

Plattenförmiger  
Holzbauwerkstoff neu  
gedacht

UNI  
STRA  
ND ■

# AUSGE WÄHLTE PROJEKT ERGEBNI SSE

„UniStrand“ steht für die Entwicklung eines innovativen, ressourceneffizienten Holzwerkstoffs, der durch intelligente Prozesskombinationen und gezieltes Werkstoffengineering neue Maßstäbe im mehrgeschossigen Holzbau setzt.

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Erforschung und Weiterentwicklung eines neuen plattenförmigen Holzbaustoffs auf Basis unidirektional orientierten Strands, der als UniStrand-Board (USB) bezeichnet wird. Diese neuartige Werkstoffarchitektur ermöglicht eine deutliche Steigerung der Materialeffizienz und der mechanischen Leistungsfähigkeit im Vergleich zu bestehenden Produkten.

Durch die Kombination von (nicht sägefähigen) Laub- und Nadelholzsortimenten sowie eine gezielte Steuerung der Dichte und der Lagenstruktur entsteht ein Holzwerkstoff, der nicht nur höhere Festigkeiten aufweist, sondern auch einen besonders nachhaltigen Umgang mit der Ressource Holz fördert.

Die abschließende kreuzweise Verklebung der Platten verleiht den Elementen die notwendige Sperrwirkung und Tragfähigkeit, um sie für tragende Wand- und Deckenkonstruktionen im mehrgeschossigen Bau einsetzbar zu machen.

Die Forschungsarbeiten gliedern sich in mehrere Arbeitspakete von der Rohstoffanalyse bis zur ökologischen Bewertung. Die folgenden Abschnitte präsentieren die ausgewählten Ergebnisse der Arbeitspakete und zeigen, wie durch Materialforschung, Prozessentwicklung und Strukturoptimierung ein innovativer und nachhaltiger Weg für den modernen Holzbau entsteht.



Mehr  
Informationen  
online

# 01 Rohmaterial und Prozesstechnologie

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurden geeignete Holzarten und Prozessparameter für die Herstellung von USB untersucht. Dabei standen sowohl Laub- als auch Nadelhölzer im Fokus, die hinsichtlich Zerspanbarkeit zu Strands und Verarbeitbarkeit zu Platten untersucht wurden. Materialkennwerte der Platten wurden bestimmt und Holzarten verglichen.

## Ergebnisse

Die Untersuchungen zeigten, dass insbesondere Kiefer und Birke ein hohes Potenzial für die Produktion hochwertiger Strands sowie Platten besitzen. Die hohe Orientierung der Strands führte zu sehr guten mechanischen Eigenschaften der Platten, beispielsweise hergestellt aus Kiefer (Abbildung 2).



Abbildung 1: Ausschnitte aus UniStrand-Platten unterschiedlicher Holzarten und dazugehörigen Strands.

Zusätzlich wurde an semi-industriell hergestelltem Kiefern-USB untersucht, wie anwendbare europäische Normen die erhobenen mechanischen Eigenschaften beeinflussen.

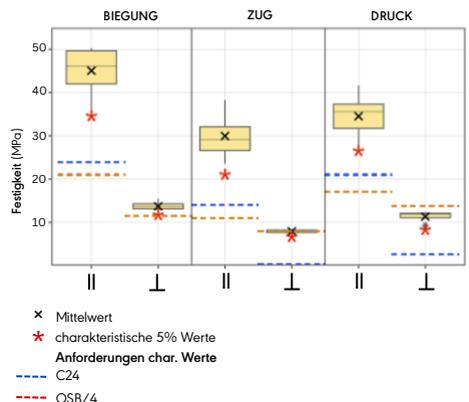


Abbildung 2: Benchmarking - Kiefern USB mit üblichen Holzwerkstoffen.

# 02 Verklebungs- und Plattentechnologie

In diesem Arbeitspaket wurden die Grundlagen für die Strand- und Plattenverklebung geschaffen. Der Klebstoff erwies sich in Kombination mit der Holzart als entscheidender Faktor für die Leistungsfähigkeit der UniStrand-Platten.

## Ergebnisse

Versuchsreihen zeigten, dass verschiedene Holzarten die Aushärtegeschwindigkeit deutlich beeinflussen. Diese Erkenntnisse konnten sowohl mit einer Methode zur Beurteilung der Festigkeitsentwicklung anhand von Furnierstreifen als auch an Laborplatten bestätigt werden.

Da das Heißpressen den kostenintensivsten Schritt im Herstellungsprozess darstellt, besitzen die gewonnenen Resultate eine besondere Relevanz für die wirtschaftliche Gestaltung des Produktionsprozesses. Aufbauend darauf wurden Prüfmethode entwickelt, mit denen sich die Klebefestigkeit zwischen den einzelnen Lagen zuverlässig bewerten und die Qualität der Verklebung langfristig sicherstellen lässt.

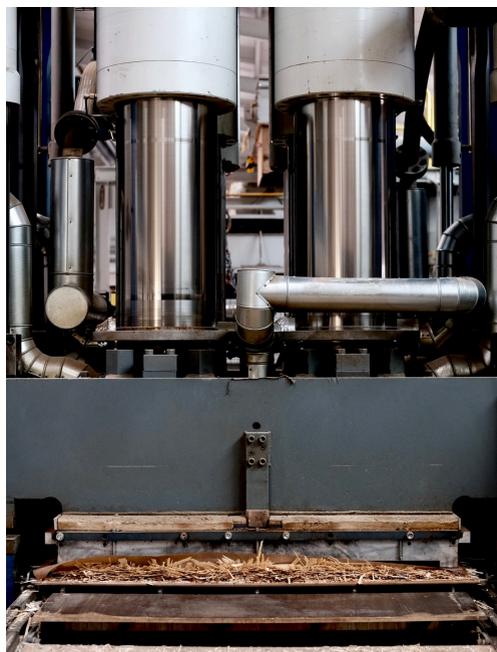


Abbildung 3: Heißpressvorgang der UniStrand-Platten im Labor.

# 03 Materialmodellierung und Bemessungsansatz

Die mechanischen Eigenschaften der UniStrand-Verbundplatten wurden experimentell ermittelt und mathematisch abgebildet, um darauf basierende Materialmodelle zu entwickeln und ihr Tragverhalten unter unterschiedlichen Lasten realistisch zu beschreiben.

In den Untersuchungen wurden Prüfverfahren für die Bestimmung der relevantesten Materialkennwerte verglichen und ausgewählt. Das Werkstoffverhalten von Einzel- als auch Verbundplatten wurden erhoben. Diese Daten stellen die Basis für eine zuverlässige Bemessung von Wand- und Deckenelementen dar.

Auf dieser Basis wurden Modelle entwickelt, die einen wichtigen Zusammenhang zwischen Werkstoffentwicklung und baulicher Anwendung herstellen. Sie ermöglichen eine präzise Berechnung der strukturellen Leistungsfähigkeit und damit eine realistische Bemessung bereits in der Planungsphase.

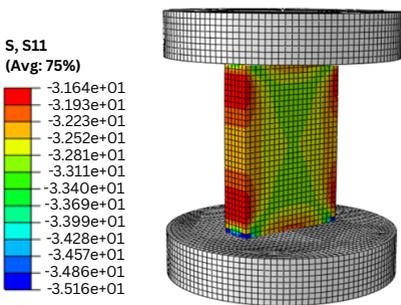


Abbildung 4: Materialmodellierung - Der Teilsicherheitsbeiwert von USB beträgt 1,25, wie bei CLT/4. Durch bessere Festigkeitseigenschaften reduziert USB den Materialverbrauch deutlich.

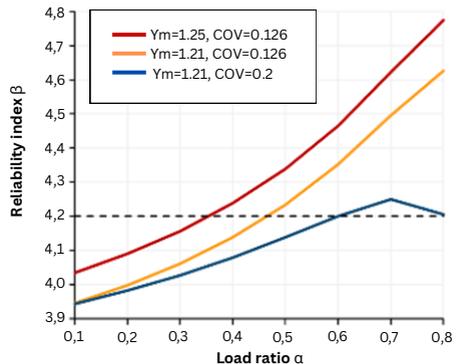


Abbildung 5: Bemessung - Das multi-lineare Modell kann das Verhalten von USB unter verschiedenen Lasten zuverlässig vorhersagen. USB zeigt unter Druckbelastung ein nichtlineares Verhalten.

# 04

## Strukturoptimierung und Parametrisierung

Basierend auf den zuvor entwickelten Materialmodellen wurden unterschiedliche Bauweisen und Elementaufbauten analysiert, um den Materialeinsatz gezielt zu optimieren.

### Ergebnisse

Die Analysen zeigen, dass sich durch eine an die lokale Belastung angepasste Plattenorientierung sowie durch die Kombination unterschiedlicher Festigkeitsklassen bzw. Plattendichten erhebliche Materialeinsparungen erzielen lassen – ohne die Tragfähigkeit zu beeinträchtigen. Mithilfe von Topologie-Optimierungen konnten effiziente Aufbauten für Wand- und Deckenelemente identifiziert werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse leisten einen wichtigen Beitrag zu einer ressourcenschonenden und zugleich kosteneffizienten Nutzung des Werkstoffs, da sie eine gezielte Materialverwendung und optimierte Strukturen ermöglichen.

Gleichzeitig bilden die Modelle die Grundlage für digital unterstützte Planungs- und Fertigungsprozesse. Sie ermöglichen eine präzisere Dimensionierung, automatisierte Abläufe und eine effizientere Umsetzung in der Praxis.

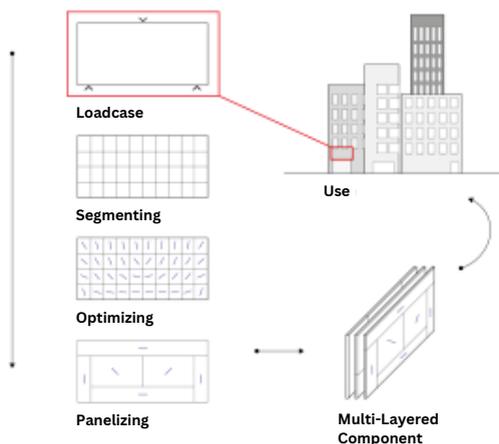


Abbildung 6: Optimierungsprozess der UniStrand-Platten.

# 05 Ökobilanzierung und Technologie-Folgenabschätzung

Die ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen des neuen Werkstoffs wurden umfassend über den gesamten Lebenszyklus hinweg untersucht. Dabei wurden alle Phasen von der Rohstoffgewinnung und Produktion über die Nutzung bis hin zu Recycling und Entsorgung berücksichtigt, um ein ganzheitliches Bild seiner Nachhaltigkeitsperformance zu erhalten.

UniStrand-Boards zeigen in der Ökobilanz Nachteile zu Brettspertholz, die vor allem durch den höheren Klebstoff- und Holzbedarf entstehen. Jedoch bietet das Material die Möglichkeit, Holz geringerer Qualität sowie alternative Arten wie Buche, Pappel oder Kiefer zu nutzen – ein klarer Vorteil im Hinblick auf die wachsenden Herausforderungen des Klimawandels.

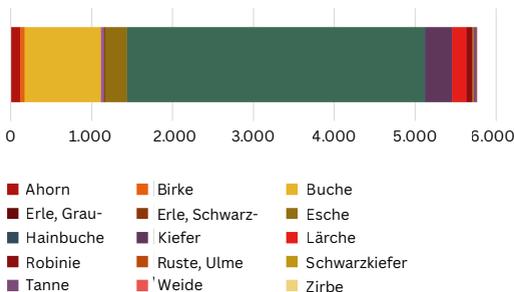


Abbildung 7: Eingesetzte Holzarten in der Anwendung Industrielholz (2021)

Ein klarer Vorteil von USBs ist zudem, dass energieintensive Materialien im Bausektor ersetzt und Treibhausgasemissionen reduziert werden können. Wichtig bleibt jedoch, mögliche Auswirkungen auf andere Branchen und Ressourcenkreisläufe im Blick zu behalten. Auch soziale Effekte sollten ganzheitlich betrachtet werden, um langfristig nachhaltige Lösungen zu fördern. Im Falle USB bietet die Regionalisierung der Wertschöpfungskette eine Chance, soziale Risiken zu minimieren.

UniStrand eröffnet neue Perspektiven für eine ressourcenschonende und regionale Bauwirtschaft und trägt dazu bei, innovative, nachhaltige Materialien im Bausektor weiter zu etablieren.

# An der Projektumsetzung sind sowohl Forschungseinrichtungen als auch Leitbetriebe entlang der gesamten Wertschöpfungskette beteiligt.

**Projektleitung:** Univ. Prof. DI Dr. Johannes Konnerth

**Koordinierende Institution:** Universität für Bodenkultur Wien

## **Weitere Projekt- und Kooperationspartner:**

- DIEFFENBACHER GMBH Maschinen-und Anlagenbau
- Dynea AS
- Hasslacher Holding GmbH
- Henkel Central Eastern Europe GmbH
- Holzcluster Steiermark GmbH
- Huntsman Belgium BV
- Kompetenzzentrum Holz GmbH (Wood K Plus)
- KremsChem Austria GmbH
- RWT plus ZT GmbH
- SWISS KRONO TEX GmbH & Co. KG
- Universität Graz – Institut für Umweltsystemwissenschaften
- Wirtschaftskammer Österreich Fachverband der Holzindustrie Österreichs
- Österreichische Bundesforste AG

**Projektdauer:** 01.12.2022 – 30.04.2026

