



1 3D-TEM-Aufnahme eines perfekt im Epoxidharz verteilten Schichtsilikats.

NANOKOMPOSITE

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

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mayer

Kontakt

Klebstoffe und Polymerchemie
Priv.-Doz. Dr. Andreas Hartwig
Telefon +49 421 2246-470
andreas.hartwig@ifam.fraunhofer.de

Dr. Thomas Kowalik
Telefon +49 421 2246-424
thomas.kowalik@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

© Fraunhofer IFAM

Wesentliche Fortschritte der Polymerchemie wurden in den letzten Jahren nicht durch die Entwicklung neuer Monomere erzielt, sondern z. B. durch die Einarbeitung von Additiven und Füllstoffen, insbesondere Nanofüllstoffen. Hierbei werden Nanokomposite oder organisch-anorganische Hybridpolymere erhalten.

Hybridpolymere zeichnen sich dadurch aus, dass die anorganischen Zusatzstoffe bis in den Nanometermaßstab in der Polymermatrix verteilt sind. Im Idealfall sind die beiden Phasen chemisch miteinander verbunden. Die Zusatzmengen sind meist deutlich kleiner als bei konventionellen Füllstoffen. Es handelt sich also eher um Additive als um Füllstoffe.

Erzielbare Effekte

Durch den Einsatz von Nanofüllstoffen ist es z. B. möglich, die Zähigkeit und die Festigkeit eines Polymers gleichzeitig zu

erhöhen und die Brandeigenschaften zu verbessern. Durch die Reduktion der Permeation von Feuchtigkeit und anderen Medien werden die Barriereigenschaften und damit auch die Feucht-Warm-Beständigkeit von Klebverbindungen u. Ä. verbessert.

Entwicklung neuer Füllmaterialien

Für die Modifizierung vieler Polymere sind keine geeigneten Füllstoffe am Markt erhältlich. Dies betrifft insbesondere die Oberflächenmodifizierung der Partikel als Voraussetzung für die nanoskalige Verteilung der Partikel.

Gerade die mangelnde Wechselwirkung zwischen Polymer und Partikeloberfläche führt immer wieder dazu, dass die erwünschten Effekte nicht gemessen werden. Aber nicht nur die Oberflächenchemie der Partikel ist extrem wichtig, sondern auch die Prozesstechnik bei der Partikelmodifikation und -einarbeitung.

Bei geeigneter Oberflächenmodifikation der Partikel und Prozesstechnik lassen sich beispielsweise schon mit fünf Prozent Nanopartikeln in der Formulierung Zug-Scher-Festigkeiten bei gleichzeitig steigenden Schäl-Festigkeiten mehr als verdoppeln.

Portfolio des Fraunhofer IFAM

- Entwicklung neuartiger und Modifikation bekannter Nanofüllstoffe
- Oberflächenchemie der Partikel: Grenzflächendesign und Prozesstechnik
- Einarbeiten der Füllstoffe in Duromere und Thermoplaste, z. B. durch Extrusion, Dispergieren oder Kneten
- Modifizierung des Brandverhaltens und der mechanischen Eigenschaften von Klebstoffen, Lacken und anderen Polymeren
- Charakterisierung der Füllstoffe durch Lichtstreuung, Messung der Zeta-Potenziale und Anwendung hochauflösender mikroskopischer Techniken