

Klebstoffe als Kompositmaterialien und Verbundwerkstoffe

Kundenspezifische Lösungen

Die Entwicklung und Evaluierung kundenspezifischer Materialien und Klebstoffe gehört zu einem zentralen Arbeitsschwerpunkt unseres Instituts. Klebstoffe als Verbundwerkstoffe spielen dabei eine große Rolle. Die hervorstechenden Eigenschaften dieser Klebstoffe sind darin begründet, dass der Verbund andere Eigenschaften als die Einzelkomponenten besitzt. Hier liegt auch das große Potenzial, denn es gibt eine Vielzahl an Rohstoffen, die – geschickt formuliert – die Grundeigenschaften eines Klebstoffes optimieren können. Dadurch werden dem Klebstoff bestimmte Eigenschaften wie z. B. elektrische oder Wärmeleitfähigkeit, Zähigkeit, Flammenhemmung und auch die immer stärker in den Fokus gerückte Rezyklierbarkeit verliehen.

Kompositmaterialien ermöglichen die Funktionalisierung von Klebstoffen und Klebungen

Ein Verbundwerkstoff ist ein Werkstoff aus zwei oder mehr verbundenen Materialien. Der Verbundwerkstoff besitzt andere Werkstoffeigenschaften als seine einzelnen Komponenten. So lässt sich zum Beispiel durch die Zugabe von Flammschutzmitteln das Brandverhalten eines Werkstoffs verringern oder durch die Zugabe von Stabilisatoren die Beständigkeit gegenüber Temperatureinflüssen verbessern. Dabei spielt die Chemie der verschiedenen Komponenten eine entscheidende Rolle. Erst wenn diese zusammen mit den zu fügenden Teilen ineinandergreifen, werden verbesserte Fertigungsverfahren oder Bauteileigenschaften erzielt. So lassen sich beispielsweise eine gleichzeitige Verbesserung von Festigkeit und Bruchdehnung oder ein geringer Härtungsschrumpf und Wärmeausdehnungskoeffizient (CTE) erreichen.

Es lassen sich außerdem erhebliche Prozesskosten einsparen. Durch die Beeinflussung der Rheologie und Härtungsgeschwindigkeit von Kompositen kann beispielsweise ein Ofenprozess von 150 °C auf 100 °C gesenkt werden. Dies führt neben der Kosteneinsparung auch zu einem niedrigeren CO₂-Fußabdruck.

Klebstoffe mit Wärmeleitfähigkeit

Die Herstellung von Klebstoffen mit Wärmeleitfähigkeit gehört zu unseren Kernkompetenzen. Die wärmeleitfähigen Merkmale auf die endusernotwendigen anzupassen oder additiv zu erzielen, ohne dabei andere wichtige Eigenschaften zu verschlechtern, stellt eine Hauptaufgabe dar. So geht oft mit der Zugabe von hochwärmeleitfähigen Füllstoffen eine Beeinträchtigung des Rheologieverhaltens einher. Durch weiteres Additivieren und die richtige Mischtechnik sind jedoch viele Systeme weiter anpassungsfähig. Genau hierfür haben wir mit unserer jahrelangen Erfahrung und auf Basis unserer weitreichenden Analysemethoden kundenspezifische Lösungen erarbeitet.

Reduktion des CO₂-Footprints durch Recycling und den Einsatz nachwachsender Rohstoffe

Das Thema Nachhaltigkeit gewinnt über alle Branchen hinweg mehr und mehr an Bedeutung. Unter anderem das Recycling von Werkstoffen spielt hier eine große Rolle. Dies stellt bei Verbundwerkstoffen aufgrund des festen Verbunds verschiedener Materialien bislang eine große Herausforderung dar. Das Fraunhofer IFAM beschäftigt sich daher sowohl mit dem Einsatz von nachwachsenden Wertstoffen zu Biokompositen aus umweltfreundlichen und vollständig abbaubaren Rohstoffen als auch mit Fragestellungen zum Debonding von Klebverbindungen. Dies kann synergistisch angewendet werden, muss es jedoch nicht. Entsprechende Produkte können z. B. in der Verpackungsindustrie oder der Agrarwirtschaft Anwendung finden, werden aber auch stark im Bausektor und der Automobilindustrie nachgefragt.

Viele Vorteile durch den Einsatz von Nanokompositen

Klebstoffe mit Nanokompositen bestehen aus einer Polymermatrix und aus Nanopartikeln, die als Füllstoffe in die Matrix eingesetzt werden. Nanopartikel bieten viele Vorteile im Vergleich zu anderen Füllstoffen: Sie verteilen sich gleichmäßig in der Matrix und beugen somit Rissbildung vor, was die Lebensdauer von Bauteilen erhöht. Zudem lassen sich über Nanopartikel neue Eigenschaften herstellen ohne dabei negative Effekte wie geringere Festigkeit oder Zähigkeit in Kauf zu nehmen. Darüber hinaus ist ihr Einsatz oft eine kostengünstige Alternative. Ein Beispiel dafür stellen elektrisch leitfähige Klebstoffe dar. Oftmals wird hier als Füllstoff Silber eingesetzt. Silber ist allerdings teuer und lässt sich zudem nicht gut verarbeiten. Durch den Einsatz von Nanokompositen lassen sich diese Probleme verringern.

Ihr Ansprechpartner zum Thema Verbundwerkstoffe

Dr. Thomas Kowalik ist stellvertretender Leiter der Abteilung »Klebstoffe und Polymerchemie«. Seit über 20 Jahren beschäftigt er sich mit der Entwicklung von Klebstoffen auf Kompositbasis, um diesen spezielle Materialeigenschaften anzueignen. Dabei begleitete er die Entwicklung der Mikroelektronik durch Arbeiten zu speziellen elektrisch leitfähigen Klebstoffen, sowie optimierten UV-Initiatoren. Der Einsatz von Nanokompositen zur Erhöhung der Zähigkeit von Matrixharzsystemen im Faserverbundleichtbau, sowie applikationsangepasste Wärmeleitklebstoffe und Wärmeleitpasten sind Gegenstand der Forschung und Entwicklung innerhalb der Abteilung. Fast ebenso lange werden die Themen Debonding on Demand und Flammschutz bearbeitet. In den letzten Jahren wurde der Fokus stark in Richtung Klebstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe und der Rezyklierbarkeit von Klebverbindungen gelegt.

**Fraunhofer-Institut
für Fertigungstechnik
und Angewandte
Materialforschung IFAM**
Klebtechnik und
Oberflächen

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr. Bernd Mayer

Kontakt

Dr. Thomas Kowalik
Klebstoffe und
Polymerchemie
Tel. +49 421 2246-424
thomas.kowalik@
ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

© Fraunhofer IFAM