

FASERVERSTÄRKTE KUNSTSTOFFE

– Design und Bauteilauslegung neu denken!

Faserverstärkte Kunststoffe (Composites) unterscheiden sich grundlegend von anderen Konstruktionsmaterialien. Dies liegt daran, dass sie nicht über ein bestimmtes, nur schwer zu veränderndes Eigenschaftsniveau verfügen, sondern die mechanischen Kennwerte sich zielgerichtet beeinflussen lassen.

Wie bereits aus der Bezeichnung ersichtlich, handelt es sich bei Faserverstärkten Kunststoffen um Kombinationsmaterialien aus mehreren Komponenten. Die beiden Hauptbestandteile bilden in der Regel die Fasern und die Matrix. Hinzu kommen z.B. noch Additive oder Füllstoffe, die die Eigenschaften zusätzlich verändern. Über den Einsatz unterschiedlicher Fasern und Faserarten sowie unterschiedlicher Matrixsysteme – hier Kunststoff – lassen sich Produkte mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften erzeugen.

Eines der zentralen Merkmale und gleichzeitig einer der bedeutendsten Vorteile ist dabei, dass es sich bei Composites um so genannte anisotrope Materialien handelt.

Das bedeutet, dass die Materialeigenschaften je nach Belastungs-

richtung variieren können. Stahl beispielsweise, ein isotropes Material, weist in alle Belastungsrichtungen dieselben mechanischen Kennwerte auf.

Dabei ist es unerheblich, ob die Last beispielsweise in 0°- oder 45°-Richtung aufgebracht wird. Die mechanischen Eigenschaften bleiben immer gleich. Composites lassen sich über die Einbringung verschiedener Fasern und Faserarten in das Bauteil dahingehend maßgeblich beeinflussen. Je nach Anteil der Fasern, die in die spezifische Lastrichtung laufen, können die Materialeigenschaften in dieser Richtung verstärkt werden (vgl. Abb. 1).

Diese besondere Möglichkeit führt zu zahlreichen Vorteilen von Composites. Werden bei der Auslegung und dem Bauteildesign die entsprechenden Besonderheiten beachtet, lassen

sich Bauteile oftmals besonders effizient produzieren. Es wird nur dort das entsprechende Material eingesetzt, wo es auch benötigt wird.

In der Natur finden sich zahllose Fälle, anhand derer dieses lastgerechte Konstruktionsprinzip verdeutlicht wird. Mit am eindrucksvollsten aber wird dieses Prinzip bei Bambus (vgl. Abb. 2).

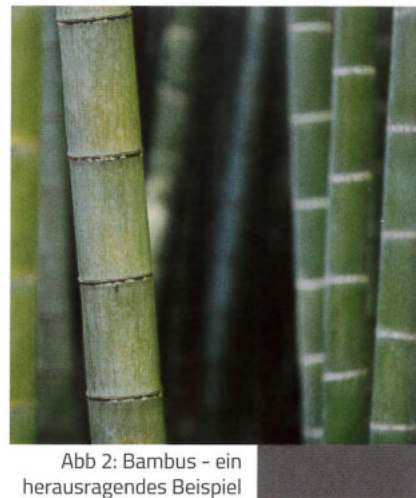


Abb 2: Bambus - ein herausragendes Beispiel für Materialeffizienz

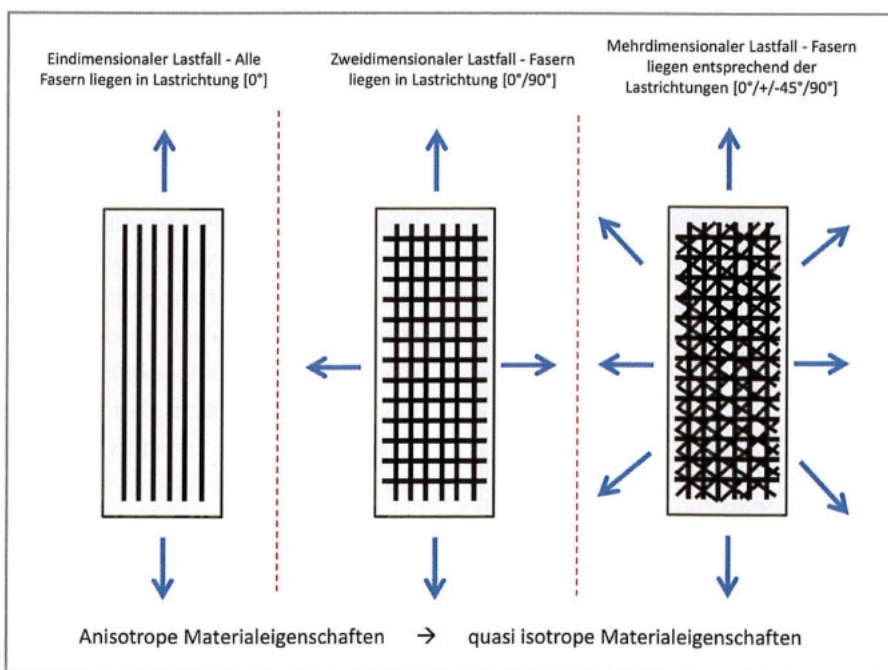


Abb. 1: Composites sind anisotrope Materialien

Bambus lagert nur dort Material an, wo es auch benötigt wird. Es entsteht ein sehr leichter und in Lastrichtung äußerst robuster Werkstoff, bei dem das Material äußerst effizient eingesetzt wird. Die entsprechende Faserstruktur des Holzes verdeutlicht die eben angesprochene Isotropie zusätzlich.

Diese Erkenntnis lässt sich im Übrigen auf fast alle natürlichen Konstruktionsprinzipien anwenden, egal ob es sich um Bäume, Blumen, Knochen oder beispielsweise Bienenwaben handelt. Immer stehen die Materialeffizienz und die anwendungsspezifische Konstruktion im Vordergrund.

Das menschliche Skelett beispielsweise macht am Gesamtgewicht des Körpers nur etwa zwölf Prozent aus. Das entspricht bei einem Gewicht von 75 kg gerade einmal etwa 9 kg. Dennoch ist das Skelett aufgrund seines spezifischen, lastgerechten Aufbaus in der Lage, unseren Körper über viele Jahre zu tragen.

Ein weiteres Beispiel sind Kieselalgen. Diese einzelligen Organismen leben im Meer und betreiben Photosynthese. Sie schweben quasi ungeschützt durchs Wasser, möglichst nah an der Wasseroberfläche, in einem Bereich also, wo sich auch viele Fressfeinde aufhalten.

Auch hier zeigt sich das angesprochene Wirkprinzip. Die Algen sind von einem Silikatpanzer umgeben, der äußerst robust und gleichzeitig lichtdurchlässig und leicht ist. Ein zu schwerer Panzer würde zum Absinken führen. Ein zu dicker Panzer würde zu wenig Licht hindurchlassen, und ein zu dünner Panzer würde zu



Abb.3: Die Struktur der Kieselalge diente schon vielfach als Beispiel für lastgerechte Konstruktion

wenig Schutz bedeuten.

Die Lösung besteht in einem hochkomplexen Aufbau, ähnlich einer Wabenstruktur. Speziell diese Strukturen dienten schon als Vorbild für Autofelgen, luftdurchlässige Stützschiene und andere komplex geformte Bauteile, die hohe Lasten aufnehmen müssen.

Überträgt man dieses grundlegende Wirkprinzip auf heutige Anwendungen, so ergeben sich für Composites enorme Wachstumspotenziale. Denkt man z. B. an den modernen

Brückenbau, neuartige Konstruktionsprinzipien im Transport- oder Luftfahrtbereich, Fassadensysteme oder neue Bauprinzipien, ist vieles denkbar.

Composites bieten viele neuartige Möglichkeiten, mit der Natur als Vorbild. Sie müssen nur bei der Werkstoffentscheidung berücksichtigt werden, und es muss verstanden werden, dass nicht alle Konstruktionswerkstoffe gleich sind. Isotrope und anisotrope Materialien unterscheiden sich grundlegend. Eine einfache Übertragung von Wirkprinzipien – vor allem im spezifischen Lastfall – ist nicht möglich. Doch es lohnt sich, sich in die Möglichkeiten der Composites einzuarbeiten und genau die Zusammensetzung zu finden, die für die Bauteile effektiv, nachhaltig und ökonomisch ist.

Volker Mathes
AVK – Industrievereinigung
Verstärkte Kunststoffe e.V.

INTERNATIONALE FSK-FACHTAGUNG SCHAUMKUNSTSTOFFE

mit Verleihung des FSK-Innovationspreises 2018 in Papenburg

Zu seiner diesjährigen internationalen Fachtagung Schaumkunststoffe lud der Fachverband für Schaumkunststoffe und Polyurethane e.V. (FSK) vom 27. bis 29. November 2018 nach Papenburg ein.

Über 110 internationale Experten der gesamten PUR- und Schaumkunststoffindustrie folgten der Einladung des FSK ins historische Theater im Forum Alte Werft zu einem dreitägigen Programm unter dem Motto „Innovationen, Vorträge, Kontakte, Trends“. Die Teilnehmer erlebten ein fachlich breites Spektrum an Expertenvorträgen, bei dem neben neuen Lösungen mit technischen Schaumstoffen, Schäumen und Verbundstoffen unter anderem Flammenschutz in PUR sowie Innovationen im Leichtbau

präsentiert wurde, und als besonderes Highlight eine Besichtigung der Meyer-Werft als Rahmenprogramm.

Ein weiterer Veranstaltungshöhepunkt war die feierliche Verleihung des FSK-Innovationspreises für Schaumkunststoffe 2018 in den Kategorien „Technologie – Verarbeitung und Chemie“ und „Gestaltung und Design“.

Mit dem Ziel, den Branchennachwuchs zu fördern und dazu zu moti-

vieren, neue Ideen, herausragende Konzepte und Entwicklungen einzuzeichnen sowie die Kooperation zwischen Preisträgern und Industriepartnern weiter voranzutreiben, vergibt der FSK jährlich wechselnd einen Innovationspreis für Schaumstoffe und Polyurethane.

Die Einreichungen von Nachwuchskräften und Profis bzw. Unternehmen wurden getrennt voneinander bewertet und ausgezeichnet, um eine faire und sachgemäße Beurteilung