ReTyre

Reaktives Recycling von Altreifengummi

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Humanpotenzial, Industrienahe Dissertationen 2023	**Status**	laufend
Projektstart	01.05.2024	**Projektende**	30.04.2027
Zeitraum	2024 - 2027	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Recycling; Reaktivextrusion; Devulkanisation		

Projektbeschreibung

Reifen sind komplexe Werkstoffverbünde aus Gummi, Textil und Stahleinlagen. Den Hauptanteil stellt der Gummi, welche aufgrund seiner weitmaschigen Vernetzung bisher kaum werkstofflich recycelt wird. Im Dissertationsprojekt ReTyre geht es nun darum, die reaktive Devulkanisation von Reifengummi nach dem Lebenszyklus zu untersuchen. Die Dissertation beschäftigt sich damit, wie möglichst selektiv die Vernetzung des Gummis wieder gelöst werden kann, wobei die Ketten des zugrundeliegenden Kautschuks möglichst wenig beschädigt werden sollen. Hierzu werden thermomechanische Prozesse (Kneter und Extruder) eingesetzt, wobei diese Devulkanisation mit Zuschlagsstoffen (reaktiven Komponenten wie Peroxiden oder Thioverbindungen, aber auch tief eutektische Lösemitteln) untersucht wird. Zu Beginn werden die Grundlagen auf dem diskontinuierlichem Kneter erarbeitet. Die so gewonnenen Erkenntnisse werden dann auf einen gleichlaufenden Doppelschneckenextruder übertragen, um den Prozess kontinuierlich und damit besser skalierbar zu machen.
Der damit erhaltene Recycling-Kautschuk wird dann hinsichtlich seiner Eigenschaften und seiner Vulkanisierbarkeit charakterisiert, um so das Potential für den Wiedereinsatz zu untersuchen. Ziel ist, Vulkanisate mit mindestens 50% Rezyklatanteil zu generieren, die dann hinsichtlich ihrer Eigenschaften charakterisiert werden. Hierbei werden neben üblichen Kennwerten wie Reißfestigkeit, Shore-Härte und Druckverformungsrest auch die Langzeiteigenschaften mittels dynamischer Prüfung untersucht. Mit letzteren wird die Stabilität des Rezyklats demonstriert. Das Hauptergebnis des Projekts ist ein innovatives, effizientes und skalierbares Verfahren, welche das werkstoffliche Recycling von Altreifengummi ermöglicht und damit einen wesentlichen Beitrag für eine bessere Kreislaufwirtschaft leistet.

Abstract

Tyres are complex material composites made of rubber, textile and steel inserts. The main component is rubber, which has hardly been recycled to date due to its extensive cross-linking. The ReTyre dissertation project is now investigating the reactive devulcanisation of tyre rubber after its life cycle. The dissertation deals with how the cross-linking of the rubber can be dissolved again as selectively as possible, whereby the chains of the underlying rubber should be damaged as little as possible. Thermomechanical processes (kneaders and extruders) are used for this purpose, whereby this devulcanisation is investigated with additives (reactive components such as peroxides or thio compounds, but also deep eutectic solvents). At the beginning, the basics are worked out on the discontinuous kneader. The knowledge gained will then be transferred to a

co-rotating twin-screw extruder in order to make the process continuous and therefore more scalable.
The resulting recycled rubber will then be characterised in terms of its properties and vulcanisability in order to investigate its potential for reuse. The resulting recycled rubber is then characterised in terms of its properties and vulcanisability in order to investigate its potential for reuse. The aim is to generate vulcanisates with at least 50% recycled content, which are then characterised in terms of their properties. In addition to the usual parameters such as tensile strength, Shore hardness and compression set, the long-term properties are also analysed using dynamic testing. The latter are used to demonstrate the stability of the recyclate. The main result of the project is an innovative, efficient and scalable process that enables the material recycling of used tyre rubber and thus makes a significant contribution to a better circular economy.

Projektpartner

- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH