

# Langglasfaserverarbeitung im großen Stil

## MoPaHyb-Projekt: Leichtbauverfahren FDC in Kombination mit Spritzpressen

Der Leichtbau gewinnt besonders im Automobilbau zunehmend an Bedeutung und ist Thema in zahlreichen Forschungsprojekten. Welch hohes Potenzial das Faser-Direkt-Compoundieren von Arburg hierfür bietet, zeigt das Verbundprojekt MoPaHyb – Modulare Produktionsanlagen für Hybridbauteile.

Um im Automobilbau Gewicht einzusparen, bieten Kunststoffe beste Voraussetzungen. Große Strukturbauteile kommen derzeit meist nur in Form duroplastischer Faserverbundwerkstoffe zum Einsatz. Thermoplaste bieten jedoch deutliche Vorteile, z.B. mit Blick auf die Verarbeitung und Recyclingfähigkeit. Den ersten Schritt in Richtung thermoplastischer Hybridbauteile hat der Sportwagenhersteller Porsche bereits vollzogen. Erstes Produkt war das Bremspedal des Supersportwagens 918 – es verfügt über einen gewebeverstärkten thermoplastischen Einleger, der im Spritzgießverfahren zu einem Integralbauteil verbunden wurde. Dieses Konzept wurde danach um metallische Elemente erweitert und in der A-Säule des 992 Cabrios in Serie gebracht. Diese hybride Verstärkung bringt im Vergleich zu metallischen Konzepten eine Gewichtseinsparung von 2,7 kg.



### Baukasten für modulare Anlagen

Um hybride Bauteile auch in kleineren Serien wirtschaftlich produzieren zu können, sind modulare Produktionsanlagen gefragt. Und genau darum ging es bei dem Projekt MoPaHyb, das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurde. Beteiligt waren (in alphabetischer Reihenfolge)

Mit der Kombination aus Spritzpressen und FDC-Verfahren lassen sich, wie bei dieser Sitzlehne, bisher nicht herstellbare Bauteildimensionen umsetzen © Arburg

erfolge) die Firmen Adient, Arburg, Dieffenbacher, GK Concept, Kuka, Porsche, A. Raymond, Schmalz, Siemens, Trumpf, Vitronic sowie das Fraunhofer ICT, das wbk Institut für Produktionstechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und der VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.).

Ziel des Projekts: die Entwicklung eines Baukastensystems aus unterschiedlichen Maschinenkonzepten und Leichtbautechnologien, um daraus individuelle und über OPC UA vernetzte Anlagen für die Serienfertigung thermoplastischer Hybridbauteile schnell konfigurieren und realisieren zu können. Die Pilotanlage – eine gemeinsame Entwicklung der Partner – verbindet u.a. eine speziell entwickelte FDC-Spritzeinheit der Größe 4600 von Arburg mit einer vertikal arbeitenden 36 000-kN-Spritzpresse von Dieffenbacher (Bild 1). Um deren Leistungsfähigkeit und Flexibilität zu belegen, wurden als Demonstrator zwei an-

### Projekt MoPaHyb

Die „Multi-Material-Bauweise“ ist ein vielversprechender Ansatz für strukturelle Leichtbauanwendungen in der Automobil- und Luftfahrtbranche. Aktuelle Losgrößen, Teiledersivatisierung und Anlageninvestitionskosten für einzelne Produkte erschweren jedoch die ökonomische Fertigung und damit die Serieneinführung solcher hybrider Faserverbund-Bauteile mit metallischen Lasteinleitungs- bzw. Verstärkungselementen. Innerhalb des MoPaHyb-Projekts entwickelten Partner aus Industrie und Forschung eine modulare und rekonfigurierbare Produktionsanlage, die eine einfache Anpassung an ein breites Bauteilspektrum ermöglicht. Der Schlüssel hierbei ist eine „Plug & Work“-Architektur, die Produktionsmodule mit einer Basissteuereinheit verbindet. Dabei werden vereinheitlichte Kommunikationsprotokolle und -schnittstellen sowie Statusmodelle verwendet. Die Referenzanlage am Fraunhofer ICT verknüpft die Leichtbautechnologien thermoplastisches Tapelegen, Pressformen, Langfaser-Direktspritzgießen sowie Metallbereitstellung und Qualitätskontrolle. Dabei fällt das Fügen mit dem Ur- oder Umformen des Bauteils zusammen. Formgebung und Funktionalisierung sowie die Verbindung zwischen metallischem Element und Faserverbund erfolgen somit in einem Prozessschritt.

» [www.mopahyb.de](http://www.mopahyb.de)

spruchsvolle Produkte aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) gefertigt: eine hybride CFK-Metall-Sitzlehne und ein CFK-Unterboden.

### *Bisher ungekannte Bauteildimensionen und -komplexitäten umsetzbar*

Die Sitzlehne (**Titelbild**) besteht aus einem Grundkörper aus einem glasfaserverstärkten Organoblech mit Polyamid-6-Matrix, das lokal mit unidirektionalen Carbonfaser-Tapes verstärkt und anschließend im Pressprozess mit einem langfaserverstärkten Thermoplast hinterspritzt wird. Dabei werden gleichzeitig die Metalleinleger und Gewinde-Inserts, die im Sitz Verstell- und Befestigungsfunktionen übernehmen, mit in die Kunststoffmatrix eingebettet.

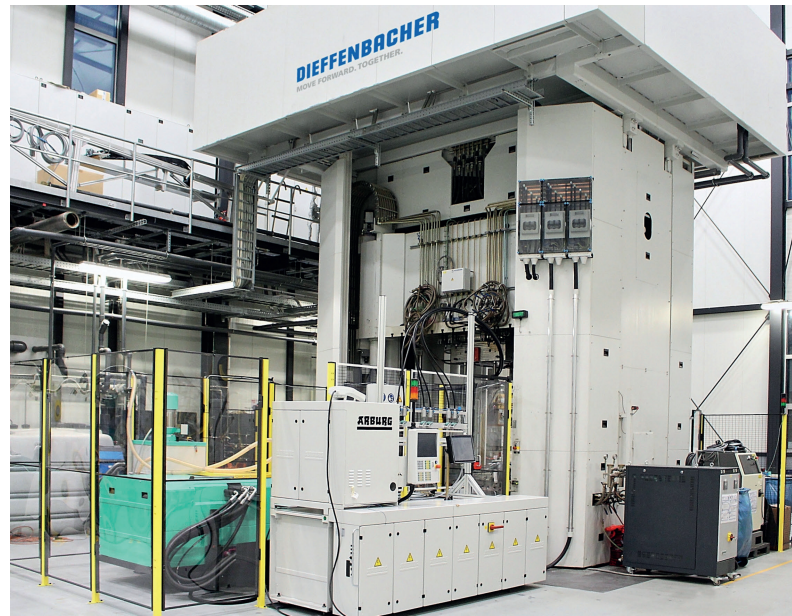
Das Faser-Direkt-Compoundieren (FDC) spielte bei der Herstellung der Sitzlehne eine wichtige Rolle. An der Rückseite der Spritzeinheit, die mithilfe einer zentrischen Säulenbindung direkt mit dem Werkzeug gekoppelt ist, ist eine Schneidvorrichtung angebracht. Diese schneidet Glasfaserrovings in eine vorgegebene Länge und führt die geschnittenen Fasern über eine Seitenbeschickung inline dem Zylinder zu.

Der Prozess beginnt damit, dass ein Metalleinleger im Werkzeug der Spritzpresse platziert wird. Gleichzeitig wird ein aus mehreren Lagen bestehendes Tape in einem IR-Ofen aufgeheizt, anschließend im Greifer eines Robot-Systems vorgeformt, ebenfalls ins Werkzeug eingelegt und dort final umgeformt. Bei geschlossenem Werkzeug spritzt die FDC-Spritzeinheit die langfaserverstärkte Polyamidschmelze ein, die alle Hybridkomponenten miteinander verbindet und Verstärkungsrippen ausbildet.

### *In der Praxis angekommen*

So bietet das FDC-Verfahren gegenüber der Verarbeitung von Langfasergranulat einige Vorteile: längere Fasern im Bauteil und damit bessere mechanische Eigenschaften, eine flexiblere Materialauswahl, hohe Materialverfügbarkeit und geringere Materialkosten. Dank der Kombination aus Spritzpressen und FDC-Verfahren lassen sich bisher nicht herstellbare Bauteildimensionen und -komplexitäten umsetzen. Zudem ergeben sich neue Möglichkeiten für die wirtschaftliche Fertigung von lokal endlosfaserverstärkten Spritzgussbauteilen und von flächigen Bauteilen aus Tape oder Organoblech mit integrierten Funktionen.

Schon kurz nach dem erfolgreichen Abschluss des MoPaHyb-Projekts (**Infokasten**) zeigte sich das Potenzial der Lösung. Zusätz-



**Bild 1.** Die Pilotanlage verbindet u.a. eine FDC-Spritzeinheit mit einer vertikal arbeitenden Spritzpresse mit 36 000 kN Schließkraft © Dieffenbacher

lich zu der Pilotanlage beim Fraunhofer ICT in Pfinztal sollte eine zweite Anlage in Südkorea aufgebaut werden. Darüber hinaus wurden die Resultate des Forschungsprojekts direkt in die Praxis transferiert: Dieffenbacher kooperiert mit Arburg und bietet seine vertikalen Spritzpressen jetzt auch mit FDC-Spritzeinheiten an. ■

## Der Autor

**Manuel Wöhrle** ist Senior Sales Manager Lightweight bei der Arburg GmbH + Co KG, Loßburg.

## Service

### Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

Für Verarbeiter und Anwender



# BIOPOLYMER

Processing & Moulding

ONLINE-KONGRESS · 15. Juni 2021

Ihr Update in Sachen Biokunststoffe!

**Märkte und Chancen: Indien**  
Gastvortrag des Fachverbands AIPMA (22.000 Mitglieder)

**Rohstoffe für Biopolymere – Biopolymere als Rohstoffe**  
3 Fachvorträge

**Verarbeitung von Biopolymeren** 3 Fachvorträge

**BIOPOLYMER Innovation Award:**  
Feierliche Preisverleihung | 3 Preisträger-Präsentationen

POLYKUM e.V.

Tickets kostenfrei unter: [www.biopolymer-germany.de](http://www.biopolymer-germany.de)

Mit: BIOPOLYMER  
Innovation Award

IN  
Award