

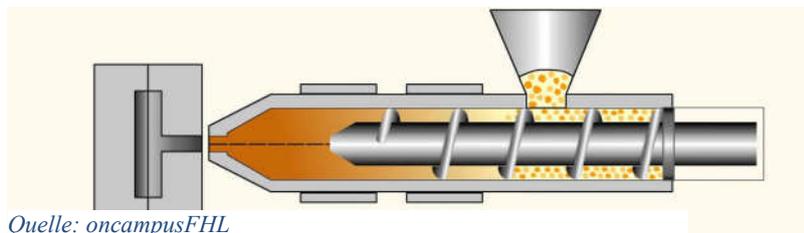


Diplom/Masterarbeit

Numerische Berechnung des Fließverhaltens von Faser-Polymer-Suspensionen im Spritzguss

Faserverbundmaterialien weisen hervorragende mechanische Festigkeiten bei geringem Gewicht auf. Diese verdanken sie der festigkeitssteigernden Wirkung der eingebetteten Fasern. Neben der Orientierung im Matrixwerkstoff hat die örtliche Konzentration der Fasern einen sehr großen Einfluss auf die Festigkeit des Faserverbundbauteils. Durch eine inhomogene Faserverteilung variiert auch die Festigkeit lokal im Bauteil. Diese darf daher nicht als homogen angesehen werden.

Die Verteilung der Fasern im Kunststoff und damit die mechanischen Eigenschaften der Mikrostruktur sind eine Folge des Herstellungsverfahrens. Beim Spritzguss wird eine Suspension aus geschmolzenem Polymer und Fasern in eine leere Form injiziert. Die Strömung der Polymerlösung im Injektionsprozess ist für die lokalen Schwankungen des Fasergehalts im Bauteil verantwortlich.



Quelle: oncampusFHL

Die Entwicklung von Faserverbundbauteilen wird durch den systematischen Einsatz von numerischen Berechnungsverfahren mitgetragen. Voraussetzung für deren erfolgreichen und zielführenden Einsatz sind

validierte mathematische Modelle für die beim Injektionsprozess ablaufenden Vorgänge. Hierzu gehört die Entmischung der strömenden Polymerlösung, d.h. die Trennung der festen Faserbestandteile im flüssigen Matrixwerkstoff aufgrund der Schergradienten in der Flüssigkeit beim Befüllen des Formwerkzeugs. Nach dem Verfestigen des Matrixwerkstoffs, führt dies zu einer inhomogenen und somit unerwünschten Verteilung der festigkeitsbestimmenden Faserkomponente.

Vor diesem Hintergrund sollen die numerische Berechnung des Transports von Fasermaterialien in einer Flüssigkeit bei Vorliegen eines ausgeprägten Schergefälle durchgeführt werden. Als Modellkonfiguration wird zunächst eine einfache Scherströmung eines Newtonschen Fluids angenommen, in der sphärische Partikel transportiert werden. Aufgrund der Scherung im Fluid und der damit einhergehenden Saffmankraft wird eine Entmischung der anfänglich gleichmäßig verteilten Partikel erwartet („tubular pinch effect“). Dies soll in einem parallel zu dieser Arbeit stattfindenden Bachelor/Masterarbeit am Institut für Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik (PuK) experimentell an einer Modellkonfiguration nachgewiesen werden. In der vorliegenden Arbeit werden komplementäre Berechnungen mittels CFD (Computational Fluid Dynamics) für die flüssige Phase gekoppelt mit einem DEM Ansatz (Diskrete Elemente Methode) für den Partikeltransport durchgeführt. Diese Programme sind am Institut für Technische Mechanik entwickelt worden und im Einsatz.

Die Bearbeitung des Themas erfordert Kenntnisse der Strömungsmechanik I+II sowie die Bereitschaft, sich in die Thematik der Hydrodynamik von Mehrphasenströmungen einzuarbeiten. Die Berechnungen erfordern den Einsatz von Höchstleistungsrechnern, weswegen zusätzlich Kenntnisse im Umgang mit Linux/Unix-Systemen vorhanden sein sollten.

Betreuer der Arbeit:	Prof. Dr.-Ing. G. Brenner (ITM), Dr. sc. nat. Leif Steuernagel (PuK)
Ort der Durchführung:	ITM TU Clausthal
Beginn:	sofort möglich
Kontaktmöglichkeiten:	05323 72 2515 oder Gunther.Brenner@tu-clausthal.de , chw@tu-clausthal.de , leif.steuernagel@tu-clausthal.de