

Wachstums Kern



CO₂ als Rohstoff für die Kunststoffindustrie

Ob Leichtbau, Textilien, Waschmittel oder Medizinprodukte wie Spritzen – unzählige Bereiche unserer Gesellschaft sind auf „Plastik“, auf Polymere und deren Vorstoffe angewiesen. Die Herstellung der Vorprodukte für die Kunststoffindustrie basierte bisher vor allem auf Erdöl. Diese, in vielen Wirtschaftsbereichen und Anwendungen gefragte Ressource ist als fossile Quelle jedoch endlich. Aus diesem Grund werden vermehrt alternative Ausgangsstoffe für die Kunststoffindustrie gesucht.

Forschende aus NRW arbeiten derzeit an Verfahren, um Kohlenstoff aus CO₂ aus Industrieprozessen zu binden. Der Einsatz von CO₂ als Vorprodukt für die Kunststoffindustrie bietet nicht nur eine Alternative zu erdölbasierten Kunststoffen, sondern auch zu Biokunststoffen, die in der Regel auf Zuckern basieren und somit in Konkurrenz zur Nahrungswirtschaft stehen.

CO2BioFeed: Kohlenwasserstoffe im Kreislauf halten



© RWE AG, Klaus Görden

Reifegrad der Technologie

Das Forschungsvorhaben wird in einem groß angelegten Konsortium mit Partnern aus Indien und Deutschland (Ruhr-Universität Bochum, Parr Instrument und RWE Power) verfolgt. Im Labor werden gegenwärtig die reaktionstechnischen Größen der neu entwickelten Synthese-Katalysatoren untersucht, die im nächsten Schritt von RWE Power in eine Pilotanlage umgesetzt werden.

Ansprechpartner Prof. Dr. Thomas Müller (Ruhr-Universität Bochum)

Hintergrund

Fossile Ressourcen bzw. Kohlenwasserstoffe bilden derzeit den Ausgangsstoff für die Produktion von Kraftstoffen und Zwischenprodukten der chemischen Industrie. Beim Verbrennen von Kohlenwasserstoffen entstehen CO₂-Emissionen. Trotz des Bestrebens der Dekarbonisierung wird es auch zukünftig auf Kohlenwasserstoffe basierende Produkte und Verfahren geben, da nicht überall der darin enthaltene Kohlenstoff substituiert werden kann. Im CO2BioFeed-Projekt wird der Frage nachgegangen, wie die benötigten Kohlenwasserstoffe nachhaltig gewonnen werden können.

Funktionsweise des Verfahrens

Die Lösung stellt ein kreislaforientiertes Verfahren dar. Im Forschungsvorhaben CO2BioFeed wird CO₂ als Ausgangsstoff für weitere Produkte verwendet. Das benötigte CO₂ wird aus der Verbrennung entnommen und dann in wenigen Schritten über entsprechende katalytisch unterstützte Syntheseprozesse in Polymere bzw. Kunststoffe umgewandelt. Die Endprodukte sind in der Qualität höherwertiger als Rezyklate, da der Kunststoff neu, von CO₂-Konversionsprodukten ausgehend, aufgebaut wird und nicht bereits einen kompletten „Lebenszyklus“ durchlaufen hat.

Vorteile der Technologie

Das Verfahren ist umweltfreundlich, nachhaltig, führt zu keinen oder deutlich verringerten Emissionen an Treibhausgasen, vermeidet eine energieintensive Luftzerlegung und ist inhärent sicher. Zudem erfolgt die Energiezufuhr in Form von nachhaltig erzeugter Wärme an Stelle hoher Energiefreisetzung im konventionellen Vergleichsprozess.

TRANSFORMATE: Herstellung von Biokunststoffen auf Basis von CO₂

🌀 Ziel der Forschung

Die Herstellung von Biokunststoffen basiert derzeit hauptsächlich auf Basis von Zuckern, wodurch sie in Konkurrenz mit der Erzeugung von Nahrungsmitteln stehen. Das Projekt TRANSFORMATE entwickelt einen Prozess zur Herstellung von Biokunststoffen, in dem CO₂ aus Industrieprozessen als Rohstoff genutzt werden soll.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

CO₂ aus Industrieabgasen wird mit Wasser und erneuerbarem Strom per Elektrolyse zu Ameisensäure umgesetzt. Durch anschließende Beigabe von Bakterien werden Crotonsäure oder Biopolymere wie PHB erzeugt. Diese können in der Herstellung verschiedenster Kunststoffprodukte eingesetzt werden. Der von b.fab und den Verbundpartnern entwickelte Prozess bindet CO₂ aus Punktquellen und kann für die Herstellung verschiedenster Kunststoffe adaptiert werden.



© Thomas Richter

+ Beitrag zur Ressourcenwende

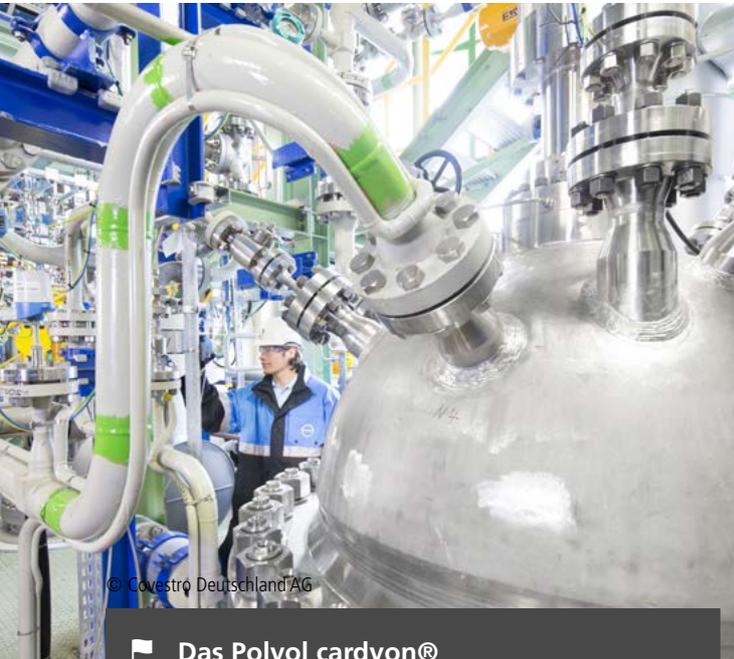
Anstelle der Herstellung von Kunststoffen auf Basis petrochemischer Rohstoffe oder nachwachsender Rohstoffe, die in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion stehen, wird eine neue Rohstoffquelle genutzt. Das sonst in die Atmosphäre emittierte CO₂ wird gebunden und in den Kreislauf zurückgeführt. Das bereits patentierte Verfahren befindet sich derzeit in der Optimierungsphase und dürfte in ca. zwei bis drei Jahren vermarktet werden.

Ansprechpartner Dr.-Ing. Frank Kensy (b.fab GmbH)

Projektpartner Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie (Potsdam), Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung (Potsdam), Universität Stuttgart, Ertel IonStream UG, Plinke GmbH (Bad Homburg), YNCORIS GmbH & Co. KG (Hürth) und die Dechema e.V. (Frankfurt am Main)

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des CO₂-WIN Programms.

Vorprodukte für die Kunststoffindustrie auf Basis von CO₂: Aktivitäten bei Covestro



© Covestro Deutschland AG

Das Polyol cardyon®

Es handelt sich hierbei um ein Produkt von Covestro, das bereits auf dem Markt gehandelt wird. Zur Herstellung des Polyols wird CO₂ als Rohstoff verwendet. Dadurch können bis zu 20 % des fossilen Erdöls in der Produktion eingespart werden. Polyole werden unter anderem zur Herstellung von Polyurethan-Schaumstoff genutzt. Daraus lassen sich beispielsweise Matratzen oder Elemente für Autoinnenräume herstellen. Ebenfalls am Markt sind Spezialkleber für Sportböden, die mit CO₂ hergestellt werden. Denkbar ist die Nutzung von CO₂ auch zur Herstellung von Schuhen, Dämmstoffen und Textilfasern.

Ansprechpartner Patrick Herrmann (Covestro AG, Corporate Messaging & Content)

Projektpartner ITA - Institut für Textiltechnik, RWTH Aachen, FALKE KGaA

Hintergrund

In der Kunststoffindustrie ist der Großteil der Grundstoffe konventionell erdölbasiert. Neue Prozesse machen das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂) allerdings als alternativen Rohstoff in der Produktion nutzbar. Das Unternehmen Covestro, mit Sitz im Rheinland und Produktionsstandorten in NRW, arbeitet gemeinsam mit wissenschaftlichen Partnern daran, Kohlendioxid als Alternative zu fossilen Rohstoffen für die chemische Industrie vielfältig nutzbar zu machen. Eine fossile Rohstoffquelle wird damit durch eine zirkuläre ersetzt, gleichzeitig wird CO₂ gebunden, anstatt es in die Atmosphäre zu entlassen. Der Werkstoffhersteller verfolgt damit die Erreichung eigener Nachhaltigkeitsziele, unterstützt aber auch die eigenen Kunden bei der Umstellung auf eine umwelt- und klimafreundlichere Produktion.

F&E zu Textilfasern aus CO₂-basiertem thermoplastischem Polyurethan (TPU)

In diesem F&E-Projekt wird die Verarbeitung von CO₂-basiertem TPU zu elastischen Textilfasern untersucht. Das Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen hat dazu ein Schmelzspinnprozess entwickelt, mit dem durch erhebliche Lösemittelsparungen gegenüber herkömmlichen Prozessen wirtschaftlich attraktiv, elastische CO₂-TPU-Filamente gesponnen werden können. Das Verfahren befindet sich derzeit noch im technischen Maßstab. Allerdings wurde mit dem Verfahren in Zusammenarbeit mit dem Textilhersteller FALKE eine Socke entwickelt und in Kleinserie industriell produziert. Anschlussprojekte zur Optimierung des Schmelzspinnprozesses und der Weiterentwicklung der CO₂-TPU-Filamente zur Marktreife sind vorgesehen.

CO₂ als Allrounder

Kohlendioxid kann teilweise Erdöl in der Kunststoffproduktion ersetzen



© Covestro Deutschland AG

F&E zur Propen-Herstellung

Im Forschungsprojekt ProMet wird im Labor ein elektrochemisches Verfahren zur Herstellung von Methanol aus CO₂ entwickelt. Der dafür benötigte Strom soll zu 100 % aus erneuerbaren Energien stammen und damit die Methanolherstellung nachhaltiger machen. Methanol ist der Rohstoff für Propen, das im bereits etablierten Methanol-to-Propene (MTP) Prozess hergestellt wird. Das Projekt ProMet zielt damit auf die nachhaltigere Erzeugung zweier weltweit benötigter Basischemikalien ab, die auch bei der Polycarbonat- und Polyurethanherstellung bei Covestro zum Einsatz kommen. Neben den Forschungsarbeiten im Labor wird das Gesamtkonzept des Projektes ProMet aus ökonomischer und ökologischer Sicht bewertet. Das Projekt soll bis Ende 2023 abgeschlossen werden.



© Covestro Deutschland AG

Projektleitung/ Kontakt

Dr. Katja Weichert (Covestro AG)

Projektpartner

RWTH Aachen, Ruhr-Universität Bochum, AIR LIQUIDE Forschung und Entwicklung GmbH (Frankfurt/Main); FUMATECH BWT GmbH; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.; Universität Clausthal