



“Holzeinsatz in Hochbau bis zur Circular Economy”

Holztechnikum Kuchl
FH Salzburg, Campus Kuchl

Adj. Prof. PD. FH-Prof. Dr. Alexander Petutschnigg

Prof. DI Erwin Tremel

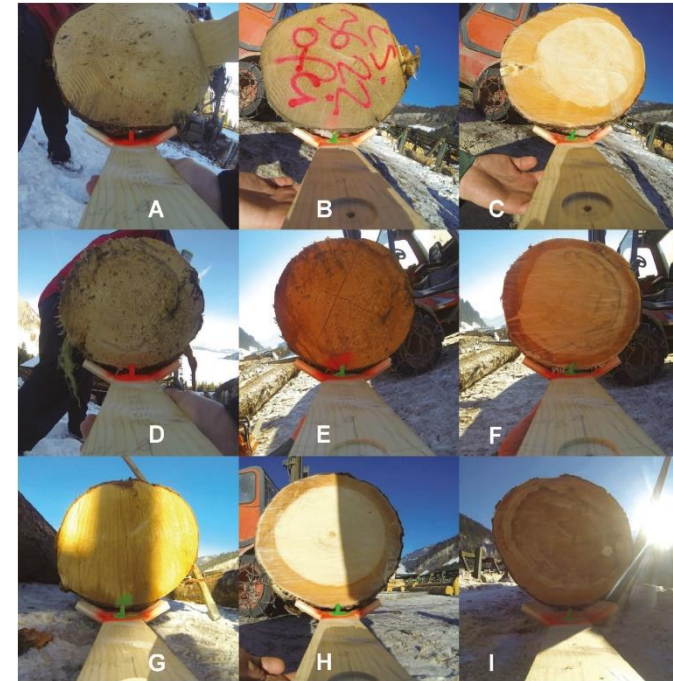
Inhalt

Die Holzwerkstoffe im Holz-Hochbau, Marktentwicklung

Internationale Erfolge aus Kuchl

Ausgewählte Beispiele aus der Forschung:

Rohstoffe und Circular Economy

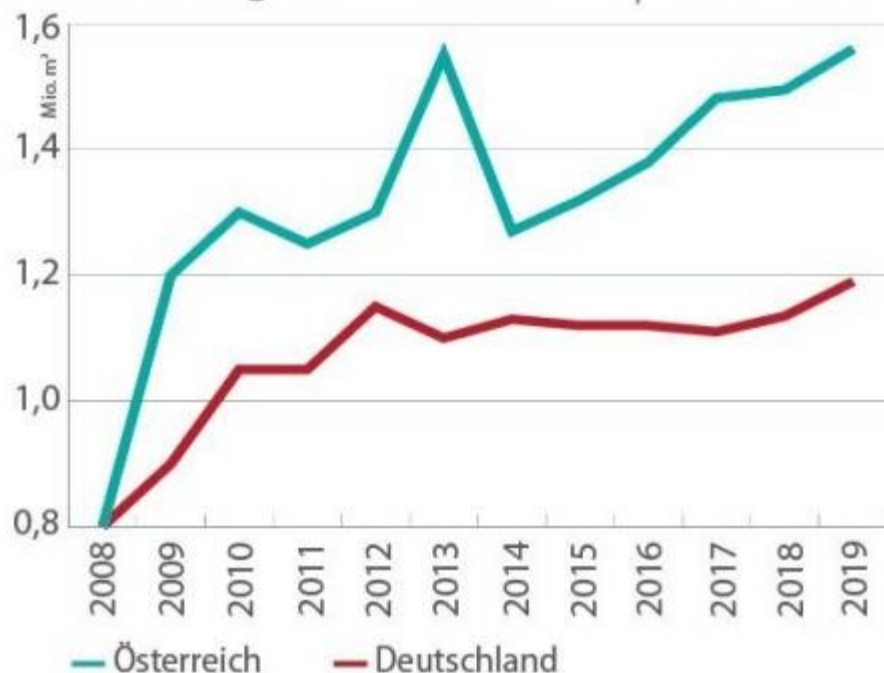


Andere Bezeichnungen



- Hetzerträger
- Leimbinder
- Lamellenträger
- Lamellenbinder

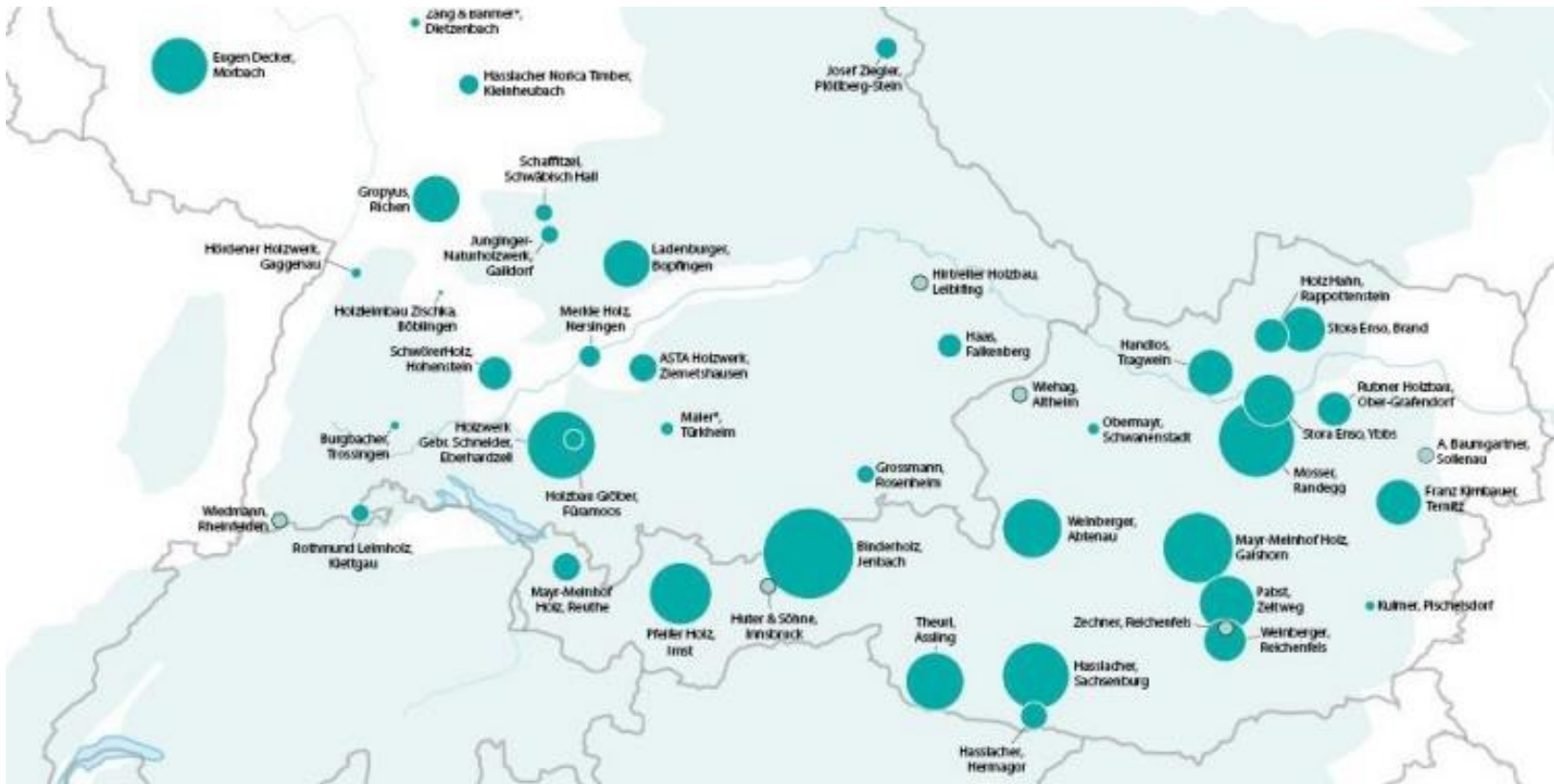
Entwicklung BSH-Produktion | 2008 bis 2019



Quelle: Holzkurier-Erhebung

Verteilung BSH-Produktion nach Ländern







McMillan Distillery, Holzbau: WIEHAG,
[www. timberconstruction.wiehag.com](http://www.timberconstruction.wiehag.com)



Abu Bakr Siddiq Moschee, Holzbau: Blumer-
 Lehmann, www.proholz.at

Brettsperrholz mit geklebten Lagen
(BBS, CLT, KLH, M1BSP crossplan,
Dickholz, ...)



Brettsperrholz mit gedübelten Lagen
(Holz 100, ...), Dübel glatt, gerillt oder
mit Gewinde



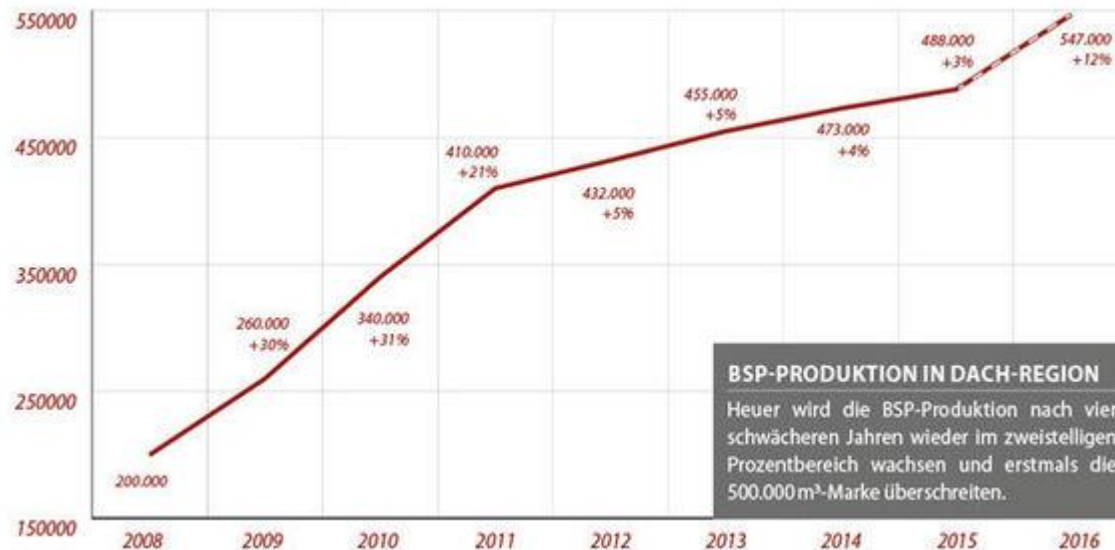
Brettsperrholz mit genagelten Lagen (MHM, ..)

Blinzer/Gütler/Treml

Produktionskapazitäten

Produktionsmenge 2018: 786.000 m³

2019: ca. 1 Mio m³

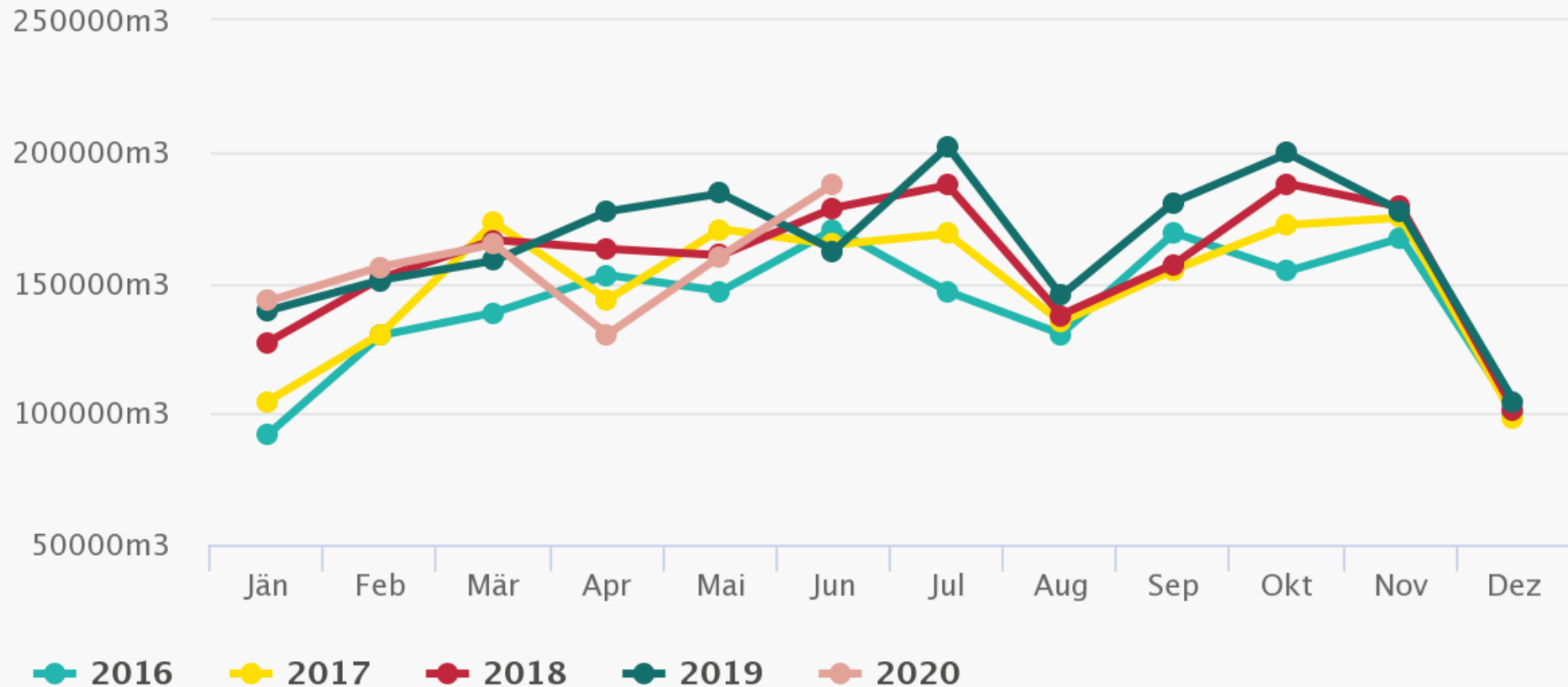


Blinzer/Gütler/Treml

HOLZKURIER.com

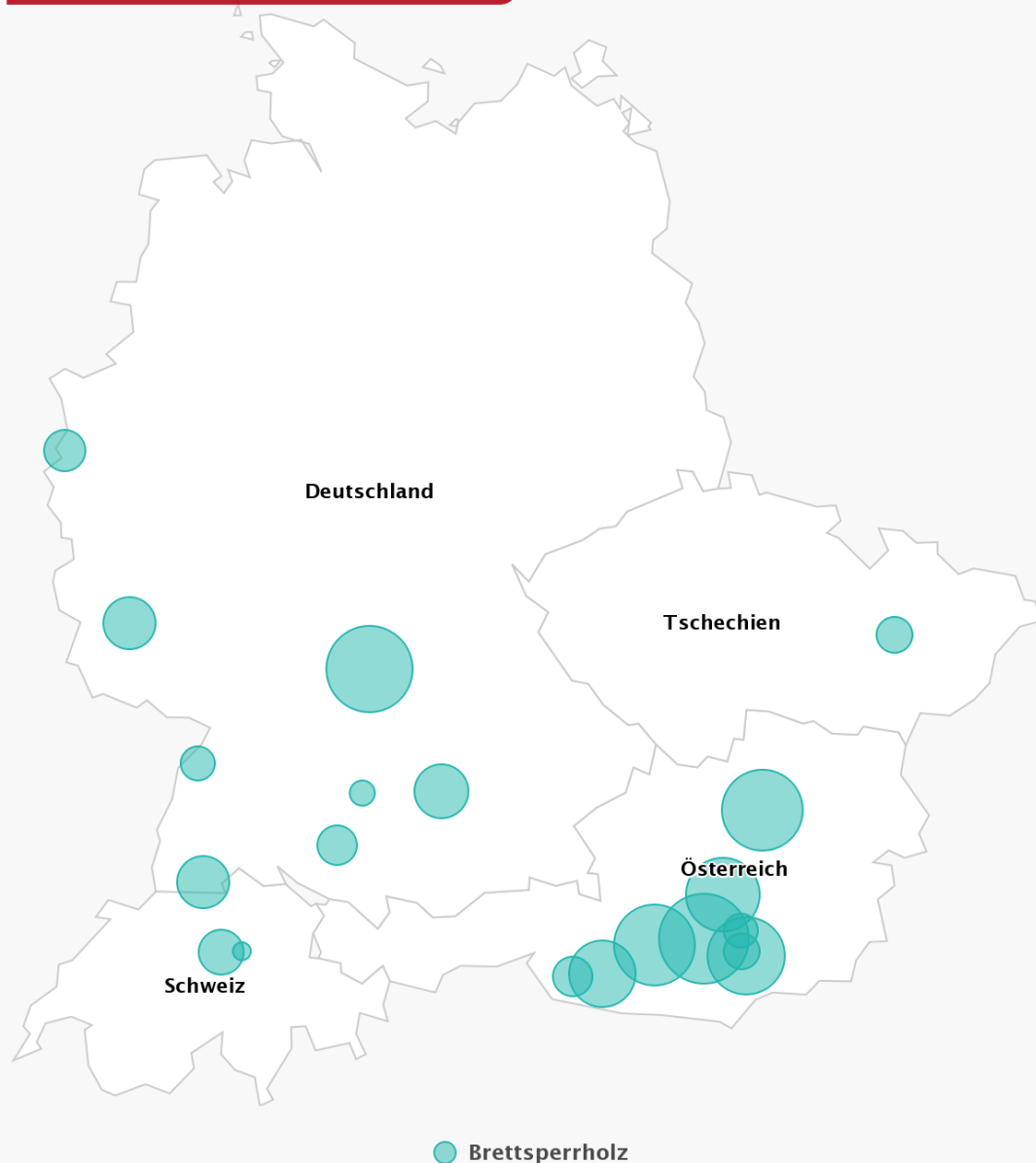
Leinwandholz Januar bis Juni 2020

Brettsper Holz (m³)



Quelle: Statistik Austria © Holzkurier.com

Blinzer/Gütler/Tremi

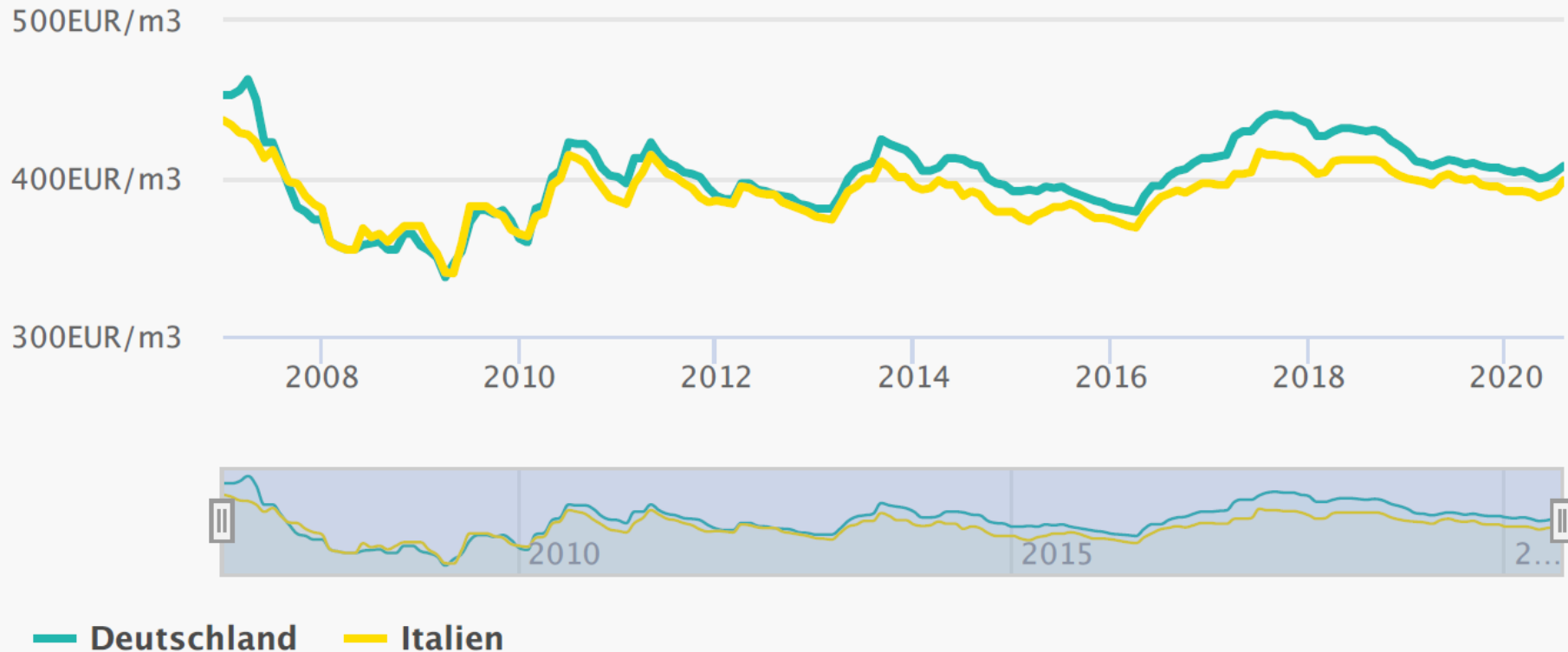


Brettsperrholz Produktion	
Firmenname	2018
KLH Massivholz	120000
Binderholz, Burgbernheim	105000
Stora Enso, Ybbs an der Donau	90000
Binderholz, Unternberg	90000
Stora Enso, Bad St. Leonhard	80000
Mayr-Melnhof Holz, Gaishorn	75000
Hasslacher Noritec Holzindustrie	55000

Blinzer/Gütler/Treml

BSH-Preisbild August 2020

BSH-Preis in Deutschland und Italien, Angaben in €/m³ (ausschließlich Großmengen, frei Abnehmer bzw. franko Norditalien)





Studentenwohnheim 'Adohi Hall', Arkansas | USA, Holzbau: Binderholz, www.binderholz.com



“Mjøstårnet” Tower of wood in Brumunddal, Holzbau: Stora Enso, www.references.buildingsolutions.storaenso.com

Internationale Erfolgsgeschichten: Winner Solar Decathlon 2013



DAS WELTMEISTERHAUS - LISI ist Gewinner des internationalen Wettbewerbs Solar Decathlon 2013 und wurde in Kalifornien zum besten Solarhaus der Welt gekürt. LISI bedeutet „Living Inspired by Sustainable Innovation“ und ist das Haus der Zukunft. Dieses interdisziplinäre Projekt

wurde von einem Team von 172 Beteiligten bestehend aus Studierenden, Professionisten und Firmen entwickelt und umgesetzt. Durch das Zusammenspiel von modularer Leichtbauweise, ökologischen Materialien und erneuerbarer Energie entsteht ein qualitativ hochwertiger,

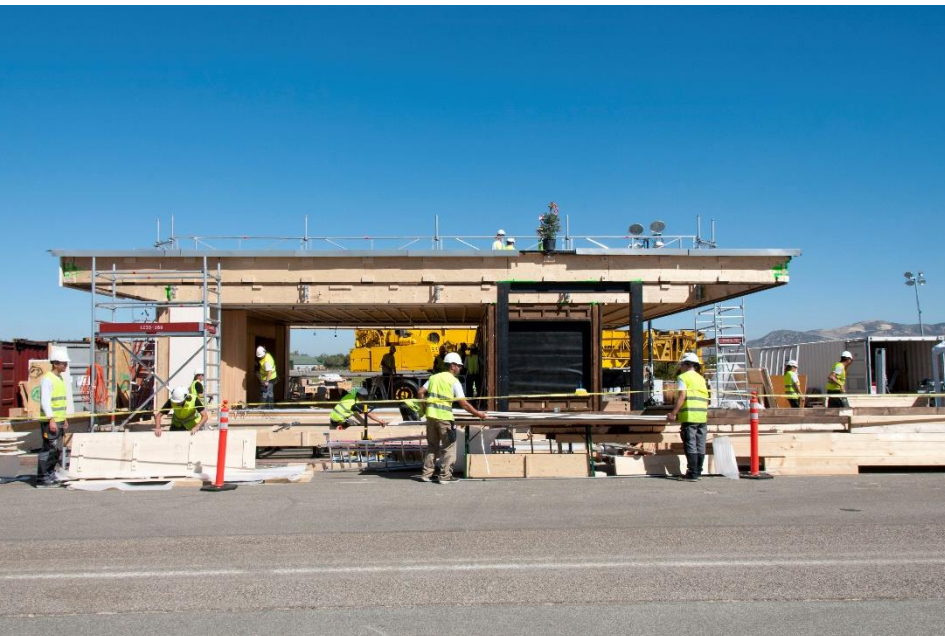


nachhaltiger Wohnraum, der sich an die verschiedenen Bedürfnisse der Nutzer und Standorte anpassen lässt. LISI bietet ein gesundes, komfortables und angenehmes Umfeld für seine Bewohner und erzeugt darüber hinaus genug Energie um den täglichen Bedarf der Bewohner zu decken. LISI besteht zu 85 Prozent aus Holz. Im Haus wurden 9 verschiedene lokale Holzarten eingesetzt. Unter dem Aspekt des bewussten Umgangs mit Rohstoffen ist das Haus so konzipiert, dass alle Bestandteile des Baumes verwendet werden - Massivholz für Konstruktion und Oberflächen, Rinde als Oberflächenmaterial im Innenraum bis hin zu Sägespäne für Möbel im Wohnraum. Ein zentraler Wohnraum, der zur Gänze in die angrenzenden Innenhöfe nach Norden und Süden erweitert werden kann, macht LISI einzigartig. Die großen Schiebeverglasungen im Norden und Süden des Raumes

verschwinden im geöffneten Zustand zur Gänze in der angrenzenden Wand. Auf einer vergleichsweise geringen Grundfläche von 64 Quadratmetern lässt sich der Wohnbereich auf die zweifache Größe nach außen ausdehnen. Die Gesamtleistung im Team Austria überzeigte in der Vorbereitung und im Wettbewerbsablauf. In sämtlichen messbaren und juryabhängigen Kriterien lag der österreichische Beitrag im Spitzenfeld. Die eigene Leistungsfähigkeit im internationalen Vergleich zu sehen war ungemein spannend und bestätigt unsere Forschungs- und Entwicklungsabsichten in diese Richtung zu intensivieren und weiter auszubauen. Der Erfolg als Team Austria anzutreten zeigt auch die richtige Entscheidung die Kompetenzen des Landes zu bündeln um erfolgreich zu sein. Zur Nachahmung empfohlen.



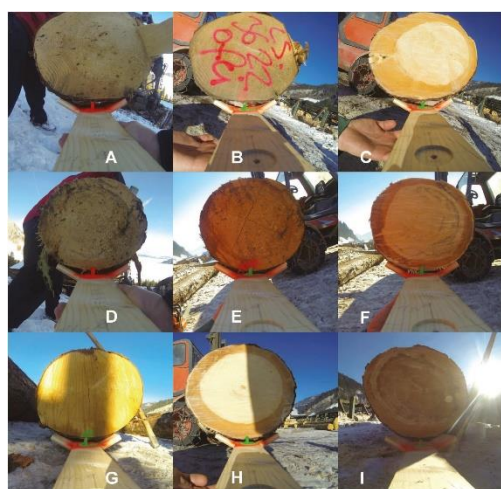
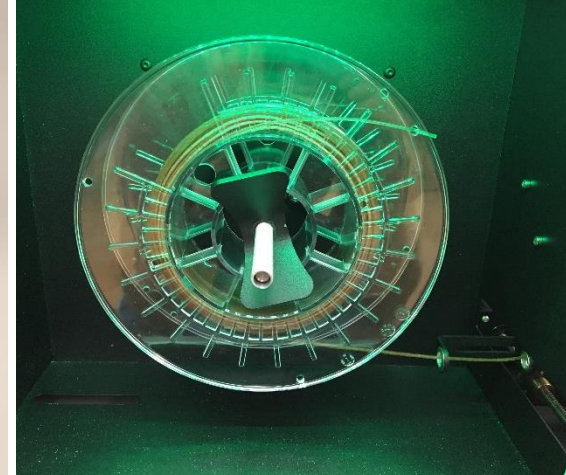
Internationale Erfolgsgeschichten: Winner Solar Decathlon 2013



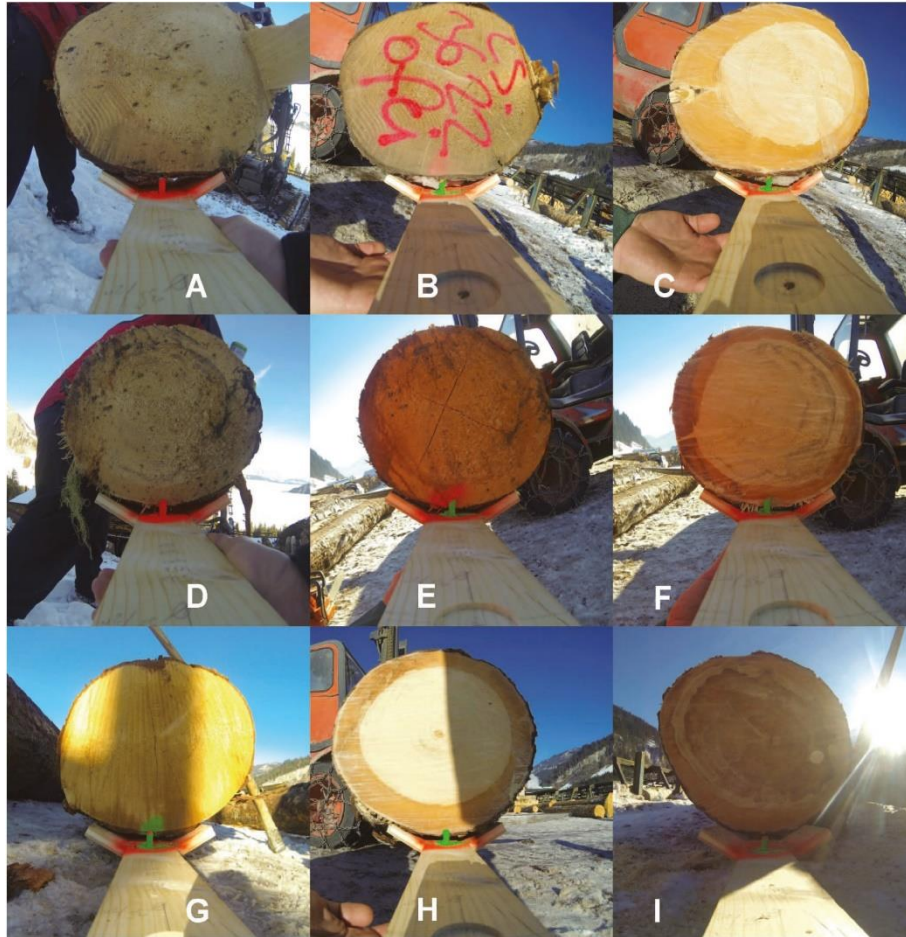
Weltausstellung ,Reformation' Wittenberg 2017



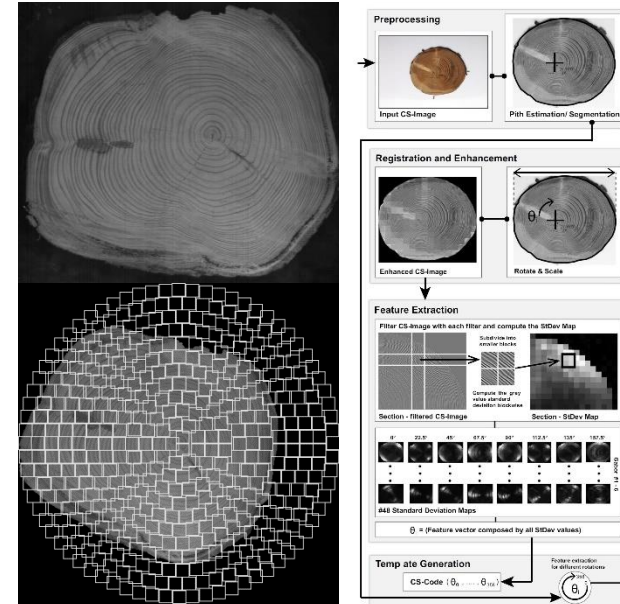
Spezifische Einblicke in die Forschung in Kuchl



Tree Trace – Wiedererkennung von Holzstämmen anhand von Bildern



Bilder von Blochenden im Wald und im Sägewerk



Datenanalyse mit Künstlicher Intelligenz



Partner:

Holzarten

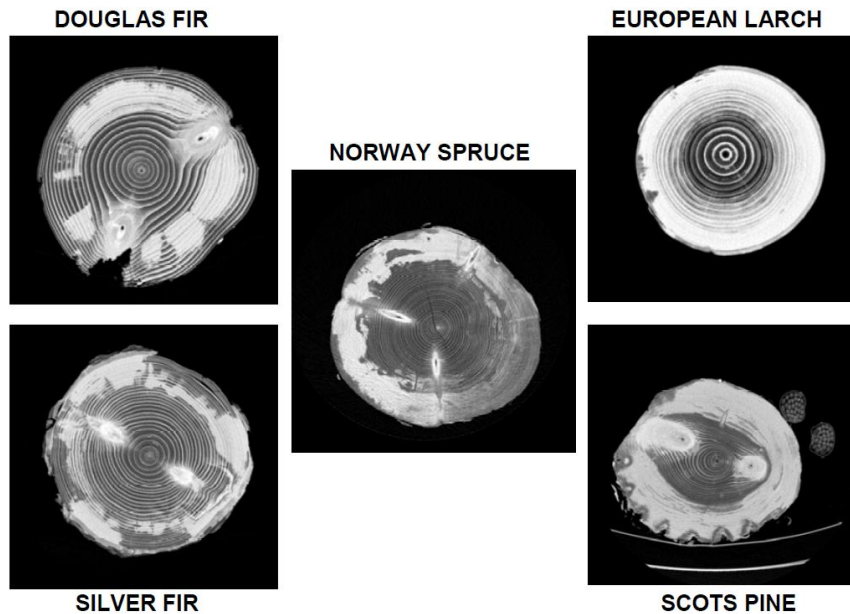


Fig. 1. Examples of CT images

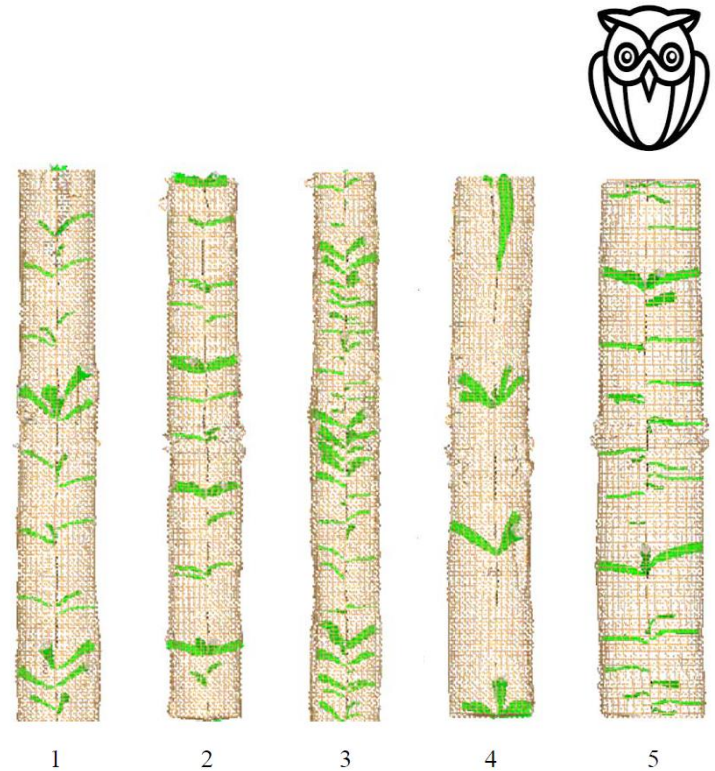


Fig. 2 Examples of 3D views for one log of each species
1 – Douglas fir, 2 – Silver fir, 3 – Larch, 4 – Scots pine, 5 – Norway spruce

Patrick Charpentier, Anatoly Chubinsky, Vincent Bombardier, Fleur Longuetaud, Frédéric Mothe, et al..
Study on wood species identification by using computed tomography. - (Actes For  ts de l'Académie
technique Saint-P  tersbourg), 2013, 202, pp.158-167. <hal-00833428v2>

Masterarbeiten



Elias Keck: Schnittholzqualität bei Schwarzkiefer (Pinus nigra Arnold) – Visuelle Sortierung nach DIN 4074-1 und zerstörende Biegeprüfung nach DIN 52186. In Kooperation mit Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Lehrstuhl für Forstbenutzung und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldnutzung.

Philip Sekekowitsch: Einfluss von Astkriterien nach DIN 4074-1 auf die Zugfestigkeit verschiedener Nadelholzarten Kann durch Änderung der Kriterien das Sortierergebnis beeinflusst werden? In Kooperation mit der Holzforschung Austria.

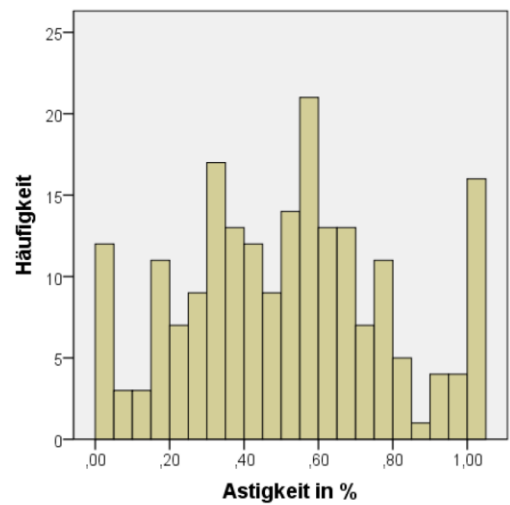
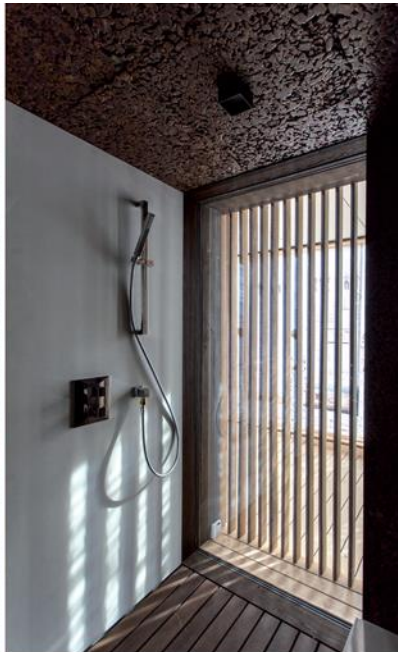


Abbildung 22: Häufigkeit der Astigkeit



Abbildung 23: Häufigkeit der Sortierklassen durch die Astigkeit

Rinde



Rindenwerkstoffe

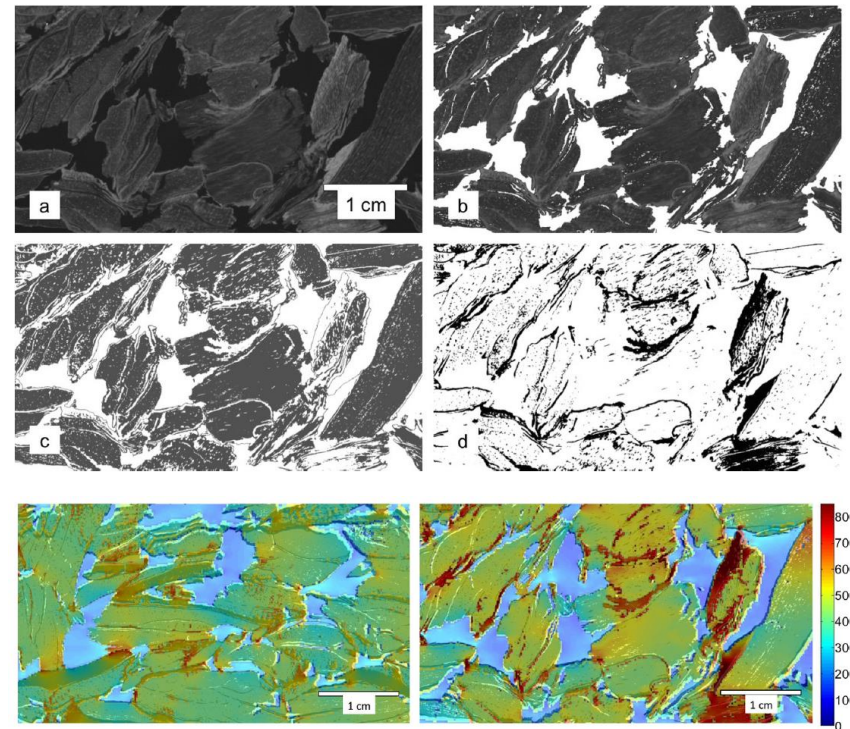


Fig. 8. Center of sample 5H (horiz. part., 382 kg/m³) and sample 7V (vert. part., 383 kg/m³) with heat flow density in W/m² (temperature gradient 0.56 K/mm).

G. Kain, V. Güttler, M.C. Barbu, A. Petutschnigg, K. Richter, G. Tondi (2014) Density related properties of bark insulation boards bonded with tannin hexamine resin. *European Journal of Wood and Wood Products*, 72(4), 417–424.

Kain G, Barbu MC, Hinterreiter S, Richter K, Petutschnigg A (2013). Using bark as heat insulation material. *Bioresources*, 8(3), 3718–3731.

Kain G, Lienbacher B, Barbu MC, Plank B, Richter K, Petutschnigg A (2016). Evaluation of relationships between particle orientation and thermal conductivity in bark insulation board by means of CT and discrete modeling. *Case Studies in Nondestructive Testing and Evaluation*, 6, 21–29.

Spezifische Eigenschaften und Optimierung



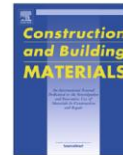
Construction and Building Materials 164 (2018) 308–316



Contents lists available at ScienceDirect

Construction and Building Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/conbuildmat

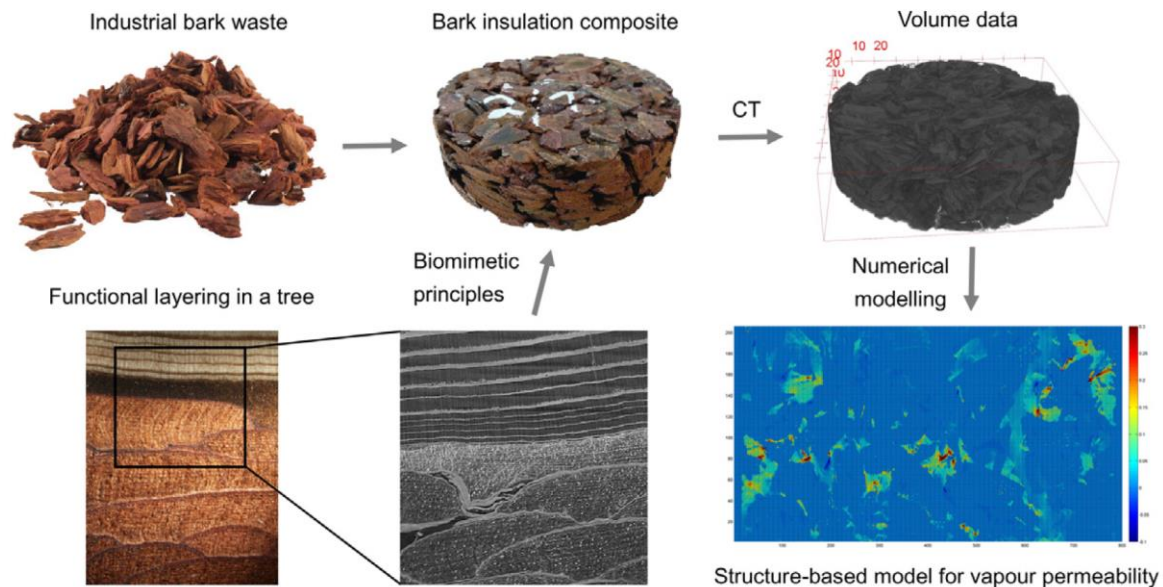


Water vapour diffusion resistance of larch (*Larix decidua*) bark insulation panels and application considerations based on numeric modelling



Günther Kain^{a,*}, Bernhard Lienbacher^a, Marius-Catalin Barbu^{a,b}, Sascha Senck^c, Alexander Petutschnigg^{a,d}

GRAPHICAL ABSTRACT



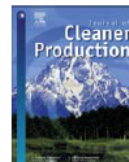
Nanocellulose und Tannin



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Cleaner Production

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jclepro



Nanocellulose-tannin films: From trees to sustainable active packaging

André L. Missio^a, Bruno D. Mattos^b, Daniele de F. Ferreira^c,
Washington L.E. Magalhães^{b,d}, Daniel A. Bertuol^e, Darci A. Gatto^a,
Alexander Petutschnigg^f, Gianluca Tondi^{f,*}

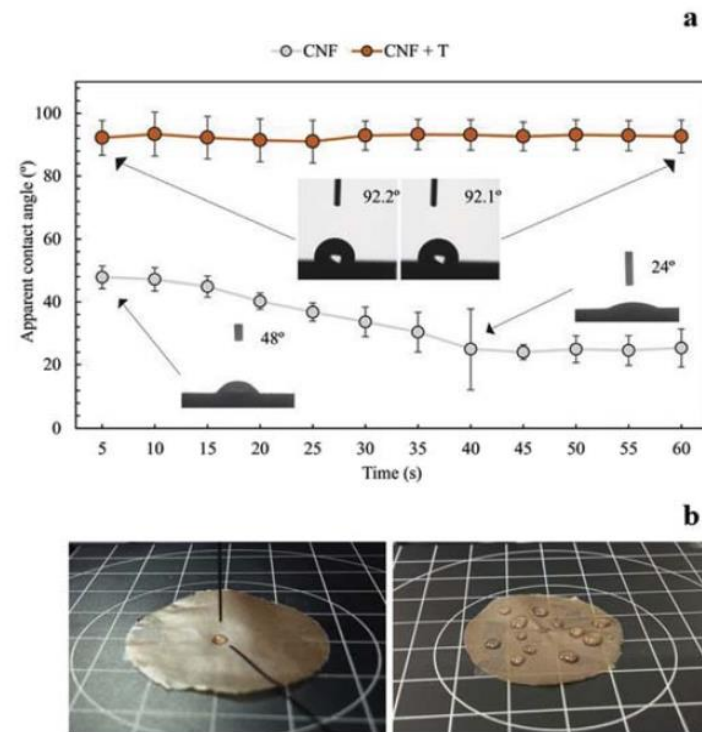
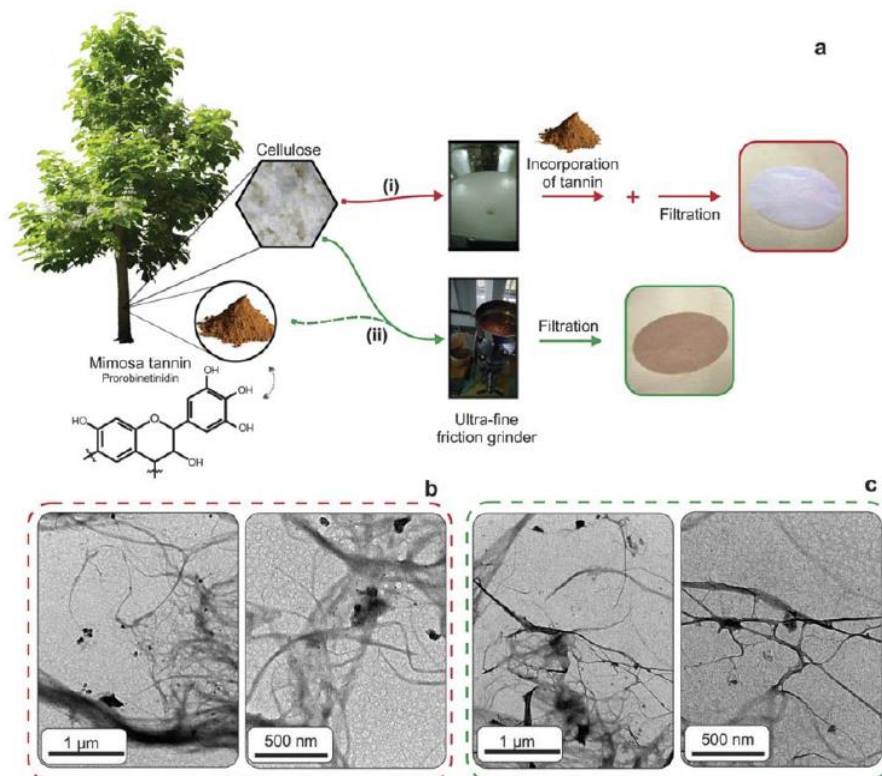


Fig. 5. Apparent contact angle of water on the nanocellulose films containing or not tannin (a). Graphical representation of several droplets on the CNF-T films, showing that no water adsorption (or negligible) happens on these films for 1 min (b).

Schaumstrukturen und Imprägnieren mit Tannin und Lignin

PEER-REVIEWED ARTICLE

bioresources.com

Lignin-based Foams: Production Process and Characterization

Gianluca Tondi,^{a,*} Martin Link,^a Christian Kolbitsch,^a Johannes Gavino,^a Paul Luckeneder,^a Alexander Petutschnigg,^a Richard Herchl,^{b,c} and Charlie Van Doorslaer^b

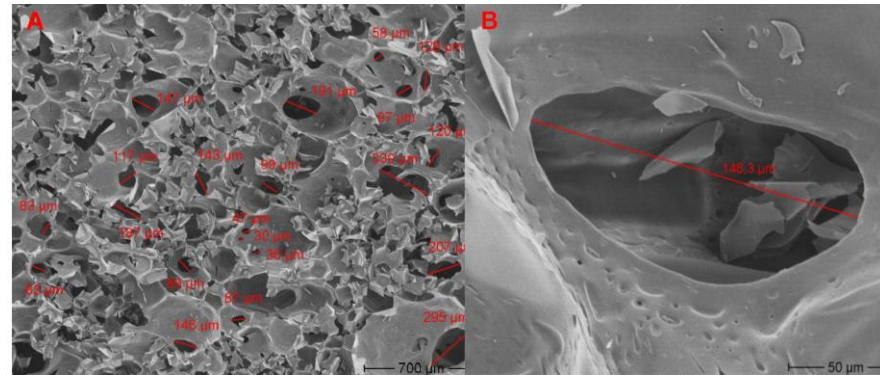
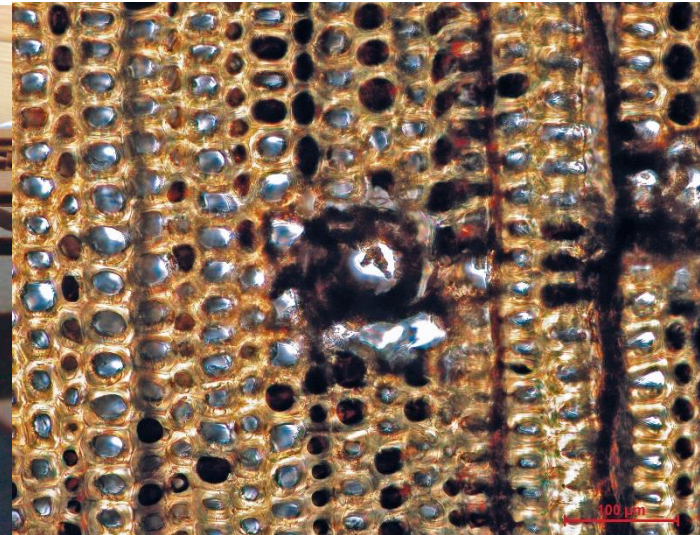


Fig. 8. SEM images of a lignin-foam with $d = 0.311 \text{ g cm}^{-3}$ and $h = 4.6$: a) with 40X and b) 700X magnification, respectively



Tanninschäume als Basis für Dünger oder Absorber



biomolecules

Submit to this Journal

Review for this Journal

Edit a Special Issue

Open Access Article

Mitigation of Ammonia Emissions from Cattle Manure Slurry by Tannins and Tannin-Based Polymers

by Thomas Sepperer ^{1,2} , Gianluca Tondi ^{1,3,*} , Alexander Petutschnigg ^{1,2} , Timothy M. Young ⁴ and Konrad Steiner ⁵

¹ Forest Products Technology and Timber Construction Department, Salzburg University of Applied Sciences, Markt

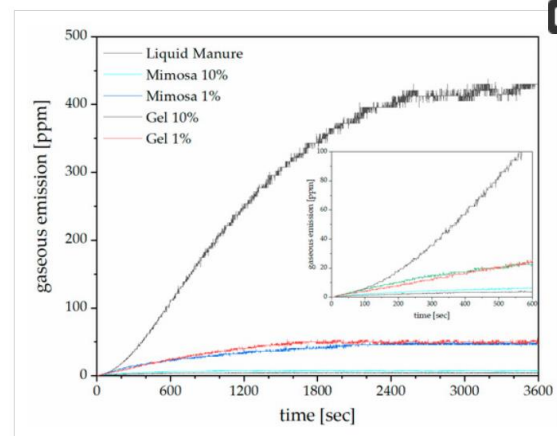


Figure 5. Evolution of NH_3 in liquid manure slurry with and without tannin-based adsorbents.



polymers

Article

Pollutant Absorption as a Possible End-Of-Life Solution for Polyphenolic Polymers

Thomas Sepperer , Jonas Neubauer, Jonas Eckardt, Thomas Schnabel , Alexander Petutschnigg and Gianluca Tondi *

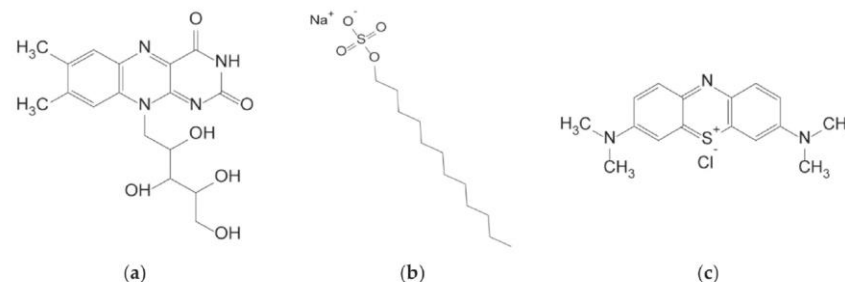
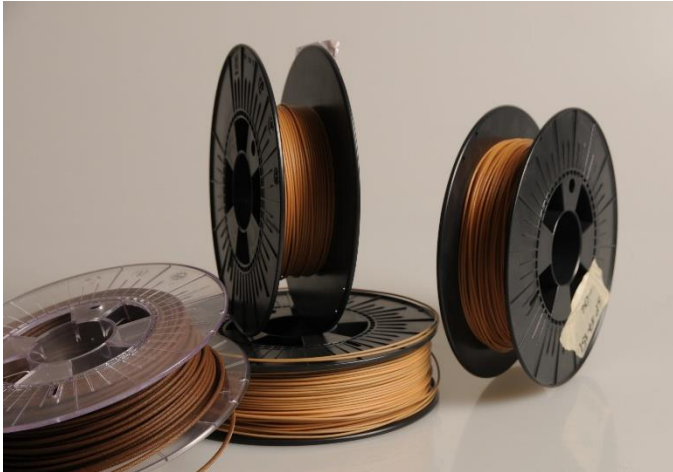


Figure 1. Chemical formula of the three pollutants tested: (a) riboflavin; (b) SDS; (c) methylene blue.


3D Druck mit Holz



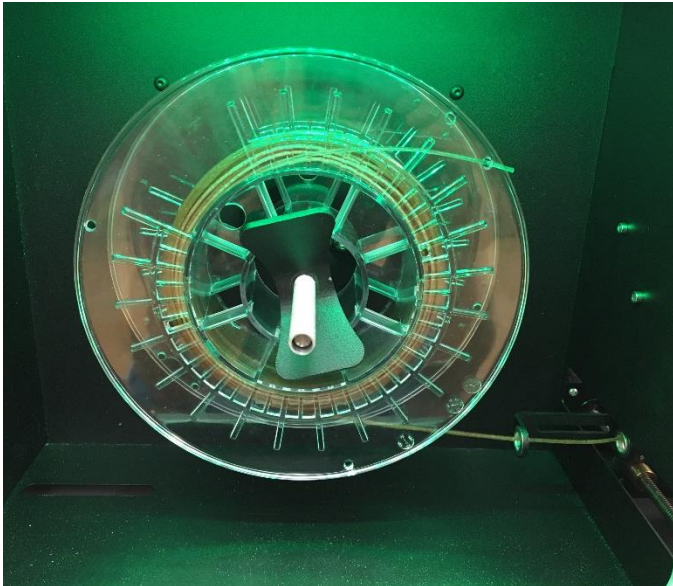
European Journal of Wood and Wood Products
<https://doi.org/10.1007/s00107-019-01473-0>

ORIGINAL ARTICLE

Effects of the infill pattern on mechanical properties of fused layer modeling (FLM) 3D printed wood/polylactic acid (PLA) composites

S. Kain¹  · J. V. Ecker² · A. Haider² · M. Musso³ · A. Petutschnigg¹

Received: 13 February 2019
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019



Partner:

WOOD
KPLUS

 **UNIVERSITÄT
SALZBURG**

 **UNIVERSITÄT
PASSAU**

 **Interreg** 
Österreich–Bayern 2014–2020
Europäische Union – Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung

Feuchteinduzierte Verformung

Wood Sci Technol (2017) 51:463–473
DOI 10.1007/s00226-017-0897-6



ORIGINAL



Modelling and simulation of deformation behaviour during drying using a concept of linear difference method

Thomas Schnabel¹ · Hermann Huber¹ ·
Alexander Petutschnigg^{1,2}

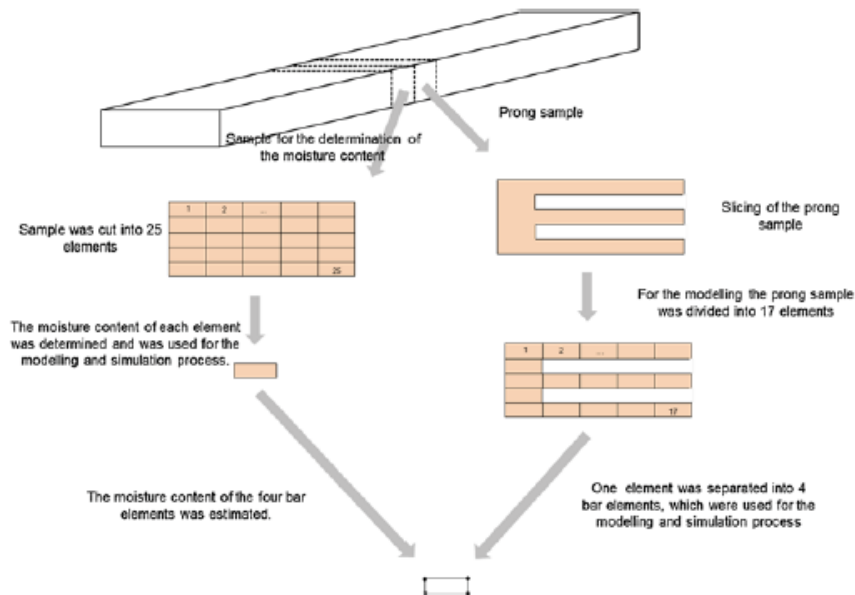


Fig. 1 Illustrated process of sample preparation and modelling

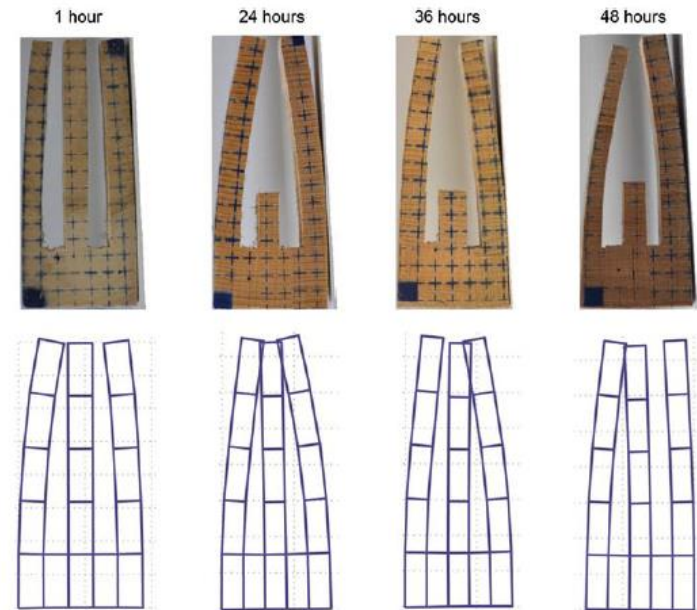


Fig. 5 Comparison between the real shrinkage deformation after 24 h storage according to ONR CEN/TS 14464 (2010) and the numerical simulation of the prong samples at various drying process times



Fragen und Diskussion