



# Biopolymer-Anwendungen auf Basis holzbasierter Lignine und Tannine

Prof. Dr. Ingo Mayer, Berner Fachhochschule

Netzwerkveranstaltung Bioökonomie, 10. Januar 2024

► Institute für Werkstoffe und Holztechnologie

# Fachgruppe Biopolymere und Holzchemie @ BFH-AHB Biel



Aline Maillard



Chris Holmes



Christina Hinterleitner



Hendrick Schardey



Ingo Mayer



Killian Lee



Luis Olaechea



Liam Dorn



Mahshid Alizadeh



Marc Erne



Marco Paroni



Nika Tschanz



Philipp Tanner



Reto Frei



Rocio Rivera Sanchez



Simon Knoch

- Biomasse
- Konversionsprozesse
- Synthese und Formulierung
- Verfahren und Anwendung

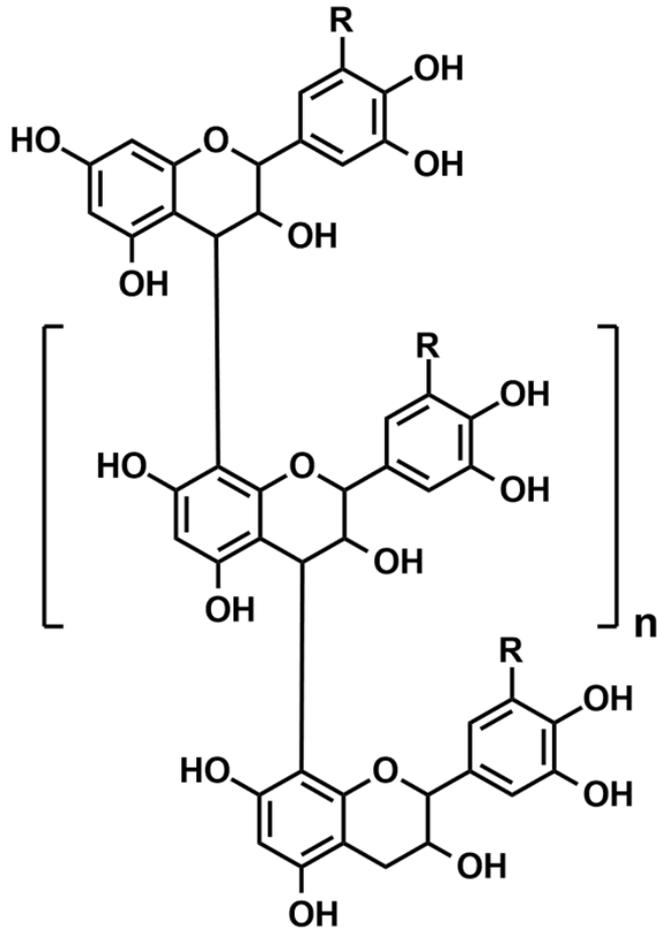
## R&D (2023):

10 Entwicklungsprojekte mit 16 Schweizer KMUs

## Lehre:

Holzchemie, Polymerchemie, Werkstofftechnik, Klebstoffe, Materialemissionen

# Kondensierte Tannine: Biomasse, Verfügbarkeit, Preise



Mimosa (Rinde)  
(*Acacia mearnsii*)

S-Afrika/  
Amerika

2.1 €/kg  
(2018: 1.2-1.5 €/kg)

Quebracho (Holz)  
(*Schinopsis spp.*)

S-Amerika

3.0 €/kg  
(2018: 1.4-1.7 €/kg )

Radiata pine (Rinde)  
(*Pinus radiata*)

S-Amerika

Edelkastanie (Holz)  
(*Castanea sativa*)  
(hydrolysierbare  
Gerbstoffe)

EU (I, SLO)

4.5 €/kg  
(2018: 3.2 €/kg)

Marktvolumen, global: ca. 230.000 to/Jahr

**SILVATEAM**

**TANAC**

# Eigenschaften von Tanninen

- ▶ chemisch vernetzbar (Klebstoffe, Harze, Polymere)
- ▶ brandhemmend (Brandschutzmittel)
- ▶ bioaktiv (hemmt Pilz- und Bakterienwachstum)
- ▶ gerbend (Gerbstoff in der Lederherstellung)



# Tanninbasierte Kondensationsharze



# Biobasierte Verbundwerkstoffe mit Tannin/Furfurylalkohol-Tränkhharzen



# Rinde als Ausgangsstoff für die Tanningewinnung

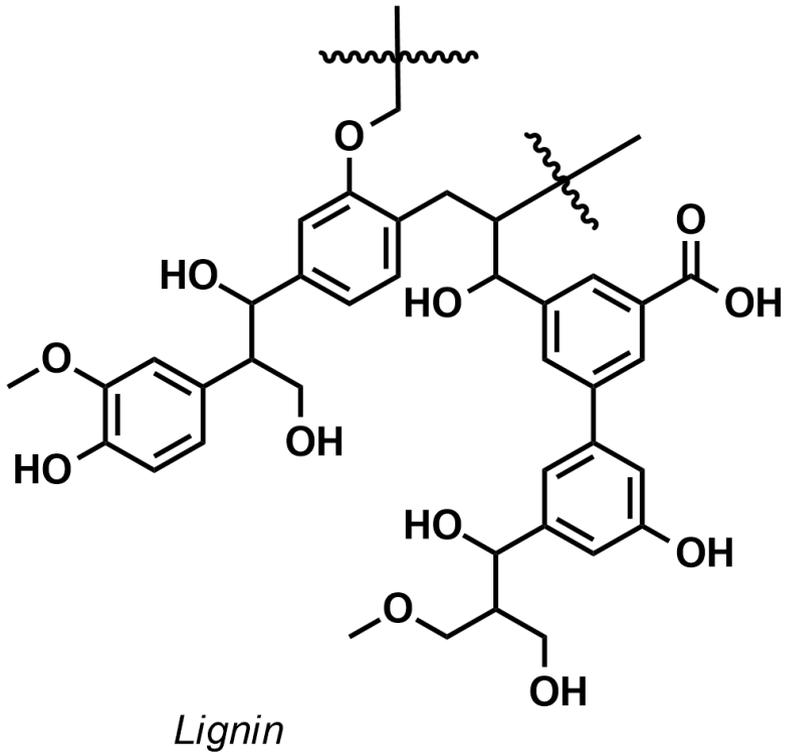
300'000 m<sup>3</sup> Rinde/Jahr



Extraktionsanlage im Pilotmaßstab @ BFH  
Skalierbare Technologie  
Kapazität: 50-100 kg Biomasse/Tag



# Lignin als Bausteine für Polymeranwendungen



- Neben Cellulose zweithäufigstes Biopolymer
- Nebenprodukt der Zellstoffherzeugung
- komplexer Aufbau
- große Qualitätsunterschiede
- geringe Reaktivität

# Technische Lignine

Lignosulfonate 1.000.000 to/a hoher Schwefelgehalt  Borregaard

Kraft-Lignin 150.000 to/a niedriger Schwefelgehalt (Potential ca. 15 Mio. to/a)    Domtar

Soda-Lignin 6.000 to/a schwefelfrei 

Bioraffinerie-Lignin 100.000 to/a (kurzfristig) schwefelfrei   Lignopure  BLOM

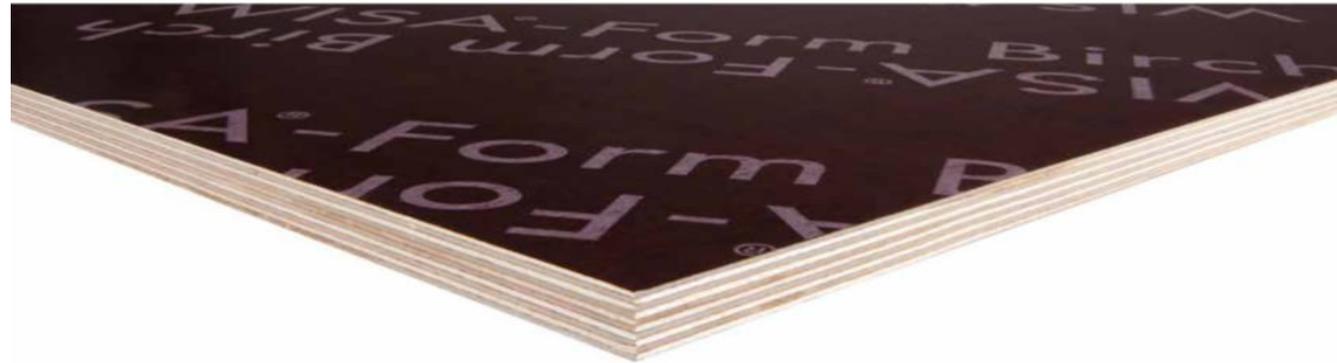
# Eigenschaften und Anwendungen von Lignin (Polymeranwendungen)

- ▶ chemisch vernetzbar (Klebstoffe, Harze, Polymere)
- ▶ chemisch modifizierbar, Absenkung des Glasübergangspunktes (Thermoplast)
- ▶ bioaktiv (Hemmung von Pilz- und Bakterienwachstum)
- ▶ depolymerisierbar (Monomere für Biokunststoffe)



# Neue Bindemittelprodukte auf Lignin-Basis

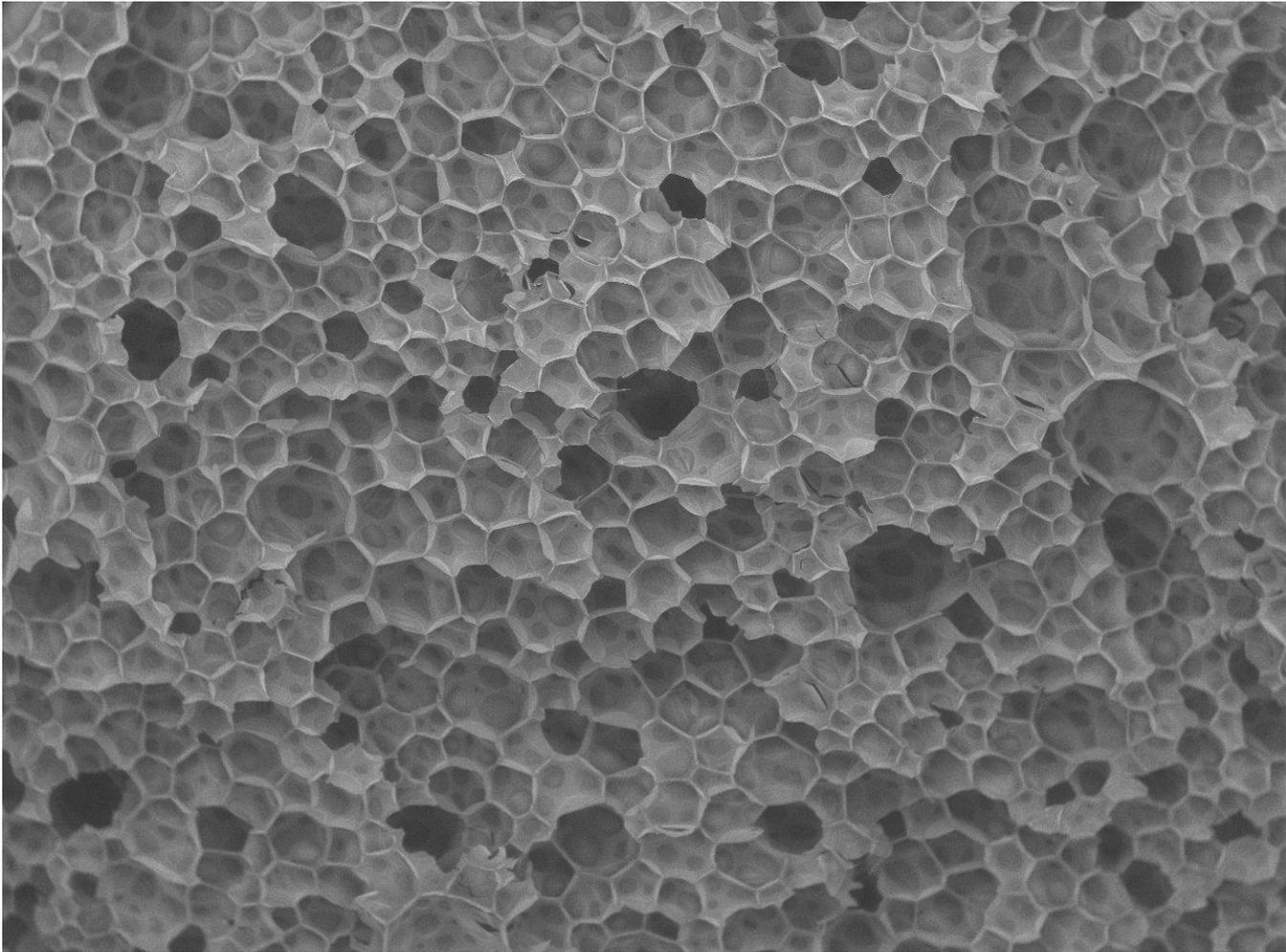
WISA®-BioBond and SilvaBond® von UPM: PF-Harze mit hoher bzw. vollständiger Substitution des Phenols durch Lignin



Lineo® und NeoLigno® von Stora Enso: Lignin-basiertes Bindemittel für die Holzwerkstoffindustrie



# Lignin als Grundkomponente in PU-Systemen



# Hauptziel langfristige CO<sub>2</sub>-Bindung (2050), offene Fragen

- ▶ **Welche Technologien** benötigen wir, um den Anteil der stofflichen Holzverwertung mit langfristiger CO<sub>2</sub>-Bindung zu erhöhen?
- ▶ Welche Rolle spielen Technologien zur **Kaskadennutzung und Rezyklierung**?
- ▶ Müssen diese Technologien **voll biobasiert** sein oder genügt es, wenn sie auf die Ressource Holz zurückgreifen und **in der Ökobilanz** überzeugen?
- ▶ Welche Rolle spielen die stofflichen Verwertungsmöglichkeiten von **Schwachholz und Restholzsortimenten**? Welche Ressourcen stehen uns für neue Verfahren und Anwendungen zur Verfügung?

# Joint Master of Science Wood Technology @BFH & THRo

## Complex Timber Structures (CTS)

Multi-Storey Timber and Hybrid Structures

Complex Timber Structures

Digital Interfaces/BIM

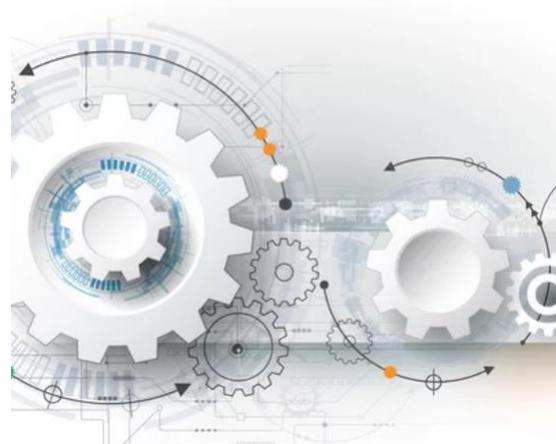


## Management of Processes and Innovation (MPI)

Innovation Management

Digital Process and Production Management

Wood Technology



## Innovation in Bio-based Materials (BBM)

Technology of Bio-based Materials

Ecodesign and Sustainable Processes

Innovation Management



Neu ab  
HS23/24

# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:  
Ingo Mayer  
Berner Fachhochschule  
[ingo.mayer@bfh.ch](mailto:ingo.mayer@bfh.ch)

Innovation in Bio-based  
Materials (BBM)

Technology of Bio-based  
Materials

Ecodesign and Sustainable  
Processes

Innovation Management

Neu ab  
HS23/24

