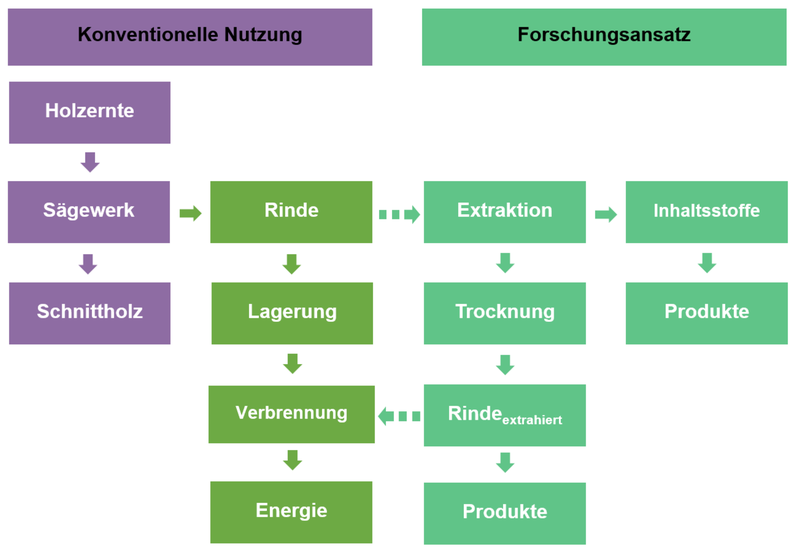
Holz.Aktiv

In-Wert-Setzung biogener Materialien

Thomas Schnabel und Alina Meindl

Department Green Engineering and Circular Design, FH Salzburg

Der weltweite Ressourcenverbrauch in der Produktion steigt stetig an. Im Sinne der Bioökonomie werden künftig nachwachsende bzw. bislang ungenützte Rohstoffe stärker in den Fokus der Produktion von Gütern und Materialien gerückt. Materialspezifische Themen für Rohstoff-/Reststoffverwertung werden für Unternehmen unterschiedlicher Branchen als weiteres Standbein eine größere Bedeutung erlangen. Das Material Holz nimmt hier eine wichtige Rolle ein, da es als Ressource für neue Produktentwicklungen keine Konkurrenz zu Lebensmitteln darstellt.

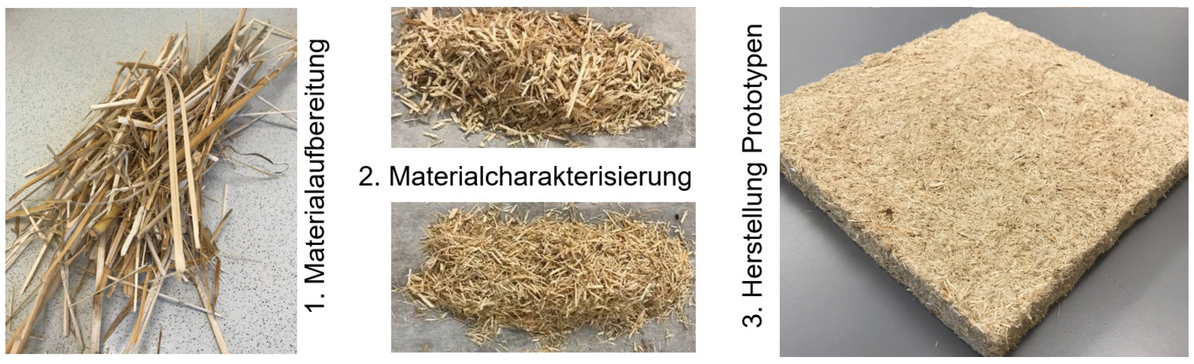


Anliegen und Ziele

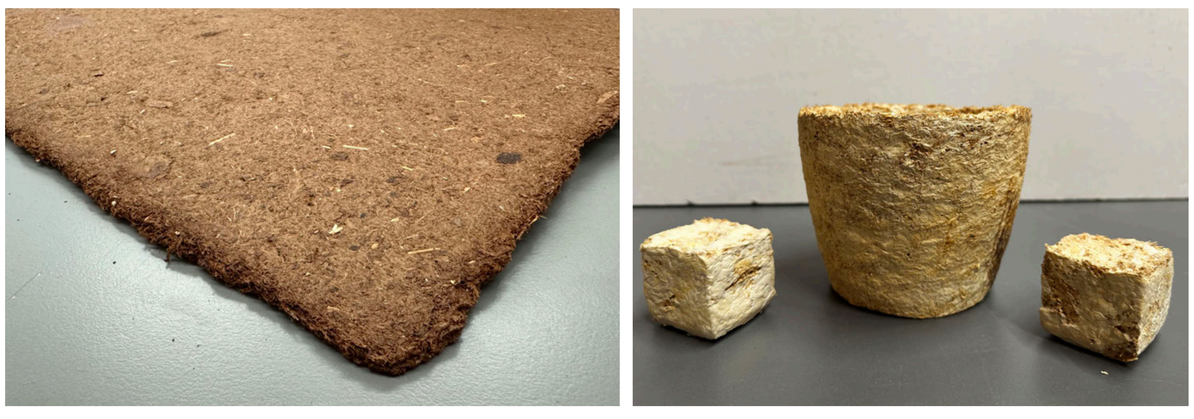
Dieses Projekt beschäftigte sich mit der Veränderung der Eigenschaften von unterschiedlichen Rohstoffen durch biotechnologische Prozesse, um damit Möglichkeiten der Gewinnung und Entwicklung von innovativen Materialien zu schaffen. Expertise im Bereich der Reststoff-, Abwassernutzung, des Pflanzenaufschlusses und der Pilz- bzw. Algenzucht wurde in diesem Projekt weiterentwickelt.

Produktentwicklung und biologische Prozesse

Im Projekt wurden unterschiedliche Prozesse zum Aufschluss von Biomasse untersucht und der Einfluss von unterschiedlichen Vorbehandlungen erforscht. So war es möglich, durch gezielte Vorbehandlung bindemittelfreie Dämmplatten aus Miscanthus und Rinde herzustellen. Zudem wurde ein Verfahren zur Herstellung von Myzel-gebundenen Kompositmaterialien etabliert.

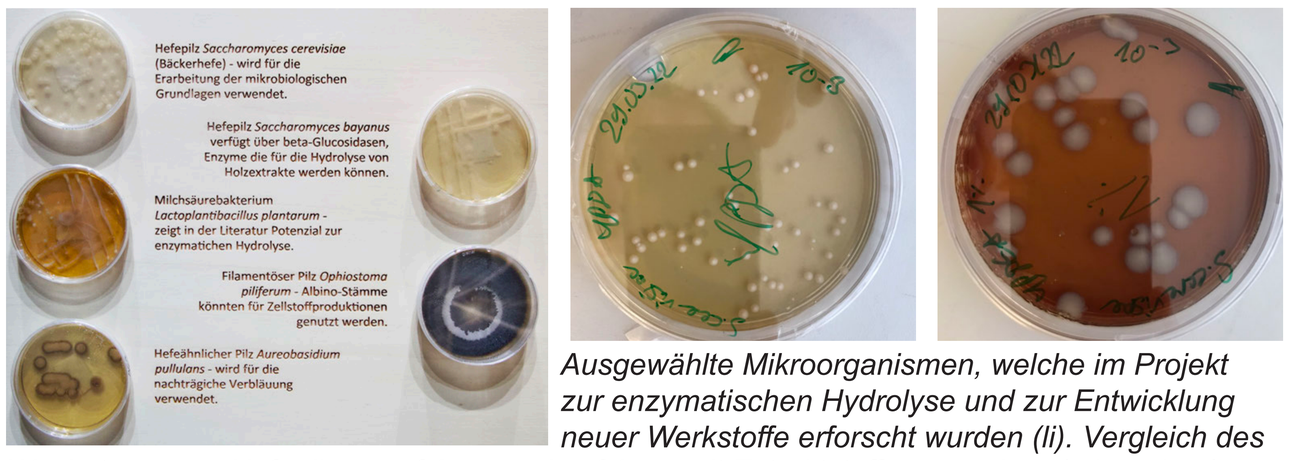


Prozessschritte zur Herstellung von bindemittelfreien Dämmplatten aus Riesen-Chinaschilf (Miscanthus × giganteus). Zuerst wird das Material zerkleinert, anschließend erfolgt die Aufteilung in die benötigten Korngrößen und schließlich können im Nassverfahren Dämmplatten hergestellt werden.



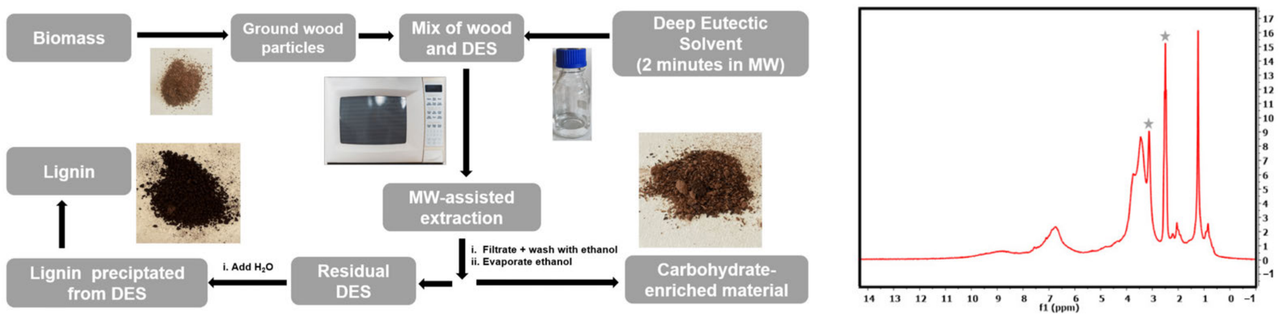
Dekorative Platten aus Rindenpartikeln als Verwertungsmöglichkeit nach der Extraktstoffgewinnung (li). Produkte hergestellt aus Buchenspänen, welche alleine durch das Myzel von Pilzen zusammenhalten und so organische Formen erlauben (re.).

Durch eine enzymatische Hydrolyse der unterschiedlichen Bestandteile der Holz- und Rindenextrakte erfolgte die Trennung und Reinigung für die weitere Verwendung von ausgewählten Inhaltsstoffen.



Ausgewählte Mikroorganismen, welche im Projekt zur enzymatischen Hydrolyse und zur Entwicklung neuer Werkstoffe erforscht wurden (li). Vergleich des Wachstums von Hefepilzen auf Agar und auf Agar mit Extraktstoffen versehen (mi. und re.).

Die umweltfreundliche Gewinnung von Lignin aus diversen Rinden-Arten wurde mit unterschiedlichen Verfahren erprobt. Hierzu wurden einerseits das Organosolv-Verfahren, Mikrowellenextraktion und die Extraktion mit eutektischen Lösemitteln erforscht und etabliert. Zudem wurde der Einfluss einer vorgelagerten Tanninextraktion auf die Ligninreinheit untersucht.



Schematisches Vorgehen der Ligninextraktion mit eutektischen Lösemitteln in einer Mikrowelle (li.) und NMR-Spektrum des extrahierten Lignins (re.).

Conclusio

Die Forschungsergebnisse zeigten eine prinzipielle Einsatzmöglichkeit mikrobiologischer Verfahren zur Veränderungen der Materialeigenschaften. Diese Erkenntnisse über Wirkung, Funktionen und Einsatzbereiche von Organismen und Pflanzen bei der Bearbeitung des Materials Holz dienen allen weiteren Schritten in Richtung Produktentwicklung. Durch die Erzeugung von regionalen Produkten aus lokalen, nachhaltigen Rohstoffen erhöht sich die regionale Wertschöpfung und das Wirtschaftswachstum in unterschiedlichen Industriebereichen.

Publikationen

Grzybek, J. et al. (2021). Organosolv lignin from european tree bark: Influence of bark pretreatment. *Materials*, 14(24)

Meindl, A., et al. (2022). High purity lignin from untreated larch bark: An efficient green methodology for lignin valorization and low-value by-product mitigation. *Journal of Wood Chemistry and Technology*, 42(4)

Meindl, A., et al. (2022). Microwave-Assisted Lignin Extraction—Utilizing Deep Eutectic Solvents to Their Full Potential. *Polymers*, 14(20),