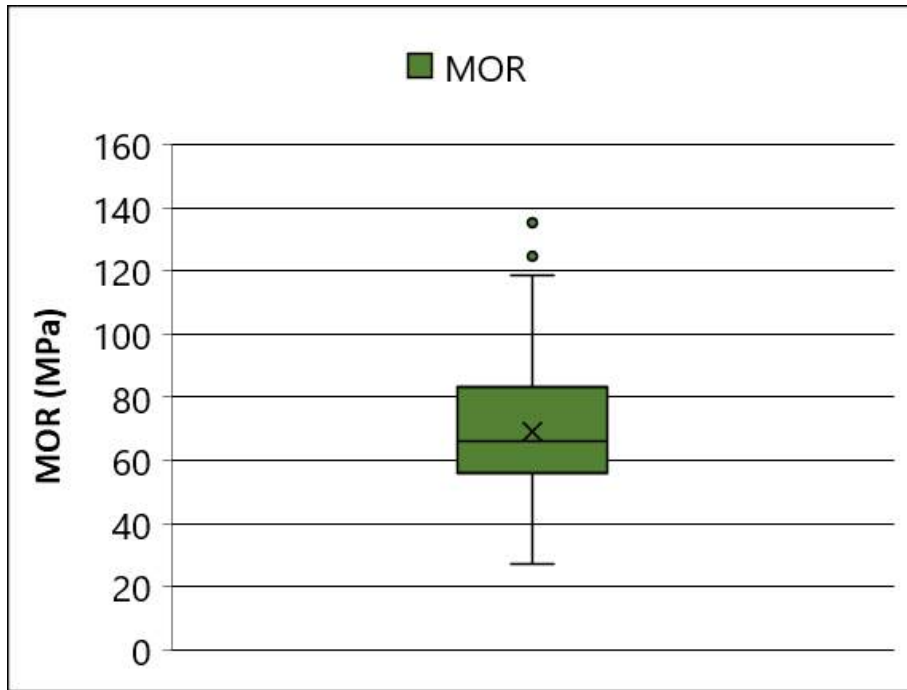
Dynamischer und statischer MOE (Steifigkeit) der Rundholzabschnitte / Stabträger



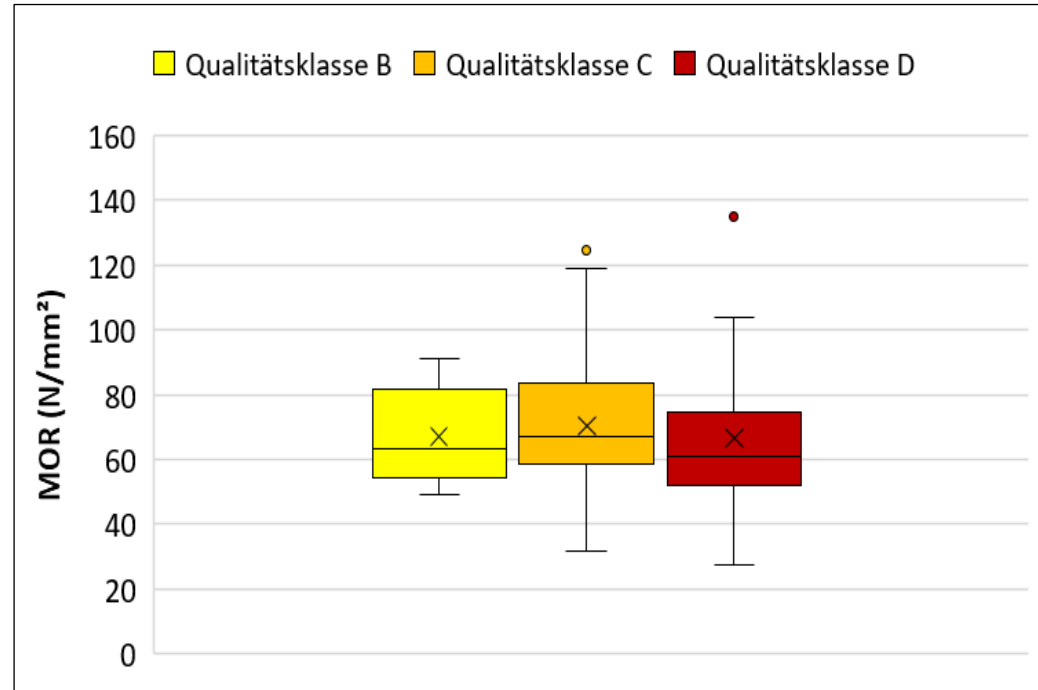
Biegefestigkeit MOR der Rundholzabschnitte / Stabträger

n=140

Rundholzfestigkeit



Biegefestigkeit MOR



Biegefestigkeit MOR nach Qualitätsklasse RVR

n=140

Bewertung nach EN 338 – Klassifizierung nach der Festigkeit



	D 30	D 35	D 40	Probematerial
Rohdichte (kg/m ³)	640	670	700	696 *
MOR mean (MPa)	30	35	40	60,27 **
MOR 5% Quantil (MPa)				36,72 **
MOE _{stat} ($E_{m,0,mean}$) (MPa)				10059 **
MOE _{stat} ($E_{m,0,05}$) (MPa)				4965 **
MOE _{stat} ($E_{m,12,mean}$) (MPa)	10000	10000	11000	12397 ***
MOE _{stat} ($E_{m,12,05}$) (MPa)	8000	8700	9400	6293 **
MOE _{dyn mean} (MPa) * zum Prüfzeitpunkt, *** korrigiert auf 12%				12156 **
MOE _{dyn 05} (MPa)				8730 **

Zusammenfassung und Ausblick

- Laubholz auch in schwächeren Dimensionen hat das Potenzial zur Verwendung im konstruktiven Bereich
- innovative Verwendungen (Bioökonomie, Konstruktionskonzepte) werden neue, andere Ansprüche an die Rohholzbereitstellung aus dem Wald stellen
- Auswirkungen auf Aushaltung, Sortenbildung, Sortierung
- Optimierungspotenzial durch innovative Technologien
- Selbstverständlichkeiten zur Beurteilung von Rohholz müssen erst noch erarbeitet werden
- Wo finden die „alternativen Baumarten“ ihren Platz?

Referenzen zum Thema:

- Zum Kooperationsprojekt "Eichensystem":
<https://www.fva-bw.de/aktuelles/artikel/laubschwachholz-dauerhaft-und-hochwertig-nutzen-ein-kooperationsprojekt-zeigt-wie>
- BECKER, W.; KJOLSRUD, E. et.al.: *Green Oak Building-Bauen mit Eichenschwachholz*. In: Holz-Zentralblatt. (2022) H. 26, S. 430 ff
- HOFMANN NICOLAS et al. (2023): Green Oak Building With High-Tech Methods, Part 1: Characterisation of the raw material. in WCTE World Conference on Timber Engineering 2023 - Timber for a Livable Future, NYRUD, A.Q.M., K. A.; NORE, K.: Oslo, Norwegen. 711-716 S.
- SCHOBER KAY-UWE et al. (2023): Green Oak Building With High-Tech Methods, Part 2: Log Bending Tests For Determination Of Strength And Stiffness. in World Conference on Timber Engineering 2023 - Timber for a Livable Future, NYRUD, A.Q.M., K. A.; NORE, K.: Oslo, Norwegen. 119-125 S.

Vielen Dank an die Kollegen und Kollegin,



Lorenz
Breinig



Carolin
Fischer



Nicolas
Hofmann

den technischen
der Abteilung

und viele Hiwis