

## Innovatives Recycling von Polyolefinabfällen

### Innovative recycling of polyolefin waste

Das Recycling von Polymerabfällen zu hochwertigen Materialien gilt als DIE Technologie, um Rohstoffe auf Basis fossiler Ressourcen einzusparen, die Belastung unserer Umwelt durch Kunststoffabfälle zu reduzieren und zur Dekarbonisierung beizutragen. In einem laufenden Projekt werden Techniken zur Wiederverwertung von Polyolefinabfällen untersucht. Diese Forschung wird in Kooperation mit Firma PreZero Polymers Austria durchgeführt und gefördert durch die FFG. Ziel ist es, die Molmasse von Polypropylen (PP) beim Recycling zu erhöhen, um recycelte PP-Qualitäten zu erhalten, die durch Extrusion und Blasformen verarbeitet werden können.

Es ist allgemein bekannt, dass die Molmasse beim Recyclingprozess von PP in Gegenwart von freien Radikalen. Die Beta-Spaltung führt zu einem schnellen Abbau der PP-Hauptkette, gefolgt von einer Verringerung der Viskosität bzw. einem Anstieg des Melt Flow Ratio (MFR). Um die Molmasse von PP zu erhöhen, sind spezifische Additive in Kombination mit einer reaktiven Verarbeitung eine vielversprechende Strategie. Erste Ergebnisse konnten zeigen, dass der MFR von PP mit diesem Ansatz deutlich reduziert werden kann, während der Gelgehalt recht niedrig gehalten wird. Die laufende Forschung zielt darauf ab, die Reaktionsbedingungen zu optimieren und dieses Verfahren zu einem kontinuierlichen Verfahren weiterzuentwickeln, wobei auch radikalische Initiatoren bei erhöhten Temperaturen eingesetzt werden.

Ein weiterer Aspekt dieses Forschungsprojektes ist die Reduktion der Molmasse von rezykliertem Polyethylen (PE). Hier muss eine umgekehrte Strategie verfolgt werden, da PE in Gegenwart von freien Radikalen bzw. unter ionisierender Strahlung zur Vernetzung neigt. Der experimentelle Ansatz basiert auf der Verarbeitung von PE bei erhöhten Temperaturen in Gegenwart

ausgewählter Additive und Katalysatoren.

The recycling of polymer waste to high-value materials is seen as THE technology to conserve raw materials based on fossil resources, to reduce the pollution of our environment by plastic waste, and to contribute to decarbonisation. In a running project, techniques are being investigated to up-cycle polyolefin waste. This research is being conducted in cooperation with PreZero Polymers Austria and funded by FFG. Here we aim to increase the molar mass of polypropylene (PF) during recycling in order to obtain recycled PP grades ready for processing by extrusion and blow-molding.

It is well known that the molar mass is strongly reduced during the PP recycling process in the presence of free radicals. Beta-scission results in a rapid degradation of the PP main chain which is followed by a reduction in viscosity and an increase in the melt flow ratio (MFR), respectively. To increase the molar mass of PP, specific additives in combination with reactive processing is a promising strategy. First results have shown that the MFR of PP can be reduced significantly with this approach, while the gel-content can be kept quite low. Ongoing research aims to optimize the reaction conditions and to develop this process further to a continuous process, also employing free radical initiators at elevated temperatures.

Another aspect of this research is the reduction of the molar mass of recycled polyethylene (PE). Here, an opposite strategy has to be followed as PE tends to crosslink in the presence of free radicals and under ionizing radiation, respectively. The experimental approach is based on processing of PE at elevated temperatures in the presence of selected additives and catalysts. ▲



© Prezero Polymers Austria GmbH

#### at a glance & contact

**Project title:** NextGen-PCR PO - Hochwertige Polyolefinmaterialien auf Basis von Nachgebrauchs-Abfall durch innovatives Upcycling

**Funding:** FFG

**Partners:** Prezero Polymers Austria GmbH, MUL - KC



**Johannes Krämer, MSc**

johannes.kraemer@unileoben.ac.at  
+43 3842 402 2310; 2390



**Ass.-Prof. Dr. Gisbert Rieß**

gisbert.riess@unileoben.ac.at  
+43 3842 402 - 2311