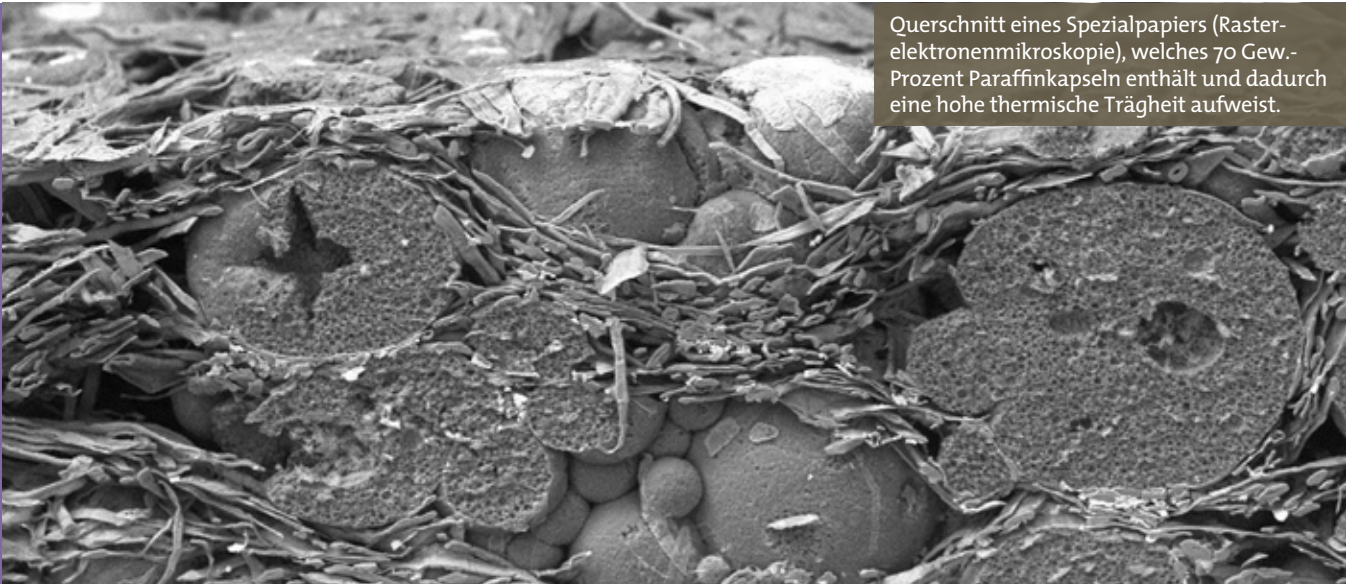


Dr. Andreas Hofenauer leitet die Abteilung für Faserverbunde und funktionalisierte Produkte bei der PTS in München.



© PTS

von Andreas Hofenauer



Querschnitt eines Spezialpapiers (Rasterelektronenmikroskopie), welches 70 Gew.-Prozent Paraffinkapseln enthält und dadurch eine hohe thermische Trägheit aufweist.

© PTS

Moderne Verbundmaterialien

Papierwerkstoffe und die dazugehörigen Technologien haben das Potenzial, Zukunftsmärkte mitzugestalten.

Angesichts des vorherrschenden Trends insbesondere in Richtung elektronischer Medien wächst der Innovationsdruck auf die Papierindustrie. Neue Anwendungen und Märkte für Papier und Kartonprodukte müssen erschlossen werden.

Dabei bietet die Papiertechnologie hier die Möglichkeit, hochmoderne Werkstoffe für neue Anwendungen zu entwickeln und Zukunftsmärkte zu erschließen.

Stärke des Verbundmaterials

Papier ist seit jeher ein Verbundmaterial. Neben Naturfaserstoffen können Synthefasern, Füllstoffe und Bindemittel zum Einsatz kommen, um das Eigenschaftsprofil des Papiers für die jeweilige Anwendung anzupassen. Genau darin besteht die Stärke eines Verbundmaterials. Man kann durch gezieltes Zusammenführen unterschiedlicher Komponenten Eigenschaftskombinationen in einem Werkstoff erreichen, welche ein Reinstoff alleine nicht erzielen kann.

Beispiele sind faserverstärkte Kunststoffe, insbesondere GFK- oder CFK-Werkstoffe, die unter anderem im Fahrzeugbau immer mehr Eingang finden. Sie sind leicht, aber dennoch hoch steif und bruchfest. Bei der Betrachtung eines Materials muss zugleich berücksichtigt werden, in welchen Geometrien und Strukturen es dargestellt werden kann. Auf diesem Gebiet kann die Papiertechnologie durch zahlreiche Möglichkeiten in der Form- und Fügetechnik punkten.

Insbesondere Leichtbaustrukturen, beispielsweise in Form von Wellpappen- oder Wabengeometrien, sind höchst effizient darstellbar. Hierdurch können Materialleichtbau und Strukturleichtbau ideal kombiniert werden. Für solche neuen Anwendungsfelder muss es das Ziel sein, die papiertechnologischen Vorzüge der Material- und Strukturvielfalt sowie der wirtschaftlichen Prozessführung in Form innovativer Verbundmaterialien nutzbar zu machen.

Papiertechnologie bietet Vorteile

Bei der PTS wird dieses Prinzip eines Verbundmaterials systematisch verfolgt und auf Papierwerkstoffe übertragen. Die Papiertechnologie bietet in diesem Kontext nämlich entscheidende Vorteile. Auf Basis dieser ausgereiften und erprobten Technologie lassen sich sehr effizient flächige



Papierabgeleitete Keramikstruktur für Hochtemperaturanwendungen (Brennhilfsmittel)

© PTS

Verbundmaterialien kontinuierlich herstellen. Diese können in ihrer Dicke variiert und mehrlagig erzeugt werden. Etablierte Methoden zur Beschichtung und Konfektionierung runden die Vielzahl der Gestaltungsmöglichkeiten zudem ab. Insbesondere die Möglichkeiten der papiertechnologischen Formgebung bieten ein großes Potenzial, zum Beispiel beim Leichtbau. Der Nassprozess der Papiererzeugung macht es leicht, unterschiedliche Komponenten zu vermischen und in einem Werkstoff zu vereinen. Durch Synergieeffekte können dabei erstaunliche Eigenschaften des resultierenden Werkstoffes erzielt werden. Alleine der Einsatz funktionaler Füllstoffe erlaubt es, dem Verbundmaterial für neue Anwendungen entscheidende Vorteile an die Hand zu geben. So können die Werkstoffe hochfeuerfest oder derart funktional ausgestattet werden, dass sie das Raumklima effizient beeinflussen. In diesem Kontext erforschte die PTS in Kooperation mit dem Institut für Gießereitechnik in Düsseldorf (IfG) die Möglichkeit, auf Basis von Spezialpapieren Gießrohre herzustellen, die in der Gießereitechnik zur Führung von Metallschmelzen zum Einsatz kommen sollen.

Leichtbauplatten für Hochtemperaturtechnik

In einem weiteren Projekt ist eine Leichtbauplatte in Kooperation mit der Holzforschung München (HFM) in Sandwichbauweise entwickelt worden. Bei einem spezifischen Gewicht von rund 300 kg/m^3 und ausreichenden Festigkeiten ist diese Verbundleichtbauplatte zum Beispiel für Anwendungen im Bereich abgehängter Decken oder nichttragender Trockenwände geeignet und erreicht die Brandschutzklasse A2.

Spezialpapiere, die hochgradig mit sinterfähigen Spezialpulvern (keramische oder metallische Pulver) angereichert sind, ermöglichen über einen Sinterbrand eine völlig neue Werkstoffklasse. Die PTS entwickelt in diesem Zusammenhang Spezialpapiere, die nach thermischer Umsetzung beispielsweise in der Hochtemperaturtechnik oder Abwasserbehandlung eingesetzt werden können. Die Sintermetall- und Keramikindustrie kann dadurch die Möglichkeiten papiertechnologischer Formgebung nutzen, insbesondere in Form von Leichtbaustrukturen.

Funktionspapiere für Temperaturregulation

Ein weiteres Beispiel für hochgefüllte funktionale Werkstoffe sind Papiere, die hochgradig mit sogenannten *phase change materials* (PCM) angereichert sind. In Form von gekapselten Paraffinkügelchen verleihen sie dem Papierwerkstoff eine deutlich erhöhte thermische Trägheit im Schmelzbereich

Im Labor



Zugprüfung einer CFK-Probe auf Basis eines Spezialpapiers



Muster einer nicht brennbaren Sandwichleichtbauplatte, Dicke 19 mm, Rohdichte 300 kg/m^3



Papierproben nach Beaufschlagung mit einer Metallschmelze (1400 °C)

des Wachses. Derartige Funktionspapiere können in unterschiedlichsten Bereichen zur Temperaturregulation Anwendung finden.

Auch der Einsatz moderner Synthesefasern bietet einen großen Hebel, um moderne Werkstoffe herzustellen. In einem Projekt in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Carbon Composites (LCC) der Technischen Universität München werden derzeit unter Nutzung der Papiertechnologie auf Basis rezyklierter Kohlenstofffasern Halbzeuge zur Herstellung von CFK-Produkten erarbeitet. Dies soll einen wichtigen Beitrag zu effizienten Nutzung von Kohlenstofffasern bei der Erzeugung moderner Verbundmaterialien leisten.

Begreift man Papier als modernen Verbundwerkstoff und setzt in diesem Zusammenhang auf die spezifischen Vorteile, welche die Papiertechnologie im Zuge der Papierherstellung, Papierverarbeitung und Papierformgebung bietet, ergibt sich eine Vielzahl von neuen Anwendungsmöglichkeiten. Papierwerkstoffe haben dadurch das Potenzial, Zukunftsmärkte mitzugestalten.

Danksagung

Die aufgeführten Forschungsprojekte werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie über die AiF finanziert. Dafür sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Dank gilt auch den beteiligten Partnern und Firmen der Papier-, Zuliefer- und Anwenderindustrie für die Unterstützung der Arbeiten.

andreas.hofenauer@ptspaper.de