

Durch eine Kombination aus mechanischer Shreddernachbehandlung und dem CreaSolv-Prozess lassen sich hochwertige technische Kunststoffe aus der Shredderleichtfraktion zurückgewinnen.



Bild: SiCon GmbH

Bild 1: Die VW-SiCon-Aufbereitungsanlage in Kallo, Belgien.

Reine Kunststoffe aus Shredderrückständen

Andreas Mäurer und Martin Schlummer

Die Altautoverwertung konzentriert sich nach heutigem Stand der Technik im Wesentlichen auf die Rückgewinnung der Eisenmetalle, die rund 75 Gewichtsprozent der zu verschrotenden Pkw ausmachen. Kunststoffe, Glas, Textilien und Restmetalle dagegen verbleiben im Shredderrückstand und werden in der Regel entsorgt. Allerdings schreibt die EU-Direktive 2000/53/EC ab dem Jahr 2015 eine Verwertungsquote von 95 % vor, die mit einer reinen Metallrückgewinnung nicht zu erreichen sein wird. Damit besteht dringender Bedarf an Technologien zur zumindest anteiligen Verwertung der Shredderrückstände. Die Kunststoffe mit einem Gewichtsanteil von 31 % sind hier im Fokus der technischen Entwicklung.

Die unterschiedlichen Materialanforderungen an polymere Werkstoffe im Automobil führen zu vielen verschiede-

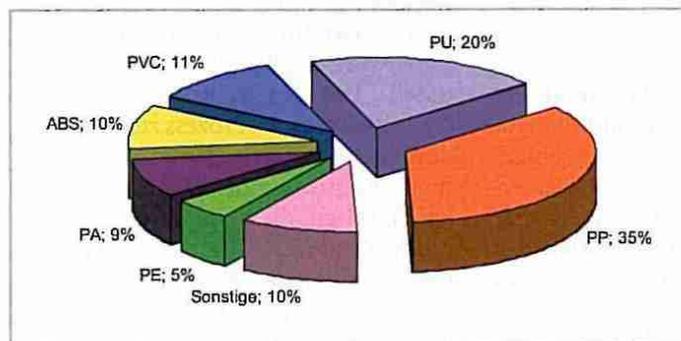


Bild 2: Kunststoffanwendungen im Automobilsektor im Jahr 1995.

Bild: Fraunhofer IVV

nen Polymertypen. So können bis zu 150 verschiedene Polymertypen in einem Automobil verwendet werden. Zur Darstellung der Zusammensetzung der Kunststofffraktion des Shredderrückstands sind die Daten für Westeuropa aus dem Jahr 1995 zusammengestellt (Bild 2). Unter der Annahme einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von zehn Jahren, stellen diese Daten in erster Näherung die heutige Situation in Altfahrzeugen dar. Sechs Kunststoffarten decken demnach 90 % aller Kunststoffe ab. Die dominierende Fraktion und damit eine viel versprechende Zielfraktion für eine werkstoffliche Verwertung ist das Polypropylen (PP).

Grenzen der Shreddernachbehandlung

Eine vollständige händische Demontage der etwa 2 000 Kunststoffbauteile eines durchschnittlichen Pkw ist ökonomisch nicht sinnvoll. Sie lohnt allenfalls für leicht demontierbare große Kunststoffteile wie Stoßfänger oder Radkappen. Wirtschaftlich interessanter sind dagegen Post-Shredder-Technologien (PST), wie zum Beispiel das VW-SiCon-Verfahren. Sie erzeugen aus Shredderrückständen eine Sand-, eine Flusen- und eine kunststoffreiche Mahlgutfraktion. Dies geschieht durch eine intelligente Verkettung mechanischer Trenntechniken. Optimalerweise wird beim

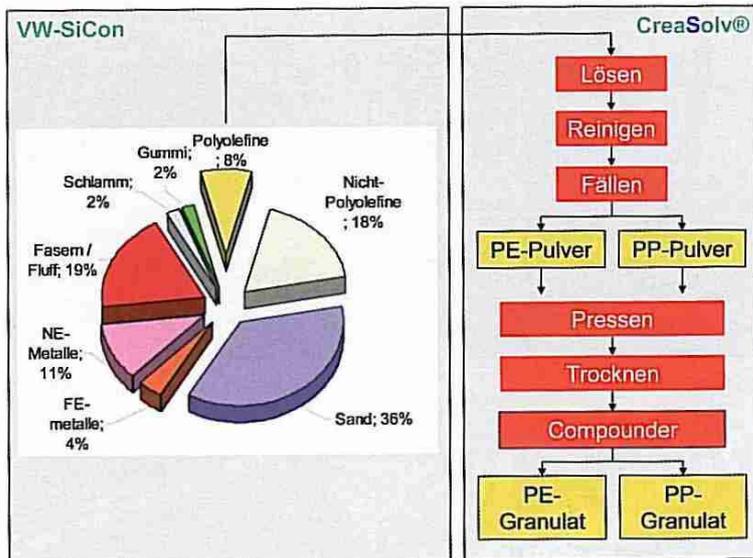


Bild 3: Kombination von VW-SiCon-Aufbereitung und CreaSolv-Kunststoffrecycling.

Bild: Fraunhofer IVV

SiCon-Verfahren die kunststoffreiche Mahlgutfraktion durch eine maßgeschneiderte Dichteseperation, der Patent geschützten polyfloat-Technologie, weiter aufbereitet. Während die Sandfraktion im Wegebau und die Flusenfraktion zur Entwässerung eingesetzt werden kann, besteht für die vermischten Kunststofffraktionen bislang nur die Option, als Ersatzreduktionsmittel zu fungieren, zum Beispiel im Hochofen. Allerdings auch nur dann, wenn die eingesetzten Aufbereitungsverfahren die relevanten Schwermetall- und Halogengehalte ebenso zuverlässig erreichen und einhalten wie im SiCon-Verfahren. Bislang scheitert eine hochwertigere werkstoffliche Kunststoffverwertung nach dem Stand der Technik in erster Linie an der Verschmutzung, am Geruch der Mahlgutfraktion sowie an den unzureichenden Polymer-Reinheiten, die zu geringen Produktqualitäten und geringen, unwirtschaftlichen Rezyklaterlösen führen.

Das CreaSolv-Verfahren

Diese Situation veranlasste Toyota Motor Europe mit Sitz in Brüssel, die SiCon GmbH aus Hilchenbach und das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstech-

nik und Verpackung (IVV, Freising), die Kunststofffraktion aus der Shreddernachbehandlung mit einem neuen Kunststoffrecycling-Verfahren aufzubereiten. Der am Fraunhofer-IVV entwickelte CreaSolv-Prozess zeichnet sich durch hohe Selektivität und Reinigungsleistung aus. Er arbeitet mit Flüssigkeiten, die in der Lage sind, definierte Zielkunststoffe aus dem plastikreichen Abfall herauszuextrahieren. Die Kunststoffe werden von Fremdmaterialien, Gerüchen und möglicherweise enthaltenen Schadstoffen befreit und zu hochreinen neuen Kunststoffen verarbeitet.

Pilotstudie in 2006 und 2007

Toyota, die SiCon GmbH und das Fraunhofer-Institut IVV haben in den Jahren 2006 und 2007 ein gemeinsames Pilotprojekt durchgeführt. Zunächst wurden bei der Belgian Scrap Terminal N.V in Willbroek 45 Tonnen Shredderrückstand produziert und in Shredderleicht- und Schwerfraktion getrennt. In einem weiteren Schritt verarbeitete die SiCon GmbH die Shredderleichtfraktion mit der Aufbereitungsanlage nach dem VW-SiCon-Verfahren in Kallo/Belgien, zu der kunststoffreichen Mahlgut-

Fraktion. Nach umfangreichen Analysen wurde dort außerdem eine Polyolefinfraktion mit 8 Gewichtsprozent separiert.

Die Polyolefine wurden als Input für den CreaSolv-Prozess verwendet und auf der kleintechnischen Demonstrationlinie am Fraunhofer-IVV in Freising bei München zu Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) verarbeitet. Die Produkte wurden anschließend auf werkstoffliche und mechanische Eigenschaften untersucht. Diese für Verarbeitung und Anwendungstechnik wichtigen Eigenschaften waren so gut, dass derzeit ein Wiedereinsatz in der Automobilproduktion geprüft wird.

Wirtschaftlichkeit und Ausblick

Bestandteil der Pilotstudie war auch eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für den Gesamtprozess, projiziert auf den industriellen Maßstab. Demnach könnte die vorgestellte Technologie bei einer Produktionskapazität von 20 000 Jahrestonnen die Behandlungskosten für die Shredderleichtfraktion um 15 Euro/Tonne signifikant senken.

Damit konnte im Pilotprojekt gezeigt werden, dass die Separation und Rückgewinnung hochwertiger Polyolefine (PP und PE) aus der Shredderleichtfraktion technisch möglich und wirtschaftlich machbar ist. Die neue Prozesskette kann nach Überzeugung der Projektpartner die Gesamtverwertungsquote für Altagautos auf deutlich über 90 % heben und ist damit ein Meilenstein für die Zielquote von 95 % im Jahr 2015.

Dr. Andreas Mäurer und Dr. Martin Schlummer, Fraunhofer-Institut IVV, Freising, andreas.maeurer@ivv.fraunhofer.de