

# Doppelschneckenextruder für Kunststoff-Recycling

Categories : [Antriebstechnik & Mechanik](#), [Im Fokus](#)

Date : 22. Juni 2021

Kunststoffabfälle, speziell Verpackungsabfälle, liegen häufig ausschließlich als Gemische mit hohem Verschmutzungsgrad vor. Deren Recycling ist zumeist schwierig, da die Sortierung und Reinigung der Abfälle in vielen Fällen nicht ökonomisch sinnvoll oder technisch umsetzbar sind. Das chemische Recycling gilt als vielversprechender Prozess, um diese Materialströme dennoch rohstofflich rezyklieren zu können. Über diese Anwendung können Rohstoffe für die Kunststoff- und Kraftstoffproduktion zurückgewonnen werden.

Für umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beim Chemischen Recycling von gemischten Kunststoffabfällen liefert Coperion eine Extrusionsanlage an die Universität Gent in Belgien. Diese gilt als Vorreiter bei der Entwicklung des Chemischen Recyclings von Kunststoffabfällen. Auf sie gehen bereits mehrere Entwicklungen zurück, die den Weg der Kunststoffindustrie zu mehr Nachhaltigkeit ebnen. Chemische Reaktionstechnik, im Allgemeinen, und die Kinetik chemischer Reaktionen, im Besonderen, sind wichtige Forschungsgebiete am Labor der Universität. Die Laboranlage rund um einen Doppelschneckenextruder ZSK 18 MEGALab hat das Unternehmen speziell für das Chemische Recycling von Post-Consumer-Waste in einem Durchsatzbereich von 1-10 Kilogramm pro Stunde ausgelegt. Sie umfasst, neben dem Extruder, einen Dosierer von K-Tron sowie eine Vakuumanlage des Herstellers.

## Effizienter Energieeintrag

Zunächst wird der Post-Consumer-Abfall, geshreddert oder kompaktiert, mittels dem K-Tron Dosierer, zuverlässig in das Verfahrensteil des Extruders eingebracht. In kürzester Zeit wird dort, infolge kontinuierlicher Oberflächenerneuerung sowie intensiver Dispergierung und Scherung über die Doppelwellen viel mechanische Energie in die Materie eingetragen. Innerhalb von circa 30 Sekunden entsteht eine homogene, stark entgaste, bis zu 350 Grad Celsius heiße Schmelze, in die die Energie eingebracht wurde. Weitere Stoffe wie Katalysatoren können, bei Bedarf, zudosiert und eingemischt werden. Teilweise werden mit den Kunststoffabfällen Wasserrückstände oder Chloride aus PVC, in geringen Mengen, in den Extruder eingebracht. Beides wird über Vakuumentgasungen am Verfahrensteil des Extruders abgeführt.

Doppelschneckenextruder besitzen zahlreiche Vorteile, die beim chemischen Recycling besonders zum Tragen kommen. Die Technologie deckt einen breiten Durchsatzbereich ab. Auf größeren ZSK-Extrusionsanlagen können bei diesem Prozess Durchsätze von bis zu 20 Tonnen pro Stunde realisiert werden. Dank der Arbeitsweise der Doppelschnecken werden Polymere verschiedenster Viskositäten zuverlässig plastifiziert. Die plastische Energiedissipation erfolgt in kürzester Zeit. Alle produktberührenden Teile des Extruder-Verfahrensteils können, bei Bedarf, mit hohem Korrosions- und Verschleißschutz ausgeführt werden, so dass auch die Verarbeitung aggressiver Stoffe langfristig möglich ist.

## Rückgewinnung der Rohstoffe

Im Reaktor wird die Schmelze, die zuvor im Doppelschneckenextruder auf bis zu 350 Grad Celsius erhitzt wurde, weiter aufgeheizt. Bei bis zu 500 Grad Celsius erfolgt die Pyrolyse der Polymere, die auf dem Prinzip der zufälligen Spaltung basiert und Radikale erzeugt. Gleichzeitig werden, unter Sauerstoffausschluss Kettenreaktionen ausgelöst, die zur Spaltung der Polymere, in ein Gemisch aus flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen führen. Die wichtigsten Faktoren, zur Steuerung dieses Prozesses, sind die Verweilzeit, die Temperatur und die Art des Pyrolysemittels.

Alle anorganischen Bestandteile des Post-Consumer-Abfalls verbleiben im Sumpf des Reaktors und werden dort ausgeschleust. Die organischen Kohlenwasserstoffe der Polymere verflüchtigen sich. Sie werden zu Monomeren, petrochemischen Grundstoffen oder Synthesegasen umgewandelt und in einem Destillator zu marktfähigen Produkten, wie Öl, Schweröl oder Wachsen, weiterverarbeitet.