

Kurzfassung

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf endlosfaser- und langfaserverstärkten thermoplastischen Materialien. Hierfür wurde das „multilayered hybrid (MLH)“ Konzept entwickelt und auf zwei Halbzeuge, den MLH-Roving und die MLH-Mat angewendet. Der MLH-Roving ist ein Roving (bestehend aus Endlosfasern), der durch thermoplastische Folien in mehrere Schichten geteilt wird. Der MLH-Roving wird durch eine neuartige Spreizmethode mit anschließender thermischen Fixierung und abschließender mehrfacher Faltung hergestellt. Dadurch können verschiedene Faser-Matrix-Konfigurationen realisiert werden. Die MLH-Mat ist ein glasmattenverstärktes thermoplastisches Material, das für hohe Fasergehalte bis 45 vol. % und verschiedene Matrixpolymere, z.B. Polypropylen (PP) und Polyamide 6 (PA6) geeignet ist. Sie zeichnet sich durch eine hohe Homogenität in der Flächendichte und in der Faserrichtung aus. Durch dynamische Crashversuche mit auf MLH-Roving und MLH-Mat basierenden Probekörpern wurden das Crashverhalten und die Performance untersucht. Die Ergebnisse der Crashkörper basierend auf langfaserverstärktem Material (MLH-Mat) und endlosfaserverstärktem Material (MLH-Roving) waren vergleichbar. Die PA6-Typen zeigten eine bessere Crashperformance als PP-Typen.

Abstract

The present work deals with continuous fiber- and long fiber reinforced thermoplastic materials. The concept of multilayered hybrid (MLH) structure was developed and applied to the so-called MLH-roving and MLH-mat. The MLH-roving is a continuous fiber roving separated evenly into several sublayers by thermoplastic films, through the sequential processes of spreading with a newly derived equation, thermal fixing, and folding. It was aimed to satisfy the variety of material configuration as well as the variety in intermediate product. The MLH-mat is a glass mat reinforced thermoplastic (GMT)-like material that is suitable for high fiber contents up to 45 vol. % and various matrix polymers, e.g. polypropylene (PP), polyamide 6 (PA6). It showed homogeneity in areal density, random directional fiber distribution, and reheating stability required for molding process. On the MLH-roving and MLH-mat materials, the crash behavior and performance were investigated by dynamic crash test. Long fiber reinforced materials (MLH-mat) were equivalent to continuous fiber reinforced materials (MLH-roving), and PA6 grades showed higher crash performance than PP grades.