



## Statustagung Maritime Technologien

Tagungsband der Statustagung 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek.

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Für den Inhalt und das Bildmaterial der einzelnen Beiträge tragen die Autoren die Verantwortung.

Alle Vorhaben, zu denen im vorliegenden Band Beiträge veröffentlicht sind, wurden im Programm „Maritime Technologien der nächsten Generation“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Der Tagungsband wurde aus Projektfördermitteln des BMWi finanziert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

#### Herausgeber und Vertrieb

Forschungszentrum Jülich GmbH  
Zentralbibliothek, Verlag  
D-52425 Jülich  
Telefon 02461 61 - 53 68  
Telefax 02461 61 - 61 03  
E-Mail [zb-publikation@fz-juelich.de](mailto:zb-publikation@fz-juelich.de)  
Internet [www.fz-juelich.de/zb](http://www.fz-juelich.de/zb)

#### Satz und Layout

Kristina Ehrhardt, Projektträger Jülich

#### Bildnachweis

IMPAC, Fa. Sadler Imageworks (Hamburg)

#### Druck

Druckerei Mainz, Aachen

Schriftenreihe Projektträger Jülich

ISBN 978-3-95806-006-7

Vollständig frei verfügbar im Internet auf dem Jülicher Open Access Server (JUWEL)  
unter [www.fz-juelich.de/zb/juwel](http://www.fz-juelich.de/zb/juwel)

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>FAME – Kraftstoff- und Sauerstoffmanagement zur Emissionsreduzierung</b> .....	9
Carsten Rickert (Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG), Moritz Frobenius (AVL Deutschland GmbH), Hartmut Schneider (L'Orange GmbH), Christian Fink (LKV Universität Rostock), Roland Pittermann (WTZ Roßlau gGmbH)	
<b>BossCEff – Steigerung des Propulsionswirkungsgrades durch Reduktion von Nebenwirbelverlusten</b> .....	25
Lars Greitsch, Robert Pfannenschmidt (Mecklenburger Metallguss GmbH), Moustafa Abdel-Maksoud, Markus Durckbrod (Technische Universität Hamburg-Harburg), Hans-Jürgen Heinke (Schiffbau-Versuchsanstalt Potsdam)	
<b>LESSEO – Untersuchung der Lecksicherheit von Schiffen unter besonderer Berücksichtigung des zeitabhängigen Sinkverhaltens und dynamischer Einflüsse aus großen freien Oberflächen</b> .....	37
Florian Kluwe (Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH & Co. KG), Oliver Lorkowski (Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH & Co. KG), Stefan Krüger (Technische Universität Hamburg-Harburg), Hendrik Dankowski (Technische Universität Hamburg-Harburg)	
<b>AKTOS – Aktive Kontrolle von Torsionsschwingungen durch Kupplungselemente</b> .....	49
Dipl.-Ing. Jochen Exner (CENTA Antriebe GmbH, Haan) Dr. Ing. Mahamudul Hasan (CENTA Antriebe GmbH, Haan), Dipl.-Ing. Daniel Schlote (Fraunhofer LBF, Darmstadt)	
<b>PREMAN – Maßstabeffekte und Umwelteinflüsse bei der Vorhersage des Manörierverhaltens seegehender Schiffe</b> .....	53
A. Cura Hochbaum, J. Schwarz-Beutel, L. Koopmann (TU Berlin), O. el Moctar, J. Höpken, U. Lantermann (Universität Duisburg-Essen), J. Lassen (Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt GmbH)	
<b>MoVer – Entwicklung eines modularen Verfahrens zur umfassenden Bestimmung des Bewegungsverhaltens von Schiffen in Richtungsseegängen</b> .....	71
Dr. Katja Jacobsen, HSVA – Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt	
<b>IRO 2 – Eisvorhersage und Eis-Routen-Optimierung</b> .....	87
Nils Reimer (Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt GmbH), Prof. Dr. Lars Kaleschke (Universität Hamburg), Dr. Mikhail Dobrynin (Universität Hamburg)	
<b>SUGAR II – Submarine Gashydrat-Lagerstätten, Erdgasproduktion und CO<sub>2</sub>-Speicherung</b> .....	103
Prof. Dr. Klaus Wallmann (GEOMAR – Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel) und das SUGAR Konsortium	

## **SOTLL – Sideways Offshore Transfer of LNG and LPG** . . . . . 117

Christian Frohne (Nexans Deutschland GmbH),  
Christian Reiter (Nexans Deutschland GmbH),  
Sven Hoog (IMPac Offshore Engineering GmbH, Hamburg),  
Johannes Myland (IMPac Offshore Engineering GmbH, Hamburg),  
Joern Homann (Brugg Rohrsysteme, Wunstorf),  
Oliver Herbst (Brugg Rohrsysteme, Wunstorf),  
Günther Clauss (Technische Universität, Berlin),  
Sven Stuppe (Technische Universität, Berlin),  
Matthias Dudek (Technische Universität, Berlin)

## **BioBind – Luftgestützte Beseitigung von Verunreinigungen durch Öl mit biogenen Bindern** . . . . . 131

Prof. Dr.-Ing. Fokke Saathoff (Univeristät Rostock,  
Lehrstuhl für Geotechnik und Küstenwasserbau),  
M.Sc. Marcus Siewert (Univeristät Rostock,  
Lehrstuhl für Geotechnik und Küstenwasserbau),  
Dr. Martin Powilleit (Univeristät Rostock,  
Lehrstuhl für Geotechnik und Küstenwasserbau)

## **EPES: Effiziente Prognose vibroakustischer Eigenschaften in der Schiffsentwurfsphase** . . . . . 145

Stephan Lippert (Technische Universität Hamburg-Harburg,  
Institut für Modellierung und Berechnung, Projektkoordinator EPES)  
Bernd Stritzelberger (Technische Universität Hamburg-Harburg,  
Institut für Modellierung und Berechnung)  
Otto von Estorff (Technische Universität Hamburg-Harburg,  
Institut für Modellierung und Berechnung, Projektleitung EPES)  
Robin Seiler (Technische Universität Berlin,  
Fachgebiet Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme)  
Sebastian Mathiowetz (Technische Universität Berlin, Fachgebiet Technische Akustik)  
José Luis Barros (Technische Universität Berlin,  
Fachgebiet Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme sowie Fachgebiet Technische Akustik)  
Gerd Holbach (Technische Universität Berlin,  
Fachgebiet Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme)  
Julia Groß (Technische Universität Darmstadt,  
Fachgebiet Systemzuverlässigkeit und Maschinenakustik)  
Joachim Bös (Technische Universität Darmstadt,  
Fachgebiet Systemzuverlässigkeit und Maschinenakustik)  
Marius Karger (Novicos GmbH)  
Olgierd Zaleski (Novico GmbH)  
Christoph Tamm (Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit)  
Heiko Krüger (Flensburger Schiffbau-Gesellschaft)  
Bastian Ebeling (ThyssenKrupp Marine Systems, Surface Vessels)  
Insa Bech (ThyssenKrupp Marine Systems, Surface Vessels)  
Norbert Hövelmann (ThyssenKrupp Marine Systems, Submarines)  
Wolfgang Sichermann (ThyssenKrupp Marine Systems, Surface Vessels)  
Nils Reichstein (Fr. Lürssen Werft)  
Bernhard Urban (Fr. Lürssen Werft)

## **ReFIT – Refitting Ships for Improved Transport Efficiency** . . . . . 163

Mattia Brenner (FRIENDSHIP SYSTEMS GmbH, Potsdam)  
Stefan Harries (FRIENDSHIP SYSTEMS GmbH, Potsdam)  
Stefan Wunderlich (FRIENDSHIP SYSTEMS GmbH, Potsdam)

## **FAME – Kraftstoff- und Sauerstoffmanagement zur Emissionsreduzierung**

Förderkennzeichen: 03SX292 A-D

Carsten Rickert (Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG)  
Moritz Frobenius (AVL Deutschland GmbH)  
Hartmut Schneider (L'Orange GmbH)  
Christian Fink (LKV Universität Rostock)  
Roland Pittermann (WTZ Roßlau gGmbH)

### **Einleitung**

Am 01. Januar 2016 tritt in den Emissionsschutzgebieten (ECA = Emission Control Area) die IMO III Abgasgesetzgebung der International Maritime Organisation (IMO) in Kraft. Diese gilt für alle Schiffsdieselmotoren mit einer Leistung >130 kW und regelt insbesondere den Stickoxidausstoß in Abhängigkeit der Motorenndrehzahl. Bezogen auf den heutigen Stickoxidgrenzwert beinhaltet die IMO III-Regelung eine Reduzierung um 75%. Außerhalb der ECAs bleibt dabei die seit 1. Januar 2011 gültige IMO II Norm aktiv.

Zielsetzung des Verbundvorhabens FAME war die Erarbeitung konkreter Lösungsansätze für die Einhaltung zukünftiger Abgasnormen durch innermotorische Maßnahmen. Im Rahmen des Projektes wurde deshalb in Zusammenarbeit der Projektpartner AVL Deutschland GmbH, Caterpillar Motoren GmbH, L'Orange GmbH, Universität Rostock und WTZ Roßlau gGmbH auf den Feldern Forschung, Entwicklung und Anwendung eine durchgängige Analyse verschiedener Technologien sowie der dazugehörigen physikalischen Mechanismen zur Erhöhung des Inertgasanteils im Brennraum durchgeführt. Dabei wurden sowohl bewährte Techniken aus dem Nkw- und Pkw-Sektor auf ihre Tauglichkeit für Schiffsdieselmotoren bei Einsatz aktueller und zukünftiger Marinekraftstoffe erprobt als auch neuartige Ansätze entwickelt und kombiniert an drei Versuchsmotoren eingesetzt. Zur Erreichung dieser komplexen Zielsetzung wurden Arbeiten in den folgenden Bereichen durchgeführt:

- Entwicklung einer 2-stufigen Aufladung und einer Abgasrückführung
- Anpassung und Untersuchung einer stofftrennenden Membrantechnologie zur Senkung des Sauerstoffanteils im Arbeitsgas
- Entwicklung eines druckgesteigerten Prototypeinspritzsystems