

Werkstoffe

in der Fertigung seit 55 Jahren

DIE FERTIGUNGSWELT VON MORGEN

Die umfassende Lösung für Forschungsmaterialien



Metalle



Legierungen



Keramiken



Polymere



Verbundstoffe



Verbindungen



GoodFollow

www.go

HW-Verlag - Postfach 12 60 - 86407 Mering
Postvertreibsstück - DPAG - Entgelt bezahlt - 25800
AVK Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe
e.V. AVK-TV GmbH
Herr Dr. Elmar Witten
Am Hauptbahnhof 10
60329 Frankfurt am Main

67

1000 579

Composites – Werkstoff für Visionen, seit mehr als 100 Jahren

Jeder Mensch kennt Kunststoffe. Sie begegnen einem in nahezu allen Bereichen unseres täglichen Lebens. Egal ob Lebensmittelverpackung, Konsumprodukte, oder industrielle Anwendungen. Kunststoffe können in verschiedenster Form auftreten und sind Teil unseres Alltags – für jeden sichtbar. Innerhalb der Kunststoffe gibt es eine Gruppe von Materialien, die sich aufgrund ihrer Eigenschaften deutlich von anderen Kunststoffprodukten abhebt. Die so genannten Faserverstärkten Kunststoffe, oder auch Composites. Aufgrund der Kombination von Kunststoff mit Fasern ergeben sich Materialien, die in vielfacher Weise für den industriellen Einsatz prädestiniert sind und über außergewöhnliche mechanische Eigenschaften verfügen.

Composites finden sich heute beispielsweise sowohl in Flugzeugen, im Rohr-, Tank- und Anlagenbau, aber auch im Sport- und Freizeitbereich sowie im Elektrik- und Elektronikbereich. Die Einsatzfelder sind ebenso vielfältig, wie unterschiedlich. Auch die Anforderungen, die an Werkstoffe beispielsweise zur Konstruktion eines Windkraftflügels, eines Rennradrahmens, eines Chemietanks oder eines Brückenelementes gestellt werden unterscheiden sich deutlich. Composites sind in der Lage diese vielfältigen Anforderungen zu erfüllen. Sie finden sich in allen genannten Bereichen. Abbildung 1 zeigt einige der positiven Eigenschaften von Composites.

Composites sind in der Lage viele parallele, unterschiedliche Anforderungen in einem Bauteil zu erfüllen. Dies hat seinen Ursprung im Aufbau der Materialien. Faserverstärkte Kunststoffe sind Kombinationswerkstoffe, bei denen verschiedene Einsatzstoffe, je nach Anwendungsfall, unterschiedlich kombiniert werden können. Es handelt sich also nicht um einen spezifischen Werkstoff, sondern um eine Werkstoffgruppe. Diese besteht im Wesentlichen aus zwei Hauptkomponenten, den Fasern und der Matrix (Kunststoff). Hinzu kommen dann in unterschiedlicher

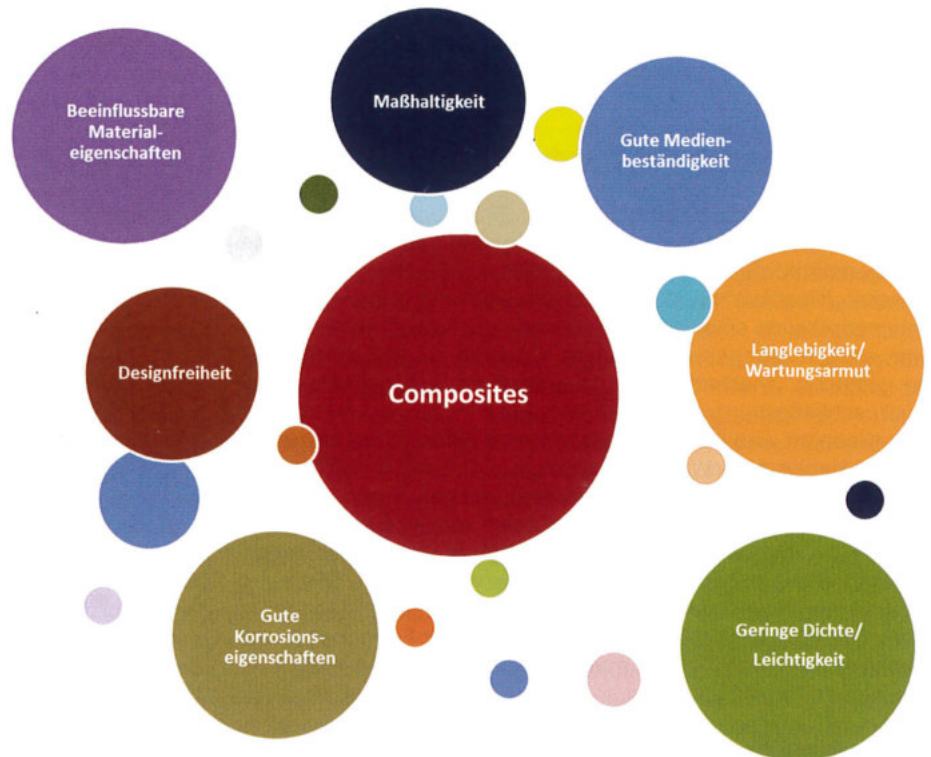


Abbildung 1: Ausgewählte positive Eigenschaften von Composites

Weise noch Additive und ggf. Füllstoffe. Abbildung 2 zeigt beispielhaft eine Kombinationsmöglichkeit. Nicht dargestellt sind hier die zusätzlichen Möglichkeiten so genannte Sandwich- oder Kernmaterialien in das spätere Bauteil einzubringen. Dies kann vor allem die Steifigkeit und das Gewicht des späteren Bauteils nochmals deutlich reduzieren. Grundsätzlich lassen sich durch die zielgerichtete Einbringung der Fasern in das spätere Bauteil, die Materialeigenschaften des angestrebten Produktes enorm beeinflussen. Die Fasern nehmen im späteren Bauteil die Last auf – der Werkstoff lässt sich dementsprechend auf den Anwendungsfall hin ausrichten „konstruieren“. Es handelt sich dementsprechend um so genannte anisotrope Werkstoffe. Dies unterscheidet sie deutlich beispielsweise von metallischen Werkstoffen, die isotrop

sind und somit in alle Belastungsrichtungen dieselben Materialeigenschaften aufweisen.

Eine weitere zentrale Eigenschaft von Composites ist die Möglichkeit – aufgrund der geringen Dichte der Einsatzstoffe – mit ihnen ein hohes Maß an Leichtbau bei sehr guten mechanischen Eigenschaften zu erreichen. Dies hat dazu geführt, dass Composites vielfach in der Luftfahrt und im Rennsport eingesetzt werden. Der Werkstoff „Carbon“ beispielsweise ist vielfach auch der breiten Öffentlichkeit bekannt. Hierbei handelt es sich um CFK – Kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff – der wiederum ein Spezialsegment der Composites-Industrie ist. Viele andere Anwendungen aber sind vielfach nur Experten bekannt und haben den Weg noch nicht in die Öffentlichkeit gefunden. Faserverstärkte Kunststoffe – die zu mehr als 95% aus Glasfaserverstärkten Kunststoffen bestehen fallen vielfach nicht auf. Das heißt aber nicht, dass sich keine Anwendungen finden lassen. Vielfach werden die Materialien bereits in der Industrie verwendet und das bereits seit Jahrzehnten.

Den Grundstein für die heutige Entwicklung von Composites zu modernen Konstruktionswerkstoffen bilden die Erfindungen und Entwicklungen von Adolf von

Abbildung 2: Kombinationswerkstoff Composites

Faserarten	Matrixsysteme	Additive & Füllstoffe
Glasfasern	Epoxidharze	Flammschutzmittel
Naturfasern	Ungesättigte Polyester	Dispergieradditive
Kohlenstofffasern	Vinylester-Harze	Farbpigmente
Aramidfasern	Polyurethane	Glashohlkugeln
Basaltfasern	Thermoplaste	Kreide
... (u.v.m.)	... (u.v.m.)	... (u.v.m.)

AVK – Industriereinigung verstärkte Kunststoffe

Baeyer und von Leo Hendrik Baekeland. Adolf von Baeyer beschrieb erstmals 1872 die Polykondensation von Phenol und Formaldehyd (Phenoplast). Darauf aufbauend entwickelte Baekeland seine



Abbildung 3: Auszug Patent Robert Kemp - Quelle: Google Patentsuche - <https://www.google.com/patents/US1435244>

employment to a similar object. It is proposed further to use in conjunction with a suitable filter a binder which may be hardened, rendering the combined mass which has been formed hard and inflexible. I present, however, as a binder, the use of a comparatively new and peculiarly adaptable material for this purpose, which is composed of phenolic condensation products, either be products of phenols and formaldehydes, as described in United States Patents Nos. 942,700, 942,509 and others to Leo H. Baekeland, or condensation products of metacresol and formaldehyde, as listed in other United States patents to the same inventor. Such a combination results in material possessing properties of lightness, durability and strength, being extremely resistant to chemical agents, as well as for all practical purposes, fire and waterproof.

Idee für duroplastische Form-/Pressmasen – später „Bakelite“. Am 13. Juli 1907 erhielt er sein „Hitze-Druck-Patent“. Dies gilt als Geburtsstunde der heutigen verstärkten Kunststoffe. Beeinflusst durch die neuen Möglichkeiten, die Baekelands Ideen boten, reichte ein gewisser Robert Kemp am 26. Mai 1916 ein Patent mit der Nummer 1,435,244 ein. Es enthält erstmals konkrete Ansatzpunkte zur Erstellung von „Struktur-Laminaten“ und beschreibt die Möglichkeiten Fasern und die neuen Bakelite hierfür zu kombinieren. Auch auf mögliche Vorteile, wie sie heute bekannt sind, wird bereits eingegangen. (vgl. Abbildung 3). Alle Composites basieren auf dieser Idee, der Kombination von Fasern & Matrix in möglichst lastgerechter Ausprägung. Er erhält sein Patent und dies wird am 14. Nov. 1922 veröffentlicht. Seitdem haben Composites oftmals „unentdeckt“ ihren Siegeszug angetreten. Heute werden weltweit mehr als 9.000.000 Tonnen Composites produziert. Die Flügel von Windenergieanlagen beispielsweise bestehen ebenso aus Composites, wie viele Scheinwerfersysteme im Automobil, Boosterpumpe, Rohrleitungen im Wasser- und Chemieanlagenbau, ebenso wie große Silos und zahlreiche Sportartikel. Die sehr gute medien- und korrosionsbeständigkeit hat beispielweise dazu geführt, dass Composites vielfach im Bau- und Infrastrukturbereich eingesetzt werden. Neben Ge-

Trotz einer mehr als 100 jährigen Historie und zahlreichen, erfolgreichen Anwendungen sind Composites vielfach die Werkstoffe für Spezialisten. Dies liegt mit Sicherheit an der nicht ganz einfachen Verarbeitung und Auslegung. Die vielen Möglichkeiten und Kombinationsmöglichkeiten der Einsatzstoffe sind oftmals schwer verständlich und der Einsatz nicht trivial. Dennoch hat sich in den letzten Jahrzehnten eine starke Composites-Industrie mit vielen Spezialisten entwickelt. Composites weisen beachtliche Möglichkeiten auf und mit dem passenden Know-How lassen sich oftmals ganz neue Designs und Produkteigenschaften erreichen. Composites sind kein junger Werkstoff mehr. Mit zahlreichen langjährig eingesetzten sowohl im hochbelasteten Bereich, in der automobilen Großserie und unter den härtesten Witterungsbedingungen sind sie den „Kinderschuhern“ längst entwachsen. Faserverstärkte Kunststoffe sind eine ernstzunehmende Alternative zu etablierten Werkstoffe, oder eine sinnvolle Ergänzung. Probieren Sie es doch mal aus!

Autor: AVK – Volker Mathes



In 12.603 Baugrößen aus dem Shop



www.federnshop.com



GUTERKUNST FEDERN

Katalog Berechnung Anfrage Blog

federnshop.com

Info

☎ (+49) 07123 960-192