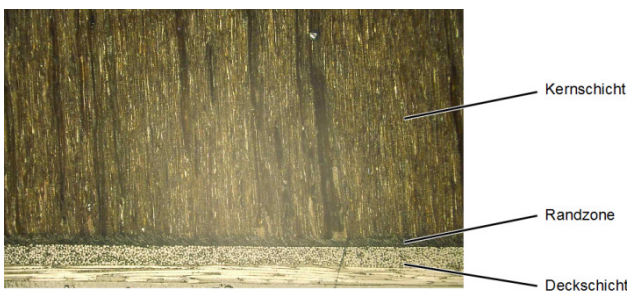


## Ausgangssituation

In Zeiten ständig wachsender Gewichts- und Umweltaforderungen gewinnen leichte ressourcenschonende Werkstoffe zunehmend an Bedeutung. Vor allem im Fahrzeug- und Anlagenbau kann durch die Reduzierung bewegter Bauteilmassen der Energieverbrauch weiter verringert werden. Bei der Gestaltung großflächiger Schalenelemente besitzen ultraleichte Sandwichverbunde ein vielversprechendes Anwendungspotenzial. Dabei kommt der Materialentwicklung für neuartige Werkstoffkombinationen eine zentrale Rolle zu.

## Forschungsziel

Ziel des Projektes „**HoBaPreg – Entwicklung von neuartigen Halbzeugen mit hoher Energieaufnahme und Schwingungsdämpfung auf der Basis von Holz-Basalt-Prepregs**“ ist die Entwicklung eines neuartigen, umformbaren Sandwich-Halbzeuges. Dabei handelt es sich um ein dreischichtiges plattenförmiges Composite-material aus einer holzbasierten Kernschicht mit beidseitig aufgetragenen Decklagen aus faserverstärkten Thermoplasten unter der Verwendung von Basalt- und Glasfasern. Die neuartigen Halbzeuge werden im Rahmen des Vorhabens mechanisch charakterisiert und optimiert. Darüber hinaus wird eine geeignete Umformtechnologie für die Sandwich-Halbzeuge entwickelt. Auf diese Weise wird die komplette Prozesskette abgebildet, die eine essentielle Grundlage zur Anwendung in einem marktreifen Endprodukt ist.



Aufbau eines Holz-Glas-Prepregs

## Forschungsergebnis

Die Kernschicht und die Decklagen des neuartigen Sandwich-Halbzeuges werden jeweils in vorgelagerten Prozessen hergestellt. Für die Kernschicht werden kleinere Kanthölzer aus Balsa und Pappel thermomechanisch verdichtet,

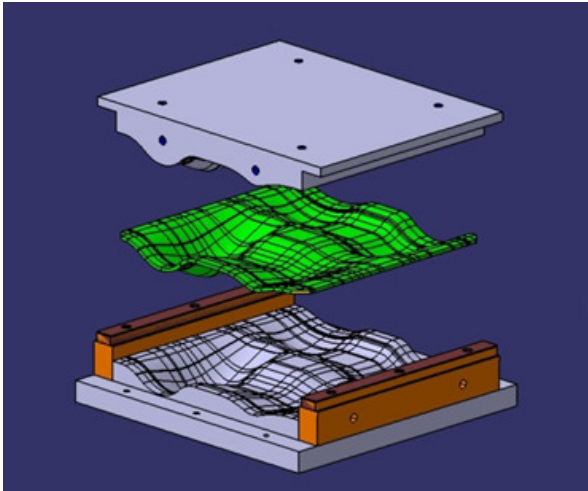
wobei eine über den Holzquerschnitt homogene, reversible Verdichtung anzustreben ist. Nach erfolgter Fixierung der eingebrachten Verdichtung durch Abkühlung wird das Holz geschnitten und zu Platten verklebt. Für die Decklagen werden dabei Basalt- und Glasfasern im Faserspreizprozess zu einem homogenen unidirektionalen Fasergelege ausgebreitet und anschließend durch Aufschmelzen thermoplastischer Folien beidseitig teilimprägniert. Die so entstandenen Fasertapes werden im weiteren Verlauf zugeschnitten, zum gewünschten Lagenaufbau übereinandergelegt und durch einen Heißpressvorgang zu einem belastungsgerecht aufgebauten Organoblech verarbeitet.

Eine große Herausforderung besteht darin, Kernschicht und Decklagen durch einen weiteren Heißpressvorgang fest zu verbinden, ohne dabei die temperaturempfindlichen Hirnholzplatten zu beschädigen. Es ist folglich gelungen, geeignete Prozessparameter zur Lösung der Problematik zu ermitteln. Dabei haben sich vor allem Polypropylen (PP) und Polyamid 12 (PA 12) als geeignete Matrixmaterialien für die Decklagen herauskristallisiert. Durch die Modifikation der Holzoberfläche und den Einsatz zusätzlicher thermoplastischer Folien kann die Haftung zwischen Kernschicht und Decklagen verbessert werden. Das führt zu einer deutlichen Steigerung der mechanischen Kennwerte des Sandwich-Verbundes.

Biegefestigkeit <i>Bending stiffness</i>	Zug-/Druckfestigkeit in Decklagen <i>Tensile/Compression strength in top layers</i>	200 MPa
	Schubfestigkeit im Kern <i>Shear strength in the core</i>	2 MPa
Schlagzähigkeit <i>Impact strength</i>		28 kJ/m <sup>2</sup>
Lehrsches Dämpfungsmaß <i>Damping factor</i>		0,005

Zur Untersuchung des Umformverhaltens des neuartigen Sandwich-Halbzeuges dient ein eigens dafür entwickeltes Werkzeug. Damit können verschiedene Krümmungsradien und Umformgrade generiert werden, um somit das maximale Potenzial des Halbzeuges zu ermitteln. Zum Umformen werden die Sandwich-Halbzeuge schonend bis zur Schmelztemperatur der thermoplastischen Decklagen im Heißluftofen oder mit Infrarotstrahlern erwärmt, anschließend in das tempe-

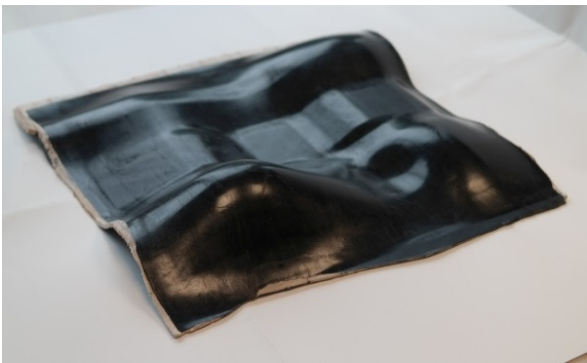
rierte Werkzeug ( $T_{WZ} = 80\text{ °C}$ ) gelegt und das Werkzeug zügig geschlossen ( $t_{Schließ} = 15\text{ s}$ ).



Werkzeugkonstruktion im CAD, links: Gesamtbaugruppe

Es ist gelungen, eine mehrfach gekrümmte Demonstratorstruktur mit guten Oberflächen und einem hohen Umformgrad zu fertigen.

Die potentielle Anwendung für Leichtbauschalenelemente konnte auf Grundlage der Untersuchungen und Entwicklungen erfolgreich nachgewiesen werden.



Vollständiger Demonstrator mit verschiedenen Umformbereichen

## Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Als Einsatzbereiche sind speziell Felder mit hohen Anforderungen an das Leichtbaupotenzial bei hohen mechanischen Eigenschaften zu nennen. Beispiele hierfür sind mehrfach gekrümmte Bauteile mit Verstärkungsfasern für den Container-, Caravan- und Fahrzeugbau.

## Projektpartner

- ASGLAWO technofibre GmbH
- Deutsche Holzveredlung Schmeing GmbH & Co. KG
- TU Dresden – Professur für Ingenieurholzbau und Baukonstruktives Entwerfen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

