

DreamCompoundConti – Ressourceneffizientes Verfahren zur Herstellung eines neuen Hochleistungsthermoplasts

Ein neuer Hochleistungskunststoff kann die Nachhaltigkeit und Leistungsfähigkeit von Produkten in Branchen wie Luftfahrt und Automobil deutlich erhöhen. In »DreamCompoundConti« wurde der Labormaßstab in einen kontinuierlichen Prozess überführt.



Thermoplast



Bei der Herstellung des Hochleistungsthermoplasts Polyoxazolidinon werden Emissionen und Energie eingespart.

Produktion eines neuen Hochleistungsthermoplasts

Die Materialpalette, auf die Ingenieurinnen und Ingenieure der Mobilitätsbranchen zurückgreifen können, ist in den vergangenen Jahren deutlich breiter geworden. Kunststoffe als Matrixmaterial in Kompositen spielen beispielsweise im Flugzeugbau eine wichtige Rolle. Bisher erfüllten jedoch nur sehr wenige dieser Materialien die spezifischen Anforderungen an Stabilität und Belastbarkeit, zudem sind ihre Herstellungsverfahren sehr energie- und ressourcenintensiv.

Das Forschungsteam von »DreamCompoundConti« entwickelte einen neuen Hochleistungsthermoplast (Polyoxazolidinon), der in Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit sowie in seinen mechanischen Eigenschaften anderen überlegen ist. Er beruht auf sehr gut zugänglichen Basis-Chemikalien. Zudem hat er einen ressourcenschonenderen Syntheseweg als andere Hochleistungskunststoffe. Dieser neue Kunststoff Polyoxazolidinon soll durch einen systematischen Upscalingprozess zur Industriereife gebracht werden.

Schlanker Produktionsprozess

Ein neuartiges Katalysatorsystem ermöglicht nun erstmalig die Herstellung von Polyoxazolidinon, einem modifizierten und besonders stabilen Thermoplast. Dabei werden im gesamten Prozess Kohlendioxid-Emissionen und Energie eingespart, weil im Vergleich zur Produktion herkömmlicher Hochleistungsthermoplaste aufwendige Prozessschritte entfallen. Im Vergleich zu am Markt verfügbaren Produkten ergeben sich messbare Ressourceneinsparmöglichkeiten: Ein Life Cycle Assessment der RWTH Aachen für den industriellen Herstellungsprozess hat gezeigt, dass bei der Produktion von Polyoxazolidinon mehr als 45 Pro-

Ergebnisse

Der Covestro Deutschland AG gelang erstmals der Übertrag der satzweisen Synthese von Polyoxazolidinon in den Pilotmaßstab. Grundlage hierfür lieferte die Formulierungsentwicklung auf Basis zugänglicher Basischemikalien sowie die Identifikation eines hochspezifischen Katalysatorsystems mit hoher Effizienz, das auch in Machbarkeitsstudien für ein kontinuierliches Verfahren erfolgreich eingesetzt wurde.

Die reproduzierbare Herstellung des Hochleistungsthermoplasten im großen Maßstab ermöglichte nicht nur eine

Kontakt
Dr. Sohajl Movahhed
Covestro Deutschland AG
Kaiser-Wilhelm-Allee 60
51373 Leverkusen

Tel.: +49 214 6009 7780
E-Mail:
sohajl.movahhed@covestro.com



zent weniger Treibhausgase ausgestoßen werden. Gleichzeitig kommt das neue kontinuierliche Verfahren mit weniger Lösungsmitteln aus. Im Vergleich zu konventionellen Prozessen wurde daher bei »DreamCompoundConti« eine deutlich bessere Ökobilanz erreicht.

Am Projekt »DreamCompoundConti« beteiligt waren Forschende des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik (LTT) der RWTH Aachen, des Lehrstuhls für Technische Chemie/Mehrphasenreaktionstechnik der Technischen Universität Berlin sowie Fachleute des Kunststoff-Zentrums Leipzig und der Airbus SE (assoziierte Partnerin). Die Covestro Deutschland AG erarbeitete ein kontinuierliches Produktionsverfahren und trieb als Koordinatorin des gesamten Projekts die Anwendungsentwicklung voran.

Konkretisierung der Prozess- und Anlagenparameter, welche die Basis für die technoökonomische Analyse der TU Berlin und der Lebenszyklusanalyse der RWTH Aachen darstellen, sondern auch eine umfängliche Materialevaluierung durch das Kunststoff-Zentrum in Leipzig. Mechanische Prüfungen und weitere Materialtests offenbarten eine sehr gute Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit sowie zu den Referenzmaterialien konkurrenzfähige mechanische Eigenschaften, was als Basis für die Marktevaluierung verwendet wurde.

Die ökologische Bewertung weist Ressourceneinsparmöglichkeiten verglichen mit herkömmlichen amorphen Hochleistungsthermoplasten auf, die sowohl in der Reduktion der CO₂-Emissionen als auch in der energieeffizienteren Produktion begründet liegen und somit insgesamt zu einer verbesserten Ökobilanz führen. Auf Basis einer vorläufigen Prozessanalyse und Kostenschätzung für Polyoxazolidinon konnte in einem Benchmarkvergleich mit bereits kommerzialisierten Referenzprodukten eine positive Technologiebewertung ermittelt werden. Infolge der erhaltenen Resultate wurden vielversprechende Marktsegmente und Anwendungsfelder identifiziert.