

Masterarbeit

Einflussbestimmung von Materialstruktur und Beschlichtung auf das Zerkleinerungsverhalten von Carbonfasern

Determining the influence of material structure and sizing on the comminution behavior of carbon fibers

Carbonfasern (CF) werden hauptsächlich zur Verstärkung von Kunststoffen (CFK) eingesetzt, deren Hauptanwendungen die Luft- und Raumfahrttechnik, der Fahrzeugbau und der Einsatz in Rotorblättern von Windenergieanlagen sind. Durch ihre sehr guten mechanischen Eigenschaften bei geringer Dichte kann durch den Einsatz von CFK eine Gewichtsreduktion im Bauteil realisiert werden, sodass Material- und Energieressourcen während der Produktlebenszeit geschont werden. Dabei werden in verschiedenen Industriezweigen unterschiedliche Carbonfasertypen eingesetzt, die sich hinsichtlich Ausgangsmaterial, Herstellungsprozess und Beschlichtung, sowie den resultierenden Fasereigenschaften deutlich voneinander unterscheiden können.

Am ITC wird das thermischen Verhalten von Carbonfasern an Labor- und Technikumsanlagen grundlegend untersucht. Essentiell für die dazu erforderliche thermochemische Materialcharakterisierung ist die Entwicklung einer Methode zur reproduzierbaren und homogenen Zerkleinerung verschiedener CF-Typen.

Aufgabenstellung:

In dieser experimentellen Arbeit soll eine Methode entwickelt werden, um verschiedene Carbonfasertypen im Labormaßstab reproduzierbar zu zerkleinern, wobei die Faserlänge, nicht jedoch der Faserdurchmesser reduziert werden soll.

Zunächst sollen durch eine Recherche gängige Zerkleinerungsmethoden identifiziert, der jeweilige Energieeintrag in die Probe beschrieben und in Bezug zur Struktur der zu zerkleinernden Carbonfasertypen gesetzt werden. Weiterhin soll geprüft werden, ob zur reproduzierbaren Zerkleinerung von Fasern Vorschriften verfügbar und auf Carbonfasern übertragbar sind.

Durch systematische Versuche zur Zerkleinerung verschiedener Carbonfasertypen mit einer Planetenkugelmühle sollen der Einflüsse ausgewählter Betriebsparameter, der Struktur sowie der Beschlichtung des Einsatzmaterials herausgearbeitet werden. Die Bestimmung der Mahlqualität, sowie der Reproduzierbarkeit erfolgt mittels Mikroskopie inkl. automatisierter Bildauswertung.

Die Ergebnisse sollen verfügbaren Materialkennwerten der eingesetzten Carbonfasern gegenübergestellt und Abhängigkeiten herausgearbeitet werden.

Neben der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen sind die Ergebnisse der Arbeit in schriftlicher und elektronischer Form übersichtlich zu dokumentieren und zu diskutieren und im Rahmen des ITC-Seminars Hochtemperaturverfahrenstechnik vorzustellen.

Beginn der Arbeit: ab sofort
Betreuerin: Manuela Wexler, M.Sc.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Aufgabensteller