

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 19148 N

Entwicklung eines Verfahrens zur kontinuierlichen Extraktion von kritischen Substanzen aus Altpapierstoffen mittels überkritischem CO₂ im Extruder

Altpapier ist mit einer Altpapiereinsatzquote von derzeit ca. 75 % der wichtigste Faserstoff der deutschen Papierindustrie. Neben vielen ökologischen Vorteilen beim Einsatz von rezyklierten Fasern für die Herstellung von Papier und Karton muss jedoch beachtet werden, dass diese Fasern, bedingt durch die vorherige Nutzung schon mit Stoffen in Kontakt gekommen sein können, die in dem neu produzierten Papier unerwünscht sind. Dies betrifft insbesondere sensible Nutzungsarten, wie Lebensmittelverpackungen auf der Basis von Recyclingpapier und -karton.

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Verfahren untersucht, mit denen aus Altpapierstoffen mögliche Kontaminanten entfernt werden können. Das Ziel des vorliegenden Projektes bestand darin, das bereits im Batch-Betrieb erfolgreich entwickelte Verfahren der Superfluid-Extraktion mit überkritischem CO₂ für eine kontinuierliche Extraktion im Extruder weiter zu entwickeln.

Die Dosier- und Förderfähigkeit von Papierstoffen in Extrudern wurde untersucht. Die Ergebnisse liefern einen Beitrag zum grundlegenden Verständnis von Dosierung und Verarbeitung von Faserstoffen auf Extrusionsanlagen. So konnte die Dosierbarkeit von Stoffdichten (SD) > 30 % mittels Doppelschneckendosierdifferenzialwaagen erfolgreich nachgewiesen werden. Auch die gleichmäßige Förderung von bis zu 9 kg/h mit Hilfe eines gleichläufigen Doppelschneckenextruders (DSE) mit 26 mm Schnecken Durchmesser war erfolgreich. Die untersuchten Einschneckenextruder sowie gegenläufige DSE erwiesen sich aufgrund der optimierten Auslegung der Schnecken für Kunststoffschmelzen als nur bedingt geeignet. Mit abnehmender SD der Faserstoffe trat hier vermehrt ein Auspressen des Materials auf. Hier lässt sich grundsätzlich sagen: Je höher der Wasseranteil im Faserstoff (geringe SD), desto schwieriger ist dessen Verarbeitbarkeit. Allerdings muss die Förderfähigkeit der Faserstoffsuspension noch gegeben sein, dadurch ist die SD nach oben limitiert. Im Hinblick auf eine kontinuierliche Extraktion mittel scCO₂, konnte der hierfür notwendige Druck von ca. 74 bar erfolgreich im DSE erzeugt werden.

Eine Entfrachtung des Faserstoffs von unerwünschten Stoffen konnte nachgewiesen werden. Die technische Machbarkeit der Extrusion und Superfluidextraktion von Faserstoffen wurde gezeigt. Weitere Untersuchungen sind nötig, um das Extrudersystem bezüglich der Langzeitstabilität zu optimieren und den Einfluss des hohen Drucks auf die Fasereigenschaften zu verbessern.

„Das Ziel des Vorhabens wurde teilweise erreicht“

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 19148 N der Forschungsvereinigung Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrielle Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht entnommen werden, der über SKZ bestellt werden kann.