

Wood VISION LAB

Das österreichische Pionierzentrum
für Holz-Leichtbau





Er ist leichter und nachhaltiger als bisher eingesetzte Werkstoffe und kann im Sinne einer Kreislaufwirtschaft mehrfach über den Lebens-zyklus des Produkts hinaus genutzt werden.

Das Wood Vision Lab...

1

... erforscht

die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Holz in neuen Leichtbau-Anwendungen: von der Mobilität über den Maschinenbau bis hin zu kreislauffähigen Konzepten im Konsumgüterbereich;

2

... vereint

Grundlagen- und angewandte Forschung und verbindet diese mit einem Technikums- und Akzeleratorenbetrieb zu einer idealen Schnittstelle für Kooperationspartner:innen in konkreten Anwendungen;

3

... positioniert

sich mit seiner Einzigartigkeit als Gamechanger für Unternehmen und ganze Branchen im Bereich nachhaltiger Werkstoffe und Produktlösungen;

4

... ist ein Leuchtturmprojekt

und trägt damit maßgeblich dazu bei, Klimaziele voranzubringen sowie regionale Wertschöpfung für Holz-Leichtbau-Anwendungen zu etablieren.

Holz ist allgegenwärtig

Als Baustoff, Parkettboden, Möbel oder Wärmelieferant – Holz ist allgegenwärtig, besonders in unserem waldreichen Bundesland. Dass das Material aber weit mehr kann, beweist eine umfassende Forschungsreise, die vor über zehn Jahren in der Steiermark begann.

Ihren vorläufigen Höhepunkt findet die Erfolgsgeschichte nun in der Gründung eines beispiellosen Innovationshubs zum Thema ökologischer Leichtbau mit Holz in neuen Anwendungen. Das Wood Vision Lab ist eine einzigartige Kooperationsinitiative, mit der Holz als Hightech-Material der Zukunft etabliert wird und damit zum Game-changer auf der Suche nach nachhaltigen Werkstoffen wird.



Holz ist ein wahrer Alleskönner

Es kann gegenüber anderen Werkstoffen nicht nur durch CO_2-Bindung punkten, sondern auch mit seinem geringen Gewicht und der Tatsache, dass es ein nachwachsender Rohstoff ist. Damit liegt es in vielen Anwendungsmöglichkeiten klar im Vorteil gegenüber Komponenten aus Carbon, Alu, Glasfaser, Stahl oder Kunststoff.

Die neuen Einsatzmöglichkeiten von Leichtbau-Hybrid-komponenten auf Holzbasis in der Mobilität, dem Anlagen- und Maschinenbau und darüber hinaus sind nahezu unbegrenzt. Damit können Bauteile und Produkte ökologischer, und ganze Branchen nachhaltiger und zukunftsfitter ausgerichtet werden.

Brandsicher und robust durch Knowhow

Es kommt nur auf die richtige Verarbeitung an. Denn richtig bearbeitet splittert der Rohstoff nicht, hält höchsten Brandschutz-anforderungen statt und ist extrem langlebig. In vergangenen Projekten wurden bereits mehrere Prototypen entwickelt. Das gewonnene Knowhow dient nun als Basis für den nächsten großen Schritt. Erstmals wird im Wood Vision Lab ein ganzheitlicher Ansatz entlang der kompletten Wertschöpfungskette verfolgt.

Im Sinne einer Kreislaufwirtschaft kann Holz mehrfach genutzt werden. Bisher kennen wir am Ende seines Lebenszyklus nur das Verwenden von Holz als Brennstoff. Nun sind dazwischen noch weitere Einsatzbereiche denkbar, wie zum Beispiel als hochbe-lastete Strukturkomponente in einem Fahrzeug.

Kreislauffähige Lösungsansätze sind dabei wesentlicher Fokus in der Konzept- und Produktentwicklung.



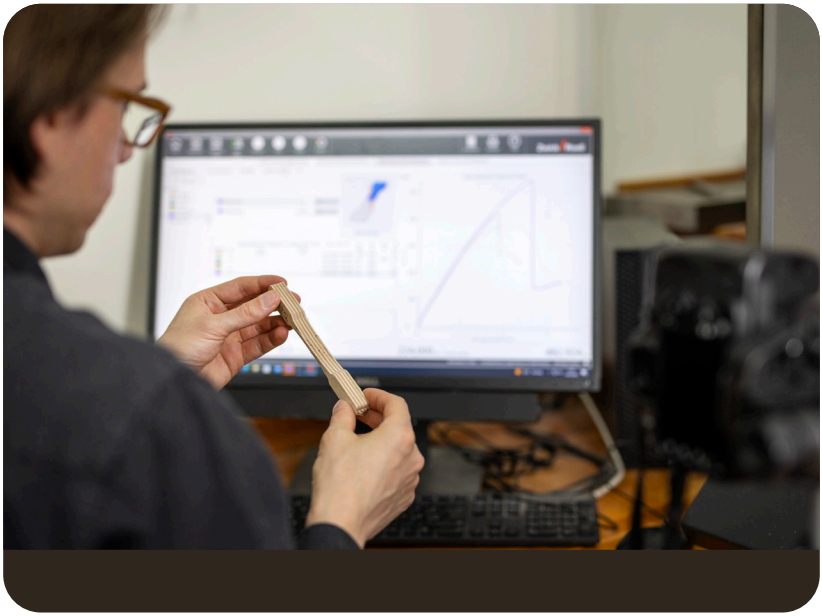


Ganzheitlich ist auch die Anwendungssicht

Grundlagen- und angewandte Forschung werden nicht entkoppelt von den Anwendungsmöglichkeiten betrieben, sondern sind der Beginn dieses Kreislaufs, an dessen Ende die enge Kooperation mit Anwendern steht.

Zur nachhaltigen Wissensverbreitung ist eine eigene vom Land Steiermark geförderte Laufbahnstelle an der TU Graz zum Schwerpunkt „Biobasierte crashsichere und leichtgewichtige Materialien“ am Wood Vision Lab angedockt.

Fortführend laufende und neue F&E-Kooperationsprojekte im inter/nationalen Netzwerk tragen darüber hinaus zum weiteren Knowhow- und Kompetenzaufbau bei.



Unter dem Dach des Wood Vision Lab fungiert das Innovationslabor

Wood VISION HUB

Unter dem Dach des Wood Vision Lab fungiert das Innovationslabor „Wood Vision Hub“ zum Themenschwerpunkt „Holz und biobasierte Materialien für neue Hightech-Leichtbauanwendungen“. Das Innovationslabor dient als Katalysator für Innovationen und Wissenstransfer, sowohl in der wissenschaftlichen Gemeinschaft als auch in der Industrie/Wirtschaft, Aus- und Weiterbildung und in enger Zusammenarbeit mit bestehenden Branchen- und Clusterorganisationen.

Innerhalb bestehender und neuer Partnerschaften werden zum einen neue Forschungsfragen fortführend identifiziert, Kooperationen vertieft und neue FTI-Projekte initiiert und begleitet. Zum Anderen werden innovative Geschäftsmodelle und nachhaltige Dienstleistungsangebote zu digital basierten Werkzeugen sowie Qualifizierungs- und Akzeleratorenprogramme entwickelt, um über die Forschungsebene hinaus Unternehmen dabei zu begleiten, neue Zukunftsthemen und -märkte zu bearbeiten.

Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

FFG
Forschung wirkt.

Hochleistungswerkstoff HOLZ

Einsatz im Mobilitätsbereich

Der Einsatz des Werkstoffes Holz im Mobilitätssektor ist eigentlich nichts Neues und reicht vom Kutschenbau über die Luftfahrttechnik bereits im Zweiten Weltkrieg (z.B. Havilland Mosquito) bis hin zu Kleinserien im Automotive-Bereich (u.a. Morgan Sportcars). Die technische Leistungsfähigkeit des Materials Holz für technische Anwendungen ist durch den jahrzehntelangen Einsatz in der Luftfahrttechnik und durch Fahrzeuganwendungen belegt. In den letzten Jahrzehnten wurde dieser Werkstoff allerdings von Kunststoffen und Metallen in vielen Bereichen verdrängt. Neue Fertigungsverfahren und bessere technische Beherrschbarkeit des natürlichen Materials rechtfertigen eine Rückführung in diese Bereiche, unterstützt durch aktuelle Debatten zur Verbesserung der CO_2-Bilanz von zukünftigen Fahrzeugkonzepten, die sich somit auch um Gewichtsreduktion und Verwendung nachhaltiger Materialien drehen.

Gerade Holz, als natürlicher Hochleistungswerkstoff, besitzt hervorragende Festigkeits-, Steifigkeits- und Standfestigkeitswerte, exzellentes Dämpfungsverhalten – alles bei geringer Dichte und geringen Rohstoffkosten. Neben der verbesserten Versorgungssicherheit von Rohmaterialien kann die Nutzung dieser Ressource als teilweise Substitution für Metall und Kunststoff wesentliche Vorteile hinsichtlich Ökologisierung der Wirtschaft bringen. Zudem hat Holz das Potenzial auch im Bereich der Elektromobilität Fuß zu fassen, was bisherige und auch aktuelle Forschungsarbeiten unter Beweis stellen.



PROJEKT

WoodC.A.R.

COMPUTER AIDED RESEARCH

(2017 – 2021)

Die Entwicklung von Holz-Hybrid-Komponenten verlangt nach neuen Produktionstechnologien, Materialsimulation, Fertigungsverfahren und Beherrschung von natürlichen Werkstoffen, was die wesentlichen Schwerpunkte des Forschungsprojektes „WoodC.A.R." (Wood - Computer Aided Research) waren.

Vor allem in der Automobilindustrie wird schon länger intensiv nach neuen Leichtbaumaterialien gesucht. Neben Metallen und Kunststoffen wird für neue Fahrzeugkonzepte eine steigende Menge an faserverstärkten Verbundwerkstoffen benötigt. Diese Werkstoffe sind allerdings schwer zu verarbeiten und führen aufgrund ihres Materialpreises und des erhöhten Fertigungsaufwands zu einer Erhöhung der Produktkosten. „WoodC.A.R." hatte daher zum Ziel, neue Anwendungsbereiche für den Werkstoff Holz zu identifizieren und Holz für diese Zwecke berechenbar zu machen. Bis zu diesem Forschungsprojekt „WoodC.A.R." konnten Materialdaten und Materialkarten von Laubholz für Simulation bei dynamischer Belastung und im Crashfall nicht zur Verfügung gestellt werden. Ebenso fehlte eine Einschätzung des technischen und wirtschaftlichen Potenzials der ausgewählten Holzarten für diese Anwendungen. Im Rahmen der Forschungsaktivitäten wurden daher insbesondere Laubhölzer hinsichtlich ihrer



©oliverwolf-fotografie.com

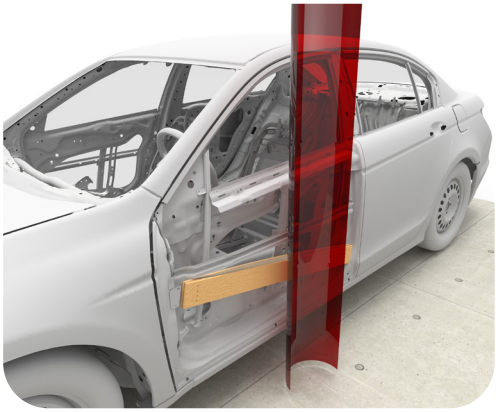
Werkstoffeigenschaften und Verarbeitbarkeit untersucht. Um die komplexen Forschungsergebnisse möglichst frühzeitig in die Praxis zu transferieren, wurden im Konsortium gemeinsam sogenannte Use Cases definiert: ein Seitenaufprallträger eines konventionellen PKWs, ein Chassis eines Funcars „Body-in-Wood“, eine Bustreppe für einen Reisebus und ein Chassis für ein raupenbetriebenes Elektrofahrzeug namens „Ardenner“.

Die Entwicklung der Use Cases erfolgte in Anlehnung an den Produktentwicklungszyklus im Automobilbau. Erster Schritt war die Durchführung einer Topologieanalyse. Anhand von Randbedingungen (einwirkende Kräfte und Lagerbedingungen) errechnet die Software, welche Volumenbereiche zur Steifigkeit des Bauteils beitragen und welche entfernt werden können.

Die so erhaltenen Strukturen wurden für die Entwicklung verschiedener Holz-Hybrid-Leichtbaustrukturen herangezogen. Die Rohkonzepte wurden durch Materialsimulationen weiter optimiert, wodurch der Entwicklungszyklus extrem verkürzt wurde. Das vierjährige Forschungsprojekt „WoodC.A.R.“ ebnete den Weg zur verstärkten Rückkehr des Werkstoffes Holz als Hochleistungswerkstoff für den Einsatz in der Mobilitätsbranche, insbesondere dem Fahrzeugbau.

Die Ergebnisse zeigten, dass 10 bis 40 % des Eigengewichts durch den Einsatz von Holzwerkstoffen ohne Leistungsverlust eingespart werden können. Dies kann in Zukunft einen positiven Beitrag zu den Klimazielen leisten, da die Gewichtsreduktion die höchste Hebelwirkung hinsichtlich Reduktion von Treibhausgasemissionen hat. Fortführende Forschungsarbeiten werden sich vorrangig mit der Materialbeherrschung des natürlichen Rohstoffs befassen.

Nähere Informationen unter
→ ***www.woodcar.eu***



©WoodC.A.R., NHTSA

PROJEKT

CARpenTiER

(2021 – 2025)

Fokus der fortführenden Forschungsarbeiten war, nicht nur die Berechenbarkeit des Materials Holz weiter voranzutreiben und neue Produktionstechnologien zu entwickeln, sondern auch Produktionsprozesse digital abzubilden und damit effizienter und kostengünstiger zu machen.

Ziel von „CARpenTiER" (Modelling, Production and further Processing of Eco-Hybrid Structures and Materials) war somit die fortführende Entwicklung von Produktionstechnologien für holzbasierte Hybridkonstruktionen im Automobil-, Anlagen- und Maschinenbau.

Unter den Anwendungen werden hybride Strukturen aus Schichtholz, Sperrholz oder Furnierstreifenholz, die mit Naturfasern verstärkt werden können, verstanden. Obwohl frühere Forschungsarbeiten eine solide Basis in der Finite-Elemente-Modellierung gelegt haben, fehlte es an geeigneten Produktionstechnologien für die industrielle Umsetzung. Aus diesem Grund hat sich das weiterführende Forschungsprogramm vor allem auf die Prozessentwicklung und Prozessführung konzentriert. Eine weitere Herausforderung beim Einsatz biobasierter Materialien für die vorgesehenen Anwendungen ist die Kontrolle der Materialvariabilität. Bei konventionellen Holzanwendungen (z.B. im Holzbau) wird diese hauptsächlich durch hohe Sicherheitsfaktoren kompensiert. Dies führt jedoch zu einer Leistungsminderung. Daher zielte das Projekt auf holzbasierte Hybridstrukturen ab, die das Leichtbaupotential von Holz maximal nutzen soll.

Zu diesem Zweck wurde für zukünftige Lieferanten (= Tiers) ein computerunterstützter Forschungsansatz (C.A.R.) zur funktionsorientierten dynamischen Prozesssteuerung

(funktionsorientierte Prozesssteuerung) etabliert.
Zur Steuerung der Prozesse war es notwendig, für jeden Prozessschritt Rohmaterial- und Prozessparameter zu identifizieren, die einen Einfluss auf die definierten Funktionen des Bauteils haben. Dieser Regelkreis der Prozesse entspricht somit der individuellen Materialbehandlung durch einen erfahrenen Fachmann oder Handwerker, der bei den verschiedenen Prozessschritten immer das Ergebnis und damit die Funktionserfüllung berücksichtigt.

Im Gegensatz zur erfahrungsbasierten Entscheidungsfindung des Menschen in Fertigungsprozessen muss bei der digitalen Prozesssteuerung einer industriellen Fertigung jeder Entscheidungsschritt auf physikalischen Modellen beruhen.

Dadurch werden die Prozesse wirtschaftlich effizient, kontrollierbar und reproduzierbar. „CARpenTiER" ermöglichte eine virtuelle Abbildung realer Prozesse, um damit das menschliche Wissen in der individuellen Materialbearbeitung zu automatisieren. Neben der Materialbeherrschung kann damit auch eine Steigerung der Effizienz und Ausbeute gewährleistet werden.

„CARpenTiER" war damit die konsequente Fortführung des mit dem Forschungsprojekt „WoodC.A.R." begonnenen, wissensbasierten Engineerings von holzbasierten Hybridbauteilen. Neben der technischen Auslegung, Vorhersagbarkeit und Berechenbarkeit von Holzwerkstoff-Hybridbauteilen können nun auch Fertigungsprozesse vorhersagbar und beherrschbar gemacht werden.



Darüber hinaus wurden geeignete Methoden zum Umformen, Beschichten, Fügen, Kleben und Modifizieren gefunden, die nun im Bereich der Verfahrenstechnik angepasst bzw. entwickelt werden können.

Nähere Informationen unter
→ ***www.carpentier.eu***

PROJEKT

BioLiB

(2021 – 2024)

Bisher waren bei Batteriegehäusen Stahl, Aluminium und Stahl-Aluminium-Hybrid Bauweisen geläufig. Aluminium-Gehäuse sind leichter, teurer und verursachen bei der Herstellung wesentlich mehr CO_2-Emissionen als vergleichbare Stahl-Gehäuse.

Auch sind sie in Bezug auf Feuerschutz, infolge des verhältnismäßig geringen Schmelzpunkts, im Nachteil.
Bei der Materialwahl müssen also die Faktoren Sicherheit, Gewicht und Kosten abgewogen werden und es bedarf geeigneter neuer Ansätze hinsichtlich Materialien. Holz als biobasiertes Material weist zahlreiche Stärken auf, die bei der Verwendung als Konstruktionsmaterial in einem Batteriegehäuse genutzt werden können: geringe Wärmeleitfähigkeit, exzellente Schwingungsdämpfung, sehr hohe spezifische Steifigkeit und Festigkeit, hohe Stoßenergieaufnahme quer zur Faser, Rohstoffreichtum,



niedrige Materialkosten, gute und kostengünstige Bearbeitbarkeit, geringer ökologischer Fußabdruck und eine gut kalkulierbare Abbrand-Rate im Brandfall.

Durch die Kombination von holz- und stahlbasierten Werkstoffen in einem Batteriegehäuse können günstige strukturmechanische und thermische Eigenschaften beider Materialien einander komplementieren und daher genutzt werden.

Durch diese sogenannte Funktionsintegration soll das Gewicht und der Bauraum aktueller State-of-the-Art Gehäuse reduziert werden, bei geringeren Kosten und geringerem ökologischem Fußabdruck als vergleichbare Alu-Gehäuse und bei Einhaltung der mechanischen, thermischen und Sicherheits-Anforderungen.
Im Projekt „Bio!LIB“ (Biobased Multifunctional Laminates in Batteryhousings) wurde der Nachweis erbracht, dass auch die weiteren günstigen physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes für eine Funktionsintegration genutzt werden können.

Gleichzeitig wurde ein Batteriegehäuse in Stahl-Holz-Hybrid Bauweise entwickelt, welches hinsichtlich Crash-Sicherheit, Brandschutz und Gewicht den Anforderungen entspricht – aber den ökologischen Fußabdruck gegenüber einem Referenzgehäuse wesentlich reduziert.



©WoodC.A.R., NHTSA

PROJEKT

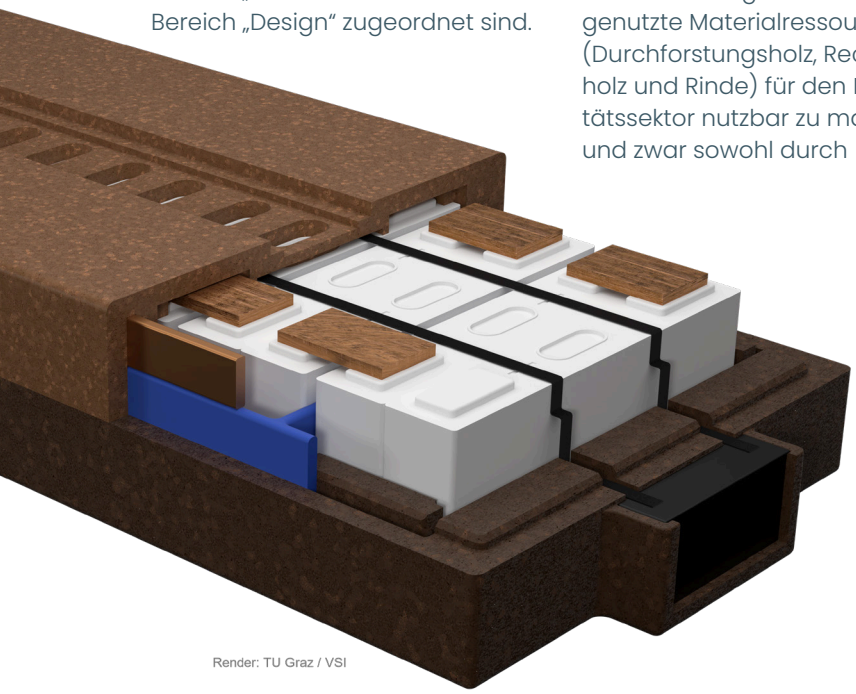
SMADBATT

(2023 – 2027)

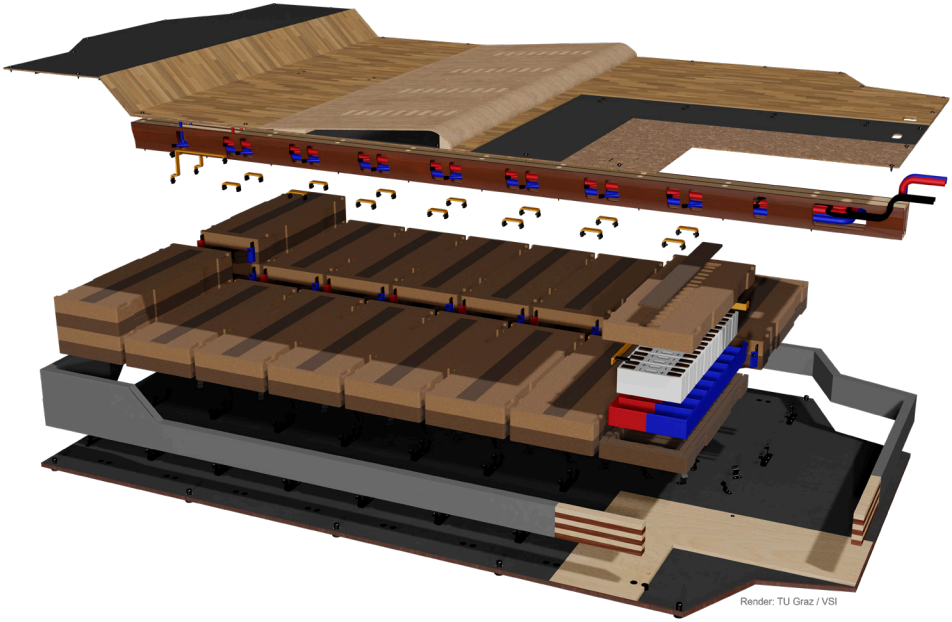
Das Folgeprojekt „SMaDBatt“ (Sustainable Materials and Design for electric vehicle Batteries) setzt auf dem finalen Demonstrator des Projekts „Bio!LIB“ als Studien-Vehikel auf, mit dem Ziel, ökologisch und ökonomisch sinnvolle Lösungen für die Materialwahl und das Design von Batteriegehäusen zu entwickeln.

Das Projekt besteht aus fünf Teilstudien, von denen drei dem Bereich „Material“ und zwei dem Bereich „Design“ zugeordnet sind.

Im Bereich „Material“ zielt das Projekt darauf ab, bisher kaum für höherwertige Anwendungen genutzte Materialressourcen (Durchforstungsholz, Recyclingholz und Rinde) für den Mobilitätssektor nutzbar zu machen, und zwar sowohl durch



Render: TU Graz / VSI



technologische Maßnahmen (Aufwertung, Modifikation) als auch durch die Identifikation zugänglicher Stoffströme hinsichtlich Quellen, Menge, Qualität und Preis.

Im Bereich „Design“ zielt das Projekt darauf ab, die Qualität von Sekundärrohstoffen und die Recyclingfähigkeit von Batteriegehäusen und deren Komponenten durch demontagegerechtes Design zu verbessern. Außerdem soll die Energieeffizienz von Elektrofahrzeugen durch ein angepasstes Thermomanagement erhöht werden.

Mit dem Forschungsprojekt „SMaDBatt“ wird die kreislauforientierte Transformation des Mobilitätssektors durch umweltverträgliche Rohstoffauswahl, Demontagefähigkeit, Recyclingfähigkeit, Substitution problematischer Roh- und Werkstoffe und innovatives Design vorangetrieben.

wood-vision-lab.com



Wood VISION LAB

Kooperation schafft Zukunft

Möglich gemacht wird das Wood Vision Lab durch die Zusammenarbeit von namhaften Gesellschaftern aus den Bereichen Industrie, Öffentlichkeit und Wissenschaft: Die Hauptinvestoren sind die Stadt Weiz mit der W.E.I.Z. Immobilien GmbH und die Weitzer Woodsolutions, die die bisherige Forschungs- und Industrialisierungsreise federführend im bestehenden Netzwerk vorangetrieben haben. Abgerundet wird das Gesellschafter-Konsortium durch die Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH (SFG), JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, die Technische Universität Graz sowie die Katholische Kirche Steiermark. Zur Umsetzung dieses Pionierzentrums ist ein Gesamtvolumen von rund 16 Mio. Euro vorgesehen, wovon der Bau des neuen Pionierzentrums rund 9,5 Mio. an Investitionen für Maßnahmen in Beschäftigung und Wachstum umfasst. Unterstützt wird die Startphase mit unterschiedlichen Förderprogrammen der Europäischen Union, des Bundesministeriums für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI), der Initiative Waldfonds des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft sowie des Landes Steiermark.

Die Gesellschafter:innen der Wood Vision Lab GmbH.:

Innovationszentrum W.E.I.Z. · Weitzer Woodsolutions · SFG Neues Denken. Neues Fördern. · JOANNEUM RESEARCH · TU Graz · Katholische Kirche Steiermark

Gefördert mit öffentlichen Mitteln und unterstützt durch:

Kofinanziert von der Europäischen Union · Bundesministerium Innovation, Mobilität und Infrastruktur · Das Land Steiermark · FFG Forschung wirkt. · SFG Neues Denken. Neues Fördern.

Impressum:
Wood Vision Lab GmbH | Franz-Pichler-Straße 30 | A-8160 Weiz | T: +43 3172 603 1123 | office@wood-vision-lab.com
UID: ATU78595904 | FN: 580913i | Gerichtsstand: A-8160 Weiz | **www.wood-vision-lab.com**
Fotos: ©istockphoto (S. 2, 3) ©Harald Eisenberger (S. 5, 7, 8, 11, 15, 16), ©oliverwolf-fotografie (S. 12), ©WoodC.A.R., NHTSA (S. 13)