

# Faserverbundwerkstoffe erobern Zukunftsbranchen

## Glänzende Marktchancen für Innovationen aus dem Leichtbau

**Die Composites-Industrie besitzt ein großes Innovationspotenzial. Neue Verbund-Kombinationen und Verarbeitungstechniken eröffnen jetzt ganz neue Möglichkeiten, diese Materialien einzusetzen.**

Leichtbau-Design und maßgeschneiderte Eigenschaftsprofile sind von größter Relevanz für die Anwendungsbranchen Automobil, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Energieerzeugung und -wandlung, Bauwesen und Sportausrüstung. „Unternehmen, die in diese Technologie investieren, versetzen sich in die Lage, innovative Produkte in neuen Geschäftsfeldern zu entwickeln und sich somit im Wettbewerb positiv zu positionieren“, so Dr. Bernhard Schmenk vom Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen University.

Für diese Aufgaben setzen sich Faserverbundkunststoffe (FVK) aus verschiedenen Komponenten zusammen. Die Hauptkomponenten sind die Fasern und die Matrix (Harze), in die diese eingebettet werden. Die Kombination der Eigenschaften führt zu Werkstoffen mit vielfältigen Möglichkeiten. Sie bieten höhere

Festigkeiten, Steifigkeiten und Leichtigkeiten sowie besondere Witterungs- und Korrosionsbeständigkeiten und darüber hinaus eine besondere Designfreiheit im Produktionsprozess.

Für die Forschung und Entwicklung zur Massenproduktion bestehen Herausforderungen. Fasern aus Kohlenstoff-, Glas- oder Aramidfasern vermehrt aus Polymer- und Naturfasern werden in thermoplastische oder duroplastische Kunststoff-Matrizes eingebaut. Thermoplastische Kunststoffe sind Kunststoffe, die sich in einem bestimmten Temperaturbereich verformen lassen.

### Gute mechanische Eigenschaften begleiten hohes Faservolumen

Duroplaste hingegen lassen sich nach dem Aushärten nicht mehr verformen. Den Fasern in den Werkstoffen kommt die Aufgabe zur Verstärkung der sie umgebenden Kunststoffe zu. Sie haben häufig Längen zwischen 1 bis 6 Millimetern. Im Kunststoff sollten die Verstärkungsfasern möglichst lang und belastungsgerichtet orientiert sein. Gute mechanische Eigenschaften sind häufig begleitet von hohem Faservolumengehalten. „Diese

Verarbeitungstechniken erzeugen höhere Fertigungskosten. Auch verlängern sich die Zykluszeiten der Herstellungsprozesse“, so Prof. Dr.-Ing. Volker Altstadt, Leiter des Lehrstuhls für polymere Werkstoffe der Universität Bayreuth.

Der Schlüssel liegt daher in kürzeren Zykluszeiten in Kombination mit möglichst langen Fasern. Mit diesen Kunststoffen lassen sich nun hochanspruchsvolle Fahrzeugbauteile noch effizienter und sicherer entwickeln.

Stand der Technik im Hinblick auf Preis und Leistungsfähigkeit sind bei faserverstärkten Duroplasten die Verfahren Sheet Moulding Compounding (SMC) und Bulk Moulding Compounding. Bei beiden Verfahren werden Kurz- und Langfasern eingesetzt. Häufig verwendete Matrix ist ungesättigtes Polyesterharz (UP). Ein wichtiger Forschungsaspekt ist die Reduzierung des Energiebedarfs zur Verkürzung der Härtingszeiten. Moderne Ansätze beschäftigen sich mit schnellen Härtingszyklen mittels temperierter Fluide und Induktionsheizern. Auch Alternativen für den Energieeintrag durch Elektronenstrahlen oder Mikrowellen sind bekannt.

Faserverstärkte Thermoplaste mit kurzen oder langen Fäden in großer Stück-



Unter Nutzung des Umflechtverfahrens können textile Verstärkungskonturen hergestellt werden. Das Geflecht wird während seiner Entstehung über einen Flechtring auf einem Kern abgelegt. So können Mehrfachlagen von Carbonfasern erzeugt werden.



zahl lassen sich mit dem Spritzgussverfahren herstellen. Diese Materialien sind als Kunststoffmassen verfügbar. Produktionen sind dabei in der Regel kostengünstiger als die Verarbeitung von Duroplasten. Häufig werden Produkte in der Automobilindustrie auf diesem Wege gefertigt. Die Gewichtersparnis bei geringen Dichten gegenüber Metallen führt zu einer Energieersparnis bei der Fortbewegung, weil eine geringere Masse transportiert werden muss. Parallel zu dem Spritzgießverfahren werden häufig Pressverfahren zur Herstellung faserverstärkter Kunststoffe eingesetzt. Im Vergleich zum Spritzguss werden die Fasern weniger beansprucht, jedoch sind keine komplexen Geometrien möglich.

### Durchbruch in der Konstruktion von Leichtbausitzen gelungen

Auf der Materialseite stellt die BASF aus Ludwigshafen mit ihrem Produkt Ultramid Structure langfaserverstärkte Polyamide her, das diesen Prozess beschleunigen soll. Das außergewöhnliche Merkmal dieser Bauteile aus langfaserverstärktem Kunststoff ist das dreidimensionale Glasfasernetzwerk. Dieses hat natürlich Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften bei tiefen und hohen Temperaturen.

Zusammen mit Faurecia, einem der weltgrößten Automobilzulieferer, hat die BASF eine Fahrzeugsitzlehne entwickelt, welche die neue Kunststoff-Technologie nutzt. Die Sitzlehne ist etwa 20% leichter als bei herkömmlicher Fertigungsweise, 30 mm dünner und trägt damit deutlich zum Leichtbau bei. Eine Besonderheit der Sitzlehne sind thermoplastische Endlosfasertapes, die in einem zweiten Schritt mit Ultramid umspritzt werden. Der Sitz stellt einen Durchbruch in der Konstruktion von Leichtbausitzen dar und ist reif für die Serienproduktion. „Die neue Technologie der BASF half uns dabei, unser Sitzkonzept zur nächsten Fahrzeugsitzgeneration hin zu entwickeln“, sagt Thilo Ludewig, Leiter Forschung und

Entwicklung bei Faurecia. Eine weitere Möglichkeit für die Herstellung von Ultramid basiert auf Rizinusöl als Rohstoff. Wird Ultramid aus Rizinusöl hergestellt, besteht das Produkt zu mehr als 60% aus nachwachsenden Rohstoffen. Dann ist der Kunststoff auch über seine Leistungsmerkmale hinaus von Interesse.

Entwicklungsingenieure haben hier vielfältige Aufgaben. Sie müssen Bauteile auf statisches und dynamisches Verhalten überprüfen. Auch ist die Auslegung auf ein kontrolliertes Verhalten in Crashlastfällen eine weitere Herausforderung. Wertvolle Hinweise liefern Computersimulationen.

BMW und die SGL Group haben für die Entwicklung im Bereich Elektromobilität ein Joint Venture gegründet. Ziel ist das Megacity-Vehicel im Jahr 2012. Eines der populärsten Beispiele auf diesem Gebiet sind zweifelsfrei Windkrafträder. Bis vor 20 Jahren, der breiten Bevölkerung weitgehend unbekannt, sind sie heute das Synonym für erneuerbare Energien. Eine Entwicklung, die ohne glasfaserverstärkte Kunststoffe nicht möglich wäre, denn nicht nur die Gondel besteht überwiegend aus verstärkten Kunststoffen, sondern auch die Flügel, die mittlerweile Längen von 60 Metern und mehr erreichen. Gerade im Offshore-Bereich auf hoher See stellen Werkstoffe, die nicht rosten, einen deutlichen Mehrwert speziell im Hinblick auf anfallende Wartungsarbeiten dar.

Die C919 wird das erste große Passagierflugzeug eines chinesischen Flugzeugbauers sein. Mit an Bord werden wegen der Gewichtersparnis zahlreiche Verbundwerkstoffe sein. Darunter auch der Hartschaumstoff Rohacell der Evonik Degussa GmbH, Marl.

Im September des vergangenen Jahres nahm Dr. Elmar Witten, Geschäftsführer der AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe zur Marktsituation dieser Werkstoffe in Europa Stellung. Er meinte: „Die betrachteten Märkte sind weiterhin sehr dynamisch. So sind be-

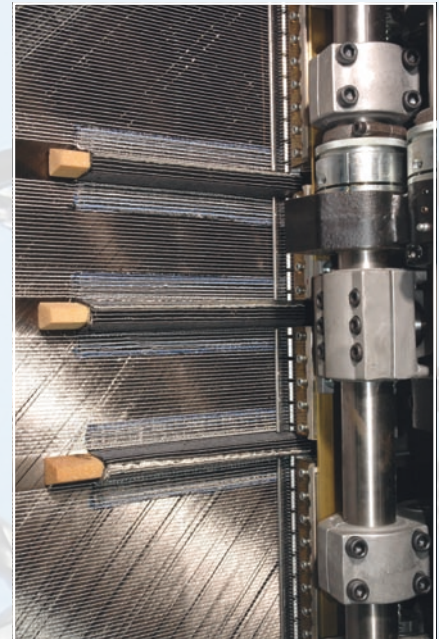


Bild: Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen

**Häufig eingesetzte Verstärkungshalbzeuge für Faserverbundwerkstoffe sind multiaxiale Gelege.**

sonders dort starke Wachstumsimpulse zu erwarten, wo Gewichtsreduzierungen ökonomisch effizient realisiert werden können.“ Noch immer gibt es ein enormes, bisher nicht ausgeschöpftes Potenzial auch für als Composites bekannte, faserverstärkte Kunststoffe, die traditionell eingesetzte Werkstoffe sinnvoll und nachhaltig ersetzen können. Diese positive Tendenz bei Faserverbundwerkstoffen bestätigte jüngst der Augsburger Verband Composites e. V. (CCeV) und teilte mit, er rechne mit einem deutlichen Aufschwung am Markt für carbonfaserverstärkte Kunststoffe. So soll bereits 2011 das Vorkrisenniveau von 2008 erreicht werden. „Für die Jahre 2013 bis 2018 werden Zuwachsraten von 12 Prozent erwartet“, betonte Alfons Schuster, der Projektarchitekt des CCeV Anfang des Jahres.

Dr. Thomas Isenburg



**JACOB**  
ROHRSYSTEME

**... führend in Schüttgut-, Entstaubungs- und Ablufttechnik**

Der QUICK CONNECT® Spannring macht das bewährte JACOB-Rohrsystem noch wirtschaftlicher in der Montage. Das System lässt sich durch die Variantenvielfalt in den Industrieanlagen für Futtermittel, Pharma, Chemie, Lebensmittel, Glas, Halbleiterproduktion oder auch in der Umwelttechnik präzise und montagefreundlich einbauen.

*Original-Qualität aus dem Baukastensystem*

- Geschweißte, gebördelte Rohre und Formteile.
- Ø 60 bis Ø 800 mm im Standardprogramm.
- Größere Durchmesser/Sonderteilfertigung gern auf Anfrage.
- Ab Ø 350 mm auch mit Flanschverbindung.
- Stahl pulverbeschichtet und feuerverzinkt sowie Edelstahl.
- 1 - 3 mm Wandstärken.
- Druckstoßfester Rohrbau lieferbar.
- Bis Ø 400 mm überwiegend ab Lager lieferbar.

**Neuen Katalog bestellen!**  
Service-Telefon  
0571 95580  
[www.jacob-rohre.de](http://www.jacob-rohre.de)

Fr. Jacob Söhne GmbH & Co. KG  
Tel. 0571 95580  
[www.jacob-rohre.de](http://www.jacob-rohre.de)



**EUROPAS NR. 1 IN ROHRSYSTEMEN – In allen Industrien präsent**