Konstruieren mit Composites – Wenn Freiheit zur Herausforderung wird

Faserverstärkte Kunststoffe/Composites sind keine neuen Konstruktionswerkstoffe. Erste Ideen zum Einsatz gehen zurück auf die 1920er Jahre. In einigen Anwendungsbereichen haben sich die Materialien auch bereits erfolgreich seit vielen Jahren und teilweise Jahrzenten in der (Serien-)Fertigung etabliert.
Viele Anwendungen in der Luftfahrt, im Mobilitätsbereich oder im Bereich Konstruktion/Bau sind ohne Composites kaum mehr denkbar (vgl. Abb. 1). Dennoch sind faserverstärkte Kunststoffe gemessen am Produktionsvolumen nach wie vor eine eher kleine Werkstoffgruppe im Vergleich etwa zu Stahl oder auch Aluminium.
Diese „Sonderstellung" alleine mit mangelnder Kenntnis des Werkstoffes zu erklären, greift oft zu kurz. Werkstoffentscheidern sind die Materialien mittlerweile vielfach bekannt. Vielmehr scheint es einen Mangel an Wissen über faserverstärkte Kunststoffe bzw. deren Eigenschaften oder die vielen Besonderheiten zu geben. Dies könnte letztendlich zu einer gewissen Unsicherheit hinsichtlich deren Verarbeitung bzw. Verwendung führen.
Anders als beispielsweise Stahl handelt es sich bei Composites um sogenannte anisotrope Werkstoffe, d. h. die Materialeigenschaften variieren je nach Lastrichtung bzw. lassen sich darauf anpassen. Dies unterscheidet Composites grundlegend von metallischen Werkstoffen. Außerdem sind faserverstärkte Kunststoffe ein Kombinationswerkstoff aus mehreren Komponenten. Sowohl hinsichtlich der beiden Hauptkomponenten, den Fasern und dem verwendeten Kunststoff, als auch bei anderen Einsatzstoffen sind je nach angestrebtem Anwendungsfall ganz unterschiedliche Kombinationen denkbar. Abbildung 2 verdeutlicht diese Möglichkeiten beispielhaft. D. h. bei Composites ist es oftmals nicht möglich einfach „irgendetwas" zu nehmen. Vielmehr haben viele unterschiedliche Faktoren einen erheblichen Einfluss auf die spätere Bauteilqualität.

Abb. 1: Flügel moderner Windenergieanlagen werden aus Composites gefertigt

Diese enorme Varianz bzw. die vielen Kombinationsmöglichkeiten bedeuten zum einen, dass oftmals eine optimale Anpassung möglich ist. Zum anderen bedeutet es aber auch, dass es eines tiefen Verständnisses der Werkstoffe bedarf, um diese zielgerichtet einsetzen zu können. Formelbücher, Eigenschaftstabellen oder ähnliches gibt es leider nicht, aus denen sich eine entsprechende Auswahl treffen lässt. Vielmehr muss oftmals eine individuelle, optimale Kombination gefunden werden.
Hier zeigt sich eines der Hauptprobleme, welches oftmals gegen den Einsatz der Materialien spricht. Composites als Werkstoffgruppe sind bekannt und deren Bekanntheitsgrad hat sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich erhöht, aber vor dem Einsatz wird oftmals zurückgeschreckt. Dies ist vielfach nur mit mangelnder Kenntnis zu begründen, denn die Materialien als solche sind in vielen Fällen aufgrund ihrer positiven Eigenschaften – wie beispielsweise der Korrosions- und Witterungsbeständigkeit, der herausragenden Leichtbaueigenschaften, der isolatorischen Wirkung, der Dimensionsstabilität und der Produktionsgenauigkeit u.v.m. – eine gute Alternative für etablierte Werkstoffe. Demgegenüber stehen aber oftmals notwendige Investitionskosten und teilweise höhere Materialkosten. Ein einfaches Ausprobieren ist somit aufgrund der Komplexität der zu treffenden Entscheidung und der notwendigen Investitionen nicht einfach möglich. Hilfe bieten jedoch zahlreiche Fachleute, z. B. oftmals der technische Support der Rohstoffhersteller oder auch entsprechende Fachverbände. Bei Interesse helfen Ihnen die Experten gerne weiter: www.avk-tv.de – Die AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe bietet neben offenen Seminaren beispielsweise auch entsprechende Inhouse-Informationsveranstaltungen an.
Nutzen Sie die Freiheit und lassen Sie sich nicht von den Herausforderungen erschrecken!

Autor: Volker Mathes

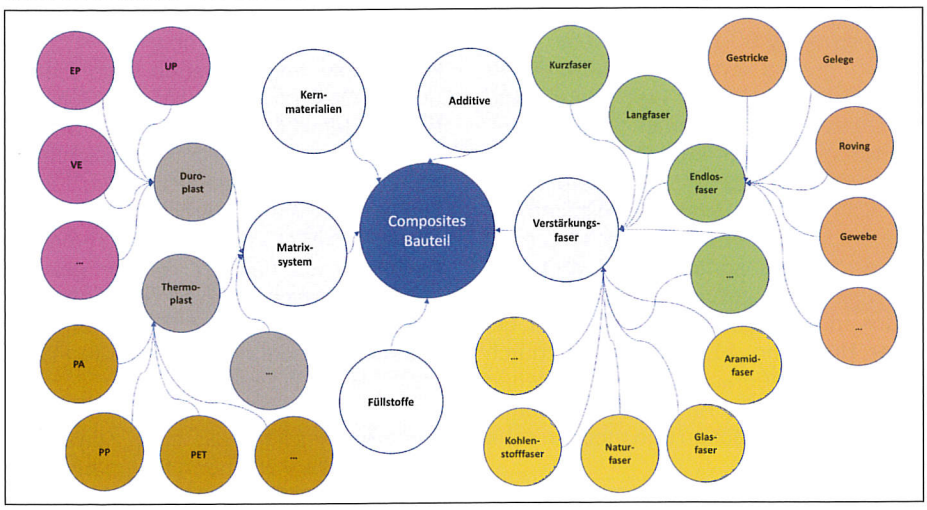

Abb. 2: Composites sind Konstruktionswerkstoffe mit vielen Möglichkeiten