

# Nachhaltige Leichtbaulösungen

## Herstellung und Verarbeitung thermoplastischer Sandwichverbunde

*Auswahl thermo-  
plastischer Sandwich-  
materialien*

### Motivation und Zielsetzung

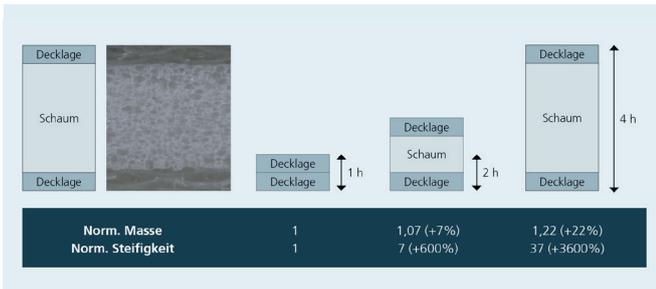
Durch Sandwichverbunde lassen sich hohe Biegeeigenschaften bei geringem Gewicht erzielen. Dies wird durch eine Kombination zwischen steifen und festen Decklagen, meist faserverstärkten Kunststoffen, mit leichten, druck- und schubsteifen Kernmaterialien erreicht. Bis heute ist das Verkleben der Einzelkomponenten eines der gängigsten Verfahren zur Sandwichherzeugung. Basieren die verwendeten Halbzeuge auf thermoplastischer Matrix, können hingegen Schmelzfügeverfahren angewandt werden. Hierdurch können weitere Potenziale in der Recyclingfähigkeit, der Nachhaltigkeit und des Leichtbaus ausgeschöpft werden. Eine anwendungsgerechte Funktionalisierung kann über Thermoformen und Spritzgießen erfolgen.

### Materialien und Prozess

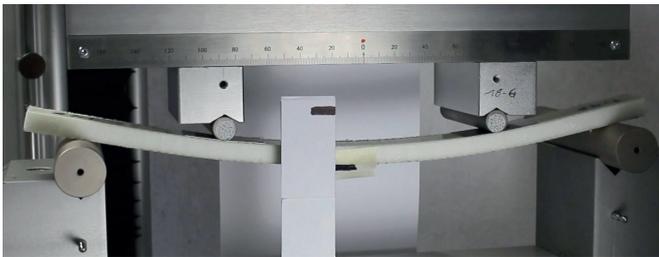
Um Decklagen und Kern im Schmelzfügen zum Sandwichverbund zu verarbeiten, ist es notwendig, dass sich in der Grenzfläche mindestens eine der Komponenten kurzzeitig

im schmelzflüssigen Zustand befindet. Der daraus resultierende intime Kontakt bildet die Grundlage einer guten Anhaftung. Wird sowohl für die Decklage als auch für den Schaumkern das gleiche Grundpolymer gewählt, kann eine kohäsive Anbindung erzielt werden. Hauptziel während der Prozessführung ist es, ein Kollabieren des Schaumkerns zu verhindern. Hierzu sind möglichst kurze thermische Belastungen vorteilhaft, dies spiegelt sich ebenso in kurzen Zykluszeiten zur Fertigung wider. Das Fraunhofer ICT forscht an Verarbeitungsprozessen für Kerne und Decklagen aus unterschiedlichsten Materialien. Hierbei werden die Entwicklungen durch Parameterstudien auf industriellen Anlagen durchgeführt, sodass einem Industrietransfer der Weg geebnet wird. Neben kohlenstoff- und glasfaserverstärkten Decklagen, stehen vor allem selbstverstärkte Organobleche, bei welchen Fasern und Matrix auf dem gleichen Grundpolymer basieren, im Fokus.

Ziel ist es das maximale Leichtbaupotential aus nur einem Werkstoff auszuschöpfen. Dies wird erreicht durch die Kombination unterschiedlicher Materialmorphologien: Schaum, Verstärkungsfasern, Matrix, Kompaktmaterial.



Überproportionale Performancesteigerung bei minimaler Massezunahme durch den Sandwichansatz



4-Punkt-Biegeprüfung



Morphologiebaukasten

Entsprechend der jeweiligen Anforderungen werden die geeigneten Morphologie-Baukastenelemente gewählt. Ein Beispiel dafür sind Monomaterial-Sandwiche welche sich durch ihre erheblichen Vorteile hinsichtlich Kreislauffähigkeit und Nachhaltigkeit auszeichnen. Bei den Kernmaterialien werden sowohl konventionell erhältliche Materialien als auch hausinterne Entwicklungen in den Bereichen Extrusions- und Partikelschäumen verarbeitet. So wird ein optimales Eigenschaftsprofil für die Anwendung im Sandwich verfolgt.

### Umformung und Funktionalisierung

Aufgrund der thermoplastischen Eigenschaften können die Sandwichverbunde in großseriennahen Prozessen funktionalisiert werden. So können durch Thermoformen komplexe 2,5D geformten Geometrien mit variierender Wandstärke abgebildet werden. Für eine optimierte Lasteinleitung ist eine Anpassung der Steifigkeit über eine Kernkompaktierung möglich. Um den Bauteilanforderungen gerecht zu werden, ist zusätzlich eine Funktionserweiterung durch das Anspritzen von Rippen, Klipsen oder flächigeren Strukturen möglich. Im Zuge der Funktionalisierungsprozesse wird auf einen geringen Wärmeeintrag in das Material geachtet, um die mechanische Performance des Materials möglichst weit zu bewahren.

### Unser Leistungsangebot

- Benchmark-Versuche
- Machbarkeitsstudien
- Verfahrensentwicklung im Fügen, Umformen und Anspritzen auf industrienahen Anlagen
- Beratung in der Prozess- und Bauteilgestaltung
- Charakterisierung der Einzelkomponenten und des Verbundes
- Workshops

### Kontakt

Sascha Kilian, M.Sc.  
 Polymer Engineering | Strukturleichtbau  
 Tel. +49 721 4640-448 | [sascha.kilian@ict.fraunhofer.de](mailto:sascha.kilian@ict.fraunhofer.de)

Anna Krüger, M.Sc.  
 Polymer Engineering | Spritzgießen und Fließpressen  
 Tel. +49 721 4640-521 | [anna.krueger@ict.fraunhofer.de](mailto:anna.krueger@ict.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT  
 Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7 | 76327 Pfinztal  
[www.ict.fraunhofer.de](http://www.ict.fraunhofer.de)