



1 *Faserspreizung.*

2 *Glasfaserrovings für die
Direktverarbeitung.*

VON DER ENDLOSFASER ZUM KONSOLIDIERTEN HALBZEUG

Potenzial

Faserverstärkte Kunststoffe finden Anwendung in hochbelastbaren Leichtbau-Applikationen. Mit steigender Faserlänge im Bauteil steigt auch die Bauteil-Performance. Für die vollständige Ausnutzung der erreichbaren Steifigkeiten, Festigkeiten und des Impact-Verhaltens von thermoplastischen Compositen (TPC) eignen sich vor allem unidirektional verstärkte Thermoplast-Folien (UD-Tapes). Diese Tapes können effizient im Direktextrusionsprozess hergestellt werden. Anschließend werden sie so aufeinander gelegt und fixiert, dass die Fasern genau die entstehenden Kräfte in Belastungsrichtung aufnehmen können. Die so hergestellten Laminare dienen im späteren Bauteil als partielle lasttragende Verstärkungsstellen.

Herstellung von UD-Tapes

UD-Tapes werden mittels Schmelzbenetzung von Fasern hergestellt. Die Ausgangsstoffe Endlofaser (Roving) und thermoplastischer Kunststoff werden direkt verarbeitet. Die Rovings werden parallel unter Spannung über eine Spreizeinrichtung geführt, um ein möglichst homogenes, dünnes Faserbett bereitzustellen. Auf einer maximalen Breite von 500 mm wird das Faserbett dann in ein Benetzungswerkzeug geführt und mit dem Matrixkunststoff benetzt. Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 15 m/min sind möglich. Im weiteren Verlauf des Prozesses wird das Tape zur Konfektionierung über einen Kalandrierung gekühlt, randbeschnitten, auf Rollen aufgewickelt und steht dann zur Weiterverarbeitung zu Laminaten zur Verfügung.

Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS

Walter-Hülse-Straße 1
06120 Halle (Saale)

Kontakt

Ivonne Jahn
Telefon +49 345 5589-474
ivonne.jahn@imws.fraunhofer.de

www.imws.fraunhofer.de



1



2

Funktionsweise Benetzungswerkzeug

Im Werkzeug werden die Fasern durch Aufbringen von Polymerschmelze benetzt. Durch die spezielle geometrische Gestaltung des Werkzeugs ist eine hocheffiziente Imprägnierung der Fasern möglich. Die Benetzungstrecke kann angepasst werden, sodass Versuche zur Faser-Matrix-Benetzung für unterschiedliche Materialkombinationen durchgeführt werden können. Somit ist es möglich, den optimalen Betriebspunkt für die Herstellung von UD-Tapes zu ermitteln.

Herstellung mittels Doppelbandpresse

Ein weiterer Prozess unseres Leistungsspektrums ist die Folienimprägnierung oder die Benetzung der Fasern durch Bepulverung mit Polymerpulver.

Interaktion Faser / Matrix

Ein wichtiger Aspekt ist die Faser-Matrix-Haftung, da diese essenziell für die mechanischen Eigenschaften der Faserverbunde ist. Hierzu werden am Fraunhofer IMWS in Kooperation mit Projektpartnern spezielle Lösungen für verschiedene Thermoplasttypen entwickelt.

Tapestacking

Das sogenannte Tapestacking dient der Ausrichtung der UD-Tapes an die anliegenden Lastpfade. Da die Fasern in einem UD-Tape nur in eine Richtung ausgerichtet sind, werden die Kräfte auch nur in diese aufgenommen. Für eine optimale Ausnutzung der mechanischen Eigenschaften ist es notwendig, die Fasern in den Laminaten so auszurichten, dass diese den Erfordernissen der Belastung gerecht werden. Dies bedeutet: Tapes können bidirektional (in zwei Raumrichtungen) oder multidirektional (in mehrere Raumrichtungen) ausgerichtet werden. Weiterhin kann die Dicke des Laminats durch das Stacking variiert werden.

Verfahrensspektrum

Die vielfältigen Varianten der Herstellung von unidirektional verstärkten Thermoplasten am Fraunhofer IMWS ermöglichen einen direkten Vergleich der verschiedenen Verarbeitungsverfahren und Materialkombinationen. Anhand von Voruntersuchungen, Nullserien und der Skalierung in den Industriemaßstab sind speziell abgestimmte Untersuchungen hinsichtlich der Verfahrenstechnik und Materialauswahl in Kooperation mit dem Kunden möglich.



3 Partiiell verstärkter Frontendträger.

1 Laminiervorgang mit kohlefaserbasiertem UD-Laminat.

2 Gespreiztes Kohlefaserband.