

Nachhaltige Leichtbaulösungen

Herstellung und Verarbeitung von thermoplastischen Sandwichverbunden

Motivation und Zielsetzung

Sandwichverbunde zeichnen sich durch hohe Biegeeigenschaften bei geringem Gewicht aus. Dies wird durch eine Kombination zwischen steifen Decklagen aus meist faserverstärkten Kunststoffen, mit leichten, druck- und schubsteifen Kernmaterialien erreicht (Abb. 1 und 2). Verkleben der Einzelkomponenten ist bis heute eines der gängigsten Verfahren zur Sandwichherzeugung. Werden jedoch die Einzelkomponenten basierend auf thermoplastischer Matrix verwendet, können Schmelzfügeverfahren zur Anwendung kommen. Diese Herangehensweise bietet nicht nur hinsichtlich Recyclingfähigkeit und Nachhaltigkeit Vorteile, sondern ermöglicht es, weitere Leichtbaupotenziale durch Thermoformen und Funktionalisieren im Spritzgießen zu erschließen.

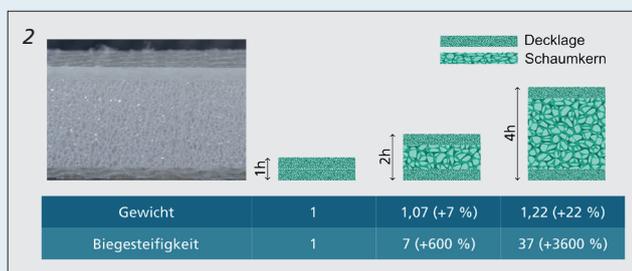
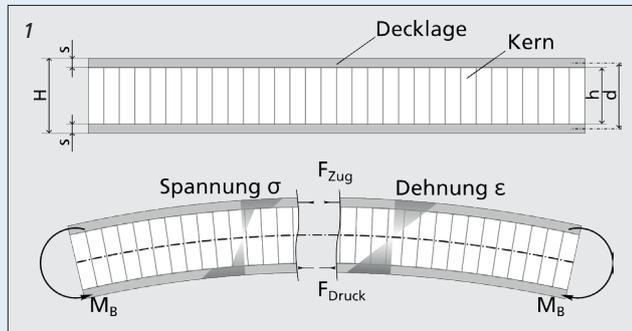
Materialien und Prozess

Das Schmelzfügen von Decklagen und Kern zum Sandwichverbund bedingt, dass sich in der Grenzfläche mindestens eine der Komponenten kurzzeitig im schmelzflüssigen Zustand befindet. Der daraus resultierende intime Kontakt bildet die Grundlage

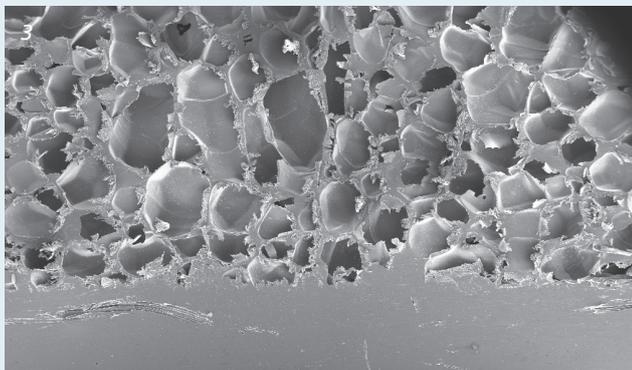
einer guten Anhaftung. Je nach Materialkombination kann dies durch die Matrix der Decklage als auch durch den Schaumkern selbst erfolgen. Wird sowohl für die Decklage als auch für den Schaumkern das gleiche Grundpolymer gewählt, kann eine kohäsive Anbindung erzielt werden. Hauptziel während der Prozessführung ist es, ein Kollabieren des Schaumkerns zu verhindern. Hierzu sind möglichst kurze thermische Belastungen vorteilhaft, dies spiegelt sich ebenso in kurzen Zykluszeiten zur Fertigung wieder.

Das Fraunhofer ICT forscht an der Kombination unterschiedlichster Materialien für Kern und Deckschichten. Hierbei liegen neben kohlenstoff- und glasfaserverstärkten Decklagen, vor allem selbstverstärkte Organobleche, bei welchen Fasern und Matrix auf dem gleichen Grundpolymer basieren, im Fokus. Hierbei kann aus einem einzigen Werkstoff das Maximum an Leichtbaupotenzial erzielt werden. Diese Monomaterial-Sandwichstrukturen bieten erhebliche Vorteile für kreislauffähige und nachhaltige Produkte. Bei den Kernmaterialien wird auf hausinterne Kompetenzen in den Bereichen Extrusions- und Partikelschäumen zurückgegriffen, dadurch wird ein optimales Eigenschaftsprofil für die Anwendung im Sandwich verfolgt.

Prinzip Sandwichbauweise



Optische und mechanische Untersuchung



REM-Aufnahme eines Sandwichverbundes



4-Punkt-Biegeprüfung

Umformung und Funktionalisierung

Durch die thermoplastische Struktur der Sandwichverbunde besteht die Möglichkeit einen nachgeschalteten Formgebungsprozess anzuschließen. Hierdurch werden weitere Leichtbaupotenziale durch geometrische Versteifung oder Funktionsintegration erschlossen. Kompakte Bereiche ebenso wie Bereiche mit konstantem Querschnitt lassen sich auf diese Weise realisieren. Im gleichen Verfahrensschritt können durch Hinterspritzen Spritzgießkomponenten mit weiteren Funktionen integriert werden.

Vorteile und Anwendungen

Ob in der Elektromobilität oder im Bauwesen, thermoplastische Sandwichstrukturen bieten durch ihr Eigenschaftsprofil (leicht, steif, hohe Energieabsorption sowie thermisch dämmend) Potenzial für eine Vielzahl an Anwendungen.

Unser Leistungsangebot

Wir bieten unseren Kunden mit unserem Know-how im Bereich Sandwichverbunde folgende Kompetenzen:

- Benchmark-Versuche
- Machbarkeitsstudien
- Verfahrensentwicklung
- Beratung in der Prozess- und Bauteilgestaltung
- Charakterisierung der Einzelkomponenten und des Verbundes (Abb. 3 und 4)
- Workshops

Titelbild: Auswahl thermoplastischer Sandwichmaterialien

Kontakt:

Sascha Kilian
 Polymer Engineering | Spritzgießen und Fließpressen
 Tel. +49 721 4640-448
 sascha.kilian@ict.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT
 Joseph-von-Fraunhofer-Str. 7
 76327 Pfinztal
 www.ict.fraunhofer.de