

Die thermochemische Konversion von primären und sekundären Kohlenstoffträgern - Szenarien für eine Kohlenstoffkreislaufwirtschaft

L.G. Seidl, F. Keller, B. Meyer

Technische Universität Bergakademie Freiberg

Abstract

Aktuell werden Kunststoffe überwiegend auf Basis von Erdöl und Erdgas hergestellt. Am Ende der Nutzung steht für den überwiegenden Teil der Kunststoffabfälle in Deutschland die Verbrennung (53 % in 2017). Eine Ausweitung des stofflichen Recyclings wird zwar angestrebt, ist aber aufgrund von Problemen mit Additiven (Flammschutzmittel, Weichmacher, etc.), Verbundwerkstoffen (insbesondere carbon- und glasfaserverstärkte Kunststoffe) und abnehmender Qualität der Rezyklate im Vergleich zur Neuware („Downcycling“) begrenzt.

Als Alternative zu dieser linearen Kohlenstoffwirtschaft werden Konzepte für eine zirkulare Kohlenstoffwirtschaft vorgestellt, bei denen heimische Kohlenstoffträger wie Kunststoffabfälle, Biomasse und Braunkohle mittels Vergasung zu Synthesegas gewandelt und anschließend Methanol und leichte Olefine synthetisiert werden. Auf diesem Wege kann eine neue Rohstoffbasis für die chemische Industrie erschlossen und ein wichtiger Beitrag zur Reduktion des Treibhausgasausstoßes in Deutschland geleistet werden.

In einer Szenarienbetrachtung werden für die importierten und heimischen Kohlenstoffträger die Prozessketten der linearen mit denen der zirkularen Kohlenstoffwirtschaft verglichen. Die Flowsheet-Simulation mittels Aspen Plus erfolgt auf Basis validierter Einzelprozessmodelle. Zentrale Bewertungskriterien sind die produktbezogenen CO₂-Emissionen und die Kohlenstoffeinbindung in die Produkte. Zeithorizonte der Bewertung sind die Referenzjahre 2030 und 2050, wobei für 2050 die Einbindung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff erwartet wird. Die prognostizierten Rohstoff- und Energiebedarfe für die zirkuläre Bereitstellung der mengenmäßig größten Kunststoff-Gruppe der Olefine verdeutlichen die notwendigen Anstrengungen für den Transformationsprozess in Deutschland.