

LEC EvoLET
LEC Evolutionary Large Engines
Technology for Sustainable Energy and Transport Systems

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K1

Projekttyp: multi-firm/ strategisch/
Laufzeit: 2018-2021



HYMETHSHIP– GRÜNE REVOLUTION AUF HOHER SEE

DARSTELLUNG EINES GESCHLOSSENEN KOHLENSTOFFKREISLAUFES FÜR DEN SCHIFFSANTRIEB, DER DIE VORTEILE VON FLÜSSIGBRENNSTOFFEN BEIM TANKEN UND SPEICHERN MIT DER CO₂-EMISSIONSFREIEN VERBRENNUNG VON WASSERSTOFF IN EINEM GROSSMOTOR VERBINDET.

Die Herausforderung

Bis vor kurzem lag das Hauptaugenmerk bei der Verringerung der Emissionen von Schiffsantrieben auf Schwefeloxiden und Feinstaub. Durch die Resolution die die IMO im Jahr 2018 verabschiedet hat, wonach die Treibhausgasemissionen des Seeverkehrs bis 2050 um 50 % gesenkt werden sollen, trat die Reduzierung der Kohlendioxidemissionen in den Vordergrund. Die Ziele gehen weit über das hinaus, was Effizienzsteigerungen allein leisten können, so dass neuartige Konzepte und alternative Brennstoffe benötigt werden. Während die Verwendung von Wasserstoff in landgestützten Anwendungen häufig präferiert wird, spre-

chen die einfachere Logistik, Sicherheitsanforderungen und Platzbedarf für die Verwendung flüssiger Kraftstoffe mit hoher Energiedichte im Schiffsbetrieb.

Die Innovation

HyMethShip ist ein methanolbasiertes Schiffsantriebskonzept mit einem geschlossenen Kohlenstoffkreislauf, bei dem die Methanolsynthese an Land unter Verwendung von H₂ und recyceltem CO₂ und die Methanolreformierung an Bord zu H₂ für den Antrieb und CO₂ für die spätere Methanolsynthese kombiniert wird. Das HyMethShip hat das Potenzial, die Kohlendioxidemissionen um mehr als 95 % zu reduzieren.

SUCCESS STORY

Die Umsetzung

LEC initiierte das durch das EU Horizon 2020 Programm geförderte HyMethShip-Projekt mit einem Konsortium aus 13 internationalen Projektpartnern.

Das HyMethShip Konzept kombiniert einen Membranreaktor zu Methanol Reformierung, ein System zur CO₂-Abscheidung, ein Speichersystem für CO₂ und Methanol und einen Wasserstoffverbrennungsmotor zu einem innovativen Gesamtsystem.

Das LEC entwickelte ein flexibles Wasserstoffverbrennungskonzept und integrierte den Membranreaktor und die CO₂-Abscheidung zusammen mit dem Motor in einem 1-MW Technologiedemonstrator. Innerhalb des Projektes wurde auch ein Entwurf für die Systemintegration im Schiff erstellt und eine umfassende Risiko- und Sicherheitsbewertung durchgeführt.

Die Auswirkung

Der Technologiedemonstrator am LEC wurde im September 2021 in Betrieb genommen. Beim initialen

Test des Gesamtsystems konnte der Wasserstoffbetrieb des Motors und die effiziente Abwärmenutzung für die Methanol Reformierung gezeigt und eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 40 % erreicht werden. Der Demonstrator bildet die Entwicklungsplattform für die Evaluierung von Teilsystemen, die Umsetzung identifizierter Verbesserungsmaßnahmen und die Entwicklung weiterer Technologiekomponenten zur Kraftstoffvorbehandlung und Kohlendioxidabscheidung.



Abbildung 1: HyMethShip Demonstrator © LEC GmbH

Projektkoordination (Story)

Ao.-Univ.-Prof. Dr. Andras Wimmer
Geschäftsführer und wissenschaftlicher Leiter
LEC GmbH
T +43 (0) 316 873 30100
andreas.wimmer@lec.tugraz.at

K1 COMET Zentrum LEC EvoLET

LEC GmbH
Inffeldgasse 19
8010 Graz
T +43 (0) 316 873 30101
office@lec.tugraz.at www.LEC.at

Projektpartner

- INNIO Jenbacher GmbH&Co OG, AT
- Fraunhofer Gesellschaft, DE
- Chalmers Tekniska Hogskola AB, SE
- SSPA Schweden, Schweden
- LLOYD'S Register EMEA IPS, United Kingdom
- Mair Christian (SE.S), AT
- Colibri BV, NL
- Exmar Marine, BE
- Technische Universität Graz, AT
- MUW Screentec Filter- und Präzisionstechnik, DE
- Meyer Werft, DE
- HOERBIGER Wien GmbH&Co KG,

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Das COMET-Zentrum LEC EvoLET wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, und den Ländern Steiermark, Tirol und Wien gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet