

Flexible Produktion von grünen Kraftstoffen

Entwicklungsumgebung für die Bereitstellung nachhaltiger Energieträger aus biogenen Reststoffen

Nur durch Reduktion der CO₂-Emissionen und Erhalt der Biodiversität können extreme Wetterereignisse und Klimaflucht minimiert bzw. ein Überleben in bedrohten Regionen ermöglicht werden. Daher strebt die EU weitgehende Dekarbonisierung sowie Klimaneutralität bis 2050 an. Die UNO zielt in ihren Sustainable Development Goals ebenfalls auf eine Senkung von CO₂-Emissionen und auf eine massive Erhöhung nachhaltiger Energieträger bis 2030 ab. Besonders der Energiesektor, die energieintensive Industrie, aber auch Mobilität und Haushalte müssen klimafreundliche und intelligente Wege beschreiten.

Ziele

Die Forschungsgruppe Industrieanlagendesign und Anwendung digitaler Methoden von Dr. Stefan Müller (vormals geleitet von Prof. Hermann Hofbauer) hat sich zum Ziel gesetzt, Anlagen für die Industrie zu entwickeln, die eine flexible Umwandlung von biogenen Rest- und Abfallstoffen in synthetische, nachhaltige Treibstoffe bzw. Energieträger erlauben. Je nach regionaler Verfügbarkeit sollen beliebige biogene Reststoffe einsetzbar sein. Je nach wirtschaftlichen Zielvorstellungen und Bedarf sollen daraus die gewünschten Kraftstoffe regional gewonnen werden können.

Lösung

Zentraler Kern ist die Gaserzeugung mittels Zweibettwirbelschicht (dual fluidized bed – DFB). Sie wurde in über 30 Jahren kontinuierlicher Forschungsarbeit an der TU Wien erfunden und optimiert. In diesem Wirbelschichtverfahren sind Verbrennung und Gaserzeugung, die in den sonst üblichen Anlagen gleichzeitig in einer Reaktorkammer ablaufen, auf zwei räumlich getrennte Reaktoren aufgeteilt. Das Bettmaterial, das zwischen den beiden Reaktoren zirkuliert, sorgt für optimale Reaktionsabläufe sowie die Wärmezufuhr in den Vergasungsprozess. Die Ausgangsstoffe können so thermisch höchst effizient in ein hochwertiges Synthese- bzw. Produktgas umgewandelt und in weiterer Folge zu den gewünschten Energieträgern weiterverarbeitet werden.



Die großen Vorteile der DFB-Technologie sind ihre Flexibilität in Einsatz und Verarbeitung unterschiedlichster biogener Reststoffe sowie ihre gute Regelbarkeit für die Erreichung optimaler Ausbeuten an Produktgas. Auch CO₂ selbst als Rohstoff einzusetzen, ist denkbar und wird derzeit im Detail erforscht. Das Produktgas wird dann entsprechend gereinigt und mittels des industriell bewährten Fischer-Tropsch Verfahrens sowie herkömmlicher Raffinerieprozesse zu den gewünschten Endprodukten weiterverarbeitet.

Ergebnisse

Aufbauend auf der DFB-Technologie können alle Erzeugnisse einer erdölbasierten Raffinerie auch aus Biomasse bzw. aus Rest- bzw. Abfallstoffen hergestellt werden. Die in den Reststoffen gebundenen Kohlenwasserstoffe werden zu den benötigten Molekülen oder Ketten an Kohlenwasserstoffen umgebaut. Damit ist die Erzeugung hochwertiger und nachhaltiger Kraftstoffe möglich: von grünem Wasserstoff, Methan, Hythan, synthetischem Erdgas bis hin zu flüssigen Bio Fuels, wie klimaneutralem Benzin, Diesel oder Flugkerosin oder auch die Erzeugung diverser kohlenstoffhaltiger Grundchemikalien.

Als Ausgangsstoffe können biogene Materialien, wie Waldrestholz, Rinde, Reststoffe aus Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion, aber auch fraktionierter Hausmüll, Klärschlamm, bis hin zu homogenen Industrie- und Gewerbeabfällen eingesetzt werden.

Ihr Einsatz kann die Förderung und Verbrennung fossiler Brennstoffe ersetzen.

Die Industrie findet in der Forschungsgruppe Industrieanlagendesign und Anwendung digitaler Methoden an der TU Wien einen erfahrenen Kooperationspartner. Mit einem Prüflabor für Brennstoffe sowie Labor- und Pilotanlagen für die Realisierung und Analyse der gesamten Prozesskette können F&E-Fragen rund um die flexible Produktion grüner Treibstoffe und Chemikalien zügig bearbeitet und fundiert beantwortet werden. Seit 2021 können auch die Syntheschritte vom erzeugten Produktgas bis zu den gewünschten Endprodukten in Anlagen an der TU Wien untersucht werden.

Betreiber und Anlagenbauer werden mit detailliertem Prozess-Know-how und modernsten digitalen Methoden bei der raschen Evaluierung und Umsetzung ihrer Pläne sowie der Optimierung Ihrer Anlagen ganz gezielt und sehr effizient unterstützt.

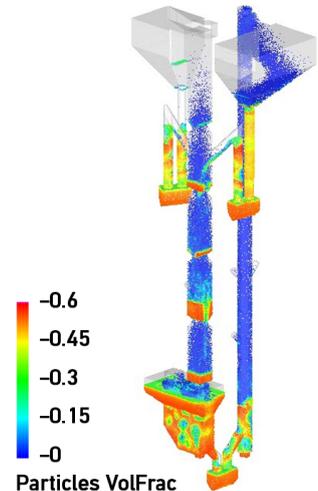
Zielgruppen

- energieintensive Industrie
- Energieversorger
- Anlagenbauer
- Anlagenbetreiber, die Innovationen für ihre Produkte und Anlagen benötigen
- Transport- und Logistikunternehmen
- Produzenten in nachhaltiger Agrar-, Lebensmittel- und Forstindustrie
- Forschungs- und Entwicklungspartner für die Implementierung von Demonstrationsprojekten

Ihr Nutzen

- DFB-Technologie erlaubt energetisch effiziente Umwandlung einer Vielfalt von biogenen Reststoffen zu Treibstoffen
- flexible Herstellung von CO₂, neutralem Wasserstoff, synthetischem Erdgas (SNG), Methan, flüssigen Kraftstoffen (über Fischer-Tropsch-Verfahren) oder diversen kohlenstoffhaltigen Grundchemikalien
- Nutzungs- bzw. Verwertungsmöglichkeit von CO₂ im DFB-Verfahren
- Zugang zu umfassender Entwicklungsumgebung für die Optimierung von Umsetzungsplänen im industriellen Maßstab

- Herstellung von nachhaltigen Treibstoffen (Fischer-Tropsch-Produkten) mit Systemwirkungsgraden zwischen 80 und 50 %
- Erfahrungen aus Betrieb einer Pilotanlage mit 100 kW (thermisch)
- Möglichkeit für Tests über die gesamte Prozesskette vom Ausgangsstoff bis zu den Endprodukten
- Zugang zu digitalen Modellierungs- und Simulationstools – zur Ermittlung realitätsnaher Leistungskennzahlen sowie für Prozessdesign, -steuerung und -optimierung für das Scale-up
- zertifiziertes Prüflabor zur verlässlichen Charakterisierung von Inputstoffen
- Kooperationspartner mit über 30 Jahren Erfahrung mit thermo-chemischer Umwandlung von biogenen Brennstoffen in verschiedene Energieträger und -formen
- kompetente Beratung und Hilfestellung bei Vorbereitung, Design, Validierung, Implementierung und Betrieb sowie Optimierung von Demonstrations- und Industrieanlagen
- bereits sieben kommerzielle Industrieanlagen mit DFB-Technologie – Brennstoffwärmeleistung 3,8 bis 33 MW – in Österreich, Deutschland, Schweden, Thailand, Japan
- mehrfacher Patentschutz verfügbar



Digitale Tools zur Simulation aller Prozesse

Kontakt

Dr. Stefan Müller
Univ.-Prof. Hermann Hofbauer
Univ.-Prof. Robert Mach

Forschungsbereich Brennstoff- und Energiesystemtechnik
Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik & Technische Biowissenschaften (ICEBE)
Fakultät für Technische Chemie
TU Wien

www.tuwien.at/hm2021
+43 1 58801 166366

stefan.mueller@tuwien.ac.at, foma@tuwien.ac.at