

BIOBASIERTES NATURFASER- ORGANOBLECH EIN LEICHTBAUMATERIAL AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

MOTIVATION: Organobleche als plattenförmige thermoverformbare Halbzeuge für den Leichtbau werden immer häufiger angewendet. Bisher werden dabei Werkstoffverbunde aus synthetischen Fasern wie Glas-, Kohle- oder Aramidfasern mit petrochemisch basierten Kunststoffen standardmäßig für leistungsfähige Leichtbaulösungen eingesetzt.

Zukünftig zu erwartende Ressourcenverknappung bei fossilen Rohstoffen und ein zunehmendes Umweltbewusstsein führen zu Fragen nach Werkstoffalternativen bei Organoblechen.

NEUE WERKSTOFFGENERATION: Naturfaser- Organobleche mit Biopolymeren stellen eine neue Werkstoffgeneration dar. Die Naturfaserstruktur wird dabei mit einer Matrix aus biobasiertem thermoplastischem Kunststoff verbunden, so dass ein **Halbzeug aus komplett biobasiertem Verbundwerkstoff** entsteht.



Abbildung 1: Materialauswahl für Organobleche v.l.n.r.: Cellulosepropionat (CP) Granulat, Basaltgewebe, Flachs-gewebe

HERSTELLUNG: Durch die naturgemäß gute Haftung zwischen Naturfaser und Biopolymer kann bei der Organoblechherstellung ohne Haftvermittler gearbeitet werden. In einem speziell für die Verarbeitung von Naturstoffen ausgelegten Presswerkzeug werden die Organobleche anschließend beim Formteilhersteller in die gewünschte Geometrie umgeformt.

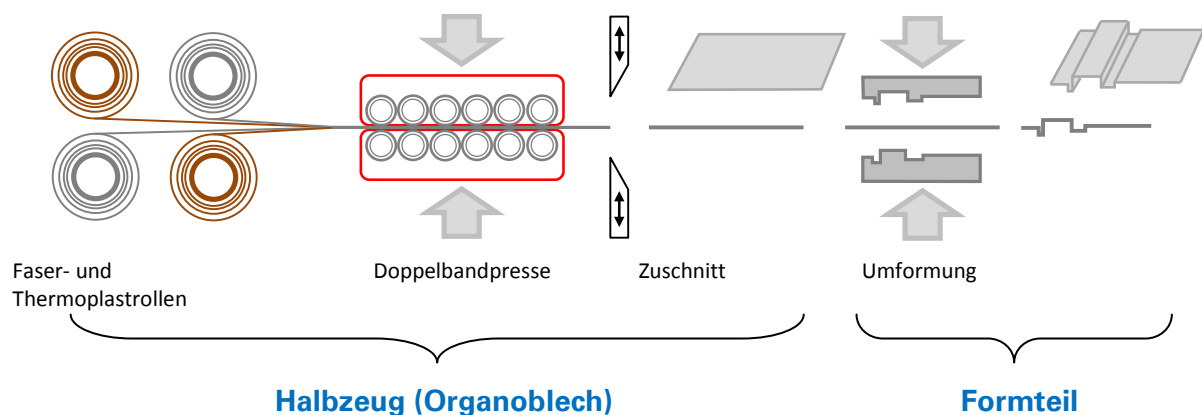


Abbildung 2: Prinzip der Organoblechherstellung und anschließenden Umformung zum 2-D- oder 3-D-Bauteil

VORTEILE: Die für bestimmte Anwendungen **besseren technischen Eigenschaften** von biobasierten Naturfaser- Organoblechen können interessante Einsatzmöglichkeiten eröffnen. Vorteilhaft sind vor allem:

- **Das geringe Gewicht.** Naturfaser-Organobleche sind leichter als Organobleche mit Glas- oder Kohlefasern.
- **Die hohe Belastbarkeit.** Bestimmte Naturfaser – Biopolymerverbunde sind ähnlich zugfest und elastisch wie beispielsweise Glasfaser- Petropolymerverbunde.
- **Schalldämpfende Eigenschaften.** Naturfasern absorbieren mehr Schall als Glas- oder Kohlefasern.
- **Das weiche Crashverhalten.** Naturfaser –Organobleche haben ein hohes Energieaufnahmevermögen. Sie splintern nicht und weisen nach dem Crash keine scharfen Bruchkanten auf. Das ist u.a. für die Sicherheit in Fahrzeugen interessant.
- **Die gute Oberflächenqualität.** Die an der TU Dresden entwickelten Werkstoffverbunde weisen auch nach der Umformung eine sehr glatte, optisch ansprechende Oberfläche auf.



Abbildung 3: Formteile aus biobasiertem Naturfaser-Organoblech, Bildquelle: TU Dresden IHP

Weitere Vorteile von biobasierten Naturfaser-Organoblechen liegen im Bereich der Nachhaltigkeit im Produktlebenszyklus:

- **Ressourcenschonung und hervorragende Energiebilanz.** Naturfaser- Organobleche beeinflussen die Nachhaltigkeit eines Produktes positiv.
- **Sehr gute Recyclingeigenschaften.** Im Recyclingprozess sind Naturfaser- Organobleche bei der Zerkleinerung und auch bei der Wiederverwendung als Spritzgießwerkstoff nicht abrasiv. Auch die Entsorgung oder thermische Verwertung sind unproblematisch, da es sich um naturstoffbasierte Werkstoffverbunde handelt.
- **Arbeits- und Gesundheitsschutz.** Im Vergleich zu duroplastischen Faserverbunden muss nicht mit giftigen Harz/Härter-Materialien gearbeitet werden. Auch eine Klimatisierung oder Reinraumbedingungen wie sie zum Teil bei der Verarbeitung von Duroplast-Prepregs notwendig ist, ist nicht erforderlich. Der Einsatz von Haftvermittlern bei der Halbzeugherstellung kann entfallen.

Beim Nachbearbeiten von Naturfaser-Organoblechen mit pflanzlichen Fasern entstehen keine lungengängigen Faserbruchstücke und die Fasern sind ohne Handschuhe und Atemschutz behandelbar. Auch hierbei ist die nicht abrasive Wirkung der pflanzlichen Naturfaser-Organobleche gegenüber Werkzeugschneiden vorteilhaft.

MATERIALEIGENSCHAFTEN:

Mechanische Zugfestigkeitseigenschaften – Vergleich herkömmlicher Werkstoffverbunde mit biobasierten Werkstoffverbunden

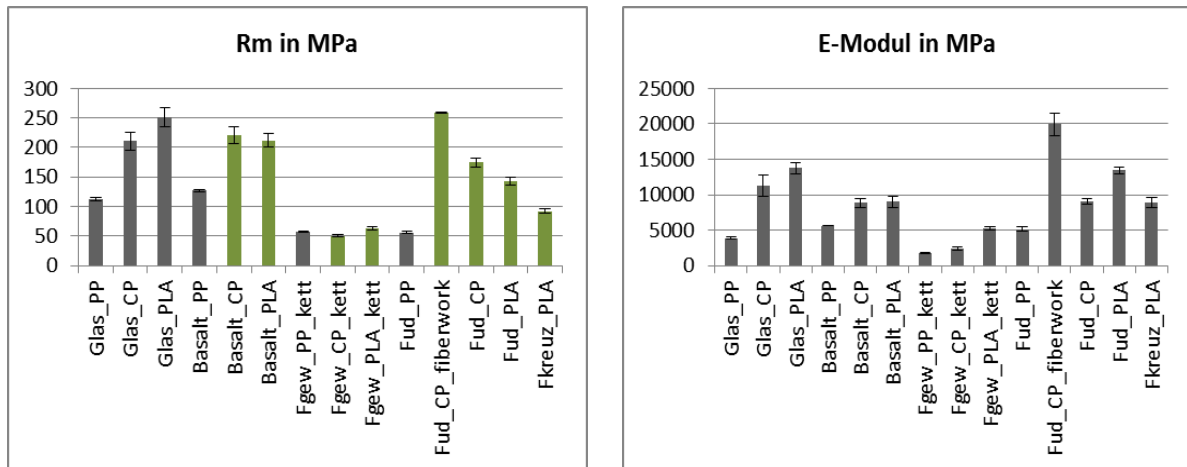


Abbildung 4: Zugfestigkeiten und Elastizitäts-Moduln ausgewählter Organobleche

Werkstoffpaarung	Zusammensetzung Faser/Polymer	Rm [MPa]	E [GPa]	Dehnung [%]
Glasgewebe mit PP	Kunstfaser/Petropolymer	112	3,9	2,45
Glasgewebe mit CP	Kunstfaser/ Biopolymer	210	11,3	1,68
Glasgewebe mit PLA	Kunstfaser / Biopolymer	250	14	1,86
Basaltgewebe mit PP	Naturfaser/Petropolymer	125	5,6	2,45
Basaltgewebe mit CP	Naturfaser/Biopolymer	220	8,8	2,35
Basaltgewebe mit PLA	Naturfaser/Biopolymer	210	8,9	2,30
Flachsgewebe mit PP	Naturfaser/ Petropolymer	58	1,8	11
Flachsgewebe mit CP	Naturfaser/Biopolymer	50	2,4	12,6
Flachsgewebe mit PLA	Naturfaser/Biopolymer	62	5,2	2,91
Flachs-UD mit PP	Naturfaser/ Petropolymer	56	5,1	1,33
Flachs-UD mit CP, IV	Naturfaser/Biopolymer	260	20	1,56
Flachs-UD mit CP	Naturfaser/Biopolymer	175	9,1	2,23
Flachs-UD mit PLA	Naturfaser/Biopolymer	143	13,4	1,32
Flachs-DU 0/90 mit PLA	Naturfaser/Biopolymer	92	8,9	1,28

PP=Polypropylen, CP=Zellulosepropionat, PLA=Polymilchsäure

Tabelle 1: Vergleich der Festigkeitswerte von Organoblechen mit Kunstfasern, Naturfasern, petrobasiertem Kunststoff (Petropolymer) oder Biopolymer

Für den industriellen Einsatz sind neben technischen Eigenschaften, Fragen der Nachhaltigkeit und der Arbeitssicherheit auch die zu erwartenden Herstellpreise für Formteile aus Naturfaser-Organoblech interessant. Die Entwicklung der Preise für Biopolymere, die erst seit wenigen Jahren auf dem Markt sind, wird sich für Abnehmer in den nächsten Jahren weiter vergünstigen.

Material	€/kg	€/m ²
Polypropylen	1,5	-
Zellulosepropionat	7,1	-
Polymilchsäure	2,45	-
Glasgewebe (LW, 108 gsm)	59,67	6,44
Glasgewebe (LW, 200 gsm)	15,80	3,15
Glas UD (223 gsm)	25,34	5,56
Basaltgewebe (LW, 220 gsm)	25,45	5,16
Flachgewebe (Atlas, 200 gsm)	54,80	10,97
Flachs unidirektional (du, 115 gsm)	ab 36,00	ab 10,80

Tabelle 2: Preisvergleich unterschiedlicher Materialien, Stand 22.05.2014, swiss-composite

POTENZIELLE ANWENDUNGEN:

Mögliche Anwendungsfelder für diese neuartigen Werkstoffe sind beispielsweise

- der Maschinen- und Anlagenbau. Insbesondere für Einhausungen und Maschinenverkleidungsteile sowie Abkapselungen einzelner Komponenten bietet dieser neuartige Werkstoff vielfältige Möglichkeiten bei reduziertem Bauteilgewicht im Vergleich zu konventionellen Faserverbund- sowie Blechbauteilen.
- Interieur- wie auch Strukturbauteile im Fahrzeugbau und der Luftfahrtindustrie,
- Sicherheitstechnik, Elektronik, Sportindustrie und Orthopädie.

VORAUSSETZUNGEN IM UNTERNEHMEN:

Die technologisch mögliche Trennung von Halbzeugherstellung und Formteilherstellung ermöglicht kundenindividuelle Fertigung bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit.

Halbzeughersteller mit Erfahrungen in der Herstellung kundenspezifischer Organobleche können bio-basierte Naturfaser-Organobleche auch auf herkömmlichen Bandpressen herstellen. Zu beachten sind die spezifischen Bedingungen für die Naturmaterialpaarung bezüglich Druck, Geschwindigkeit und Temperatur.

Formteilhersteller können unter Verwendung angepasster Formpresswerkzeuge mit einem der Materialpaarung angepassten Prozessregime auf herkömmlichen Pressen arbeiten.