

Seminar im Rahmen des GRK 2078

Referent: **Johanne Hesselbach, Dr. Holger Fischer, Prof. Axel Herrmann**
Faserinstitut Bremen e.V., Universität Bremen

Datum: Fr. 23.02.2018
Uhrzeit: 10:30 Uhr

Ort: Geb. 10.23, 3. OG (R 308.1 – KM-Seminarraum)

Titel: **Fasercharakterisierung am Faserinstitut Bremen e.V.**

Abstract

Eine Vielzahl von textilen Faserstoffen wie Carbon-, Glas-, Polymer- und Bastfasern finden aufgrund ihrer guten mechanischen Eigenschaften, niedriger Dichte und/oder weiterer funktionaler Eigenschaften ihren Einsatz in technischen Textilien. Die Kenntnis der Fasereigenschaften ist essentiell für die Qualitätskontrolle in der Produktion sowie in der Forschung und Entwicklung neuer Fasermaterialien. Typische Fasereigenschaften sind dabei die mechanischen Kennwerte, Faserfeinheit und -länge. Solche Forschungs- und Entwicklungsaufgaben wie Prüfung, Weiterentwicklung und Verarbeitung von Fasern, textilen Halbzeugen und Faserverbundwerkstoffen nimmt seit 1969 das Faserinstitut Bremen e.V. (FIBRE) als wissenschaftliche Einrichtung an der Universität Bremen wahr. Die Forschungsaktivitäten des Instituts sind in vier Kompetenzfeldern gebündelt.

Einzelfaserfestigkeit

Die Zugfestigkeitsprüfung von Einzelfasern erfolgt nach DIN EN ISO 5079. Die Herausforderungen bei der Messdurchführung sind neben dem vergleichsweise hohen zeitlichen Aufwand unter anderem die Klemmung der Fasern, die Messung der realen Faserquerschnittsfläche sowie die Verwendung unterschiedlicher Einspannlängen. Ein Messgerät, welches den Anforderungen entspricht, stellt das Dia-Stron (Dia-stron LTD, Andover, UK) dar. Die Fasern werden vor der Messung mittels eines UV-härtenden Klebers in zwei Faserhalter eingeklebt, die in Abständen von 3,2 bis 30 mm positioniert werden können. Bis zu 45 Elemente können im Autosampler vorgelegt werden. Vor der Messung wird die Querschnittsfläche jedes Elements einzeln in einer Lasereinheit bestimmt. Danach erfolgt ein Zugversuch, so dass nach der Messung für jedes Element eine Kraft-Weg-Kurve sowie weitere Messdaten wie Höchstzugkraft, E-Modul und Dehnung etc. zur Verfügung stehen.

Faserbreite- und länge

Die Messung der Faserbreite, -länge sowie deren Verteilungen erfolgt mit Hilfe des Bildverarbeitungssystems FibreShape. Das FibreShape ist ein System zur optischen Charakterisierung von Fasern und basiert auf einem Hochleistungsscanner (Epson Flachbettscanne) und einer Bildanalysesoftware (Fibreshape Version 6.1.3). Als AddOn dient die FiVer-Software, welche mittels FibreShape und einem Reflecta-Mittelformatscanner die Bestimmung der Faserlängenverteilung von sich überkreuzenden, steifen Fasern mit geringerem Präparationsaufwand ermöglicht.

Faser-Matrix-Bindung

Die Qualität der ausgebildeten Grenzschicht zwischen Verstärkungsfasern und Matrix in einem Verbundwerkstoff spielt eine wesentliche Rolle bei der Übertragung von Spannungen von der Matrix auf die Fasern. Neben den mechanischen Eigenschaften der beiden Konstituenten Matrix und Faser beeinflusst die Haftung an ihrer Grenzfläche die mechanischen Eigenschaften eines Verbundwerkstoffs signifikant. Um diese Haftung an der Grenzfläche zwischen Matrix und Faser zu charakterisieren, wird unter anderem der Einzelfaserauszugsversuch (Pull-Out) herangezogen.

Gemeinsam mit der Firma Textechno Herbert Stein GmbH & Co KG und dem Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. wurde das Gerätesystem FIMATEST im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelt. Im Einzelfaserauszugsversuch wird eine einzelne Faser vertikal mit ihrem unteren Ende in eine Matrix eingebettet. Im Anschluss härtet die Matrix aus. Zur Bestimmung der Faser-Matrix-Haftung wird die Faser in einem Einzelfaserauszuggerät aus dem Matrixmaterial gezogen und die auf die Faser aufgebrachte Zugkraft aufgezeichnet.