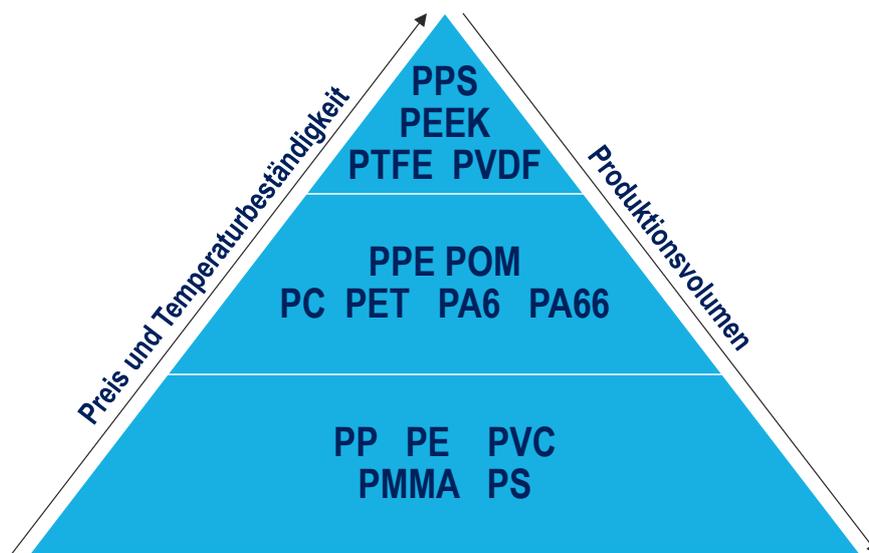




David Karch, M.Sc.

Entwicklung faserverstärkter Compounds aus rezyklierten technischen Kunststoffen

In Anwendungsfällen, die besondere Materialeigenschaften erfordern, welche von Standardkunststoffen nicht erfüllt werden können, kommen technische Kunststoffe zum Einsatz. Häufig zeichnen sich technische Kunststoffe im Vergleich zu Standardkunststoffen durch bessere mechanische Eigenschaften aus. Es können aber auch andere Charakteristiken dafür entscheidend sein, dass diese anstatt eines Standardkunststoffs eingesetzt werden. Mit den besonderen Eigenschaften der technischen Kunststoffe geht ein erhöhter Materialpreis einher.



Werkstoffpyramide der Kunststoffe

Diese Wertigkeit technischer Kunststoffe ist ein Grund, die Materialien nach dem Lebensende eines daraus hergestellten Produkts wiederzuverwerten. Sofern die Materialeigenschaften erhalten bleiben, können die Kunststoffe wieder in technischen Anwendungen eingesetzt werden. Ob dies möglich ist, hängt davon ab, wofür die Kunststoffe zuvor eingesetzt wurden. Insbesondere auch, ob den Kunststoffen weitere Materialien hinzugefügt worden sind. Diese Zuschlagsstoffe können eine erneute Verarbeitung der technischen Kunststoffe erschweren.

In diesem Forschungsprojekt sollen technische Kunststoffe wiederverwertet werden, indem aus den Kunststoffen faserverstärkte Compounds hergestellt werden. Die Compounds sollen dabei annähernd die Eigenschaften von Compounds aus Neuware erzielen, sodass sie auch in anspruchsvollen Anwendungen zum Einsatz kommen können.

Die Compoundentwicklung findet auf gleichläufigen Doppelschneckenextrudern statt. Diese besitzen eine hohe Mischwirkung und eignen sich daher besonders für die Einarbeitung der Fasern in die Kunststoffschmelze. Entscheidend bei der Einarbeitung ist eine gleichmäßige Verteilung und Benetzung der Fasern. Auf diese Weise können Compounds mit guten mechanischen Eigenschaften erzielt werden. Gleichzeitig treten im Doppelschneckenextruder beim Mischen der beiden Materialien Belastungen auf, die zum Brechen der Faser führen. Allgemein verschlechtern sich mit der Faserlänge in dem Compound die erzielbaren mechanischen Eigenschaften. Somit müssen bei der Prozessentwicklung zwei gegensätzliche Effekte des Mischens berücksichtigt werden und allein ein verstärkter Einsatz von Knet- und Mischelementen in dem Schneckenauflauf würde zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis führen.

Dadurch, dass die wiederverwendeten Kunststoffe mit Zuschlagsstoffen versetzt sind, die bei der ursprünglichen Anwendung von Vorteil waren und bei Kunststoffabfällen keine Sortenreinheit garantiert ist, ergeben sich zwei Herausforderungen, die bei der Compoundherstellung aus Neuware nicht besteht. Zum einen sind Mischungen aus verschiedenen Kunststoffen und Zuschlagsstoffen schwerer zu verarbeiten als fest definierte Rezepturen aus Neuware und bekannten Additivmischungen. Zum anderen können in den verwendeten Abfällen Kunststoffe enthalten sein, die zueinander inkompatibel sind. Diese Schwierigkeiten müssen bei der Materialentwicklung berücksichtigt und durch die Verwendung von Additiven bewältigt werden.

Eine Besonderheit des Herstellungsprozesses ist ein alternatives Verfahren der Faserzugabe, das sich von der konventionellen Seitenbeschickung unterscheidet. Hiermit wird auf eine höhere Faserlänge im Compound abgezielt. Gleichzeitig ist dieses Verfahren nicht in der Einfachheit zu realisieren, wie die konventionelle Zugabe. Nur wenn die in den Extruder eingebrachte Fasermenge einstellbar ist, können feste Mischungsverhältnisse von Fasern und Kunststoffen hergestellt werden und schließlich Compounds mit gewünschten Fasergehalten und Eigenschaften produziert werden. Daher ist dieses Verfahren auch ein Bestandteil der Entwicklungsarbeiten.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM).