

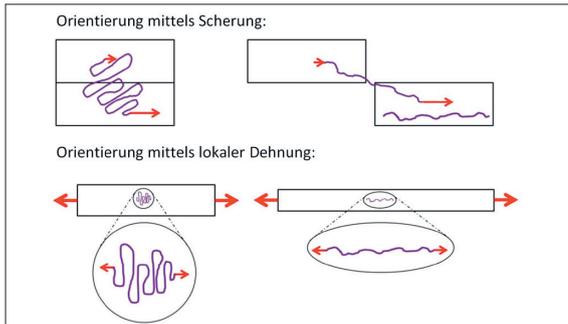


Thomas Duss

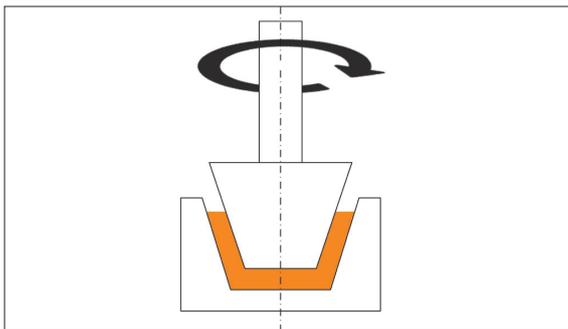
Diplomand	Thomas Duss
Examinator	Prof. Daniel Schwendemann
Experte	Frank Mack, Coperion GmbH, Stuttgart, DE
Themengebiet	Kunststofftechnik

Grundlagenuntersuchungen zur Orientierung einer Verstärkung im Extrusionsprozess

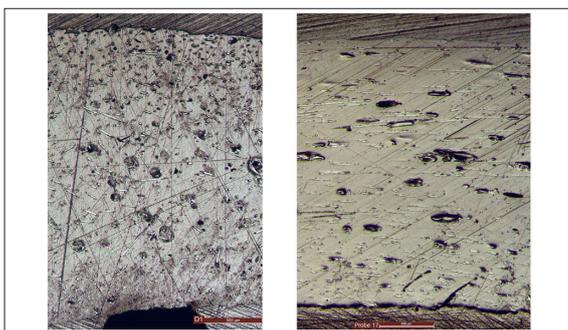
Erstellen von Konzeptideen und Testen an Versuchsvorrichtungen



Prozesse zur Ausrichtung von Molekülen und Fasern



Einfacher Versuchsaufbau für Orientierung mittels Scherung



Geschliffene Probekörper mit geschnittenen Fasern

Ausgangslage: In der Industrie und im Baugewerbe werden oft extrudierte Kunststoff-Profile eingesetzt. Als Folge des Herstellprozesses werden die Polymer-Makromoleküle und gegebenenfalls die beigemengten Verstärkungsfasern parallel zur Extrusionsrichtung orientiert. Dies führt zu einer höheren Steifigkeit und Festigkeit in Profilrichtung als quer dazu. In manchen Belastungsfällen wäre eine Verstärkung quer zur Achsrichtung vorteilhaft. Dadurch ist es unter anderem möglich, Material einzusparen. Im Rahmen der Arbeit sollen Konzeptideen generiert und getestet werden, welche die Moleküle bzw. Fasern quer zur Extrusionsrichtung ausrichten.

Vorgehen: In einem ersten Schritt wurden durch theoretische Überlegungen und durch eine Patentanalyse die Grundlagen zur strömungstechnischen Ausrichtung von Molekülen und Fasern in Kunststoffschmelzen aufgezeigt. Anschliessend wurden unterschiedliche Ideen generiert und in einer Matrix zusammengestellt. Die Konzeptideen wurden beurteilt, verglichen und bewertet. Zu den erfolgversprechendsten Konzeptideen wurden vereinfachte Versuchsvorrichtungen konstruiert und hergestellt, um das Potenzial der Konzeptidee und den Einfluss unterschiedlicher Herstellungsmethoden und Prozessparameter auf die Orientierung zu analysieren. Dabei wurde zur besseren Darstellung der Orientierung unter dem Mikroskop ein spezielles Compound hergestellt und verwendet.

Ergebnis: Eine Ausrichtung von Molekülen und Fasern kann über lokale Dehnung eines Schmelzelements, über die Scherung benachbarter Schmelzeschichten oder über äussere Kräfte auf die Fasern erreicht werden. Es wurden drei Testvorrichtungen hergestellt und geprüft. Dabei konnten zwei Testaufbauten gut für die Analyse der Orientierung verwendet werden. Ebenfalls konnten für die zwei Testaufbauten unterschiedliche Parameter gefahren und analysiert werden. Die Analyse der Proben zeigte, dass die Fasern erfolgreich orientiert werden konnten. Zudem konnten die überlagerten Effekte, die während des Prozesses zur Orientierung führten, anhand der Analyse qualitativ beurteilt werden. Die vielen gewonnenen Erkenntnisse aus der BA bilden nun eine sehr gute Grundlage für Folgeprojekte.