

# Grünes Kerosin

## Neue Katalysatoren für nachhaltige Flugzeugtreibstoffe

Grüner Wasserstoff ist ein bedeutender Baustein in der Dekarbonisierung insbesondere des Luftfahrtsektors. Gefördert durch Wirtschaft und Politik arbeiten sieben deutsche und südafrikanische Partner nun gemeinsam an der Weiterentwicklung von Fischer-Tropsch-Katalysatoren für die effiziente und nachhaltige Produktion von grünen Flugzeugtreibstoffen. Das Projekt „Care-o-Sene“ (Catalyst Research for Sustainable Kerosene) ist auf drei Jahre angelegt und hat die massentaugliche Kommerzialisierung grüner Kerosinprodukte ab 2025 zum Ziel.

Globale Klimaschutzbemühungen und regulatorische Vorgaben – u. a. vorgegebene Beimischungsquoten der EU – treiben die Nachfrage nach nachhaltigem Kerosin. Hier wird das Projekt einen entscheidenden Beitrag in der Entwicklung nachhaltiger Flugtreibstoffe (Sustainable Aviation Fuels, SAF) leisten. Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erhielt das Forschungsprojekt dafür zuletzt Förderbescheide in Höhe von 30 Mio. EUR. Zu den Partnern des Projekts gehören Sasol Ltd. und die Sasol Germany GmbH, das Helmholtz-Zentrum Berlin, das Fraunhofer IKTS, das KIT, das Department of Chemical Engineering der University of Cape Town und Ineratec.

### Knappe Güter optimal nutzen

Nach Berechnungen aus Erhebungen des Umweltbundesamts und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt aus dem Jahr 2019 ist der Flugsektor mit allein 2,14 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ausstoß für innerdeutsche Flüge einer der großen Treibhausgasverursacher. Gleichzeitig wird die Luftfahrt auch langfristig auf Kerosin als Energiequelle angewiesen sein. Darum kommt den Sustainable Aviation Fuels (SAF) als Alternative eine besondere Bedeutung zu: Sie gelten als zukunftsweisend für die nachhaltige und dekarbonisierte Luftfahrt. SAF kann man auf unterschiedlichen Wegen herstellen, wobei derzeit primär natürlich basierte SAF eingesetzt werden – sog. HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids) – die aber u. a. wegen der Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion in begrenztem Maße zur Verfügung stehen. Alternative synthetische SAF basieren nicht auf fossilen Brennstoffen, sondern etwa auf regenerativ erzeugtem Strom



Dirk Schär,  
Sasol Germany

und Kohlendioxid. Dreh- und Angelpunkt der Forschung im Projekt ist es entsprechend, Katalysatoren zu entwickeln und zu optimieren, die für die Herstellung von SAF benötigt werden.

Zurzeit können synthetische SAF die weltweite Kerosinnachfrage noch nicht ausreichend decken. Gründe dafür sind etwa die Verfügbarkeit von grünem Strom und Wasserstoff, passende Marktbedingungen und entsprechende Anlagen für die Herstellung im industriellen Maßstab. Da grüner Strom und Wasserstoff absehbar verhältnismäßig knappe Güter sein werden, ist eine möglichst ertragreiche Nutzung dieser Rohstoffe unabdingbar. Care-o-Sene hat daher den Anspruch, die Prozess-Ausbeute des Fischer-Tropsch-Schrittes dank neuer Katalysatoren von 50 bis 70% auf bis über 80% zu erhöhen und so bei gleichem Ressourceneinsatz deutlich mehr nachhaltigen Kraftstoff zu deutlich geringeren Kosten produzieren zu können. So können trotz hohem Transportbedarf die Klimaauswirkungen der Luftfahrt maßgeblich reduziert und Klimaschutzziele eingehalten werden.

### Bekanntere Katalysatoren optimieren und neue Potenziale ergründen

Der Power-to-Liquids (PtL)-Ansatz, der Energie in flüssige Energieträger umwandelt, macht nachhaltige Flugzeugtreibstoffe zugänglich. Eine der dafür genutzten Technologien ist die Fischer-Tropsch-Synthese (FT),



bei der Fischer-Tropsch-Katalysatoren zum Einsatz kommen. Zunächst werden hierfür Wasser und Strom aus regenerativen Quellen verwendet, um daraus grünen Wasserstoff herzustellen. In einem weiteren Schritt erfolgt dann die FT-Synthese, die den zuvor gewonnenen grünen Wasserstoff mit Kohlenmonoxid – welches aus Kohlendioxid aus unterschiedlichen Quellen (z. B. aus industriellen (nicht vermeidbarer Kohlendioxid) oder biogenen Prozessen oder Luftseparation) gewonnen wurde – zu Kohlenwasserstoff umwandelt. Dieser dient dann als Grundlage für nachhaltige, synthetische Kraftstoffe.

Ein wichtiges Teilziel des Projekts liegt in der Optimierung bestehender Katalysatoren, die schon jetzt für die Produktion von SAF verwendet werden. Im Vergleich zum derzeitigen Stand der Technik, sollen die weiterentwickelten Katalysato-

ren erhebliche Verbesserungen bei der Kerosinausbeute zeigen. Zum einen werden SAF dadurch ökologisch und wirtschaftlich attraktiver, da dadurch die Energieausbeute des eingesetzten grünen Stroms deutlich erhöht wird, zum anderen wird die Menge des benötigten Katalysators und dadurch auch die der verwendeten Metalle – einschließlich Metalle der Seltenen Erden – reduziert.

Zudem werden die Projektpartner an der Entwicklung von neuartigen Dünnschicht-Katalysatoren forschen. Bei einem Dünnschicht-Katalysator werden auf einem beliebig geformten Substrat katalytisch aktive Materialien in äußerst dünnen Schichten aufgetragen. Dies erlaubt das Design neuartiger, optimierter Reaktoren. Das Potenzial von Dünnschicht-Katalysatoren für die FT-Synthese ist bislang weitgehend unbekannt und

unerforscht. Es ist daher auch ein Projektziel, den Stand der Technik hier deutlich voranzutreiben.

### Forschungsprojekt in fünf Arbeitspaketen

Um diese Ziele zu erreichen, ist das Projekt Care-o-Sene in fünf Arbeitspakete eingeteilt:

- **Paket 1:** Im ersten Paket werden Synthesemethoden für FT-Katalysatoren weiterentwickelt, diese Katalysatoren im Labormaßstab hergestellt und (u. a. mittels Mikroreaktorversuchen) getestet. Parallel wird das Potenzial von Dünnschicht-Katalysatoren erforscht. Insofern die grundlegenden Studien vielversprechend sind, können diese Katalysatoren den Stand der Technik hinsichtlich Trägermaterial, Herstellungszeitraum und Energiebedarf neu definieren.
- **Paket 2:** Im zweiten Paket erfolgt die strukturelle Charakterisierung von Katalysator-Materialien, um so die Katalysatorentwicklung und -testung in den Paketen 1 und 3 zu unterstützen.
- **Paket 3:** Das dritte Arbeitspaket zielt auf die Herstellung größerer Mengen geeigneter Katalysator-Kandidaten, wobei dabei auch erste Produktionserfahrungen

### ZUR PERSON

**Dirk Schär** ist promovierter Chemiker. Er studierte an der Universität Göttingen und trat anschließend 1996 bei Th. Goldschmidt ein. 1997 wechselte er als F&E-Gruppenleiter zu Condea. Im März 2001 wechselte er durch die Übernahme der Condea zu Sasol und hatte in den vergangenen 20 Jahren Führungspositionen in unterschiedlichen Geschäftsbereichen inne. Seit Ende 2018 ist er Technical Manager Marketing and Sales Catalysts bei Sasol Germany in Hamburg.

gewonnen werden. Mit diesem Material sollen dann Tests in größerem Maßstab (Pilotierung) durchgeführt werden.

- **Paket 4:** Im vierten Schritt erfolgt die Wirkungsanalyse. Neben einer Life-Cycle-Analyse der neuen Katalysatoren, liegt hier der Fokus auf dem Verständnis des Gesamtnutzens, den der verbesserte Katalysator auf die Produktion von nachhaltigen Flugkraftstoffen haben könnte.
- **Paket 5:** Das fünfte Arbeitspaket sieht schließlich die projektinterne Abstimmung und externe Kommunikation sowie den internationalen Austausch zwischen Südafrika und Deutschland vor.

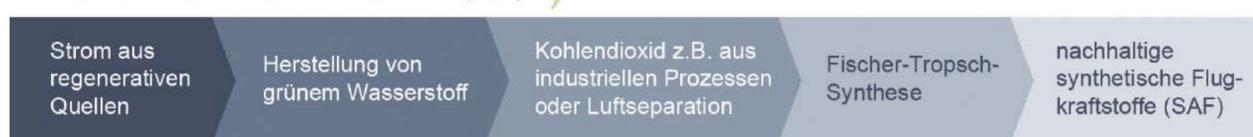
### Globale Zusammenarbeit für nachhaltige Luftfahrt

Bei jedem dieser Paketschritte bündelt das Forschungsprojekt Kompetenzen und bringt verschiedene deutsche und südafrikanische Unternehmen und Institute an einen Tisch, um gemeinsam daran zu arbeiten, fossile Brennstoffe in Sektoren wie der Luftfahrt vollständig zu ersetzen. Es werden neue, langfristige, strategische Kooperationspartnerschaften aufgebaut, die auch zukünftig eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Projekten im Bereich der Nutzung von grünem Wasserstoff spielen werden. Deutschland ist gut positioniert, um im Rahmen von strategischen Allianzen eine führende Rolle bei der Herstellung und Verwendung von SAF und bei der Transformation der Luftfahrt einzunehmen. Durch „Care-o-Sene“ wird dabei erstmalig im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie ein weltweites Problem in einer internationalen Zusammenarbeit angegangen.

Dirk Schär, Lead Technical Marketing Catalyst, Sasol Germany, Hamburg

■ info@de.sasol.com  
■ www.sasol.com

### Power to Liquids-Verfahren: Produktion von Sustainable Aviation Fuels (SAF)



### Sauberere und gesündere Luft in der Flugzeugkabine

#### BASF liefert Ozon-VOC-Katalysator für Airbus

Die Luft in großer Höhe enthält erhebliche Mengen an Ozon. Rund 50% der Kabinenluft gelangt von außen über die Triebwerke in das Flugzeug. Bleibt die Ozonbelastung unbehandelt, kann sie zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Kurzatmigkeit, Schmerzen im Brustkorb, Husten und Reizungen von Augen, Nase und Rachen führen. Geruchsbildende flüchtige organische Verbindungen (VOCs), wie z. B. Kerosin und organischen Säuren, können in die Flugzeugkabine gelangen. Sie werden von Abgasen, Leckagen des Triebwerks oder des Hydrauliksystems oder von Enteisungsmitteln verursacht. Solche Gerüche lösen nicht nur Unbehagen bei Crew und Passagieren aus, sondern können zu sog.

Fume Events und damit zu Umleitungen oder verspäteten Flügen führen. Airbus empfiehlt nun Fluggesellschaften, ihre Ozonkonverter auf die UpCore Ozon-VOC-Konverter von BASF für die Airbus A320-Serie umzurüsten. Dabei geht es um ein nahtloses Upgrade von einem Standard-Ozon-Konverter zu einem Ozon-VOC-Konverter, der die Luft in der Flugzeugkabine sauberer und gesünder macht, und das zu niedrigeren Kosten als ein fabrikneuer Ersatz. Mit UpCore wird der Katalysator im Inneren eines reinen Ozonkonverters durch einen Ozon-VOC-Katalysator ersetzt. Hierbei handelt es sich um eine nachhaltige Lösung, da das Gehäuse des ursprünglichen Konverters wiederverwendet wird. (bm)

## Wiley – die Grundlage für berufliche Weiterentwicklung

- Kein Unternehmen kommt heute noch ohne Veränderungsprozesse aus
- Konsequente Ausrichtung auf den unberechenbaren Faktor Mensch im Prozess
- Zeigt den richtigen Weg auf, wie sich Menschen auf den Wandel einlassen

Es ist höchste Zeit, dass der Pfusch beim Change aufhört. Wie das funktioniert, verrät dieses Buch – mit einer überraschend einfachen Lösung: Es lädt dazu ein, konsequent auf das zu fokussieren, was Menschen brauchen, um sich für Transformation und Wandel zu begeistern.

[www.wiley-business.de](http://www.wiley-business.de)



Zeit für einen Wandel im Changeprozess



Lederer, D.  
Der Change-Code

Wie Menschen sich für Veränderungen begeistern und Unternehmen damit gewinnen  
2022. 272 Seiten. Gebunden.  
€ 24,99 • 978-3-527-51107-5

WILEY