



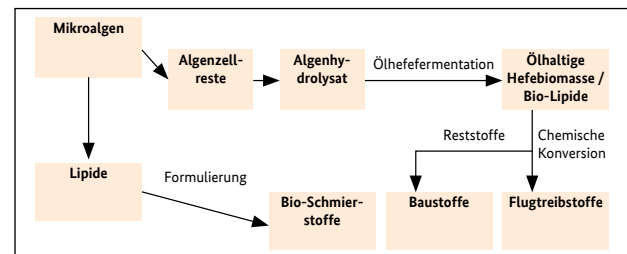
Integrierte Verwertungskette wandelt Algenbiomasse in nachhaltige Flugtreib-, Schmier- und Baustoffe um

BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation

Durch die weltweite Verknappung fossiler Ressourcen sucht die Industrie nachhaltige und kohlendioxid-einsparende Produktionsverfahren für chemische Grund- und Kraftstoffe. Der marktgetriebene Entwicklungsdruck für nachhaltige Kraftstofflösungen besteht besonders in der Luftfahrtindustrie, die ein stetiges Wachstum verzeichnet. Für das Jahr 2020 kann bei konstanten Wachstumsraten ein jährlicher Kraftstoffbedarf von rund 400 Millionen Tonnen für die gesamte Flotte erwartet werden. Dieser Kraftstoff muss – zumindest teilweise – aus nachhaltigen Prozessen gewonnen werden. Ein ähnliches Szenario wie im Flugverkehr zeichnet sich auch in der Schmierstoffindustrie ab. Hier hat das eminente Ende der Petroleum-basierten Rohstoffbasis bereits eine innovative Welle von nachhaltigen Produktentwicklungen auf Basis pflanzlicher Öle induziert, deren Nutzung jedoch in Konkurrenz zur Nahrungsmittelindustrie erfolgt. Vor diesem Hintergrund streben die Wissenschaftler im Vorhaben Advanced Biomass Value an, eine integrierte Verwertungskette zu entwickeln, die Biomasse auf Basis von Algen und Hefen in nachhaltige Flugtreib-, Schmier- und Baustoffe umwandelt.

Ziel der neun Projektpartner unter Leitung des Fachgebiets Industrielle Biokatalyse der Technischen Universität München ist es, Algenbiomasse stofflich sowie energetisch zu nutzen, um nachhaltig zu produzieren: Aus in Algen enthaltenen Lipiden sollen hochwertige Schmierstoffe hergestellt werden. Die restliche Algenbiomasse wird weiterverwendet, um Biokerosin, beispielsweise für die Luftfahrt, zu produzieren. Die bei dieser Produktion anfallenden Reststoffe werden ebenfalls zweckmäßig in CO₂-adsorbierenden Baustoffen weiterverwertet. Somit entstehen keine Abfälle. Außerdem arbeiten die Wissenschaftler an einer diversifizierten Wertschöpfungskette zur Produktion von Biokerosin, um ein nachhaltiges und ökologisch sinnvolles Wachstum der Luftfahrtindustrie zu gewährleisten.

Das Verbundprojekt Advanced Biomass Value möchte Algen als neue biogene Rohstoffbasis der dritten Generation erschließen und aufwerten. Ein besonderer Vorteil von Algenbiomasse im Gegensatz zu biogenen Reststoffen der zweiten Generation, wie Holz oder Stroh, ist das Fehlen von Lignin, welches die Verwertung herkömmlicher Biomasse erschwert und bisher keiner industriell relevanten Nutzung zugeführt werden konnte. Die photoautotrophe Algenkultivierung ist ein vielversprechender Ansatz zur Umwandlung des Treibhausgases Kohlendioxid in industrielle Wert- und Kraftstoffe. Im Vergleich zu Landpflanzen zeichnen sich photosynthetische Mikroalgen durch einen zehn- bis einhundertfach höheren Biomassertrag pro Anbaufläche aus. Algenbiomasse enthält außerdem hohe Konzentrationen von industriell relevanten Wertstoffen, wie Lipiden.



Advanced Biomass Value-Konzept: Integrierte Biorefinerie ohne Reststoffströme

In dem Projekt Advanced Biomass Value werden diese Lipide aus Mikroalgen extrahiert und als hochwertige funktionale Schmierstoffe stofflich genutzt. Die niederwertige Algenrestbiomasse wird mittels enzymatischer Verfahren aufgeschlossen und über eine Ölhefefermentation zu Ölhefebiomasse umgesetzt. Dadurch sinkt der Proteinanteil deutlich. Dieses Verfahren hat im Vergleich zur thermokatalytischen Umsetzung von Algenbiomasse in Biokerosin den Vorteil, dass die Katalysatormaterialien seltener inaktiviert werden. Dies erhöht die Biokerosinausbeute und verbessert die Katalysator-Standzeiten erheblich. Ziel dieses Vorgehens ist eine deutliche Effizienzsteigerung gegenüber den bisher praktizierten Verfahren zur Nutzung der Algenbiomasse.

Die verbleibenden Reststoffströme aus der Biokerosinproduktion sollen als Zuschlagstoffe zur Funktionalisierung von aktiv kohlendioxidbindenden Baustoffen verwendet werden. Das mittels Photosynthese der Mikroalgen aufgenommene CO₂ wird damit teilweise in Baustoffen gebunden und entweicht nicht in die Atmosphäre.

In einer Lifecycle-Analyse werden die Schritte zur Umwandlung der Biomasse in Hinblick auf eine maximale molekulare und energetische Effizienz hin überprüft und dann optimiert. Indem CO₂ für die Produktion von Flugkraft-, Schmier- und neuartigen Baustoffen genutzt wird, wird die Klimabilanz des Gesamtprozesses verbessert. Die Synergien zwischen energetischer und stofflicher Nutzung ermöglichen es, nachhaltige Produktlösungen mit positiver Energie- und Klimabilanz in einem geschlossenen Stoffkreislauf herzustellen.

Fördermaßnahme

BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung

Projekttitel

Advanced Biomass Value

Laufzeit

01.06.2013 – 31.05.2016

Förderkennzeichen

03SF0446A-G

Fördervolumen des Verbundes

4,9 Millionen Euro

Kontakt

Prof. Dr. Thomas Brück
Technische Universität München
Fakultät für Chemie; Fachgebiet Industrielle Biokatalyse
Lichtenbergstraße 4, 85748 Garching
Telefon: +49 (0)89 289 13259
E-Mail: brueck@tum.de

Projektpartner

Bauhaus Luftfahrt e.V.
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald - Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie
European Aeronautic Defence and Space Company
Deutschland GmbH (EADS)
Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH
NATECO2 GmbH & Co KG
Technische Universität München - Fachgebiet Industrielle Biokatalyse
Technische Universität München - Lehrstuhl Chemie Biogener Rohstoffe, Abt. Biochemie und Enzymologie
Technische Universität München - Lehrstuhl für Technische Chemie II
Technische Universität München - Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik

Internet

www.ibbnetzwerk-gmbh.com/de/sub-netzwerke/advanced-biomass-value/uebersicht

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundlagenforschung Energie, 53170 Bonn

Bildnachweis

Technische Universität München - Fachgebiet Industrielle Biokatalyse