

Wiss. Zeitschrift THLM 28 (1986) H.6, 787–788
Promotion B (Habilitation)
Dr. rer. nat. Wolfgang Grellmann

Beurteilung der Zähigkeitseigenschaften von Polymerwerkstoffen durch bruchmechanische Kennwerte

Ausgehend von einer Analyse des Standes und der Entwicklungstendenzen bei der Beschreibung der Zähigkeitseigenschaften von Polymerwerkstoffen unter Verwendung von Konzepten der Bruchmechanik wird ein Gerätesystem zur instrumentierten Kerbschlagbiegeprüfung vorgestellt. Es wurden die experimentellen Bedingungen zur Registrierung bruchmechanisch auswertbarer Schlagkraft-Durchbiegungs-Diagramme untersucht. Auf der Basis umfangreicher experimenteller Ergebnisse zum Einfluss der Prüfkörperabmessungen wurden polymerspezifische Geometriekriterien vorgeschlagen.

Durch die Anwendung der Methode der Finiten Elemente (FEM) kann die Genauigkeit der in der Literatur verwendeten J-Integral-Auswertemethoden überprüft werden.

Dabei wurde gezeigt, dass die J-Integral-Auswertemethoden von *Sumpter/Turner* und *Merkle/Corten* das Zähigkeitsverhalten von Polymerwerkstoffen am besten beschreiben. Anhand der erarbeiteten Modellvorstellungen wird die Ermittlung geometrieunabhängiger Rissöffnungsverschiebungskennwerte möglich, die bevorzugt zur Beschreibung der Verformungs- und/oder Versprödungsneigung geeignet sind. Die bruchmechanischen Kennwerte sind abhängig von den Verarbeitungsparametern, der Zusammensetzung und der Morphologie der Mehrphasenwerkstoffe.

Die entwickelten bruchmechanischen Zähigkeitsprüfverfahren wurden zur Lösung von Problemen in der Werkstoffentwicklung hochveredelter Polymerwerkstoffe eingesetzt. Die experimentellen Ergebnisse zum Einfluss anorganischer (Kreide, Glasfasern) und organischer Füllstoffe (Baumwollfaser, Hartpapier) auf das Zähigkeitsniveau von Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polyvinylchlorid (PVC) werden in Abhängigkeit von Füllstoffvolumengehalt diskutiert. Die Temperaturabhängigkeit der bruchmechanischen Kennwerte sowie die spröd/zäh-Übergangstemperaturen wurden bestimmt. Es konnte nachgewiesen werden, dass die entwickelten Messmethoden zur Bewertung der Zähigkeit von Halbzeugen aus schlagzähem PVC im instrumentierten Schlagzugversuch und von Formteilen aus PP im instrumentierten Fallversuch anwendbar sind.

Einreichung: 01.08.1985
Verteidigung: 18.04.1986