

Herstellung und Charakterisierung Maleinsäureanhydrid-gepfropfter Polyethylene sowie deren Einsatz für Aluminium-Verklebungen

Das Ziel der Bachelorarbeit war die Herstellung von Maleinsäureanhydrid-gepfropften Polyethylenen durch radikalinduzierte Pfpfung von Maleinsäureanhydrid (MAH) mit Polyethylen (PE) sowie die Untersuchung des Klebeverhaltens der so hergestellten PE-g-MAH auf Aluminium zu untersuchen. Für die Pfpfung von MAH standen vier kommerzielle PE-Typen (Elite 5400, Elite 5230, Exact 8201 und Exact 8230) sowie zwei Initiatoren zu Verfügung. Erste Vorversuche der Pfpfung zeigten, dass die MAH-Pfpfung in Konkurrenz zu einer radikalinduzierten Vernetzung der PEs stand.

Dies führt speziell bei höher molekularen Ausgangsmaterialien (Elite 5400 und Exact 8201) zu einem nicht mehr fließfähigen Polymer und in der Folge zu einem Abschalten des Extruders bzw. zu einer unzureichenden Homogenisierung des Produkts. Aus diesem Grund wurden im weiteren Verlauf der Arbeit die PE zunächst mit MAH zu einem Granulat vorextrudiert. In einem zweiten Schritt wurde nach der Initiatorzugabe die Pfpfung im Miniextruder bei 170 °C durchgeführt. Neben der Pfpfungsreaktion tritt auch in diesem Fall eine Vernetzung der PE auf, was zu einer schlechten Benetzung der Alufolie beim Herstellen der Verklebung führte. Dies wurde durch rheologische Versuche charakterisiert. Da mit dem Exact 8230 auch ein Produkt mit einer sehr niedrigen Schmelztemperatur ($T_m = 73 \text{ °C}$) sowie niedriger Viskosität ($MFI = 30 \text{ g/10min}$) zur Verfügung stand, konnte in diesem Fall auch eine Verarbeitung bei 120°C durchgeführt werden. Dies führte zu einem leicht fließfähigen Produkt, bei welchem weder eine MAH-Pfpfung noch eine Vernetzung während der Verarbeitung beobachtet wurde.

Erwartungsgemäss zeigte dieses Produkt eine im Vergleich zu unmodifiziertem Exact 8230 nur einen unwesentlich erhöhten Schälwiderstand. Nach Aktivierung in einer Heizpresse bei einer Temperatur von 170°C wurde aber eine Pfpfungsreaktion und damit verknüpft ein deutlich erhöhter Schälwiderstand von ca. 2 N/mm erreicht. Mit dieser Arbeit wurde eine Methode aufgezeigt, mit welcher ein leicht fließender PE-basierender Klebstoff hergestellt werden kann, welcher durch Temperaturaktivierung zu hervorragenden Aluminium-Verklebungen führt und durch die gleichzeitig ablaufende Vernetzung sich auch prinzipiell für strukturelle Metallverklebungen eignen könnte.



Diplomand
Adrian Jenni

Dozent
Olaf Meincke



In der Abbildung sind transparent das Polyethylengranulat, weiss das Maleinsäureanhydrid Pulver, ein extrudierter Strang sowie eine Verklebung des hergestellten Produktes auf Aluminium zu sehen.