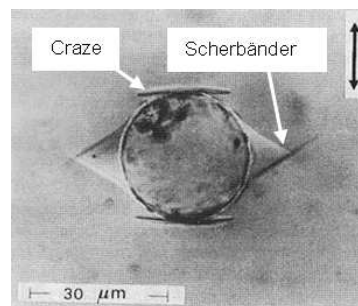


Diplomarbeit

Numerische Untersuchung von Deformationsmechanismen in partikelverstärkten Kunststoffen

Bei der Entwicklung neuer Werkstoffe ist die Einbettung "harter" Partikel in ein "weiches" Ausgangsmaterial (Matrix) eine gängige Methode zur gezielten Verbesserung z.B. der Steifigkeitseigenschaften des resultierenden Verbundwerkstoffs. Allerdings rufen die Verstärkungspartikel Spannungskonzentrationen hervor und können dadurch Ausgangspunkt von Schädigungsprozessen sein.

In amorphen thermoplastischen Kunststoffen, die fein verteilte kleine Glaskugeln enthalten, treten unter äußerer Zugbelastung gleich mehrere verschiedenartige lokale Deformations- bzw. Schädigungsmechanismen auf (Bild). So kommt es einerseits zur Bildung von Scherbändern (schräg zur Zugrichtung verlaufend), andererseits entstehen senkrecht zur größten Hauptnormalspannung rissartige Craze-Zonen, die zum Versagen des Werkstoffs führen können [1].



Dekkers & Heikens (1985)

Gegenstand der Diplomarbeit ist die Analyse der oben genannten Deformationsmechanismen mit Hilfe von Finite-Elemente-Simulationen. Dies soll anhand eines Zellmodells erfolgen, bestehend aus einer einzelnen Glaskugel umgeben von der Polymermatrix. Zur Beschreibung der Craze-Zonen soll ein Kohäsivzonen-Modell [2] eingesetzt werden. Zu untersuchen ist sowohl das lokale Auftreten von Scherbändern und Craze-Zonen (einzeln bzw. wechselwirkend) sowie auch deren Auswirkung auf das globale Spannungs-Dehnungs-Verhalten des Verbundwerkstoffs.

Die Diplomarbeit bietet Gelegenheit sich mit dem Deformations- und Schädigungsverhalten thermoplastischer Kunststoffe, ihrer kontinuumsmechanischen Beschreibung sowie modernen Modellierungstechniken der Bruch- und Mikromechanik vertraut zu machen.

Voraussetzungen: Kontinuumsmechanik, Finite-Elemente-Methode

Literatur

[1] Dekkers, M., Heikens, D., 1985. Crazeing and shear deformation in glass bead-filled glassy polymers. *Journal of Materials Science* 20, 3873-3880.

[2] Seelig, Th., Van der Giessen, E., 2009. A cell model study of crazeing and matrix plasticity in rubber-toughened glassy polymers. *Computational Materials Science*, 45, 725-728.

Weitere Informationen

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Seelig, Institut für Mechanik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Geb. 10.30, 76128 Karlsruhe, Tel.: 0721/608-3714, Email: thomas.seelig@kit.edu