

Substitution von fossilen Pilotkraftstoffen bei maritimen Methanol-Motoren

2025 nachhaltig & innovativ in See stechen! – Stade, 15.01.2025

Jan Tschirner, M. Sc. – Fraunhofer IGP

Agenda zum Beitrag

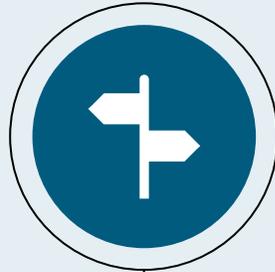
Was erwartet Sie in den nächsten Minuten?



Fraunhofer

Anwendungsorientierte
Forschung

Alternative Antriebskonzepte
für die Schifffahrt



Herausforderungen

Methanol-Motoren

Von Märkten und
Herausforderungen in der
Nutzung von Methanol



Forschungsansatz

Aus einem Kraftstoff
werden zwei

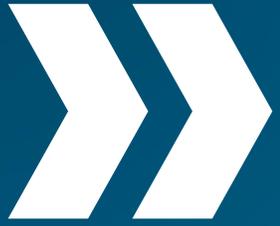
Onboard-Herstellung
von DME zur
Substitution von Diesel



Nutzen & Ausblick

Von der Idee zur
Umsetzung

Welche Vorteile ergeben
sich aus dem vorgestellten
Ansatz für Anwender?

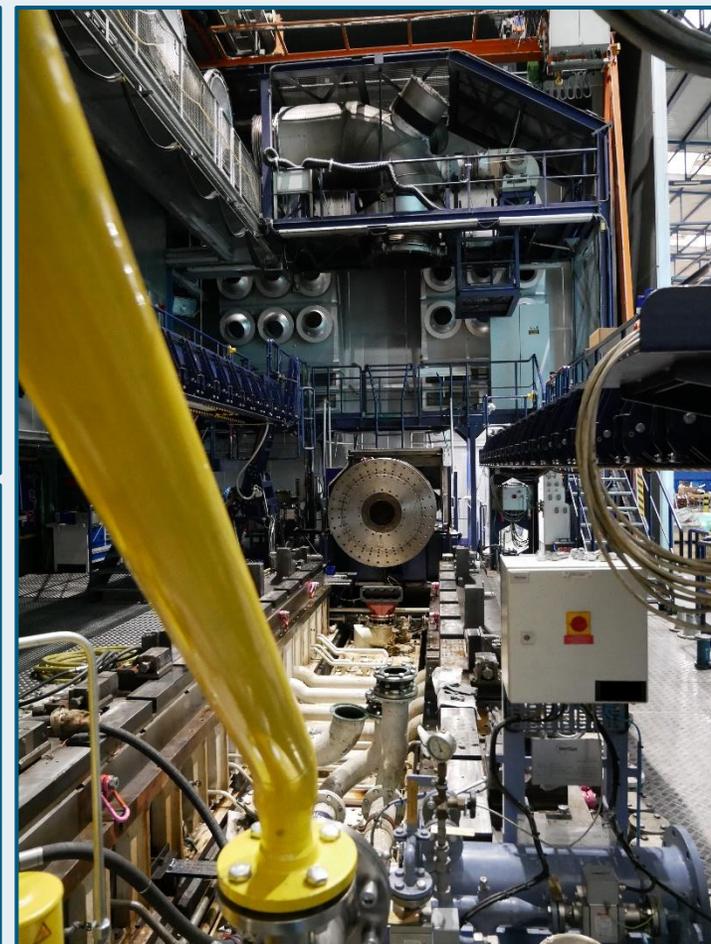


1. Vorstellung der Forschung an maritimen Antriebssystemen in der Fraunhofer Gesellschaft

Maritime Antriebssysteme in der Fraunhofer Gesellschaft

Entwicklung und Erprobung alternativer Kraftstoffe und Antriebssysteme am Fraunhofer IGP

[Nähere Informationen zum Forschungsstandort in Warnemünde](#)



Fotos © Holger Martens

Maritime Antriebssysteme in der Fraunhofer Gesellschaft

Defossilisierung von Verkehr, Chemikalien und industriellen Prozessen am Fraunhofer ISE

Nähere Informationen zum Geschäftsfeld Wasserstoff-technologien



Nachhaltige Mobilität

Membranbrennstoffzellen, Prüfung, Modellierung und Herstellung



ca. 180 Mitarbeiter



Elektrolyse und H₂-Infrastruktur

Wasserstoffherzeugung, techno-ökonomische und Lebenszyklusbewertungen



ca. 23 Mio €/a Budget

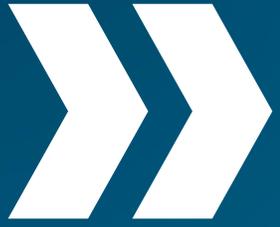


Nachhaltige Syntheseprodukte

Entwicklung von Katalysatoren und thermochemischen Prozessen, DAC



>30 Jahre H₂ Erfahrung

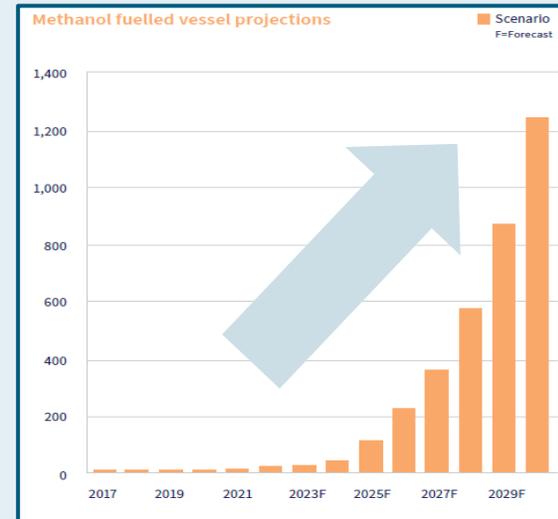
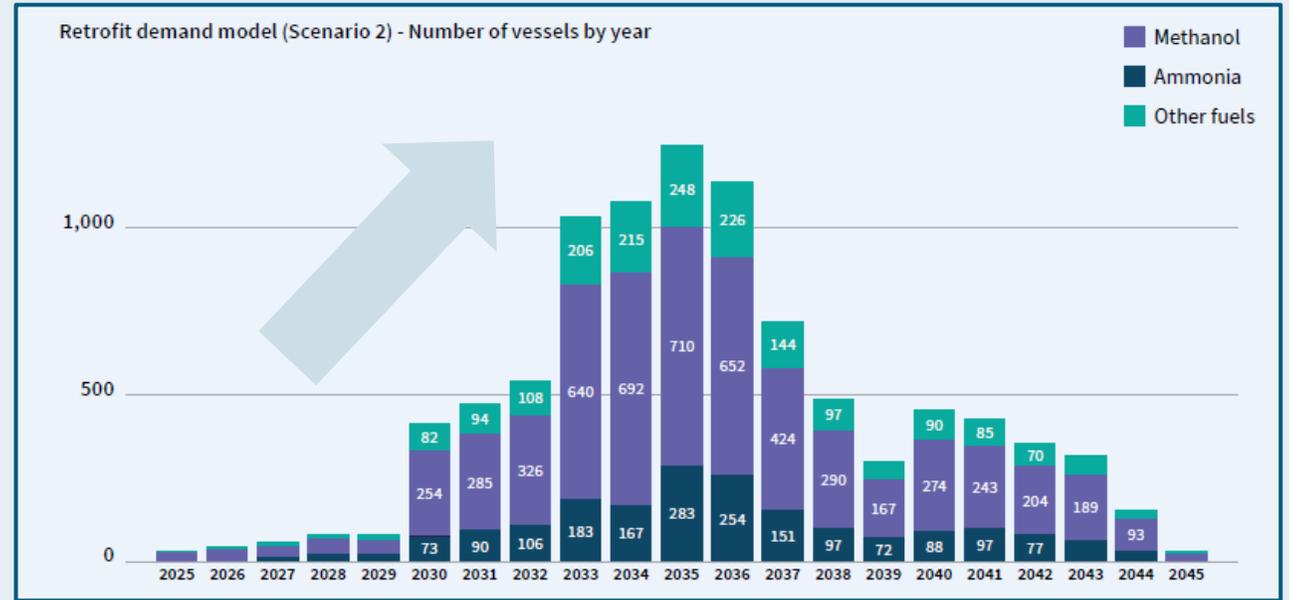


2. Markt und Herausforderungen in der Nutzung von Methanol in maritimen Motoren

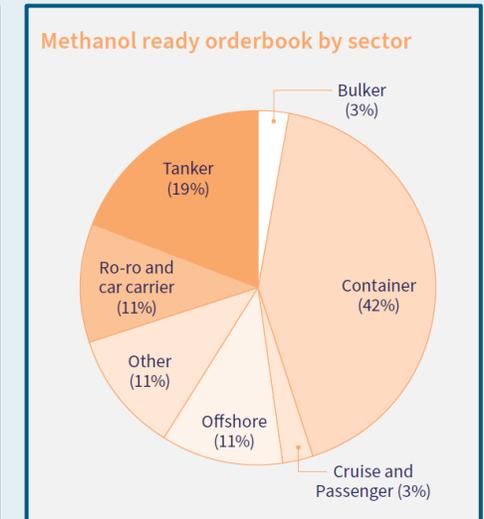
Marktchancen Methanol

Großes Potenzial bei Retrofit und Neubauten

- Etwa 28.000 Schiffen weltweit, die für Retrofit geeignet sind (<15 Jahre und >100 GT) [1]
- Großteil der Motoren-Retrofits basiert auf Umrüstung zur Nutzung von Methanol [2]
- Prognoseszenario: Retrofit nimmt ab 2030 drastisch zu [2]
- Zeitgleich exponentieller Anstieg bei Neubauten von Methanol-Schiffen erwartet [3]



Anstieg Nachfrage Neubau [3]

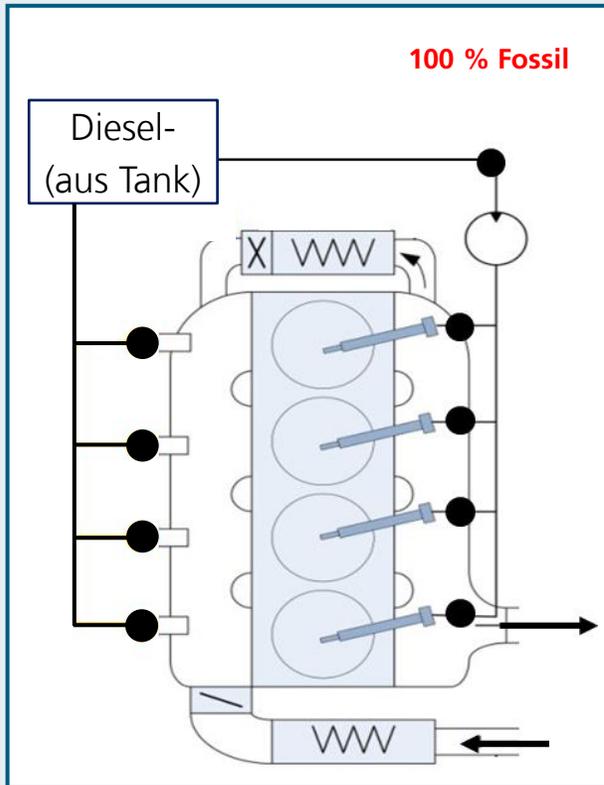


Aufträge je Sektor [3]

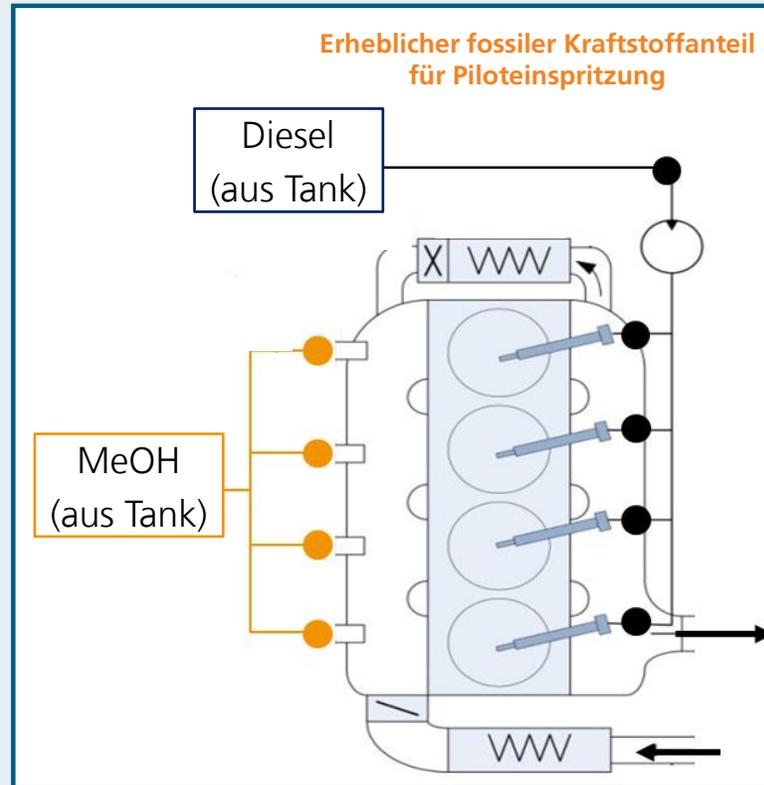
[1] Retrofitting of ships in Europe, 2024, S. 2 + S&P Global 2024
 [2] Engine Retrofit Report: Applying alternative fuels to existing ships 2023, S. 15
 [3] FUEL FOR THOUGHT: Methanol 2023, LR, S. 18 + Clarksons Report 2023

Stand der Technik von MeOH-Retrofits

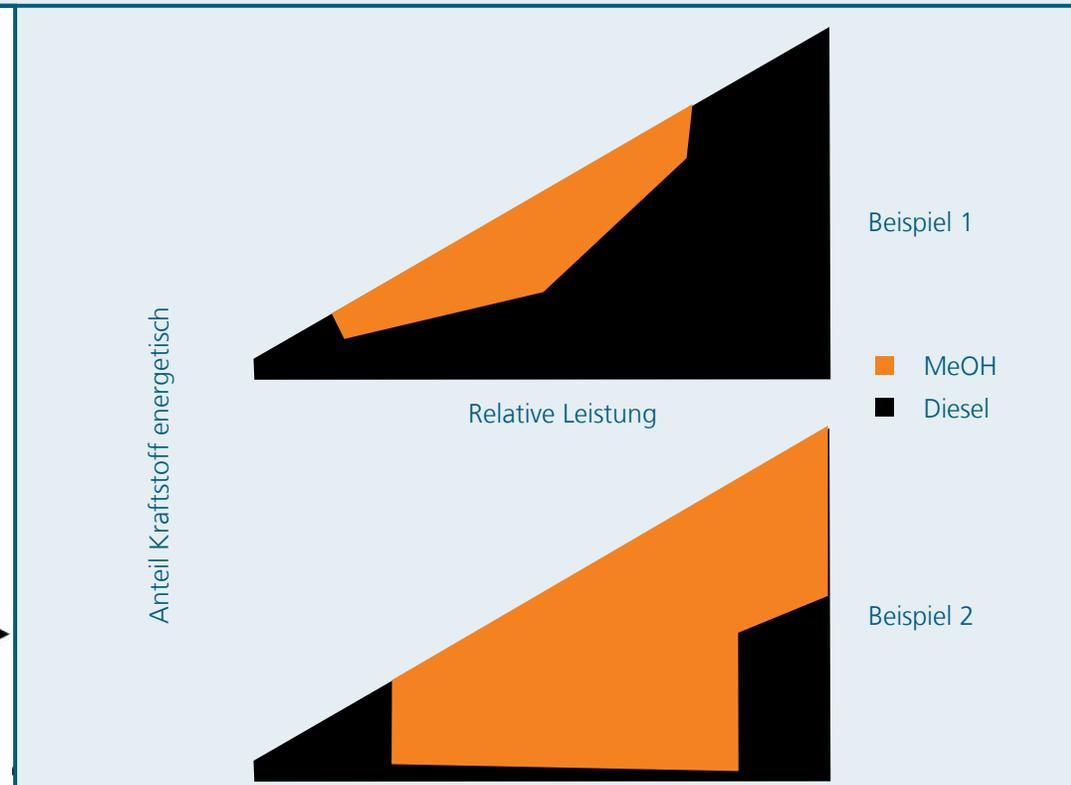
Substitution des Diesel-Anteils noch nicht gänzlich möglich



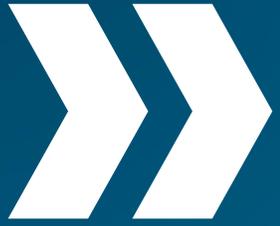
Konventionell mit Diesel



MeOH-Dual-Fuel



Wie hoch ist der „erhebliche“ Anteil? - Signifikant

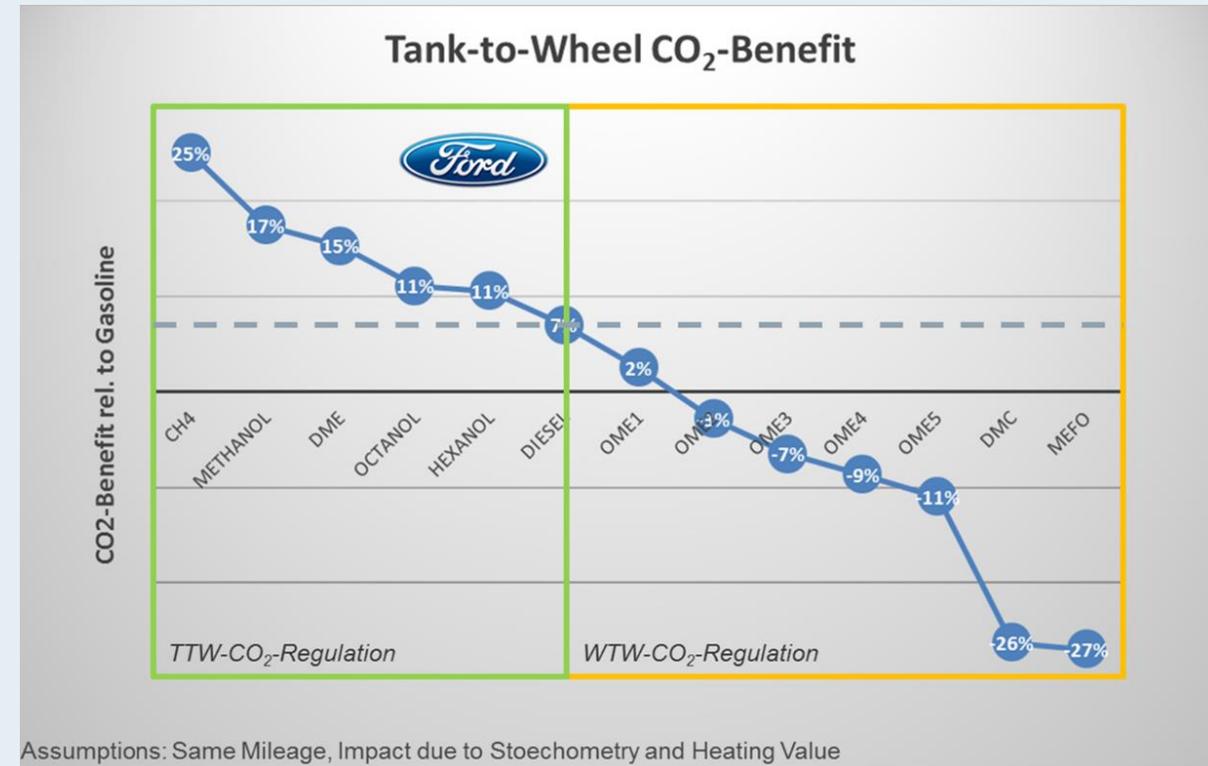


3. Ansatz zur vollständigen Substitution fossiler Kraftstoffe

Ansatz zur vollständigen Substitution fossiler Kraftstoffe

DME als Pilotkraftstoff mit Vorteilen in der Lagerung und niedrigen THG-Emissionen

- DME weltweit gehandelter Rohstoff
- Verschiedene Herstellungspfade, u. a. Methanol, Biomasse
- DME-Verwendung als Diesel/LPG-Ersatz, Kühlmittel, Lösungsmittel
- DME hat eines der niedrigsten GWP (0,3; CO₂ – 1; CH₄ – 21 bei 100 a)
- Ungiftig – vereinfachte Anwendung möglich
- Gelagert als verflüssigtes Gas unter Druck
- DME erzeugt keinen Ruß, da es keine Kohlenstoffbindung gibt
- SO_x-Emissionen gleich null
- Vereinfachte Abgasnachbehandlung



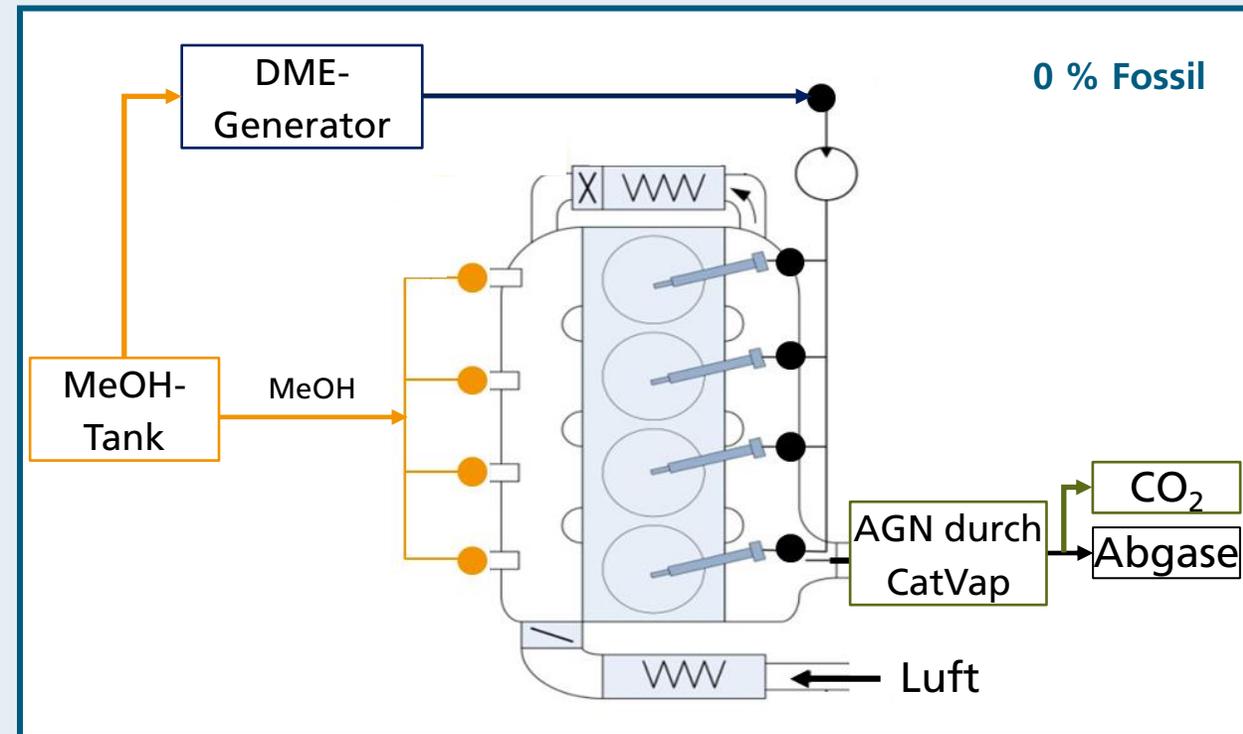
© Werner Willems

Ansatz zur vollständigen Substitution fossiler Kraftstoffe

Maritimes Motorenkonzept mit einem Fuel (MeOH), Onboard-DME-Generator und AGN

Ansatz

- Konzeptentwicklung eines maritimen Antriebssystems auf Basis von nur einem, erneuerbaren Energieträger (Methanol)
- Onboard DME Generator für die Herstellung von DME mit hohen Reinheitsgraden (> 95 wt.-%)
 - MeOH – hohe Oktanzahl, Saugrohreindüsung
 - DME – hohe Cetanzahl, Piloteinspritzung
- Anpassung der Abgasanlage auf die veränderten Sekundäremissionen (Lachgas, Formaldehyd, Methan etc.)
- CO₂-Separation des Motorabgases durch Point Source Capturing (konzeptionelle Untersuchung CCU / CCS)
- Gesamtsystembetrachtung und Lebenszyklusanalyse zur Berechnung der TCO

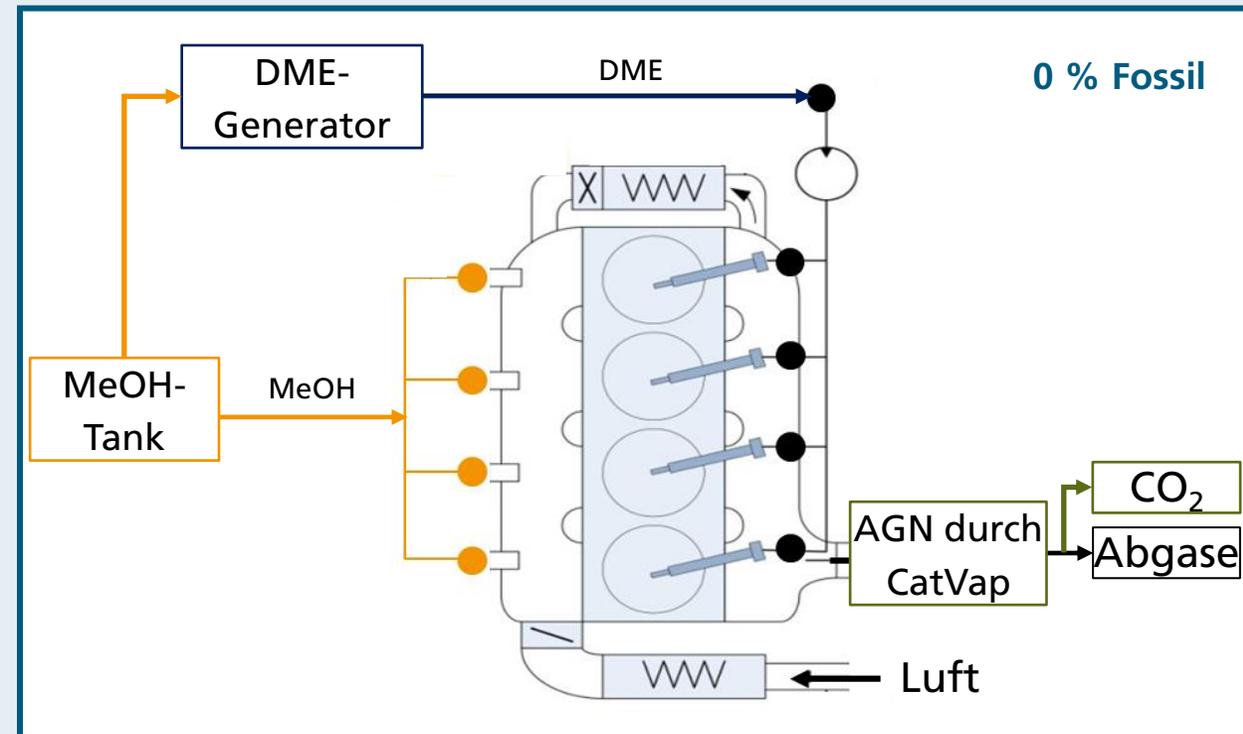


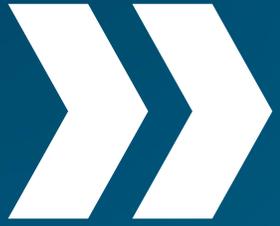
Ansatz zur vollständigen Substitution fossiler Kraftstoffe

Maritimes Motorenkonzept mit einem Fuel (MeOH), Onboard-DME-Generator und AGN

Nutzen

- **Innovativer Retrofit** eines maritimen Motors zur Nutzung von Methanol ohne fossilen Pilotkraftstoff
- **Unabhängigkeit** von der landseitigen Verfügbarkeit durch Onboard-Herstellung von DME
- **Reduzierung** des Bunkervolumens durch bedarfsgerechte Erzeugung
- **Emissionsreduktion** durch rußarme Verbrennung von DME und MeOH
- **Reduzierung der Sekundäremissionen** durch angepasste AGN
- **Treibhausgasneutralität** durch den Betrieb mit 100 % grünem Methanol + **CO₂-Senke** durch CCSU
- **Kostensenkung** durch geringeren Bedarf an CO₂-Zertifikaten
- **Ertragserhöhung** durch möglichen CO₂-Rohstoffhandel





**4. Erweitern Sie das Konsortium, um
gemeinsam 2025 nachhaltig & innovativ
in See zu stechen!**

Erweitern Sie das Konsortium, um gemeinsam 2025 nachhaltig & innovativ in See zu stechen!



Forschungsinstitute



Reedereien



OEMs & Zulieferer



Sie



M. Sc. Jan Tschirner
Fraunhofer IGP
Verantwortung Akquise öffentlicher Projekte
Tel. +49 381 49682 – 229
jan.tschirner@igp.fraunhofer.de

Fraunhofer IGP
Albert-Einstein-Str. 30
18059 Rostock
www.igp.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Benjamin Illgen
Fraunhofer IGP
Projektleiter Forschungsfabrik Wasserstoff MV
Tel. +49 381 49682 - 230
benjamin.illgen@igp.fraunhofer.de

Fraunhofer IGP
Werftallee 13
18119 Rostock-Warnemünde
www.igp.fraunhofer.de