



Studie: Methanol als Schiffstreibstoff

Risiken und Perspektiven - Zusammenfassung

Die Studie kommt zu dem Schluss, dass Methanol als Schiffskraftstoff und Energieträger im Vergleich zu anderen potenziellen Treibstoffen deutlich geringere Umweltrisiken birgt. Es kann eine ausreichende Energiedichte für die meisten Fahrten bieten und ist vergleichsweise einfach zu handhaben. E-Methanol ermöglicht einen weitgehend klimaneutralen Betrieb eines Schiffes, wenn es mit erneuerbaren Energien hergestellt und das benötigte CO₂ aus der Atmosphäre entnommen wird. Das Haupthindernis für den Markthochlauf ist die große Menge an erneuerbarer Energie, die für die Herstellung benötigt wird. Die sinnvollsten Maßnahmen zur Überwindung dieser Herausforderung sind Regulierungen, die die Nachfrage erhöhen, Planungssicherheit für Erstanbieter und Investoren schaffen und die Treibhausgasemissionen (THG) mit einem Preisschild versehen. Bei der Verwendung in Verbrennungsanlagen müssen die Luftschadstoffemissionen von Methanol durch bewährte technische Maßnahmen wie Nutzung von Katalysatoren reduziert werden.

Die Ausweitung der Produktion und des Angebots von RNFBOs¹ ist entscheidend für die Dekarbonisierung der Hochseeschifffahrt. Bislang gibt es nur begrenzte Erfahrungen mit der Verwendung von Wasserstoff, Methanol oder Ammoniak als Treibstoff in der Schifffahrt. Außerdem ist noch nicht klar, welcher Treibstoff sich am besten für den Einsatz in der Hochseeschifffahrt eignet und welche Option den größten Anteil am künftigen Kraftstoffmix haben wird.

In der Studie wird untersucht, ob die potenziellen Vorteile und Risiken von e-Methanol in der aktuellen Diskussion über künftige Schiffskraftstoffe ausreichend berücksichtigt werden und ob Methanol den derzeitigen fossilen Schiffskraftstoffen sowie anderen RNFBOs vorzuziehen ist.

Klimaauswirkungen, Umweltverschmutzung und Gefahrenrisiken

Es gibt viele Aspekte, die für die Eignung eines künftigen Schiffskraftstoffs zu berücksichtigen sind. E-Methanol und e-Ammoniak werden beide als vielversprechende Kandidaten mit jeweils Vor- und Nachteile für die Dekarbonisierung der Hochseeschifffahrt diskutiert. So ist Methanol aufgrund seiner Eigenschaften im Vergleich zu Ammoniak und Wasserstoff einfacher zu handhaben. Zwar sind weitere Untersuchungen über die



Kontakt

NABU Bundesverband

Sönke Diesener
Referent für Verkehrspolitik

Tel. +49 (0)173 9001 782
Soenke.Diesener@NABU.de

Christian Kopp
Referent für Verkehrspolitik

Tel. +49 (0)1525 9567 443
Christian.Kopp@NABU.de

¹ Renewable Fuels of Non-Biological Origin/ erneuerbare Treibstoffe nicht-biogenen Ursprungs

Höhe der Formaldehyd-Emissionen von Schiffsmotoren erforderlich, doch bietet e-Methanol eine starke Verringerung der Treibhausgasemissionen und erheblich geringere Luftschadstoffemissionen.

Um kohlenstoffneutral zu sein, ist es von größter Bedeutung, dass der Kraftstoff mit erneuerbarer Energie und einer nachhaltigen CO₂-Quelle hergestellt wird. Kohlenstofffreie RFNBOs (wie e-Ammoniak) haben den Vorteil, dass sie kein CO₂ als Input benötigen und somit eine höhere Effizienz im Produktionsprozess aufweisen. Einige langfristige Kostenszenarien deuten darauf hin, dass mit Ammoniak betriebene Schiffe Vorteile gegenüber mit Methanol betriebenen Schiffen haben werden. Ammoniak ist jedoch giftiger und gefährlicher für die Besatzung und die Umwelt. Mögliche Lachgasemissionen stellen ein zusätzliches Risiko dar, um das Treibhausgasreduzierungspotenzial von Ammoniak zu verringern. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass es einen vielfältigeren Mix von Kraftstoffen geben wird und dass verschiedenen Kraftstoffe jeweils ihre Märkte finden werden. Der Anteil des Methanol dabei wird von mehreren Faktoren abhängen: der Ausweitung der grünen Methanolproduktion, der Senkung der Kosten für Strom aus erneuerbaren Energiequellen und der noch ungewissen Akzeptanz von Ammoniak.

Methanol ist für Menschen beim Verschlucken giftig, da es irreversible Nervenschäden verursacht – ein Szenario, das bei der normalen Verwendung als Treibstoff unwahrscheinlich ist und daher vernachlässigt werden kann. Im Gegensatz zur Toxizität für den Menschen ist Methanol für Wasserorganismen (Fische, Wirbellose, Algen und Mikroorganismen) weniger giftig. Im Falle eines Auslaufens löst sich Methanol sehr schnell im Meerwasser. Dämpfe, die in die Luft gelangen, werden sehr schnell dispergiert. Es ist vollständig biologisch abbaubar und hat kein Potenzial zur Bioakkumulation. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist Methanol somit der Kraftstoff mit den geringsten Toxizitäts- und Gefahrenrisiken im Vergleich zu Diesel, Schweröl oder Ammoniak.

Tabelle 1 vergleicht e Methanol mit anderen Kraftstoffen bei der Verwendung in Verbrennungsmotoren (ICEs) auf der Grundlage von Schlüsselkriterien aus der Sicht von Well-to-Wake.

Tabelle 1: Vergleich von RFNBOs und fossilem HFO/MGO anhand von Schlüsselkriterien

Criterion	E-Methanol	Hydrogen	E-Ammonia	HFO
GHG reduction potential (lifecycle)	5	5	4*	1
Air pollutants (incl. exhaust gas aftertreatment)	4	5	5	1
Aquatic ecotoxicity	5	5	2	1
Human toxicity	3	5	2	3
Flammability	2	1	2	5
Explosion risks	5	2	4	5
Infrastructure (plants, bunkering)	4	1	3	5
TRL production/engine, retrofits	3	1	2	5

Anmerkungen: Rangfolge: 1= hohes Risiko/geringe Leistung bis 5=geringes Risiko/hohe Leistung, unter der Annahme, dass der Treibstoff in einem Verbrennungsmotor mit Abgasnachbehandlungssystem verwendet wird; *Ungewissheit über N₂O-Emissionen; TRL: Technology Readiness Level

Quellen: Eigene Zusammenstellung der Autoren

Die Jahre bis etwa 2030 werden entscheidend sein, da in diesem Jahrzehnt langfristige Investitionsentscheidungen getroffen werden. Politische Entscheidungsträger müssen daher so bald wie möglich die richtigen Anreize setzen.

Politische Empfehlungen

Methanol wird heute hauptsächlich aus Erdgas hergestellt und kann im Vergleich zu herkömmlichen fossilen Kraftstoffen wie Diesel, Schweröl oder LNG keine Treibhausgasersparungen erzielen. Daher müssen politische Vorgaben auf grünes E-Methanol ausgerichtet sein, ohne die Reduzierung von Luftschadstoffen, insbesondere Stickoxiden, zu vernachlässigen. Außerdem muss die Vermeidung von Formaldehyd-Emissionen in die weitere Entwicklung einbezogen werden. Die Produktion von grünem Wasserstoff und die DAC-Technologie müssen erheblich ausgeweitet werden, um erhebliche Mengen an grünem Methanol für die Schifffahrt bereitzustellen.

Die politischen Entscheidungsträger müssen daher zeitnah klare Vorschriften erarbeiten. Dazu gehören unter anderem ambitionierte THG-Reduktionsziele, ein Preisschild für THG-Emissionen, Mindestquoten für grüne Kraftstoffe und Mechanismen zur Förderung der Verwendung von Methanol, beispielsweise durch entsprechende Accounting-Vorgaben. Auch die Unterstützung von Investitionen in umweltfreundliche Methanolproduktionsanlagen, die frühzeitige Anpassung der Flächennutzungsplanung und der Infrastruktur in Häfen oder der Einsatz von CCfDs (Carbon Contracts for Difference) sind wichtige Instrumente, um das Angebot zu erhöhen. Gleichzeitig sollte die Nachfrageseite durch die Europäische Union und die Weltschifffahrtsorganisation (IMO) gestützt werden, welche entscheidende Hebel für eine klimafreundlichere Schifffahrt setzen müssen.