Karlsruher Institut für Technologie

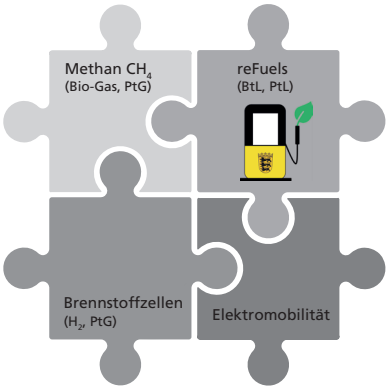
Bereich III – Maschinenbau und Elektrotechnik

Institut für Kolbenmaschinen (IFKM)

reFuels – Kraftstoffe neu denken

Regenerative Kraftstoffe als Baustein einer CO_2-neutralen Mobilität

Der Einsatz regenerativ hergestellter Kraftstoffe leistet neben anderen Maßnahmen, wie dem Ausbau der Elektromobilität, einen vielversprechenden Beitrag zu einer CO_2-neutralen Mobilität. Denn gerade der Schiffs-, Luft- und Bahnverkehr, bei dem lange Strecken zurückgelegt oder große Lasten transportiert werden, benötigt auch zukünftig flüssige Kraftstoffe. Regenerative Kraftstoffe lassen sich aus kohlenstoffhaltigen Reststoffen der Land- und Forstwirtschaft (Biomass-to-Liquid – BtL) sowie durch die direkte Synthese aus CO_2 und Elektrolyse-Wasserstoff mit Nutzung elektrischer Energie aus regenerativen Quellen (Power-to-Liquid – PtL) herstellen.



reFuels als Baustein einer CO_2-neutralen Mobilität

In der Forschungsinitiative „reFuels – Kraftstoffe neu denken" befassen sich verschiedene Institute des KIT gemeinsam mit dem Land Baden-Württemberg und zahlreichen Partnern aus der Automobil-, Automobilzuliefer- und Mineralölindustrie mit der effizienten Herstellung und Nutzung von regenerativen Kraftstoffen. Ziel ist, dass alle Fahrzeuge – inklusive der Bestandsflotte – regenerative Kraftstoffe tanken können, um eine schnelle ergänzende Lösung für eine CO_2-neutrale Mobilität zu schaffen.

Ganzheitlicher Ansatz – von der Herstellung bis zur Anwendung

Das Projekt folgt einem ganzheitlichen Ansatz in folgenden drei Bereichen:

Cluster A: Bereitstellung der reFuels

Die am KIT vorhandenen Pilotanlagen stellen Kraftstoffkomponenten bereit, die sich in Blends mit Basiskraftstoffen oder direkt als Kraftstoffe einsetzen lassen. Beim Betrieb der Pilotanlagen sollen betriebs- und volkswirtschaftliche Kennzahlen entlang der gesamten Wertschöpfungskette ermittelt werden, ausgehend von verwendeten Rohstoffen und genutzter Elektrizität aus regenerativen Quellen.

Ob Automobil-, Schiffs- oder Bahnverkehr: CO_2-Emissionen aus fossilen Brennstoffen tragen maßgeblich zum Klimawandel bei. „reFuels" erforscht regenerative Kraftstoffe – völlig CO_2-neutral bei gleicher Energiedichte (Fotos oben: KIT, Fotos unten: pixabay).

Die erstellten Massen- und Energiebilanzen ermöglichen eine adäquate Betrachtung der Herstellungskosten für die reFuels. Darauf aufbauend erstellen die Forscherinnen und Forscher Logistikkonzepte für die Bereitstellung von Rohstoffen und Energieträgern und ermitteln sinnvolle Standorte für eine Demonstrationsanlage.

Cluster B: Anwendung der reFuels

Mit den in den Pilotanlagen erzeugten Kraftstoffen wird eine kleine Flotte von Versuchsträgern und Demonstrationsfahrzeugen betrieben. Diese Flottentests sowie Versuche auf Motorenprüfständen sollen sicherstellen, dass die Emissionen beim Einsatz von reFuels nicht die von fossilen Kraftstoffen überschreiten. Außerdem werden Aspekte wie das Zusammenwirken mit den in Fahrzeugen verwendeten Materialien und potenzielle Auswirkungen auf das vom Fahrer erlebbare Fahrverhalten untersucht.

Cluster C: Technologiepartnerschaft reFuels

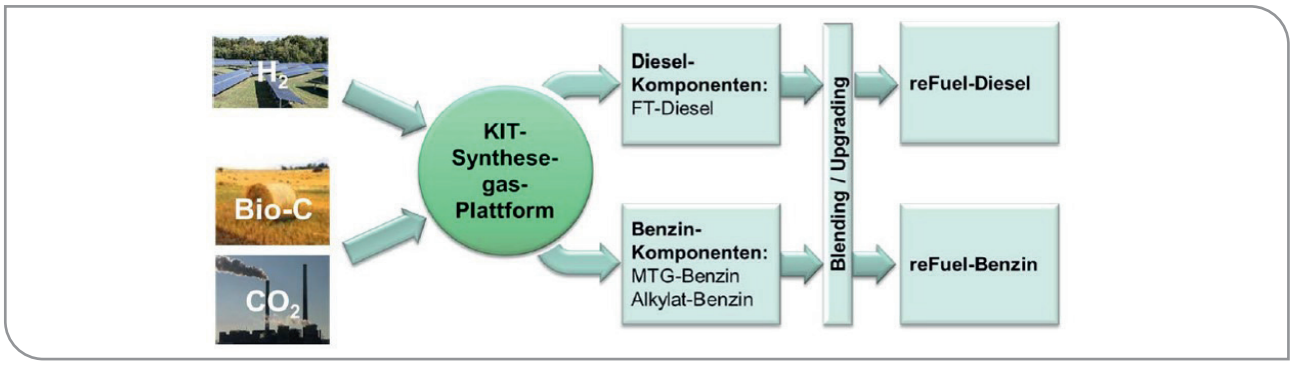
Eine Umweltbilanzierung der Synthese und der Nutzung dieser Kraftstoffe (Lebenszyklusanalyse) stellt eine ganzheitliche Betrachtung sicher. Daraus ergeben sich trotz Nutzung von Energie und Material aus regenerativen Quellen verbleibende CO_2-Äquivalente oder andere Wirkungsfaktoren wie Landnutzung und Wasserverbrauch.

Die Ergebnisse der Bewertungen zur Kraftstoffherstellung und -anwendung werden mit Vertreterinnen und Vertretern der Zivilgesellschaft erörtert, beispielsweise aus Gewerkschaften, Arbeitgeber-, Verbraucher- und Umweltverbänden. Ziel ist, die Öffentlichkeit über Rahmenbedingungen und Chancen der Herstellung und Nutzung von reFuels zu informieren, um so gesellschaftliche Akzeptanz für diese Kraftstoffe zu schaffen.

Verschiedene Herstellungsverfahren

Das Projekt stützt sich auf eine am KIT aufgebaute Synthesegasplattform. Dazu gehört die Weiterentwicklung verschiedener Prozesse zur Kraftstoffherstellung, wie die Fischer-Tropsch-Synthese (FT) oder das Methanol-to-Gasoline-Verfahren (MtG). Diese beiden Prozesse bilden je die Basis für die Umwandlung von verfügbaren Kohlenstoff- und Wasserstoffverbindungen zu längerkettigen, also bei Normbedingungen flüssig vorliegenden Kohlenwasserstoffen wie Diesel- oder Benzinkraftstoffe. Hierbei bilden die Mengen der verwendeten Energien und Rohstoffe sowie die Effizienz in der Synthese die wesentlichen Bilanzgrößen.

Mit bioliq® und dem Energy Lab 2.0 verfügt das KIT über zwei Plattformen zur Herstellung von reFuels. Für das bioliq®-Verfahren, mit dem sich hochwertige Kraftstoffe aus biogenen Reststoffen wie etwa Stroh erzeugen lassen, existiert bereits eine Anlage, die Ottokraftstoffe synthetisieren kann. Das Energy Lab 2.0 ist ein weltweit einzigartiger Anlagenverbund, der modernste Technologien zur Erzeugung und Nutzung elektrischer, thermischer und chemischer Energie verknüpft, wie Gasturbinen, Power-to-Methan und Wasserstoffelektrolyse, und hieraus unterschiedliche Kraftstoffkomponenten produzieren kann.



Im Projekt betrachtete Herstellrouten für reFuels, die auf der KIT Synthesegasplattform und den Infrastrukturen bioliq® und Energy Lab 2.0 aufbauen (Abbildung: KIT).

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Kolbenmaschinen
Dr. Olaf Toedter
Engelbert-Arnold-Straße 8
76131 Karlsruhe
E-Mail: olaf.toedter@kit.edu
Telefon: +49 721 608-43639
www.ifkm.kit.edu
www.refuels.de

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Gesamtkommunikation
Sandra Wiebe
E-Mail: sandra.wiebe@kit.edu
Telefon: +49 721 608-21172

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR VERKEHR

strategiedialog automobilwirtschaft BW

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu

Karlsruhe © KIT 2020

100 % Recyclingpapier mit dem Gütesiegel „Der Blaue Engel"