

LCM – Center for Symbiotic Mechatronics

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K2

Drives and their Digital Twins, 2018-2021, multi-firm



VOITH, LCM UND ELIN MOTOREN ENTWICKELN ELEKTRISCHEN SCHIFFSANTRIEB FÜR HOCHSEESCHIFFE

MIT DEM EVSP WURDE EIN ELEKTRIFIZIERTER SCHIFFSANTRIEB FÜR DIE ZUKUNFT DER SCHIFFFAHRT GESCHAFFEN. DIE METHODENENTWICKLUNG DES MOTORDESIGNS ERFOLGTE IM RAHMEN DES K2-ZENTRUMS, MOTORFERTIGUNG DURCH ELIN, SCHIFFSANTRIEBSENTWICKLUNG DURCH VOITH.

Für besonders manövrierfähige Schiffe produziert die Fa. Voith seit vielen Jahren Voith-Schneider-Propeller (VSP). Um den Herausforderungen der Zero-Emission-Schiffahrt gerecht zu werden, wurde die Elektrifizierung des VSP zusammen mit dem Linz Center of Mechatronics (LCM) und ELIN Motoren GmbH (ELIN) hin zum eVSP in Angriff genommen.

Der steirische Motorenbauer und K2-Partner ELIN, konnte die Simulations- und Optimierungsmethoden für elektrische Antriebe, welche am LCM im COMET K2-Zentrum entwickelt werden, optimal aufgreifen und so den Motor des eVSP realisieren. Besonders im Fokus steht die Multi-Objective Optimierung der e-Maschine: Die Parameter von multi-physics Simulationen und Berechnungen werden

automatisiert variiert, um gleichzeitig auf Kriterien wie Gesamtgewicht, Kupfermasse, Magnetmasse, Wirkungsgrad, parasitäre Verluste oder Axiallänge zu optimieren.

Für das Design des 1.85MW Antriebs wurden zahlreiche neue Simulationsmethoden durch LCM erarbeitet und in den LCM-eigenen System Optimizer *SyMSpace™* eingebettet. Dadurch können zahlreiche Betriebsmodi wie Teillastbetriebszyklen und diverse Störfälle wie Kurzschlüsse oder Übertemperaturen mitberücksichtigt werden. Eine besondere Herausforderung stellte zudem die Begleitung der Aufbauphase dar: Für die Tests des ersten Motors musste durch ELIN eine kombinierte motorisch-generatorische Ansteuerung realisiert werden. Um

SUCCESS STORY

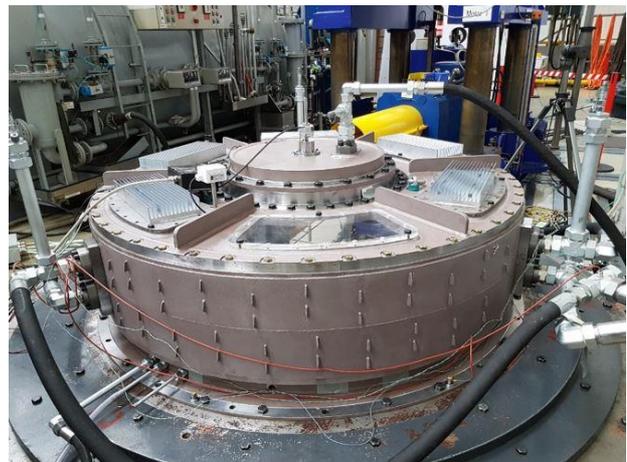
die Messwerte richtig zu interpretieren, musste das gesamte Maschinenverhalten von LCM in diesem atypischen Betrieb simuliert und mit dem Nennbetriebsverhalten abgeglichen werden.

Wirkungen und Effekte

Mit Stand Ende 2021 ist eine kommerzielle Umsetzung dieses neuartigen Schiffsantriebs in vollem Gange – bereits für mehrere Schiffe wurden zahlreiche eVSP Antriebe bei Voith beauftragt. Mehrere Motoren befinden sich bei ELIN in Fertigung, in Werften zum Einbau in den Schiffsrumpf oder bereits in den Schiffen. Der Stapellauf des ersten mit eVSPs ausgestatteten Wartungsschiffes für Offshore-Windparks wird für 2022 erwartet.

Betriebskalkulationen für den Einsatzfall in diesen 80m-Wartungsschiffen zeigten, dass die gewaltige Treibstoffeinsparung von 370,2 to Diesel (entspricht 962,4 to CO₂) pro Jahr zu erwarten ist, obwohl der Strom zum Betrieb der beiden eVSPs an Bord vorläufig aus Dieselgeneratoren stammt. Langfristig wird eine wasserstoffelektrische Lösung angestrebt. Neben dem Ziel, einen spürbaren Beitrag zur Erfüllung des Pariser Klimaabkommens hinsichtlich CO₂ Emissionen zu leisten, gibt es weitere umwelttechnisch relevante Ergebnisse:

- Reduktion Materialaufwand zum Bau beim eVSP 26 um 17% = 16.3 t pro Schiff,
- Reduktion Schmierstoffe im VSP um 26% (2x200 l pro Schiff) und Einsatz von biologisch abbaubaren Schmierstoffen,
- Reduzierung Lärmemission für Meeresbewohner, Erhöhung des Komforts für Passagiere und Besatzung durch Reduktion von Schall und Vibrationen.



Demonstrator E-Maschine des eVSP am Prüfstand bei ELIN, copyright Voith Group

Projektkoordination (Story)

Dr. Hubert Mitterhofer
Area-Manager eDrives
Linz Center of Mechatronics
T +43 (0) 732 2468 6085
hubert.mitterhofer@lcm.at

LCM / Symbiotic Mechatronics
Linz Center of Mechatronics
Altenberger Straße 69, 4040 Linz
T +43 (0) 732 2468 6003
office@lcm.at
www.lcm.at

Projektpartner

- ELIN Motoren, AT
- Voith Group, DE
- LCM, AT

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-K2 Zentrum Symbiotic Mechatronics wird im Rahmen von COMET –Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW und Land OÖ gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet.