

INTELLIGENTE KLEBSTOFFE

Funktionsintegrierte Fügeverbindungen für Faserverbundstrukturen

Intelligente Klebstoffe erlauben die Übertragung elektrischer Signale über die Klebverbindung hinweg sowie die Integration von speziellen Funktionen etwa der Sensorik und Aktorik. Am Fraunhofer IWS Dresden beschäftigt sich dazu die Arbeitsgruppe Kleben und Faserverbundtechnik mit der Modifizierung von Klebstoffen durch verschiedenste Füllstoffe wie z.B. Carbon Nanotubes (CNTs).

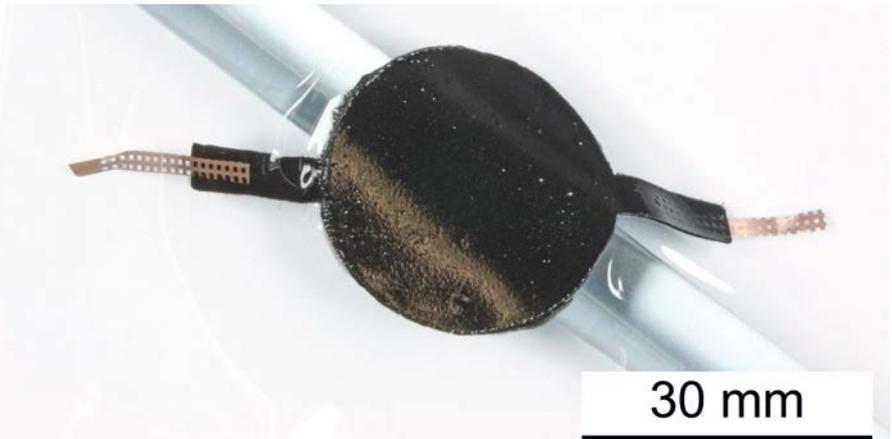
Faserverbundkunststoffe weisen herausragende mechanische Eigenschaften auf, die sich in Abhängigkeit von den eingesetzten Fasern, Faseranordnungen sowie Matrixwerkstoffen steuern lassen, um das Optimum für die angestrebte Anwendung zu erzielen. Die aktuellen Herausforderungen bestehen darin, diese Eigenschaften auf den Verbund mit den verschiedensten Fügepartnern wie Aluminium, Titan oder anderen Leichtbauwerkstoffen zu übertragen. Das strukturelle Kleben solcher Verbindungen rückt dabei immer mehr in den Fokus der industriellen Anwender. Denn Klebstoffe ermöglichen nicht nur hochfeste Verbindungen dieser Materialien, sondern können nach einer entsprechenden Modifizierung auch als intelligente Verbindungselemente eingesetzt werden.

Funktionsintegrierte Fügeverbindungen basieren auf der Modifizierung des Klebstoffs mit verschiedensten Füllstoffen wie CNTs, Leitrußen oder Graphit. Die Modifikation von kommerziellen Polymeren hinsichtlich ihrer leitfähigen, sensorischen sowie aktorischen Wirkung wird durch eine Integration von nanoskaligen, elektrisch leitfähigen Füllstoffen realisiert. Diese Füllstoffe werden in das Basis-Polymer eingebracht, deagglomert und homogenisiert, wodurch sich ein elektrisch leitfähiges und untereinander verbundenes Netzwerk ausbildet. Hierfür kommen im Bereich Klebtechnik des Fraunhofer IWS verschiedenste Technologien der Füllstoffintegration für die unterschiedlichsten Polymere zum Einsatz.

Elektrische Leitfähigkeit ist notwendig für die Nutzung der Klebschicht zur Signalübertragung sowie für die sensorische Wirkung. Bei einem isolatorischen Silikon mit einem spezifischen Widerstand von 10^{13} Ohm m wurde durch den Zusatz von 0,5 Gew. Prozent an single-walled CNTs eine Reduktion auf 100 Ohm m bei sonst nur geringfügig beeinflussten Klebstoffeigenschaften erzielt. Eine aktorische Nutzung von Polymeren könnte beispielsweise für eine aktive Schwingungsdämpfung genutzt werden, um die auf den Verbund einwirkenden Belastungen abzusenkten.



Dispergatoren für die Füllstoffintegration:
Hochdruckdispergator, Ultraschallsonotrode, Ultra-Turrax sowie SpeedMixer (v.l.n.r)

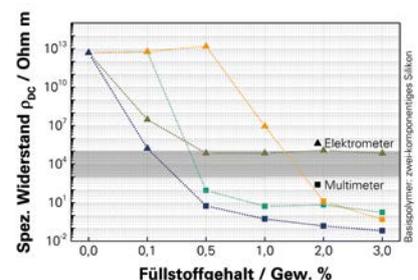


Vollpolymerer dielektrischer Elastomeraktor mit einem Elektrodendurchmesser von 30 mm, bestehend aus einer transparenten dielektrischen Schicht, die beidseitig mit dem identischen, elektrisch modifizierten Basis-Polymer beschichtet ist, inkl. der Leiterbahnen zur Fixierung der externen Kontaktierung. Entwickelt im BMBF-geförderten Projekt „Compositbasierte neue dielektrische Elastomer Aktoren (Candela)“.

Weitere Informationen:

Tilo Köckritz,

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden,
Telefon +49 (0) 3 51/8 33 91-38 57,
E-Mail: tilo.koeckritz@iws.fraunhofer.de,
www.iws.fraunhofer.de



Gegenüberstellung erzielbarer spezifischer Widerstände eines zwei-komponentigen Silikons unter Nutzung unterschiedlichster Kohlenstoffallotrope für die Entwicklung eines leitfähigen Silikons