

Der grüne Kraftstoff, der uns morgen antreibt

Methanolstandard – Untersuchung der technischen Grundlagen zur Standardisierung von Methanolkraftstoffen in Europa



Zusammen in einem interdisziplinären Konsortium aus Industrie (FEV Europe GmbH, BMW AG, Ford Werke GmbH, Liebherr-Components Deggendorf GmbH, ASG Analytik-Service AG, Tec4Fuels GmbH) und Forschung (tme RWTH Aachen University, OWI Science for Fuels gGmbH, FiW) untersuchte das FiW die technischen und normativen Rahmenbedingungen zur Einführung erneuerbarer Methanolkraftstoffe im europäischen Raum. Dabei wurden sowohl technische als auch ökonomische und ökologische Bewertung entlang der gesamten Kraftstoff-Wertschöpfungskette, von der Produktion hin zur Anwendung im Verbrennungsmotor, untersucht. Gefördert wurde das Projekt „Methanol Standard“ durch das BMWK im Rahmen der Förderrichtlinie „Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“.

Die letzten zehn Jahre der Energiewende haben gezeigt, dass der nachhaltige Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger insbesondere den Verkehrssektor vor erhebliche Herausforderungen stellt. Ein vielversprechender flüssiger Ersatzkraftstoff, der sowohl aus grünem Wasserstoff (H_2) und Kohlendioxid (CO_2) als auch biomassebasiertem Synthesegas hergestellt werden kann, ist Methanol. Während die technische Entwicklung der Methanolherstellung zunehmend voranschreitend, bestehen innerhalb der EU nach wie vor Hürden und Wissensdefizite in fehlenden Kraftstoffnormen, der Nutzung im Verbren-

nungsmotor sowie einer umfassenden ökologischen und ökonomischen Kraftstofflebenszyklusbewertung. Beantwortet wurden die genannten Fragestellungen innerhalb von 5 Arbeitspaketen, welche sich thematisch an den verschiedenen Teilen der Wertschöpfungsketten sowie der motorischen Nutzung von Methanol orientieren. Das FiW übernahm dabei die fachliche Bearbeitung von zwei (AP A und D) der insgesamt sechs Arbeitspakete im Bereich der Untersuchungen und Bewertung der Methanolherstellung. In AP A wurden die theoretische Grundlage der erneuerbaren Methanolsynthese erarbeitet. Dies be-

inhalten die Technologien mit dem höchsten Reifegrad zu ermitteln und deren Potenzial anhand technischer und ökonomischer Kennzahlen zu bestimmen. Dabei wurden die Rahmenbedingungen für eine wirtschaftliche sowie energetisch effiziente Herstellung erneuerbarer Methanolkraftstoff identifiziert. Parallel dazu werden an einem Versuchsreaktor praktische Untersuchungen der Methanolsynthese aus H_2 und CO_2 durchgeführt. Dabei wurden maßgeschneiderter Katalysatoren mit verbesserter Produktausbeute für die direkt Synthese von Methanol aus CO_2 und H_2 erprobt und evaluiert. Es konnten der umsatz- und selektivitätssteigernde Einfluss verschiedener vielversprechender Katalysatoradditive nachgewiesen werden. Die Ergebnisse werden genutzt, um die Katalysatoren anschließend im in Folgeprojekten Pilotmaßstab einzusetzen.

In AP D beschäftigt sich das FiW mit der ökobilanziellen Bewertung der Lebenszyklen von Methanolkraftstoffen, welche die Rohstoffgewinnung bis hin zu Nutzung als Kraftstoff beinhalten. Der betrachtete Bilanzraum wird daher oft Well-to-Wheel-Bilanz bezeichnet. Im Rahmen der durchgeführten Ökobilanz (Life Cycle Assessment) wurden jegliche relevante Umweltauswirkungen der Methanolherstellung. Neben den Emissionen von Treibhausgasen konnten die verursachten Emissionen in Böden und Gewässern bilanziert, um die Umwelteinflüsse der Methanolherstellung mittels etablierter Wirkungskategorien wie dem Treibhausgaspotenzial, dem Versauerungspotenzial oder dem Eutrophierungspotenzial quantifiziert werden. Betrachtet wurde dabei die in AP A identifizierten Gestehungsfade von erneuerbarem Methanol, welche sowohl auf der Nutzung von CO_2 und grünem Wasserstoff (E-Methanol), als auch auf der Verwendung von biomassesebasiertem Synthesegas (Biomethanol) beruhen. Vor dem Hintergrund bestehender Vorgaben der EU konnte so die Konformität zukünftiger Methanolkraftstoffe mit der Erneuerbaren- Energien-Richtlinie II nachgewiesen werden. Ferner wurden die Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse anschließend konventionellen Kraftstoffen gegenübergestellt.

Projektübersicht

PROJEKTTITEL

Methanolstandard – Untersuchung der technischen Grundlagen zur Standardisierung von Methanolkraftstoffen in Europa

LAUFZEIT

08/2020 – 12/2022

PROJEKTPARTNER

FEV Europe GmbH; OWI Science for Fuels gGmbH; tme RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Thermodynamik mobile Energiewandlungssysteme; ASG Analytik-Service AG; Bayerische Motoren Werke AG; Ford Werke GmbH; Liebherr-Components Deggendorf GmbH; Tec4Fuels GmbH

FÖRDERMITTELGEBER

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

PROJEKTRÄGER

TÜV Rheinland Consulting GmbH

ANSPRECHPARTNER

Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft an der RWTH Aachen e.V.

Kackerstraße 15 – 17 / 52072 Aachen

Fabio Voit, M.Sc.

T +49 241 80 2 68 47 / voit@fiw.rwth-aachen.de

Dr.-Ing. Kristoffer Ooms

T +49 241 80 2 68 22 / ooms@fiw.rwth-aachen.de

www.fiw.rwth-aachen.de

Das FiW wird als Mitglied der JRF-Forschungsgemeinschaft vom Land NRW gefördert.

Das FiW ist Mitglied der Zuse-Gemeinschaft.

STAND

September 2023