05 | 2025 Euro 38,11
77. Jahrgang | C 6091
www.schiffundhafen.de

Maritim 4.0: Vorhersage von Schiffsbewegungen mit KI 10
Solarpaneele an Bord: Start-up rüstet Binnenschiffe aus 28
Cyber Security: Prävention als bester Schutz vor Angriffen 50

Schiff&Hafen

FACHZEITSCHRIFT FÜR SCHIFFFAHRT, SCHIFFBAU & OFFSHORE-TECHNOLOGIE

CYBER SECURITY - YOUR RISK - YOUR RESPONSIBILITY

VEINLAND

Type-approved according IEC 60945 Ed.4 and IEC 61162-460 Ed.3.
460-Switch for secure and reliable operation in 460-networks.
460-Gateway to connect controlled and uncontrolled networks.

NEW Product

MADE in GERMANY

TYPE APPROVED PRODUCT DNV DNV.COM/AF

VEINLAND GmbH Pappelallee 19 - 14554 Seddiner See - Germany +49(33205)2697-0 info@veinland.net www.veinland.net

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

MAN Energy Solutions
Future in the making

Moving big things to zero

with green engines running on climate-friendly fuels

We're powering carbon-neutral shipping

Global shipping is advancing towards a sustainable future. And we're developing new engines to run on climate-neutral fuels. We already offer fuel-flexible engines that can operate on green methanol, green hydrogen, and synthetic natural gas. Our world-first methanol dual-fuel engine has been followed in 2024 by the first green ammonia engine. Working together with the marine industry, we can move big ships with zero carbon emissions.

www.man-es.com

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Kathrin Lau
Chefredakteurin
kathrin.lau@dvvmedia.com

Kurswechsel mit Gegenwind

Die einen bezeichnen es als „historisch“, den anderen geht es nicht weit genug – wie so oft bei Entscheidungen, die von der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation (IMO) in London getroffen werden. Die 83. Sitzung des Ausschusses für den Schutz der Meeresumwelt (Marine Environment Protection Committee – MEPC 83) war erneut mit Spannung erwartet worden, nicht zuletzt, was die Fortschreibung der Treibhausgasemissionen-Strategie betrifft.

Und tatsächlich hat die IMO mit der nun beschlossenen Net-Zero-Rahmenregelung Neuland betreten: Zum ersten Mal soll es im internationalen Seeverkehr nicht nur verbindliche Reduktionsziele, sondern auch einen globalen Kohlenstoffpreismechanismus geben. Kernstücke des Pakets sind ein verbindlicher Treibstoffstandard sowie ein wirtschaftliches Steuerungsinstrument. Zweiteres ist auch deshalb hervorzuheben, weil ein solches Instrument erstmals überhaupt in einem Industriebereich international zur Anwendung käme – die Schifffahrt also eine Vorreiterrolle einnehmen könnte.

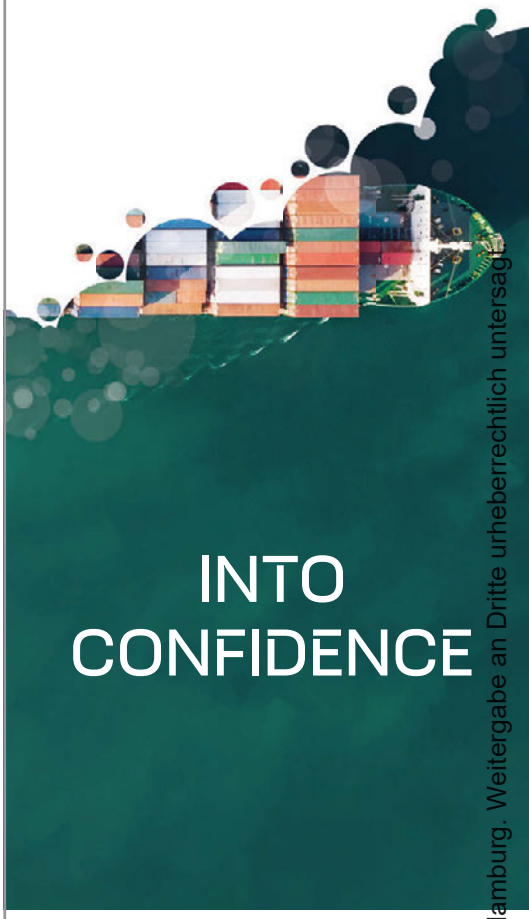
Doch während sich in London eine Mehrheit der IMO-Mitgliedstaaten (63 zu 16) zu diesem marktgestützten System bekannte, blieb ein zentraler Akteur – wenig überraschend – demonstrativ außen vor: die USA. Donald Trump, einmal mehr auf Konfrontationskurs mit multilateraler Klimapolitik, kündigte umgehend „Gegenmaßnahmen“ an. Dass sich die größte Wirtschaftsnation der Welt aus einer globalen Lösung zur Dekarbonisierung der Schifffahrt verabschiedet, ist dabei nicht nur klimapolitisch fahrlässig – es untergräbt auch die Wirksamkeit und Glaubwürdigkeit der IMO.

Dabei könnte das beschlossene Maßnahmenpaket tatsächlich wegweisend sein: Es sind kluge Instrumente zur richtigen Zeit. Andererseits ist vieles noch unklar. Die konkrete Ausgestaltung ist in weiten Teilen in Leitlinien ausgelagert, über die erst noch verhandelt wird. Auch der Zeitplan bleibt vage: Formelle Verabschiedung im Oktober 2025, Inkrafttreten voraussichtlich 2027 – vielleicht aber auch erst 2028; bis dahin kann sich viel ändern, unter anderem die konkreten Zielmarken und Vorgaben betreffend. Klar ist: Der politische Wille zum Wandel ist da. Aber der regulatorische Unterbau wackelt noch. Für Reedereien, die jetzt Milliarden in alternative Antriebe investieren sollen, sind unklare Schwellenwerte und ein unsicherer Zeitplan ein massives Investitionshemmnis. Eine internationale Regulatorik zu beschließen und durchzusetzen, ist ein Kraftakt und nicht mit den bereits erreichten Maßnahmen auf EU-Ebene zu vergleichen. Ein Kraftakt gegen geopolitische Widerstände, soziokulturelle Diversitäten, nationale Egoismen und industriepolitische Bedenken.

Die Schifffahrt galt lange als „hard to abate“-Sektor, als schwer zu dekarbonisieren, und auch wenn die vereinbarten Maßnahmen hinter den Erwartungen vieler in der Branche zurückbleiben, sollte das nun Erreichte nicht kleingeredet, sondern als Motivation zum Weitermachen und Ärmel Hochkrempeln wahrgenommen werden – allem möglichen Gegenwind zum Trotz.

DNV

TURN UNCERTAINTY

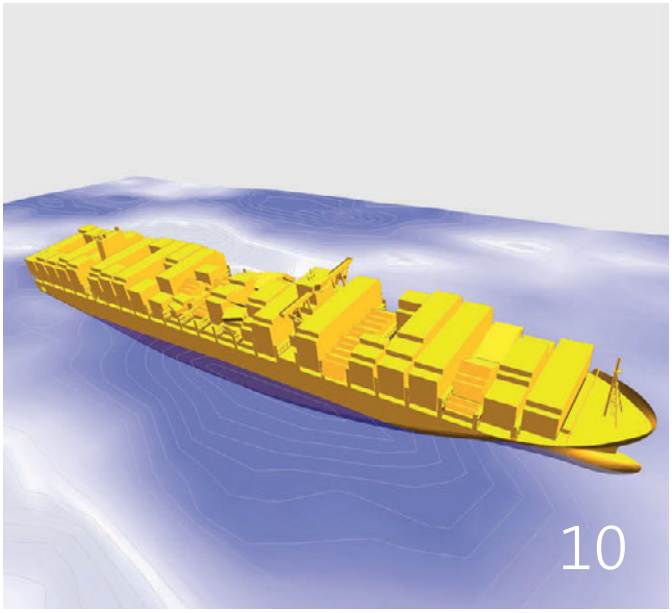


INTO CONFIDENCE

For the maritime industry, this is more than a moment of change. It's a time for transformation. Never have the decisions it faces been so complex. Nor their consequences ever mattered more. As a trusted voice of the industry, we help decision-makers throughout the maritime world to make purposeful and assured choices. From regulatory compliance, next generation fuels, vessel and operational optimization, to in-depth advice and insight, explore our solutions.

Learn more:
dnv.com/maritime

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt



Schiffbau & Schiffstechnik

Maritim 4.0
10 Vorhersage extremer Schiffsbewegungen mit Künstlicher Intelligenz
14 Automatisches Kollisionsvermeidungssystem besteht Praxistest

Schiffsbeschreibung
15 Dieselelektrische Katamaran-Fähre nutzt Solarkraft für Bordstromversorgung

Automation, Mess- & Regeltechnik
16 Intelligente Steuerung für Sicherheit und Komfort auf See

Future Fuels & Energy Solutions
20 Testen von Standby-Batterien und Batteriespeichern
22 Neues RoRo-Design setzt auf Hybridantrieb und Flügelsegel

Aus der Industrie
25 MAN 175D-Motoren unterstützen CCS-Projekt
26 Singapore Maritime Week mit starker deutscher Beteiligung
27 Erfolgreicher Modelltest für emissionsfreies Schiff

Offshore & Meerestechnik

Offshore-Windenergie
30 Realisierung experimenteller Untersuchungen von lebendem marinem Bewuchs

Seeschifffahrt & Hydrographie
36 BSH wirbt um stärkeres Engagement bei Ozeanbeobachtung und Klimaforschung

Energieinfrastruktur
38 Konferenzen fördern Austausch zwischen Energiewirtschaft und Sicherheitsbehörden

Schifffahrt & Häfen

Deutsche Seehäfen
44 Geopolitische Spannungen lassen Seegüterumschlag sinken
45 Containerumschlag in Bremerhaven wächst – Autoimport sinkt signifikant
46 Leichter Umschlagrückgang im Überseehafen
47 Zehn Prozent mehr Umschlag trotz schwieriger Rahmenbedingungen
48 Ladungs- und Passagierverkehr im Ostseehafen sinken

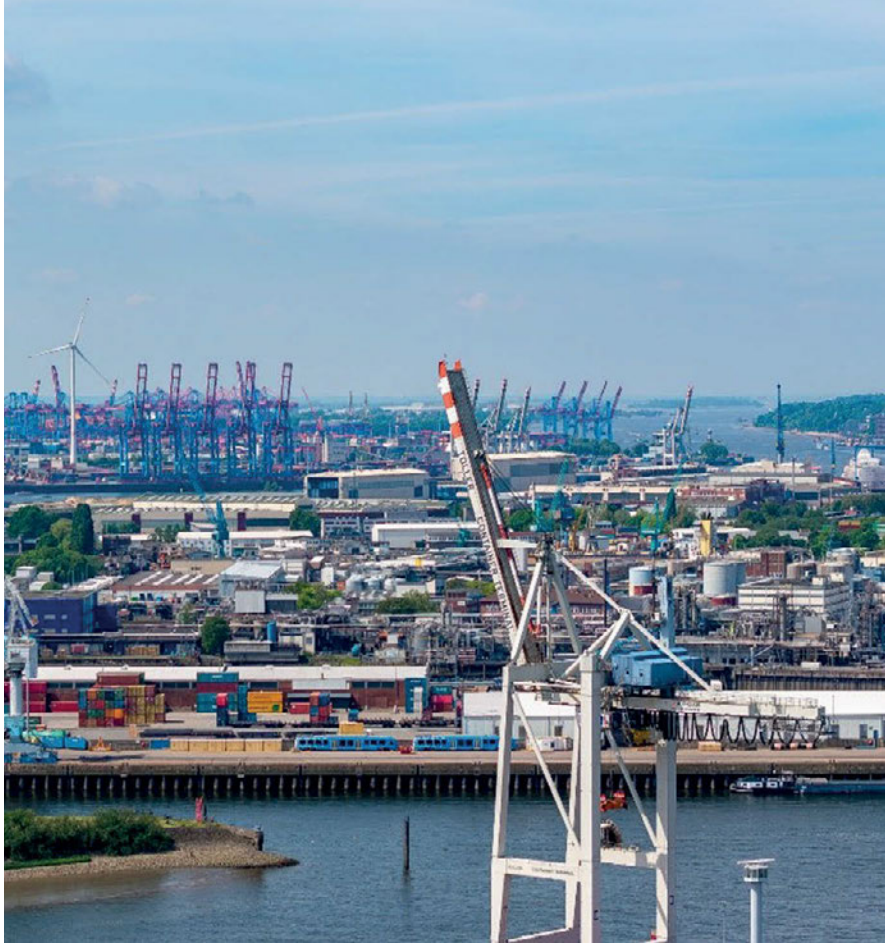
Europäische Seehäfen
49 Container- und RoRo-Verkehr trotzen schwachem Massengutumschlag
49 Containersegment sorgt für wachsenden Gesamtumschlag

Safety & Security
50 Cybersicherheit auf See – Risiken, Regularien und Schutzmaßnahmen

Karriere & Personal

54 Deutscher Schifffahrtstag bietet interaktives Format für Schüler
54 Zahl der Auszubildenden in der deutschen Seeschifffahrt steigt

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.



Deutsche Seehäfen

Die Bilanz der deutschen Seehäfen für das Jahr 2024 fällt uneinheitlich aus: Während anhaltende geopolitische Spannungen und eine schwierige Wirtschaftslage den Umschlag in Hamburg, Kiel und Rostock sinken lassen, können die bremischen Häfen und die niedersächsischen Seehäfen im Vergleich zu 2023 ein Wachstum verbuchen.

Themenschwerpunkt ab Seite 44

Standards

3 Editorial
6 Magazin
28 Start-Up
55 Terminal / Findex
57 Impressum
58 Navigate Digital Regulation

Partner-Foren

40 Gesellschaft für Maritime Technik e.V.

Dieser Ausgabe von Schiff&Hafen liegen Informationen der MEORGA GmbH und der DVV Media Group GmbH bei

Quality Media for Maritime Experts

www.schiffundhafen.de/maritim-portfolio

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Bei der FSG Shipyard fand der Stahlschnitt für den Neubau 784 für SeaRoad statt Foto: Heinrich Rönner Gruppe

FSG setzt Bau von SeaRoad-Fähre fort

Brennstart 2.0 | Die FSG Shipyard (ehemals Flensburger Schiffbau-Gesellschaft) hat mit dem „Brennstart 2.0“ die Bauarbeiten für die mit LNG angetriebene RoRo-Fähre für die australische Reederei SeaRoad wieder aufgenommen. Dabei bezeichnete der neue Eigentümer, die Heinrich Rönner Gruppe, den Stahlschnitt als mehr als nur den Neustart des Projekts 784, er sei auch ein wichtiges Signal dafür, dass der Schiffbaustandort Flensburg eine Zukunft habe.

SeaRoad hatte das Mandat für den Bau der Fähre an die Heinrich Rönner Gruppe, die die FSG zu Beginn dieses Jahres im Rahmen des Insolvenzverfahrens übernommen hatte, übergeben. Der Auftrag hat einen Wert von mehr als 100 Mio. Euro. Der 210 m lange und 29,3 m breite Neubau wird voraussichtlich im dritten Quartal 2026 an SeaRoad abgeliefert. Die Fähre soll über 4227 Spurmeter verfügen. Das neue Schiff soll für den Transport von schwerer Ladung mit einem Stückgewicht von bis zu 100 t geeignet sein. Die neue RoRo-Fähre, deren Maximalgeschwindigkeit mit 22,5 kn angegeben ist, wird auf der Bass-Straße zwischen Devonport auf der Insel Tasmanien und Melbourne auf dem australischen Festland zum Einsatz kommen.

Compliance-Tool für Biokraftstoffe

FuelEU Maritime | Das Startup Zero44 und Frontier Fuels, Anbieter von Biokraftstoffen, haben eine strategische Partnerschaft geschlossen, um Unternehmen in der Schifffahrt dabei unterstützen, ihre Emissionen zu reduzieren und die seit diesem Jahr in Kraft getretene FuelEU Maritime-Regulatorik einzuhalten. Die Zusammenarbeit sieht im Detail vor, Unternehmen beim Einsatz von Biokraftstoffen und bei der Umsetzung von Compliance-Anforderungen zu unterstützen. Dafür hat Zero44 mit der Hilfe von Frontier Fuels seine Software, mit der Nutzer Emissionen für ganze Berichtsjahre, bestimmte Zeiträume oder einzelne Reisen auf der Grundlage schiffsspezifischer Datenmodelle oder eigener Verbrauchsprognosen berechnen können, um ein Empfehlungsmodell für den Einsatz von Biokraftstoffen erweitert.

Norden-Frisia tauft E-Kat

„Frisia E-I“ | Die AG Reederei Norden-Frisia hat ihren Elektrokatamaran (E-Kat) auf den Namen „Frisia E-I“ getauft. Der rund 32 m lange und 9,5 m breite Neubau ist das erste rein elektrisch angetriebene Seeschiff unter deutscher Flagge, so die Reederei mit Sitz in Norderney. Die „Frisia E-I“ verfügt über zwei mit Elektromotoren angetriebene Propeller mit einer Leistung von jeweils 600 kW sowie zwei elektrische Bugstrahler mit einer Leistung von jeweils 75 kW. Die Maximalgeschwindigkeit wird mit 19 kn angegeben.

Die „Frisia E-I“ wird künftig CO_2-neutral bis zu achtmal täglich mit bis zu 150 Passagieren vom Heimathafen Norddeich zur Nordseeinsel Norderney und zurückfahren. Die Fahrtzeit wird mit 30 Minuten angegeben. In Norddeich angekommen, soll der Akku in rund 28 Minuten wieder aufgeladen werden.

Taufpatin ist die Aufsichtsratsvorsitzende der Reederei, Karin Pragal.

In der Märzausgabe von Schiff&Hafen haben wir an dieser Stelle über das neue Forschungsschiff des DLR berichtet und die Breite mit 3,2 m angegeben. Der Neubau soll jedoch 11 m breit werden, der geplante Tiefgang beträgt 3,2 m. Wir bitten, diesen Fehler zu entschuldigen.

Brennstart für ersten Lotsentender

SWATH | Die Abeking & Rasmussen Schiffs- und Yachtwerft SE (A&R) hat mit dem Brennstart mit dem Bau des ersten von zwei SWATH (Small Waterplane Area Twin Hull)@A&R Lotsentendern für das niederländische Lotsenwesen begonnen. Laut Werftangaben ist die neueste Generation der 25 m langen Lotsentender etwa 20 Prozent kraftstoffeffizienter als ihre 20 Jahre alten Vorgänger. Die Lotsenversetzfahrzeuge von A&R nutzen die SWATH-Rumpfform, die einen sicheren Überstieg selbst bei schwerer See gewährleistet.

Die neue Generation der Lotsentender soll bis zu 20 Prozent kraftstoffeffizienter als ihre 20 Jahre alten Vorgänger sein Quelle: A&R

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Grimaldi ordert neun RoPax-Schiffe

Methanolbetrieb | Die italienische Grimaldi Group hat die Werft China Merchants Jinling Shipyard mit dem Bau von neun RoPax-Schiffen beauftragt. Der Auftrag umfasst einen Gesamtwert von 1,3 Mrd. US-Dollar. Vier der neuen Schiffe werden unter italienischer Flagge für die Marke Grimaldi Lines fahren, während zwei unter griechischer Flagge von der Tochtergesellschaft Minoan Lines eingesetzt werden. Diese sechs Schwesterschiffe gehören zur Next Generation Med-Klasse und werden Routen im Mittelmeerraum bedienen. Die anderen drei Neubauten werden an die zur Grimaldi Group gehörende Finnlines geliefert, unter finnischer Flagge fahren und die Hansa Superstar-Klasse einführen, die für Routen im Ostseeraum bestimmt ist. Alle Neubauten werden mit Motoren ausgestattet, die mit Methanol betrieben werden können.

Drei der neun RoPax-Schiffe gehen an Finnlines Quelle: Finnlines

Quelle: Ostseestaal

Die neue sogenannte Dünenfähre bietet bis zu 95 Passagieren Platz

Emissionsfreie Elektro-Solar-Fähre auf Kiel gelegt

Hafenprojektgesellschaft Helgoland | Die Stralsunder Ostseestaal GmbH & Co. KG und das Schwesterunternehmen Ampereship GmbH haben eine neue vollelektrische Fähre für die Hafenprojektgesellschaft Helgoland mbH auf Kiel gelegt. Die 15,2 m lange und 5,6 m breite emissionsfreie Elektro-Solar-Fähre verfügt über Platz für bis zu 95 Passagiere. Der Neubau wird künftig die Nordseeinsel Helgoland mit der Nachbarinsel Düne verbinden und die seit 1997 dort verkehrende „Witte Kliff“ ablösen. Für die Fertigung des Projekts ist eine Bauzeit von 14 Monaten geplant.

Die sogenannte Dünenfähre soll über ein Batteriesystem mit einer Gesamtkapazität von 1175 kWh und einer Antriebsleistung von 2 x 125 kW verfügen. Die Höchstgeschwindigkeit wird mit 10 kn angegeben.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Ulstein und TKMS planen Zusammenarbeit

Die Ulstein Verft und thyssenkrupp Marine Systems wollen zukünftig beim Bau von norwegischen Fregatten kooperieren Quelle: TKMS

Absichtserklärung | Die norwegische Ulstein Verft und thyssenkrupp Marine Systems (TKMS) wollen künftig beim Bau von norwegischen Fregatten zusammenarbeiten. Dazu haben die beiden Parteien auf der Messe Undersea Defence Technology (UDT) in Oslo eine Absichtserklärung unterzeichnet. Die Vereinbarung sieht vor, dass im Falle einer Auftragsvergabe beide Unternehmen ihre Expertisen bündeln. Während TKMS auf die Entwicklung und den Bau von Marineschiffen spezialisiert ist, verfügt Ulstein über jahrzehntelange Erfahrungen im Bau von Handelsschiffen.

Joachim Wacker, Head of Product Sales & Product Strategy bei TKMS, bezeichnete den Schritt als Meilenstein im Engagement von TKMS in der norwegischen Industrie. Gemeinsam mit der Ulstein Verft wolle man fortschrittliche und hochleistungsfähige Fregatten bauen, die den Anforderungen der Königlichen Norwegischen Marine entsprechen.

Zollschiff „Rügen“ getauft

Stralsund | Die deutsche Generalzolldirektion hat das von der Fr. Fassmer GmbH & Co. KG gebaute Mehrwachenschiff „Rügen“ in Stralsund getauft. Der rund 67 m lange und 12 m breite Neubau soll künftig für Kontroll- und Überwachungsaufgaben im Seegebiet um die Insel Rügen, dem deutschen Festlandssockelbereich in der Ostsee bis in die ausschließliche Wirtschaftszone Deutschlands eingesetzt werden. Die „Rügen“ ersetzt das 30 Jahre alte, namensgleiche Zollschiff. Das neue Schiff, dessen Maximalgeschwindigkeit mit 23 kn angegeben wird, ist für den Betrieb mit LNG ausgestattet und hat Platz für bis zu 14 Kontrollbeamte..

Das neue Zollschiff der deutschen Generalzolldirektion wird mit LNG angetrieben Foto: NVL / Tilo Wallrodt

Peene-Werft liefert erstes von drei Zollschiffen ab

Wolgast | Die zur Bremer Naval Vessels Lürssen Group (NVL) gehörende Peene-Werft in Wolgast hat das erste von drei neuen Zollschiffen im vorgesehenen Zeitplan an die deutsche Generalzolldirektion abgeliefert. Zuvor wurde der 55 m lange Neubau von Wolgast zum künftigen Stützpunkt in Emden überführt. Die Einsatzschiffe werden alle mit einem LNG-Antrieb ausgerüstet. Die aus Aluminium gefertigten Schiffe sollen primär die Kontrolle und Überwachung des grenzüberschreitenden Warenverkehrs im Hoheitsgebiet sowie in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) übernehmen. Daneben werden die Schiffe über medizinische Behandlungskapazitäten sowie Mittel zur externen Brandbekämpfung verfügen.

DGzRS gibt Prototyp für neue Seenotrettungsboot-Klasse in Auftrag

Spezialschiff | Die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) hat den Bau eines Prototyps für eine neue Seenotrettungsboot-Klasse in Auftrag gegeben, die auf den Freiwilligenstationen in den Revieren von Nord- und Ostsee zum Einsatz kommen soll. Das rund 12 m lange Spezialschiff soll 2026 an die DGzRS abgeliefert werden. Die neue Generation wird die zwischen 1999 und 2002 in Dienst gestellten Einheiten der 9,5- und 10,1-m-Klasse ersetzen. Ein Doppeljet-Antrieb mit Cummins-Motoren mit je 425 PS soll für 34 kn Höchst- und 25 kn Marschgeschwindigkeit sorgen. Beide Antriebsstränge können laut DGzRS unabhängig voneinander betrieben werden. Doppelte Wasserstrahlantriebe sollen die Manövrierfähigkeit verbessern. Für die Konstruktion zeichnet Arctic Boats Oy verantwortlich. Das Unternehmen hatte bereits das 8,4 m lange Seenotrettungsboot „E.Ruhfus“ entwickelt, das kürzlich auf der Freiwilligenstation in Zingst getauft worden ist.

Das Spezialschiff verfügt über eine Doppeljet-Anlage Quelle: DGzRS

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Rotterdam eröffnet Landstromanlage

„AIDAnova“ | Im Hafen von Rotterdam ist nach 22-monatiger Bauzeit die erste Landstromanlage für Kreuzfahrtschiffe in den Niederlanden in Betrieb gegangen. Als erstes Schiff wurde die „AIDAnova“ von AIDA Cruises mit Landstrom aus der Anlage versorgt. Eigentümer der Versorgungsstation ist die Firma Cruise Port Shore Power. Diese geht davon aus, dass bereits im ersten Betriebsjahr 75 Prozent aller Rotterdam ansteuernden Kreuzfahrtschiffe die Anlage nutzen werden. Zusätzlich wurde auch ein 230 m langer Kabelkanal im Kai angelegt und ein Anschlussfahrzeug eingesetzt. Dies sei eine praktische Lösung, da der Standort des Landstromanschlusses von Schiff zu Schiff unterschiedlich ist, erklärt die Port Authority of Rotterdam.

Die neue Landstromanlage im Einsatz Foto: AIDA Cruises

Ein Schlepper des Typs TRAktor V3900-DF im Einsatz Foto: Voith

Voith realisiert zwei LNG-Dual-Fuel-Wassertrecker für Botaş

V9300-DF | Der Technologiekonzern Voith hat im Rahmen eines Pilotprojekts erstmals zwei Voith Wassertrecker (VWT) des Typs TRAktor V3900-DF mit LNG-Dual-Fuel-Antrieb entwickelt. Auftraggeber und Initiator ist das türkische Energieunternehmen Botaş Petroleum Pipeline Corporation, das die neuen VWT in den Häfen von Ceyhan/Adana und İskenderun einsetzt. Für den Antrieb sorgen zwei ebenfalls neu entwickelte Voith Schneider Propeller; die Steuerung erfolgt über das Voith Electronic Control System. Die beiden Voith Schneider Propeller des Typs VSP 32X6/265 sollen sicherstellen, dass die neuen VWT bei einer Gesamtlänge von jeweils 39 m wendig und leistungsstark sind, so Voith. Die Neubauten verfügen über eine Gesamtleistung von jeweils 6000 kW, und einen Pfahlzug von mehr als 80 t.

MARITIM 4.0
SCHIFF&HAFEN | SHIP&OFFSHORE
10. SCHIFF&HAFEN-KONFERENZ
16. SEPTEMBER 2025
HAMBURG, EMPIRE RIVERSIDE HOTEL

SAVE THE DATE

Weitere Informationen finden Sie unter: www.schiffundhafen.de/maritim25

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

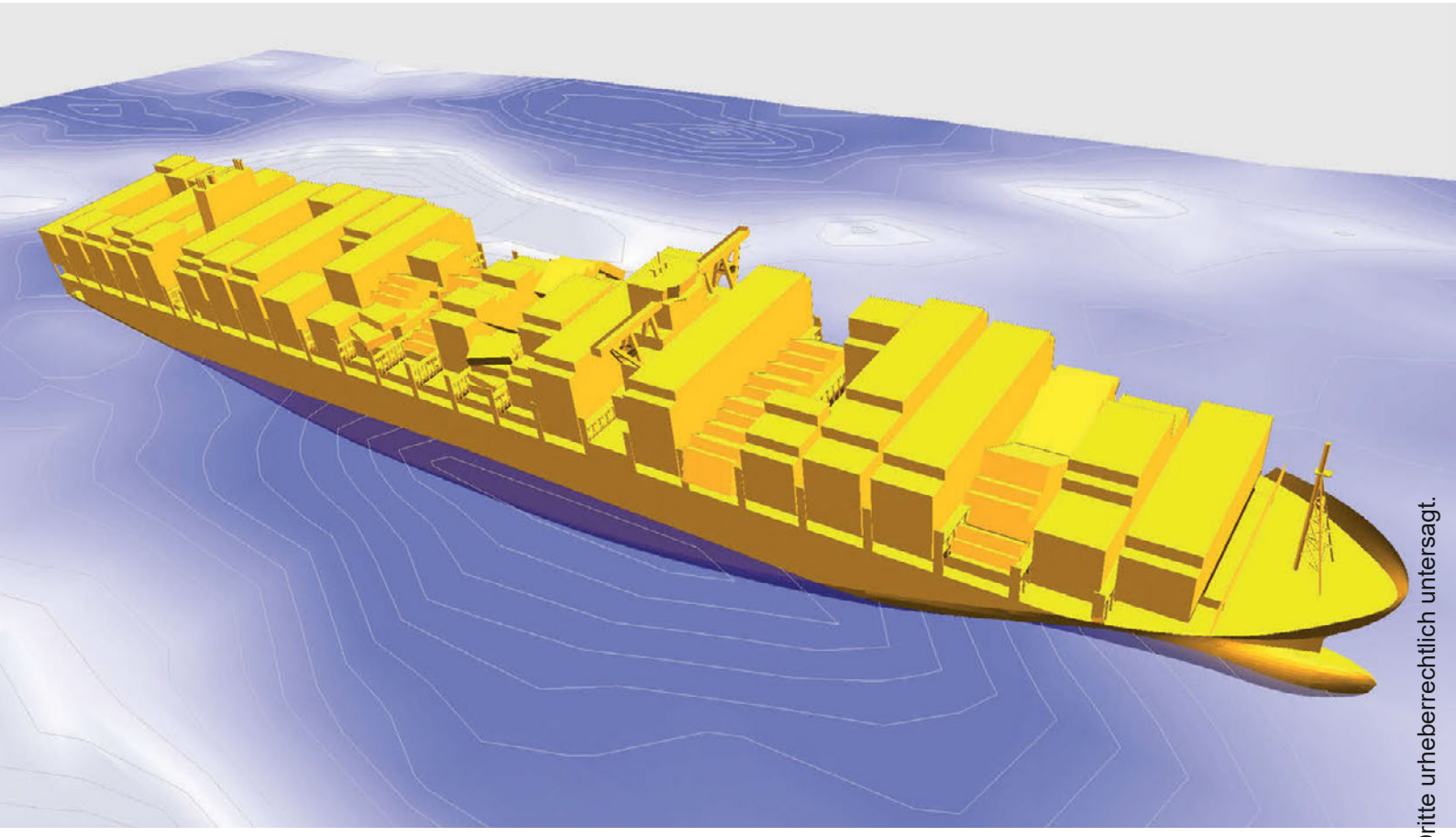


Abb. 1: „MSC Zoe“ im Seegangsrechner E4-ROLLS

Quelle für beide Abbildungen: TUHH - Institut für Entwerfen von Schiffen und Schiffssicherheit

Vorhersage extremer Schiffsbewegungen mit Künstlicher Intelligenz

SEEGANGSRECHNER Auf hoher See können sich Gefahrensituationen ergeben, wenn die durch Schiffsbewegungen hervorgerufenen Kräfte die Belastbarkeit von Schiff, Ladung oder Personen an Bord überschreiten. Um diese Situationen im Voraus bewerten zu können, wird am Institut für Entwerfen von Schiffen und Schiffssicherheit der Technischen Universität Hamburg mithilfe von Künstlicher Intelligenz daran gearbeitet, das Seeverhalten von Schiffen auf dem gesamten Betriebsspektrum auswerten zu können.

Prof. Dr.-Ing. Stefan Krüger, M.Sc. Christopher Krause

Vor Gericht und auf hoher See ist man in Gottes Hand – mit dieser Floskel haben bereits die Römer jene Ohnmacht beschrieben, in der sich Menschen wiederfinden können. Zumindest in letzterem Fall hat die Menschheit durch Forschung und Entwicklung Abhilfe geschaffen, woraus sich ein weitreichendes Verständnis für den natürlichen Seegang und das Seeverhalten von Schiffen ergeben hat. Nichtsdestotrotz bleibt die Seefahrt kein intrinsisch sicheres Vorhaben, weshalb es Aufgabe von Schiffbauingenieuren bleibt, die Risiken zur See zu bestimmen und Möglichkeiten für deren Minderung zu erarbeiten.

Ein Schiff auf See kann einer Vielzahl verschiedener Risiken ausgesetzt sein. Um diese kontrollieren zu können, ist es wichtig, Kenntnis über die Ziele der Schiffssicherheit zu haben: Schutz menschlichen Lebens, Schutz der Umwelt und Schutz von Wirtschaftsgütern. Gefahrensituationen entstehen immer dann, wenn die durch die Schiffsbewegungen hervorgerufenen Kräfte die Belastbarkeit von Schiff, Ladung oder

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Personen an Bord überschreiten. Diese Kräfte resultieren aus den Beschleunigungen an einem bestimmten Ort an Bord des Schiffes und setzen sich grundsätzlich aus jenen der sechs Freiheitsgrade der Schiffsbewegung zusammen. Von diesen Freiheitsgraden besitzen drei Rückstellkräfte: Das Tauchen, Stampfen und Rollen. Aufgrund der Proportionen üblicher Seeschiffe besitzt die Rollbewegung die geringsten aufrichtenden Kräfte, was auch durch die Beobachtung gestützt wird, dass Schiffe meistens über eine Seite kentern, und nicht über Bug oder Heck. Mit den geringen Rückstellkräften der Rollbewegung ist automatisch auch die Tatsache verbunden, dass hier die größten Bewegungsamplituden auftreten. Aus der komplexen Formgebung des Schiffsrumpfes folgt für diese drei Freiheitsgrade unbedingt, dass sich die Rückstellkräfte grundsätzlich nicht-linear gegenüber der Auslenkung verhalten. Hinzu kommt, dass sie im Seegang durch das akut vorliegende Wellenbild starken Veränderungen ausgesetzt sind [1]. Da das Rollen, wie bereits erläutert, die größten Amplituden besitzt, ist insbesondere hier die Notwendigkeit gegeben, das nicht-lineare Verhalten in Berechnungen und Simulationen korrekt abzubilden. In dieser Hinsicht besitzen Modellversuche zum Seeverhalten den Vorteil, diesen Aspekt intrinsisch korrekt abbilden zu können. Allerdings besitzen Modellversuche, wie in [2] beschrieben, anderweitige Einschränkungen, weswegen sie nicht als alleiniges Mittel zur Analyse des Seeverhalten herangezogen werden sollten. Da Versuche in Großausführung in Anbetracht der Größe des Produkts Schiff nicht wirtschaftlich sein können, bleibt nur die Berechnung mit numerischen Methoden.

Solange die verfügbare Rechenkapazität und -leistung beschränkt bleibt, müssen bei der Abbildung der geltenden Physik Abstriche gemacht werden. Je nach Problematik sind dabei diverse Annahmen, Vernachlässigungen und Linearisierungen problemlos möglich. Wenn allerdings Extrema der Schiffsbewegung untersucht werden sollen, sind spätestens die hierzu entscheidend beitragenden Effekte korrekt darzustellen. Für Seeschiffe resultieren Gefahren wie Stabilitätsverlust oder Resonanz in Quer- und Längssee aus der Nichtlinearität der Rollbewegung. Eine beispielhafte Berechnung der Bewegung eines ultragroßen Containerschiffes bei Resonanz in Quersee sowie bei der sogenannten 2:1 Resonanz in achterer See zeigt ein klares Bild: Zwei Drittel der auftretenden Beschleunigungen an den äußersten Containern entstehen durch Beiträge der Rollbewegung. Aus diesem Grund wurde mit dem Forschungsvorhaben ROLLS eine Berechnungsmethode entwickelt, die genau diese Kernproblematik korrekt behandelt [3]. In diesem Sinne kann sich folgender Aussage von Professor Söding zweifelsfrei angeschlossen werden: „Lineare Methoden für die Beurteilung der Kentergefahr einzusetzen, halte ich deshalb für unverantwortlichen Leichtsinn“, [4] wobei sich der Anwendungsfall des Kenterns auf alle Gefahren größerer Rollamplituden übertragen lässt.

Seit der Implementierung von ROLLS wird kontinuierlich an dessen Weiterentwicklung geforscht. Bis jetzt wird die Software hauptsächlich für die Analyse spezifischer Ladefälle genutzt, um potenzielle Gefahrenbereiche des Schiffsbetriebs zu identifizieren, oder auch um Unfallanalysen durchzuführen, beispielsweise im Falle der „MSC Zoe“ [5], welche auch in Abbildung 1 zu sehen ist. Am Institut für Entwerfen von Schiffen und Schiffssicherheit der Technischen Universität Hamburg wird nun daran gearbeitet, das Seeverhalten von Schiffen auf dem gesamten Betriebsspektrum auswerten zu können. Obwohl ROLLS im Rahmen ihrer Möglichkeiten eine besonders recheneffiziente Methode darstellt, ergibt sich aus dem neuen Ziel ein potenziell enormer Berechnungsaufwand. Dieser ist mit der Forderung nach einer im Schiffsentwurf auf handelsüblichen Rechnern gebräuchlichen Methode nur schwer vereinbar. Aus diesem Grund wird untersucht, in wie weit eine Rechenzeit Ersparnis dadurch gewährleistet werden kann, dass nur eine begrenzte Anzahl an Situationen physikalisch basiert mit ROLLS berechnet wird und zwischen diesen Daten ein durch Künstliche Intelligenz (KI) erstelltes Modell Aussagen über das Seeverhalten tätigt. Das gewünschte Format dieser Aussage ist dabei die ertragbare signifikante Wellenhöhe, bis zu der keine Gefahrensituationen bei einem bestimmten Ladefall und einem individuellen Seegangszustand zu erwarten sind. In der Konsequenz werden sechs Variablen für diese Vorhersage identifiziert. Der Ladefall ist bestimmt durch den ›

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

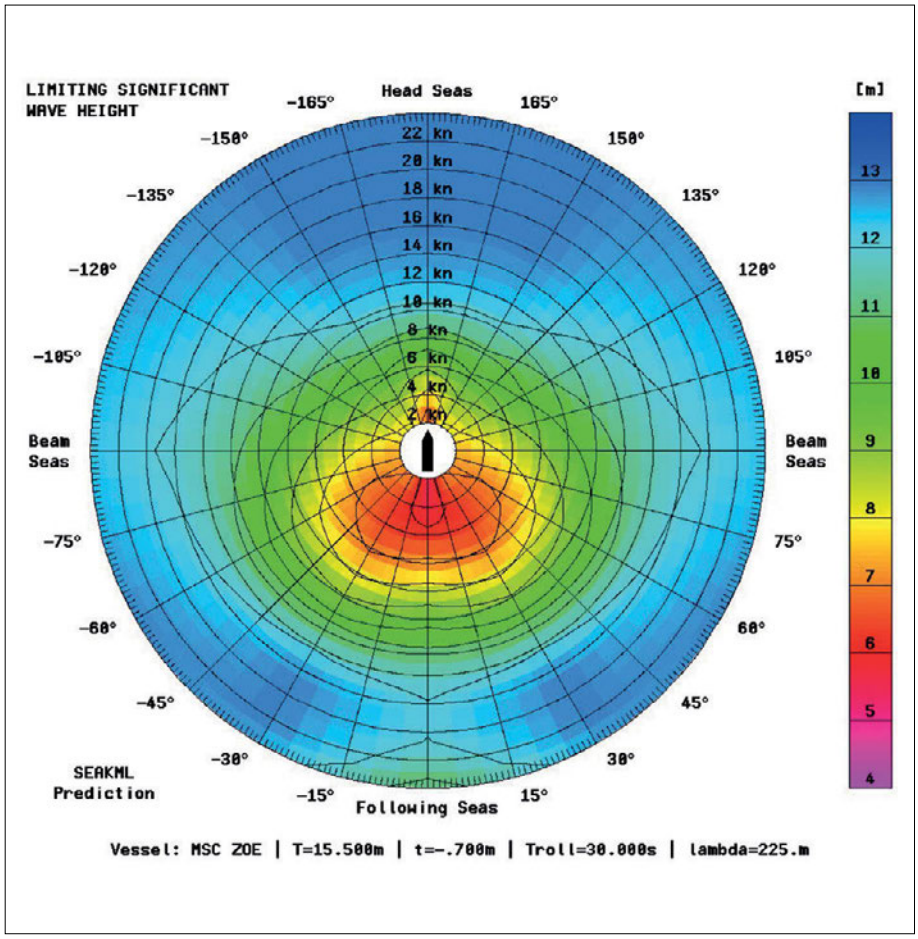


Abb. 2: Ein mit KI-Modell erzeugtes Polardiagramm zeigt die Gefahr einer 2:1 Resonanz im achteren Sektor

mittleren Tiefgang, den Trimm und die Rolleigenperiode, wobei letztere ein Ergebnis der Stabilität und der Massenträgheit ist. Der Seegangszustand wird definiert durch die mittlere Wellenlänge, die mittlere Wellenlaufrichtung bezüglich des Schiffes und die Schiffsgeschwindigkeit. Die Trennung der Variablen hat den Vorteil, dass die Berechnungen zweistufig ausgeführt werden können, indem zunächst Daten für spezifische Ladefälle in diskreten Seegangszuständen, die das notwendige Spektrum abbilden, berechnet werden. Anschließend werden Methoden des maschinellen Lernens, einer Untergruppe der KI verwendet, um die Veränderung zwischen den Seegangszuständen und zwischen den Ladefällen darstellen zu können [6].

Für die physikalisch basierte Berechnung der Eingangsdaten ist zuvor allerdings zu bestimmen, welche Ladefälle im Schiffsbetrieb auftreten können. Die dabei auftretende Verteilung ist stark von dem Schiffstyp und der individuellen Ausführung abhängig. Bei Containerschiffen sind beispielsweise enorme Variationen von Tiefgang, Trimm und Stabilität zu beobachten [5], je nachdem, wie viel Ladung an Bord ist und wie deren Verteilung aussieht. Um das Spektrum der auftretenden Ladefälle vollständig abzudecken wird deswegen eine Berechnungsmethode implementiert, welche die Verteilung von Ladung und Verbrauchsgütern zufällig generiert und eine geeignete Verteilung an Ballastwasser findet. Dieser Prozess wird solange wiederholt, bis eine ausreichende Menge homogen verteilter Ladefälle gefunden worden ist [7].

Die Berechnung der notwendigen Trainingsdaten dauert trotz Beschränkung auf eine begrenzte Anzahl Ladefälle mehrere Stunden. Nur einige Minuten hingegen dauert das Berechnen des KI-Modells, sodass im Laufe eines Arbeitstages ein funktionsfähiges Vorhersagewerkzeug bestimmt werden kann [6]. Die Antwort des Modells auf eine Anfrage zum Seeverhalten erfolgt hieraus ohne merkliche Rechenzeit. Aus dem resultierenden Polardiagramm ist es einer Besatzung beispielsweise möglich, ihren aktuellen Fahrtzustand auf potenzielle Gefahrenbereiche zu überprüfen und ggf. Empfehlungen bezüglich Änderungen von Kurs und Geschwindigkeit abzuleiten, um das Risiko extremer Schiffsbewegungen zu reduzieren (vgl. Abbildung 2). Gleichzeitig ergeben sich durch diese Neuerungen weitere Möglichkeiten im Schiffsentwurf. Durch langzeitliche Auswertung des Seeverhaltens auf einer bestimmten Route können so häufig auftretende Gefahrstellen aufgezeigt werden, oder auch zwei ähnliche Schiffsentwürfe gegenüber gestellt werden [8].

Schließlich steckt in dieser neuen Berechnungsmethode das Potenzial, sowohl einen Beitrag zum sicheren Schiffsbetrieb als auch zum gezielteren Schiffsentwurf leisten zu können. Schlussendlich ist die Anwendung dieser Methode aber auf übliche Seeschiffe beschränkt, sodass für Sonderfälle und zukünftige Entwicklungen auch weiterhin natürliche Intelligenz vorgehalten werden muss.

Literatur

[1] Krüger, Stefan. Zur Frage des Erkennens von gefährlich großen Rollwinkeln im praktischen Bordbetrieb. Hamburg: TUHH, 2007.

[2] Blümlhuber, Viktoria. Investigation of the roll motion of a container ship in comparison to model tests. Hamburg: Bachelorarbeit - TUHH, 2024.

[3] Söding, Heinrich und al., et. Method rolls for Simulating Roll Motions of Ships. 2013.

[4] Numerische Untersuchung großer Rollbewegungen. Söding, Heinrich, et al. 2003. Vortrag zum Abschlusskolloqium des BMBF-Vorhabens Roll-S.

[5] Krüger, Stefan und Jannsen, Larissa. Investigation into the Container Loss of the Container Vessel MSC Zoe in the North Sea on 01 and 02 January 2019. Hamburg: TUHH, 2020.

[6] Predicition of Extreme Vessel Responses utilizing Artificial Intelligence. Krause, Christopher und Krüger, Stefan. , 2025 - Zur Veröffentlichung eingereicht. Proceedings of the ASME 2025 44th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE).

[7] Loading Condition Generation for the Prediction of Extreme Vessel Responses. Krause, Christopher und Krüger, Stefan. , 2025 - Zur Veröffentlichung eingereicht. Ship Technology Research - Special Issue: STG Review 2025.

[8] Route Evaluation on Seakeeping Risks using Predictions by Artificial Intelligence. Krause, Christopher und Krüger, Stefan. , 2025 - Artikel in Vorbereitung. The 16th International Symposium on Practical Design of Ships and Other Floating Structures (PRADS).

Die Autoren
Prof. Dr.-Ing. Stefan Krüger, Institutsleitung und M.Sc. Christopher Krause, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Institut für Entwerfen von Schiffen und Schiffssicherheit, Technische Universität Hamburg

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Maritime Verbindungen – zuverlässig auf jedem Kurs!

Aqua Marinex - Universalkabel-Serie:
Robuste, aramidverstärkte und querwasserdichte Spezialkabel-Lösungen für maritime Einsätze.

- Große Produktvielfalt von Kabel- und Anschlusstechnik für vollvernetzte Installationskonzepte
- Klassifizierte Kabel-Meterware gem. EU-BauPVO
- Anschlussfertige Medien-/Netzwerk-/Fiberoptiksysteme für Mobil- und Einbauanwendungen

Querwasserdicht, halogenfrei,
UV- und mikrobenbeständig
Salz- und süßwasserbeständiger Außenmantel

Installation

Broadcast Solutions

Medical Technology

Event Technology

SOMMER *CABLE* mit Sitz in Straubenhardt (Deutschland) wurde 1999 gegründet und gehört heute zu den führenden Anbietern professioneller, qualitativ hochwertiger Kabel- und Anschlusstechnik mit Fokus auf die Bereiche Audio, Video, Broadcast, Studio- und Medientechnik. Das Angebot inklusive der Hausmarken HICON, CARDINAL DVM und SYSBOXX umfasst Kabel-Meterware, Steckverbinder, Anschlusskabel, individuell anpassbare Verteilsysteme sowie Elektronikkomponenten.

Rund um die Uhr steht ein B2B-Shop mit über 25.000 Produkten zur Verfügung.

INSTALLATIONS-KATALOG GRATIS ANFORDERN!

SOMMER CABLE
AUDIO ■ VIDEO ■ BROADCAST ■ MULTIMEDIA ■ HIFI

www.sommercable.com • info@sommercable.com

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Automatisches Kollisionsvermeidungssystem besteht Praxistest

Auf dem Forschungskatamaran „MS Wavelab“ wird die autonome Personenschifffahrt im Rahmen der CAPTN-Initiative auf der Kieler Förde erprobt Foto: Anschütz

CAPTN | Das Unternehmen Anschütz, Spezialist für Navigations- und integrierte Brückensysteme, hat im Rahmen der Kieler CAPTN (Clean Autonomous Public Transport)-Initiative ein automatisches Collision Avoidance System (CAS) erfolgreich implementiert und getestet. Dies sei ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zu autonomen Navigations- und Assistenzsystemen für eine sicherere Schifffahrt, erklärt das Kieler Unternehmen.

Das CAS basiere auf einem Algorithmus, der die maritime Situation anhand konventioneller Sensordaten an Bord analysiert, um mögliche Kollisionsrisiken mit anderen Schiffen zu erkennen, so Anschütz. In Übereinstimmung mit den internationalen COLREG-Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See werden diese Risiken kontinuierlich bewertet und dynamisch angezeigt. Wird ein Kollisionsrisiko erkannt, könne das System automatisch sichere Manövrierbereiche berechnen und Trajektorien vorschlagen, wobei Wassertiefen, Seezeichen, Sperrgebiete und andere relevante Faktoren berücksichtigt werden.

„Die Praxistests im einzigartigen Testfeld der Kieler CAPTN-Initiative haben uns die Möglichkeit gegeben, über einen Zeitraum von mehr als neun Monaten unsere Erkenntnisse aus dem Forschungslabor und dem Simulator mit den Erfahrungen aus der Praxis und dem Feedback der Nutzer zu verknüpfen“, so Daniel Sommerstedt, Projektleiter für die autonome Navigationsforschung bei Anschütz.

Der vollständig regelbasierte COLREG-Algorithmus habe sich bei den Tests unter verschiedenen Bedingungen und Szenarien als durchweg zuverlässig, effektiv und gut parametrisiert erwiesen, so Anschütz. Zielerfassung und -zuweisung, Situationsanalyse, Visualisierung potenzieller Kollisionsrisiken, Trajektorienberechnung und Integration des erweiterten, dynamischen Autopiloten mit Bahnführung und Geschwindigkeitskontrolle hätten hervorragend zusammen funktioniert.

Die Situationsanalysen und Handlungsempfehlungen des Systems stimmten mit denen der anwesenden Nautiker überein. Die Tests auf der Kieler Förde zeigten herausfordernde Situationen, die das CAS mit zuverlässigen Handlungsempfehlungen meisterte und seine Leistung im Laufe der Zeit verfeinerte. „Die Automatisierung der Zielerfassung, -zuordnung und -bewertung in einem engen und belebten Gebiet wie der Kieler Förde erwies sich als Herausforderung“, erklärt Sommerstedt. „Wir haben auf einer steilen Lernkurve erhebliche Fortschritte gemacht und werden den Prozess im Rahmen des kürzlich gestarteten X-Ferry-Projekts der CAPTN-Initiative weiter optimieren und reifen lassen.“

In der nächsten Phase wird die Situationsanalyse mit Kameradaten optimiert. Neben der Identifizierung möglicher zusätzlicher Objekte werden intelligente Kameras die vorhandenen Objekte in Kategorien einteilen, wodurch die Radar- und AIS-Bewertungen verifiziert werden und ein noch umfassenderes maritimes Bild entstehen soll.

Ziel von Anschütz sei es, ein marktreifes, zugelassenes Assistenzsystem für die Berufsschifffahrt zu entwickeln. In den kommenden Monaten wird Anschütz deshalb das CAS im Rahmen des Forschungsprojekts X-Ferry weiter testen und verbessern. Darüber hinaus wird das System für weitere Prototypen, Testschiffe und Simulatoren angepasst, um möglichst viele Testfälle zu sammeln und das CAS zur vollen Zulassungsreife zu bringen.

Als Teil der bordseitigen Assistenzsysteme soll das CAS das Situationsbewusstsein verbessern und die Navigatoren vor möglichen Kollisionsrisiken warnen. Dies soll die Arbeitsbelastung in Situationen mit hohem Druck verringern und menschliche Fehler minimieren. In bestimmten Szenarien könne auch die Brückenbesatzung reduziert werden, um dem Mangel an qualifiziertem Personal zu begegnen.

Der COLREG-Algorithmus wurde im Rahmen des OCUMAR-Forschungsprojekts mit dem Projektpartner KIT (Karlsruher Institut für Technologie) entwickelt und vom deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Die Hybrid-Katamaran-Fähre ist unter anderem mit Solarpaneelen ausgestattet Foto: Incat Crowther

Dieselelektrische Katamaran-Fähre nutzt Solarkraft für Bordstromversorgung

„XIN MING ZHU 30“ | Der in Hongkong ansässige Fährschiffbetreiber Sun Ferry hat mit der „Xin Ming Zhu 30“ eine 35 m lange Katamaran-Fähre mit dieselelektrischer Antriebsanlage übernommen und unter Hongkong-Flagge in Dienst gestellt. Gebaut wurde das Schiff von der AFAI Southern Shipyard in Guangzhou. Es handelt sich um den dritten von insgesamt sieben Neubauten, die vom australischen Schiffbau- und Consultingbüro Incat Crowther für Sun Ferry entworfen und von der AFAI-Werft in Aluminiumbauweise realisiert werden.

Als Hauptmotoren wurden vier Volvo-Diesel des Typs D16 MG/55L1MF-41 mit einer Leistung von je 420 kW installiert. Sie versorgen über Generatoren zwei Elektromotoren des Typs Ramme HW550-L500-1200-400 mit je 500 kW. Über zwei 451 kW starke Veth-Azimuth-Strahlantriebe des Typs VL450si-CR erreicht der 34,73 m lange, 9,7 m breite und 1,28 m tiefgehende Neubau eine Dienstgeschwindigkeit von 14 kn. Zusätzlich ist die Fähre mit 72 Solarpaneelen ausgestattet, die 7,5 kW zur Bordstromversorgung beisteuern.

Die für maximal 300 Passagiere ausgelegte „Xin Ming Zhu 30“ wird im Pendler- und Tourismusverkehr zwischen den Inseln Hongkongs eingesetzt und verbindet Peng Chau, Mui Wo, Chi Ma Wan und Cheung Chau. Neben einem verbesserten Reiseerlebnis für Pendler soll der Katamaran laut Betreiberangaben auch zur Steigerung der betrieblichen Effizienz und Nachhaltigkeit auf den Wasserwegen Hongkongs beitragen.

Das Hauptdeck bietet ergonomische Sitzplätze für 171 Passagiere sowie spezielle Bereiche für Haustiere und Rollstuhlfahrer. Große Fenster ermöglichen einen ungehinderten Blick auf die Inselwelt. Im gesamten Schiff steht reichlich Stauraum für Gepäck zur Verfügung, ergänzt durch einen zentral gelegenen Frachtbereich mit 6 m^2 Fläche. Auf dem Oberdeck befinden sich 129 weitere Sitzplätze. Darüber liegt das Ruderhaus (Brücke) mit drei Sitzplätzen, das maximale Übersicht und operative Effizienz bietet. Am hinteren Ende des Hauptdecks befinden sich Mannschaftsräume für drei Besatzungsmitglieder, ausgestattet mit Etagenbetten, Spinden und Pantry.

„Dieses Schiff spiegelt das Engagement von Sun Ferry für zukunftsorientierte Konstruktionslösungen wider, die nicht nur die betrieblichen Anforderungen erfüllen, sondern auch die Erwartungen der Kunden übertreffen. Mit dieselelektrischem Antrieb, Solartechnologie und einem auf die Passagiere ausgerichteten Design setzt es einen neuen Maßstab für nachhaltige und effiziente Fährdienste in Hongkong“, so Sam Mackay, Technical Manager bei Incat Crowther.

Die Ablieferung des Hybridschiffs folgt auf die Übergabe von zwei 45 m-Schiffen mit konventionellem Dieselantrieb an Sun Ferry. Die übrigen 45 m-Katamarane sollen bis Ende dieses Jahres in Fahrt kommen. Der Incat Crowther Typ 45 verfügt mit Platz für 500 Passagiere über eine höhere Kapazität und erreicht mit seinen beiden auf Dongfeng-Cummins-Generatoren des Typs 6 CTA8.3 arbeitenden MTU-Motoren des Typs 16V2000 M72 von je 1440 kW über zwei Kamewa Waterjet-Antriebe mit 27 kn eine fast doppelt so hohe Dienstgeschwindigkeit wie der jetzt abgelieferte Neubau vom Typ Incat Crowther 35.

Jens Meyer, freier Fachjournalist

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Intelligente Steuerung für Sicherheit und Komfort auf See

ROLLSTABILISIERUNG Seit bald 100 Jahren produziert Voith mit Sitz in Heidenheim (Deutschland) den Voith Schneider Propeller (VSP) und entwickelt diesen stetig weiter. Seit neuestem ist die elektrische Form dieses Schiffsantriebs (eVSP) erhältlich, optional mit Rollstabilisierung (VRS). Mit der Unterstützung von Bachmann-Technik dämpft die VRS die durch Seegang verursachten Schiffrollbewegungen effizient. Das schafft eine Grundvoraussetzung für die autonome Schifffahrt.

Dirk Knollmann

Foto: Voith

Das Prinzip des Voith Schneider Propellers (VSP) ist einfach, seine Dimensionen beachtlich

Der Voith Schneider Propeller (VSP) ist Antrieb und Steuerung in einem. Schiffe mit VSP zeichnen sich durch höchste Manövrierfähigkeit aus, denn mit dieser Antriebstechnik kann der Schub sehr präzise dosiert und die Schubrichtung extrem schnell gewechselt werden.

Auf einer kreisförmigen, mit dem Schiffsboden ebenen Rotorscheibe sind senkrecht bewegliche und steuerbare Flügelblätter angebracht – je nach Typ zwischen vier und acht. Während der Rotation wird den Flügeln eine Oszillationsbewegung aufgeprägt, die binnen weniger Sekunden geändert werden kann, ohne die Rotordrehzahl ändern oder gar umkehren zu müssen, was eine einzigartige Reaktionsgeschwindigkeit des VSP bewirkt.

Ist ein Schiff mit zwei oder mehr VSP ausgestattet, kann es sich in jede Richtung bewegen und sogar horizontal queren. Insbesondere Hafenschlepper, Fähren, Yachten sowie Versorgungs- und Serviceschiffe von Offshore-Plattformen und Windenergieanlagen machen sich diese Antriebsform zunutze. Für Letztere ist sie besonders interessant, denn sie ermöglicht es, Schiffe gegen Wind, Strömung und Wellen auf der Stelle zu halten.

Sicheres Manövrieren

Bei hohem Seegang macht das Rollen ein sicheres Manövrieren nahezu unmöglich. Mithilfe von Sensoren erkennt die Rollstabilisierung von Voith (VRS) die Rollbewegung und steuert die Propeller so, dass sie der Rollbewegung entgegenwirken. Bis zu 90 Prozent können damit im Stillstand wie auch bei voller Fahrt ausgeglichen werden. „Dies erhöht nicht nur die Sicherheit beim Manövrieren und während des Personenüberstiegs, ›

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

HUSUM WIND
16.–19. Sep 25

Jetzt Stand sichern

〉Onshore und Offshore

〉Wasserstoff

〉Digitalisierung

Präsentieren Sie Ihr Unternehmen auf der HUSUM WIND 2025
Gestalten Sie als Aussteller:in die Zukunft der Transformation der Energiesysteme aktiv mit, wenn sich sämtliche Player entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Erneuerbaren Energien treffen. Als Highlight in diesem Jahr bietet die **brandneue Future & Innovation Hall** eine attraktive, aufmerksamkeitsstarke Plattform für digitalen Produkttrends und Zukunftstechnologien. Beste Geschäftsbedingungen also. Wir freuen uns darauf, Sie auf der HUSUM WIND vom 16.–19. September 2025 zu begrüßen.

#WeAreHusumWind #transformingenergy #husumwind
husumwind.com

BWE Bundesverband WindEnergie
VDMA Power Systems
watt_2.0
Eine Marke der MESSE HUSUM CONGRESS
In Kooperation mit Hamburg Messe + Congress

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

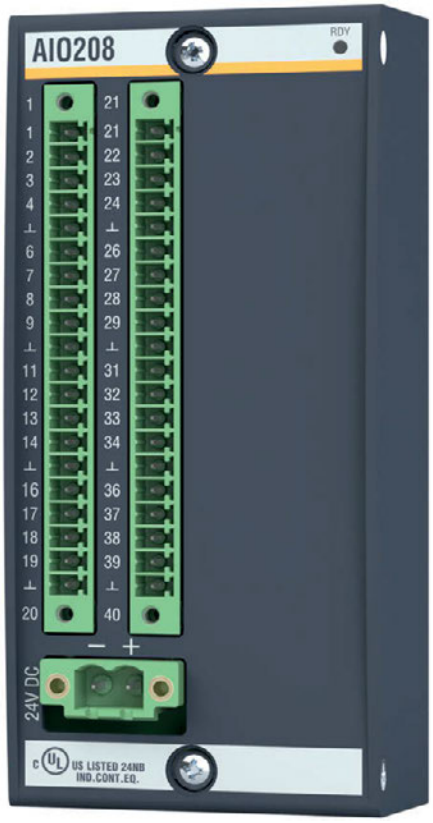
sondern trägt auch entscheidend zum Komfort von Passagieren und Besatzung bei“, erklärt Andreas Leger, Development Engineer Controls, Innovation & Technology in der Division Rail & Marine der Voith Group.

Vor allem erweitert die VRS damit den Einsatzbereich von Arbeitsschiffen deutlich: So ausgestattete Schiffe können selbst bei hohem Wellengang noch eingesetzt werden, wo ihre Pendants ohne ein solches System nicht mehr an einer Offshore-Plattform oder einer Windenergieanlage andocken könnten und im Hafen oder auf Warteposition bleiben müssten.

Alles automatisch mit nur einer Steuerung

Früher wurden die VSP mechanisch angesteuert: Zur Verstellung der Flügel waren Stellhebel von der Brücke in den Maschinenraum über Gestänge oder eine komplexe Hydraulik verbunden. „Dem Rollen konnte damit praktisch nicht entgegengewirkt werden“, sagt Leger. Mit der Entwicklung des elektrisch angesteuerten VSP eröffneten sich für die Ingenieure völlig neue Möglichkeiten: „Wir konnten unsere eigenen Ideen zur Rollstabilisierung unmittelbar einbringen und diese direkt mit der Ansteuerung unserer Antriebe verbinden“, bestätigt der Entwicklungsingenieur. Das ermöglichte nicht nur hochkomplexe Regelungen, sondern spart auch Platz und Kosten: „Die Rollstabilisierung ist auf demselben Bachmann M200-System implementiert, welches bereits für die Steuerung der VSP an Bord ist. Damit erspart sich der Kunde einen zusätzlichen Schaltschrank und wir können das Gesamtsystem mit unseren eigenen Technikern komplett in Betrieb nehmen und warten“, so Leger.

Zur Entwicklung der komplexen Regelungsalgorithmen setzt Voith auf MATLAB®/Simulink®. „Für uns ist das eine enorme Zeitersparnis, denn wir können auf eine umfangreiche Bibliothek validierter Filter- und Regelungsblöcke zugreifen, die wir sonst nachprogrammieren müssten“, beschreibt Andreas Leger einen der Punkte, der für einen entscheidenden Zeitgewinn in der Entwicklung sorgt. Mithilfe von M-Target for Simulink® konnte Voith schließlich einen aus Simulationen automatisch generierten Programmcode direkt auf der M200-Steuerung implementieren: „Ausgehend von der ersten Machbarkeitsstudie erzielten wir damit schnelle Fortschritte und konnten schließlich direkt am Modellschiff die Software-Komponenten verifizieren. Und zwar ohne, dass wir dazu nochmals den Umweg über eine andere Programmiersprache nehmen mussten.“



Voith nutzt die Universal-Analog-Ein-/Ausgangsmodule AIO208 von Bachmann auch zur Vorfilterung der Signale und vermeidet damit Aliasing-Probleme

Foto: Bachmann electronic

Umgekehrt nutzte Leger während der Entwicklungsphase M-Target for Simulink® ebenfalls, um sich direkt mit der Steuerung zu verbinden, die Live-Werte des Systems wieder in die Simulationsumgebung zurückzuspielen und dort zu beobachten. Auf der Werft und bei der Inbetriebnahme verwenden die Techniker hingegen meist Scope 3 von Bachmann, um sich einen Überblick in Echtzeit zu verschaffen, Signale zu analysieren und um Parameter zu optimieren. Für Leger ein klarer Gewinn: Die Steuerung kann über die verschiedensten Wege programmiert werden, ganz so wie es eine bestimmte Anwendung erfordert oder auch das Vorwissen der eingesetzten Techniker erlaubt.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil seien auch die umfangreichen On-Board-Filterungsmöglichkeiten der verwendeten Bachmann-I/O-Module AIO208 zum Anschluss der Sensorik, wie Leger noch hinzufügt. Das Universal-Analog-Ein-/Ausgangsmodul bietet acht Kanäle. Mit den Standardsignalarten Strom (0 mA bis 20 mA und 4 mA bis 20 mA) und Spannung (±10 V bis ±10 mV) können die unterschiedlichsten Sensoren und Aktoren angeschlossen werden. Eine Auflösung von mindestens 14 Bit erlaubt Messungen auch von Signalen, die den Messbereich nicht voll ausnutzen (z.B. 0 V bis 5 V) bei ausreichend hoher Auflösung. Voith nutzt die Universal-Analog-Ein-/Ausgangsmodule gleichzeitig zur Vorfilterung der Signale und vermeidet damit Aliasing-Probleme.

Das autonome Schiff wird greifbar

Mit dem Voith Schneider Propeller und einer Rollstabilisierung ausgestattete Schiffe bringen die autonome Schifffahrt in greifbare Nähe. Dabei gilt es nicht nur, Schiffe hin zu einem bestimmten Ziel zu steuern, sondern sie dort auch an einer Position zu halten und zu stabilisieren. Und was früher einen immensen mechanischen Aufwand und ein unglaubliches Geschick auf der Brücke erforderte, erledigen nun intelligente Steuerungen auf einem bislang unbekannten Niveau.

Der Autor
Dirk Knollmann, Key Account Manager Sales Maritim DACH, Bachmann electronic GmbH, Feldkirch

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

New Ships

Your essential insight into shipbuilding and shipyards!

Schiff&Hafen subscribers receive a **10% discount!***

New Ships — the weekly premium info service covering new orders, shipyard capacities, and shipbuilding market developments.

*After the trial period, the discount with the discount code **NewShips10** applies exclusively to orders by first-time New Ships customers for the first reference year. Thereafter the regular annual price will apply.

www.shipandoffshore.net/testsubscription-nsh

© DVV Media Group GmbH | Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Testen von Standby-Batterien und Batteriespeichern

INNENWIDERSTANDSMESSUNG Die bewährte Innenwiderstandsmessung von Bleibatterien kann auch für die Beurteilung von neuartigen Li-Ion-Akkus genutzt werden. Mit der Verfügbarkeit der Batterie geht es um die Kerneigenschaft einer Netzersatzanlage: der Überbrückung von Stromausfällen. Gerade an Bord eines Schiffes sind funktionsfähige USV-Anlagen essenziell, um unter anderem Navigation und Kommunikation zu ermöglichen.

Michael Jäger

Abb. 1: Beispiel für den Aufwand eines Entladeaufbaus Fotos: Elektronik Kontor Messtechnik GmbH

Im Wesentlichen kommen Batteriesysteme für zwei unterschiedliche Aufgabenbereiche an Bord eines Schiffes zum Einsatz:

- für moderne Antriebssysteme bei elektrischen Schiffsantrieben und
- für die klassischen Aufgaben der Notstromversorgung.

Antriebsbatterien auf Li-Ion-Basis verfügen über eine interne Überwachungseinrichtung, dem Batterie-Management-System (BMS). Damit wird der Zustand überwacht und die Batterieladung gesteuert. Der Zustand und die Leistungsfähigkeit können teilweise dargestellt werden.

Wenn die Energieversorgung durch den vom Schiffsmotor angetriebenen Generator ausfällt, müssen dennoch verschiedene Komponenten an Bord eines Schiffes einsatzfähig bleiben. Dazu gehören nicht zuletzt Notrufsysteme, Alarm- und Feuermeldeanlagen und die Kommunikation, sondern auch die Positions- und Notbeleuchtung sind unbedingt notwendig. Dazu werden nach wie vor klassische Batteriesysteme für die Notstromversorgung der 48 V-, 110 V- oder 220 V-Ebene eingesetzt.

Insgesamt kommt eine große Vielzahl von verschiedenen Systemen und Batteriegrößen zum Einsatz. Daher ist es wichtig, möglichst einfach den Zustand der Batterieanlage zu erfassen, um Veränderungen an der einzelnen Zelle rechtzeitig, das heißt möglichst vor einem Ausfall, zu erkennen.

Diese Batterien sind nach wie vor Bleibatterien in AGM- oder GEL-Ausführung; diese sind auslaufsicher und haben keine Probleme bei Bewegungen des Schiffs. Sie verfügen aber nicht über ein eingebautes Überwachungssystem und müssen daher gerade im Einsatz auf See besonders gewartet werden. Denn obwohl sich Batterien von außen betrachtet als starre, schwere und langlebige Energiespeicher darstellen, sind die Vorgänge im Inneren enorm dynamisch und von vielen Faktoren abhängig. Dazu gehört in erster Linie die Temperatur, die richtige Ladeerhaltungsspannung und immer ungünstigere Umgebungsbedingungen, die an Bord noch deutlicher ausgeprägt sind als bei Anlagen an Land. Dies schlägt sich deutlich durch eine reduzierte Lebensdauer nieder. Gerade preiswerte Batterien sparen zunächst Investitionskosten, aber langfristig keine Wartungskosten, da eine Zustandsveränderung noch aufmerksamer erfasst werden muss. Nur so kann die Einsatzfähigkeit der Netzersatzanlage sichergestellt werden.

Eine Kette ist so stark wie ihr schwächstes Glied und eine Notstromanlage besteht aus einer Kette von Batterien. Fällt nur eine aus, versagt das gesamte Notstromsystem. Um diese Batterie zu identifizieren, die gegenüber den anderen Energiespeichern schwächelt, gibt es die Möglichkeit, einen Entladetest durchzuführen (siehe Abbildung 1).

Die tatsächliche, momentane Kapazität (von AGM- oder Gel-Batterien und auch Batterien mit flüssigem Elektrolyten) wird dabei durch die vollständige Entladung der Batterie bestimmt.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Diese Vorgehensweise ist maximal aufwendig und wird an Bord so gut wie nie durchgeführt. Alternativ erfolgt dann häufig nur eine Spannungsmessung. Diese Messung reicht, entgegen der Vorstellung vieler Techniker, nicht aus, um einen Hinweis auf abnehmende Leistungsfähigkeit zu bekommen, denn der Gesundheitszustand einer Batterie spiegelt sich nicht allein in der gemessenen Spannung wider.

Zum Einsatz kommen hier Impedanzmessgeräte. Diese erfassen den Innenwiderstand und geben dadurch einen Hinweis auf die verbleibende Leistungsfähigkeit (Abbildung 2). Diese Messgeräte sind einfach in der Bedienung und helfen dabei, die Batterien zu identifizieren, die getauscht werden sollten, bevor diese bei einem Einsatz versagen.

Leitwert/Innenwiderstandsmessung zur Bestimmung der Kapazität

Mithilfe der Impedanz- bzw. Innenwiderstandsmessung kann eine schnelle und zuverlässige Aussage über die Leistungsfähigkeit einer Zelle getroffen werden. Vorteil dieses Verfahrens: Die Anzahl zeitaufwändiger Entladetests wird deutlich reduziert. Dadurch wird auch der Forderung nach Verringerung der Wartungskosten Rechnung getragen.

Die Innenwiderstandsmessung ist ein indirektes Verfahren, um die Leistungsfähigkeit einer Zelle bzw. eines Blocks zu beurteilen. Dabei ist nicht nur der absolute Messwert maßgebend, sondern die Betrachtung der Messergebnisse über die Zeit, sodass eine historische Betrachtung möglich wird – wenn möglich durch Vergleich der bei einer ersten Messung an möglichst vielen Blöcken erfassten Innenwiderstände. Ein zu Beginn der Lebensdauer erfasster Referenzwert kann weitere Anhaltspunkte liefern.

Bei Anwendung dieses praktischen und schnellen Messverfahrens und der Einhaltung einiger Rahmenbedingungen lässt ein über die Zeit ansteigender Innenwiderstand auf eine abnehmende Leistungsfähigkeit und demzufolge auf eine fortgeschrittene Alterung schließen.

Nur durch dieses Verfahren ist es möglich, schnell und zuverlässig Informationen aus dem Inneren des einzelnen Blocks zu erhalten.

Zusammenfassung

Durch den Einsatz eines Innenwiderstandstesters wird der Aufwand bei der Batteriewartung erheblich vereinfacht. Durch die Verwendung eines modernen Testers von HIOKI wird die Aussagekraft der Methode stark erhöht.

Die Anzahl und der Umfang von Kapazitätstests kann reduziert werden. Der Zeitraum für den regelmäßigen Austausch von ganzen Strängen kann verlängert werden bzw. kritische Blöcke und Zellen werden gezielt identifiziert und ausgetauscht.

Die Vorgehensweise entspricht dem Wunsch vieler Anwender, einen Messwert an die Hand zu bekommen, der schnell, mit geringem Aufwand und zuverlässig eine Aussage über die „Gesundheit“ der Batterie/Block/Zelle liefert. Sicherheitsanforderungen, speziell an Bord, kann damit Rechnung getragen werden. Der längere Einsatz von Batterien führt zu Kostenreduzierungen und auch entsprechende Umweltaspekte werden erfüllt.

Der Autor
Michael Jäger, Elektronik Kontor Messtechnik GmbH

Abb.2 : Modernes Innenwiderstandsmessgerät von HIOKI

OSWALD
POWER TO MOVE
CUSTOM-BUILT MOTORS
energy-saving & environmentally friendly
MAIN PROPULSION
100 – 3000 KW | 100 – 600 RPM
PM THRUSTER
100 – 3000 KW | 600 – 1800 RPM
PM GENERATOR
100 – 2000 KW | 1000 – 2300 RPM
Oswaldstraße 1
D-63897 Miltenberg
oswald@oswald.de
+49 9371 9719 0
www.oswald.de

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Mithilfe der vier 40 m hohen Flügelsegel sollen bis zu 15 Prozent an Kraftstoff eingespart werden können Quelle: Stena Line

Neues RoRo-Design setzt auf Hybridantrieb und Flügelsegel

KONZEPTSCHIFF | Die schwedische Reederei Stena Line hat das Konzeptschiff für ihre neue Schiffsgeneration vorgestellt. Die „Stena Futuro“ ist ein 240 m langes RoRo-Schiff, das für den Transport von Sattelaufliegern und Autos eingesetzt werden soll. „Die Aufgabe besteht darin, ein möglichst effizientes und wettbewerbsfähiges Schiff für eine bestimmte Frachtkapazität zu entwickeln, das die heute verfügbare Technologie nutzt. Unser Ziel ist es, dass das Schiff den niedrigsten Treibstoffverbrauch auf dem Markt hat“, erklärt Nicolas Bathfield, Projektmanager bei Stena Teknik, der an der Entwicklung des Konzepts beteiligt war. Mithilfe neuer Technologien und eines optimierten Designs soll der Energieverbrauch Stena Line zufolge um bis zu 20 Prozent reduziert werden.

Das Schiff wird über einen Hybridantrieb sowie Batterien und Motoren mit niedrigem Verbrauch verfügen, die mit verschiedenen Kraftstoffen betrieben werden können. Das Batteriesystem soll es dem Schiff ermöglichen, zeitweise ausschließlich mit Strom zu operieren, z.B. beim Ein- und Auslaufen in Häfen. Für die Deckung des Strombedarfs werden u.a. Solarzellen installiert. Darüber hinaus sieht das Konzept vier 40 m hohe Flügelsegel vor, die bei Bedarf eingefahren werden können. Hierzu hat das Entwicklungsteam von Stena mit dem schwedischen Forschungsinstitut RISE Tests und Simulationen zur Nutzung der Segel durchgeführt, um sowohl die Energieeinsparungen als auch die Auswirkungen der Segel auf die Manövrierfähigkeit und Sicherheit des Schiffes zu dokumentieren. Die Tests hätten gezeigt, dass die Segel der „Stena Futuro“ zu Kraftstoffeinsparungen von bis zu 15 Prozent führen können, so Bathfield. Zudem habe das Schiff alle Anforderungen an Stabilität und Manövrierfähigkeit in Szenarien wie plötzlichen Windwechseln oder schnellen Kursänderungen erfüllt.

Um den Laderaum so effizient wie möglich zu nutzen, wurden der Rumpf und die Aufbauten optimiert. Da ein geringes Gewicht und eine optimierte Hydro- und Aerodynamik von zentraler Bedeutung für einen geringen Kraftstoffverbrauch sind, hat die „Stena Futuro“ ein niedriges und stromlinienförmiges Design erhalten, erklärt die Reederei.

Das neue Konzeptschiff fügt sich in das Vorhaben der schwedischen Fährreederei, ihre CO_2-Emissionen bis 2030 um 30 Prozent zu reduzieren. Das Schiffsdesign wird in den kommenden Jahren eine wichtige Rolle bei der Tonnageplanung von Stena Line spielen. Einen endgültigen Plan für die Produktion der „Stena Futuro“ gibt es derzeit noch nicht, heißt es in einer Mitteilung.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

SORJ
SHIP AND OFFSHORE
REPAIR JOURNAL

Ship&Offshore

SRN
SHIP REPAIR
NEWSLETTER

SHIP AND OFFSHORE REPAIR JOURNAL and the **SHIP REPAIR NEWSLETTER** are now part of the **Ship&Offshore family**

Repair, Maintenance, Conversion, Retrofitting & Condition Monitoring in Focus: **The new SORJ**

News and intelligence covering the repair and retrofit markets are available on **shipandoffshore.net**

Ship and Offshore Repair Journal (SORJ) included in Ship&Offshore:

- **six issues per year**

The **Ship Repair Newsletter (SRN)** covers all aspects of the ship repair, conversion and maintenance industries and is sent out weekly on Mondays

Register now for the free newsletter:

www.shipandoffshore.net/ship-repair-newsletter

in cooperation with

The INTERNATIONAL ASSOCIATION of SHIPREPAIR AGENTS Ltd.
PROFESSIONALS IN A PROFESSIONAL INDUSTRY
IASA

DVV Media Group

Ship&Offshore

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Ammoniak-Dual-Fuel-System für Gastanker genehmigt

MACHBARKEIT | Die Klassifizierungsgesellschaft Lloyd's Register (LR) hat dem Rohstoffhandelsunternehmen Trafigura Group Pte. Ltd. die grundsätzliche Machbarkeit von Ammoniak-Dual-Fuel-Systemen für seine Neubauten bestätigt und nach internationalen Vorschriften genehmigt. Trafigura ist eigenen Angaben zufolge einer der ersten Betreiber, der diese Technologie auf seinen MGC (medium gas carriers) kommerziell einsetzen will.

Die 45 000 m^3-Schiffe, die für den Transport von LPG und Ammoniak ausgelegt sind, wurden im vergangenen Jahr bei HD Hyundai Mipo (HMD) in Auftrag gegeben. Sie werden mit WinGD-Ammoniak-Dual-Fuel-Motoren und Ammonia Release Mitigation Systems von Alfa Laval ausgestattet.

Die Schiffe werden auf der HMD-Werft in Ulsan, Südkorea, gebaut und voraussichtlich im Jahr 2028 abgeliefert.

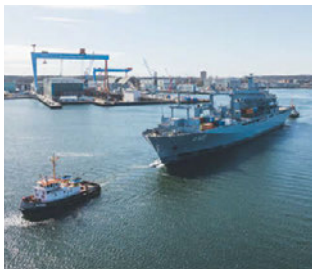
Ein gemeinsames Entwicklungsprojekt zur Untersuchung der Eignung von Ammoniak als Schiffskraftstoff wurde im Dezember 2024 gestartet und wird bis zur Ablieferung der neuen Schiffe fortgesetzt. Teilnehmer an dem Projekt sind LR, Trafigura Maritime Logistics, HD Hyundai Mipo, HD Hyundai Heavy Industries' Engine & Machinery Division, WinGD Ltd, Liquid Gas Equipment Limited (Babcock LGE), Alfa Laval Corporate AB und die Maritime and Port Authority of Singapore.

Das Design des mit Ammoniak betriebenen Gastankers wurde genehmigt Quelle: Lloyd's Register

EGV „Bonn" nach komplexer Instandhaltung übergeben

DEUTSCHE MARINE | Die Kieler Werft German Naval Yards hat den Einsatzgruppenversorger (EGV) „Bonn" nach umfassenden Hauptinstandsetzungsmaßnahmen an die Deutsche Marine übergeben. Im Mittelpunkt der Arbeiten an dem 174 m langen und 24 m breiten EGV stand eine Vielzahl von Schiffssystemen – von den Trink-, Kühl- und Brennstoffsystemen über die Klimatechnik bis hin zur Fertigstellung von Kammern, Messen, Kombüsen und Sanitärbereichen für die zukünftige Besatzung.

Um eine hohe Einsatzbereitschaft zu gewährleisten, wurden umfangreiche Tests der Stromversorgung, der Feuerlöschanlagen und der Antriebsanlagen durchgeführt, heißt es seitens der Kieler Werft. Die erfolgreiche Probefahrt sei gleichzeitig die Verlegefahrt nach Wilhelmshaven gewesen, wo weitere Maßnahmen erfolgen sollen. Für die Maßnahmen sollen German Naval Yards zufolge Bestellungen bei 170 verschiedenen Lieferanten und Unterauftragnehmern ausgelöst worden sein.



Der 174 m lange Einsatzgruppenversorger „Bonn" der Deutschen Marine war für Überholungsarbeiten auf der Kieler Werft German Naval Yards Foto: German Naval Yards

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Der CO_2-Carrier „EasyMax 5“ wird mit zwei MAN 16V 175D MEM-Motoren ausgestattet Quelle: MAN Energy Solutions

MAN 175D-Motoren unterstützen CCS-Projekt

„EASYMAX 5“ | Im Rahmen eines Carbon Capture und Storage (CCS)-Projekts hat das niederländische Schwertransportunternehmen Wagenborg Operator den Bau des Mehrzweckschiffs „EasyMax 5“ angekündigt. Für das Schiff, das auf der niederländischen Werft Royal Niestern Sander gebaut wird, wurden jetzt zwei MAN 16V 175D MEM-Motoren bestellt. Die Motoren mit einer Leistung von je 2400 kWm bei 1800 Umdrehungen pro Minute dienen als GenSets zur Stromerzeugung an Bord des CO_2-Carriers, der für die Offshore-Speicherung von CO_2 in geologischen Formationen eingesetzt wird. Das zu speichernde Kohlendioxid stammt aus einer Biogasanlage in Dänemark und wird zunächst nach Esbjerg an der dänischen Westküste transportiert. Von dort wird es zur Greensand-Speicheranlage in der dänischen Nordsee verschifft. Die MAN 175D GenSets sollen die CO_2-Pumpe und die DP2-Systeme der „EasyMax 5“ bei der Entladung in die Offshore-Speicherstätte mit mehr Leistung versorgen. Die Ablieferung der Motoren ist für dieses Jahr geplant.

Die „EasyMax 5“ ist das fünfte Schiff, das nach dem von Wagenborg und Niestern Sander gemeinsam entwickelten EasyMax-Konzept gebaut wird und über eine Ladekapazität von 14 000 t verfügt. Das Schiff soll von Ineos, Dänemark, gechartert werden.

Bart Speckens, Regional Sales Manager bei MAN Energy Solutions, zufolge stelle dieser Auftrag eine neue Art von Referenz für den 175D dar. Generell sei der 175D ein vielseitiger Motor mit der geringsten Umweltbelastung und den niedrigsten Betriebskosten in seiner Klasse aufgrund seiner hohen Kraftstoffeffizienz und langen Wartungsintervallen. Man sei stolz darauf, an einem so wichtigen Projekt beteiligt zu sein, das letztlich Millionen von Tonnen Kohlendioxid aus schwer abbaubaren Industrien binden wird.

TÜVNORD

Neuer Brandschutz im Schiffbau. Sind Sie mit an Bord?

Anmeldung zur 11. Fachtagung „Brandschutz im Schiffbau“:
Claudia Schröter
T +49 231 5333-440
E bu-testing@tuev-nord.de
Buchungscode: DMT

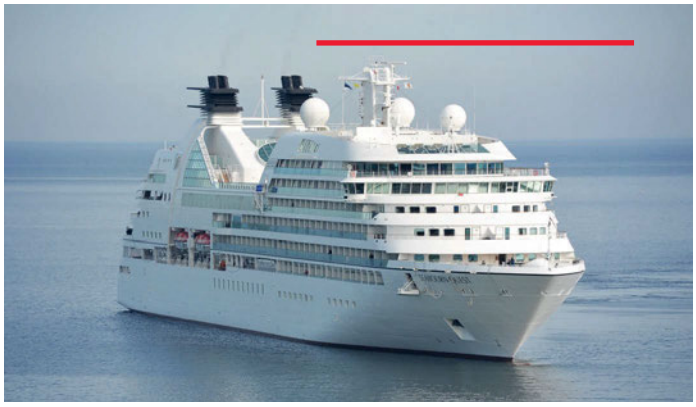
Kontaktieren Sie uns:

Experten aus Industrie und Forschung sowie Vertreter der Klassen kommen am 3. und 4. Juni 2025 in Wilhelmshaven zusammen, um über aktuelle Entwicklungen und große Problemstellungen im Schiffbau sowie der Offshore-Industrie zu berichten.

Die Veranstaltung der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG im ATLANTIC Hotel WHV ist ein Kommunikationsforum, bei dem zahlreiche Spezialisten vor Ort sind, sich über einen Austausch freuen und an der Suche nach Best-Practice-Lösungen interessiert sind.

Auf der Agenda stehen unter anderem die Themen: Sicher navigieren in der digitalen Welt, Akku Sicherheit auf Schiffen, inhärenter Brandschutz für mehr Leichtbau in der Schifffahrt, Brandschutzlösungen und Tauwasserschutz für Kälteleitungen im Schiffsbau.

anlagen-produktsicherheit.dmt-group.com



Veranstaltungsort:
ATLANTIC Hotel Wilhelmshaven
Jadeallee 50
26382 Wilhelmshaven
Deutschland

TÜVNORD

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

(v.l.): Runa Jörgens, Leiterin Themen und Projekte beim DMZ; Dr. Wibke Mellwig und Dr. Matthias Catón

Fotos: DMZ

Mehr als 20 deutsche Unternehmen präsentierten sich auf dem Gemeinschaftsstand in Singapur

Singapore Maritime Week mit starker deutscher Beteiligung

GEMEINSCHAFTSSTAND | Mit deutlich sichtbarer deutscher Beteiligung hat vom 25. bis 27. März die Singapore Maritime Week stattgefunden. Erstmals hatte das Deutsche Maritime Zentrum (DMZ) einen Gemeinschaftsstand organisiert, auf dem sich neben dem Thinktank mehr als 20 deutsche Unternehmen präsentierten. Mit dabei waren Start-ups wie CargoKite und heyport, traditionsreiche Familienunternehmen wie Fehrmann Tech Group ebenso wie Großunternehmen wie Kühne + Nagel, Bernhard Schulte Shipmanagement und die Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA).

„Eine Messepräsenz wie diese passt gut zu unserem Mandat, die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen maritimen Standorts zu stärken", erläutert DMZ-Geschäftsführer Dr. Matthias Catón. „Als Thinktank können wir außerdem unser internationales Netzwerk ausbauen und interessante neue Kooperationen anstoßen. Hierzu konnte ich diese Woche bereits einige Gespräche führen."

Mehr als 20 000 Teilnehmer besuchten die Messe und die parallel stattfindenden Fachkonferenzen. Rund 200 Aussteller waren vor Ort, darunter neben dem DMZ-Stand acht weitere Länder-Pavillons.

Initiative aus Hamburg

Die Anregung für den deutschen Stand war zuvor aus Hamburg gekommen. Der Stadtstaat baut seit einiger Zeit seine Beziehungen zu Singapur aus. Im vergangenen Herbst war Hamburgs Erster Bürgermeister Peter Tschentscher mit einer Delegation in Singapur. Damals wurde unter anderem ein „Letter of Intent" zwischen der Hamburg Port Authority (HPA) und ihrem Pendant in Singapur, der Maritime and Port Authority of Singapore (MPA), unterzeichnet. Die Parteien vereinbarten eine vertiefte Zusammenarbeit in den Bereichen Digitalisierung, Dekarbonisierung und Cyber-Sicherheit.

Lutz M. Birke, Amtsleiter bei der Hamburger Wirtschaftsbehörde und gleichzeitig stellvertretender Vorsitzender des DMZ, gegenüber Schiff&Hafen: „Die Zusammenarbeit mit Singapur hat eine große Bedeutung für Hamburg. Wir sehen gute Chancen neben den Hamburger Logistikunternehmen insbesondere für die Start-ups in unserem Digital Hub Logistics & Commerce. Im Rahmen der Singapore Maritime Week haben wir deshalb gemeinsam mit unserem Partner Enterprise Singapore einen Austausch zum Thema digitale Innovation in der Logistik organisiert und den Start-up Hub Pier71 besucht."

Der Einladung Hamburgs zu einem Empfang am letzten Abend der SMW folgten dann auch rund 120 internationale Gäste, um sich in lockerer Atmosphäre zu angeregten Gesprächen zu treffen.

„Wettbewerbsfähiger maritimer Standort ist essenziell"

Ebenfalls in Singapur vor Ort war Dr. Wibke Mellwig, Abteilungsleiterin Wasserstraßen und Schifffahrt beim Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). „Für eine Exportnation wie Deutschland ist ein wettbewerbsfähiger maritimer Standort mit leistungsfähigen Häfen und einer effizienten Handelsflotte essenziell für die Volkswirtschaft insgesamt. Der Gemeinschaftsstand des DMZ unterstreicht diese Bedeutung", so Mellwig.

Ein Besuch des noch teilweise im Bau befindlichen Tiefwasserhafens Tuas rundeten die Aktivitäten der deutschen Delegation ab. Mit dem neuen vollautomatisierten Hafen will Singapur bis 2040 65 Mio. TEU Container umschlagen. Derzeit ist Singapur der zweitgrößte Hafen der Welt nach umgeschlagener Tonnage und der weltweit wichtigste Transshipment- und Bunker-Standort.

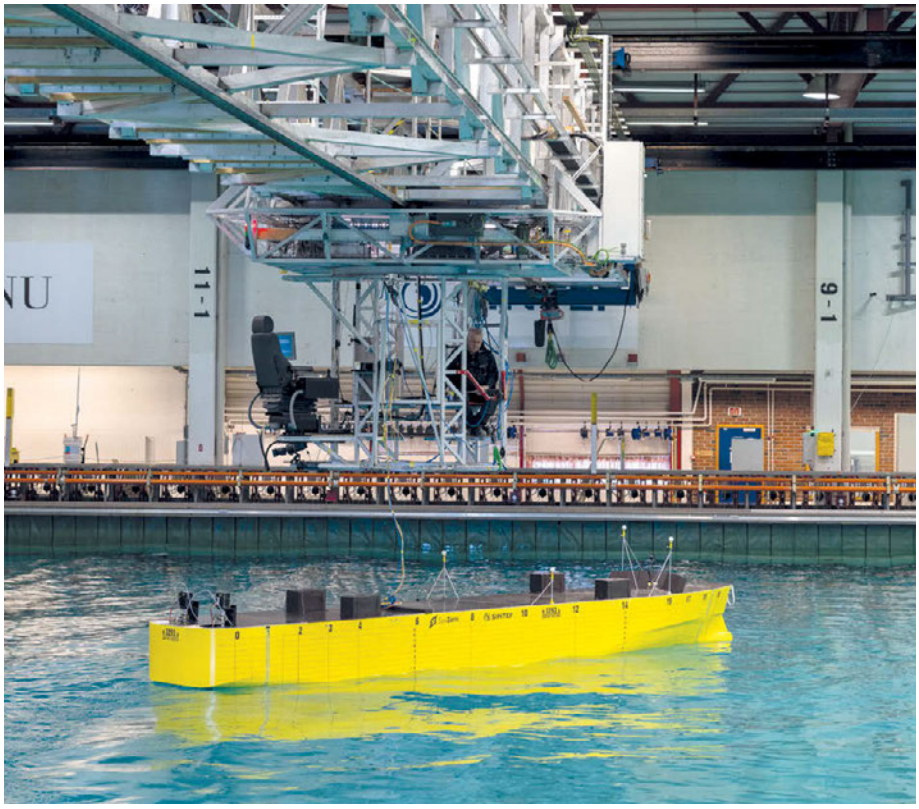
Die nächste Singapore Maritime Week findet vom 20. bis 24.04.26 statt – voraussichtlich erneut mit einem vom DMZ organisierten deutschen Gemeinschaftsstand, so zumindest der einhellige Wunsch der deutschen Teilnehmer vor Ort.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Erfolgreicher Modelltest für emissionsfreies Schiff

SEA ZERO-PROJEKT | Die norwegische Reederei Hurtigruten hat im Rahmen ihres Sea Zero-Projektes das physische Modell des künftigen Schiffdesigns erfolgreich im SINTEF-Forschungszentrum in Trondheim getestet. Ziel des im Jahr 2022 ins Leben gerufenen Projektes ist es, bis 2030 das erste emissionsfreie Hurtigruten-Schiff entlang der norwegischen Küste in Betrieb zu nehmen. An dem Vorhaben sind unter anderem die Klassifikationsgesellschaft DNV sowie Vard, norwegische Tochtergesellschaft der Fincantieri-Gruppe, beteiligt. Sea Zero wird zu Teilen durch das norwegische Forschungsrat-Programm Grønn Plattform finanziert. Das neue Schiff soll eine Kombination aus Batterieantrieb, Windunterstützung, innovativer Rumpfarchitektur und Energiemanagement an Bord nutzen, erklärt Hurtigruten. Bereits in der Konzeptionsphase habe sich gezeigt, dass der Neubau Potenzial hat, bis zu 50 Prozent energieeffizienter zu sein als heutige Schiffe.

Die Tests des maßstabsgetreuen Modells konzentrierten sich Hurtigruten zufolge insbesondere auf die Energieeffizienz, den Widerstand im Wasser und die Manövrierfähigkeit. Mithilfe verschiedener Technologien – darunter über 100 Sensoren, Bewegungskameras und Lasermessungen – wurde das Verhalten des geplanten Neubaus unter realitätsnahen Bedingungen überprüft. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für die Weiterentwicklung von Rumpfform, Antrieb und Batteriearchitektur dienen. Nach Abschluss der Modelltests beginnt nun die Phase der Konzeptionsverfeinerung. Parallel werden die Anforderungen an Design und Technik konkretisiert, sodass der Bau des ersten emissionsfreien Schiffs von Hurtigruten ab 2027 möglich ist. Die Indienststellung soll voraussichtlich 2030 erfolgen.



Im SINTEF-Forschungszentrum im norwegischen Trondheim wurde das maßstabsgetreue Modell des ersten emissionsfreien Postschiffs von Hurtigruten erfolgreich getestet Foto: Hurtigruten

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Wattlab hat im Jahr 2024 die „Helios“ mit 312 Solarpaneelen ausgestattet Foto: Wattlab

Besonders dünne Solarpaneele steigern Komfort an Bord

PHOTOVOLTAIK Das niederländische Cleantech-Start-up Wattlab setzt auf sehr dünne Solarpaneele, um den Betrieb von Schiffen klimafreundlicher zu machen. Bisher hat das Rotterdamer Start-up mehr als 30 Binnenschiffe mit seiner Solartechnologie ausgestattet.

Mit dem Ziel, die Betriebskosten in der Schifffahrt zu senken, Emissionen zu reduzieren und den Komfort für Besatzungen an Bord zu verbessern, hat das niederländische Cleantech-Start-up Wattlab extra dünne Solarpaneele entwickelt. Mehr als 30 Binnenschiffe hat das Start-up mit Sitz in Rotterdam bereits mit Wattlab-Solarpaneelen ausgerüstet – darunter die „Zenit“, deren sechs Solar-Luken 12 240 Wp liefern. Ein weiteres Projekt ist das Trockengüterschiff „Helios“, das mit 312 Solarpaneelen einen Guinness-Weltrekord aufgestellt hat. Diese Paneele erzeugen Wattlab zufolge bis zu 90 MWh Strom pro Jahr und reduzieren den CO_2-Ausstoß um bis zu 90 t.

Wattlab

Wann wurde das Unternehmen gegründet?
Wattlab wurde im April 2017 gegründet.

Was zeichnet das Team aus?
Was unser Team bei Wattlab auszeichnet, ist unsere Offenheit für Fehler. Gerade für ein Start-up ist es entscheidend, Fehler zuzulassen, denn nur so kann man lernen und das Produkt kontinuierlich verbessern. Zu Beginn gab es viele skeptische Stimmen aus der Industrie, die uns erklärten, dass unsere Idee nicht funktionieren würde. Doch am Ende kommt es darauf an, hartnäckig zu bleiben.

Wo sitzt das Unternehmen und was ist das Besondere am Standort?
Wattlab hat seinen Sitz in Rotterdam. Ursprünglich hat sich das Start-up in Delft, Niederlande, gegründet. 2018 ist Wattlab dann nach Rotterdam umgezogen. Die Stadt ist das maritime Zentrum der Niederlande, mit dem größten Hafen Europas. Konsequenterweise ist eine Vielzahl an maritimen Unternehmen in Rotterdam angesiedelt, wodurch sich viele Synergien ergeben

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Die im Schnitt 3 mm dicken Solarmodule können sowohl auf Stapel- als auch auf Schiebeluken installiert werden. Die Luken sind mit jeweils einem Kabel an Steckdosen angeschlossen, die den generierten Strom in einen Batteriesatz einspeisen. Das größte bisher gelieferte Solarpaneel verfügt über eine Gesamtleistung von 7 kW.

Insgesamt können Schiffe mithilfe der Solarmodule bis zu 95 Prozent des Jahres ihre Hilfsgeneratoren abschalten sowie ohne Lärm, Geruch und unabhängig von Landstrom operieren, erklärt der Hersteller. Der Beitrag der Sonnenenergie hänge stark vom Einsatzgebiet ab: In Westeuropa lassen sich etwa 10 Prozent des Kraftstoffs durch Photovoltaik ersetzen. Mit Ausnahme der sonnenarmen Monate Dezember und Januar reiche Photovoltaik in allen anderen Monaten aus. Grundsätzlich gelte aber, je mehr Luken mit Solarpaneelen bedeckt werden, desto länger kann der Generator abgeschaltet bleiben.

3 Fragen an ...

Was hat Sie zu der Idee inspiriert, dieses Start-up zu gründen?

Wattlab hat seinen Ursprung im Vattenfall Solar-Team der Technischen Universität Delft, das ursprünglich an dem Solarauto Nuna gearbeitet hat. Das dort angewendete Solarpaneel war hochgradig kundenorientiert und mit hohen Kosten verbunden. Deswegen war die Grundidee, unsere hauchdünnen Solarpaneele zu standardisieren und somit wettbewerbsfähige Preise zu erzielen. Da es zu Beginn noch keine Lieferkette für unser Produkt gab, haben wir die Solarpaneele am Anfang noch selbst hergestellt. Mit den Jahren hat sich dann eine Lieferkette aufgebaut und wir haben herausgefunden, dass unsere Stärke in der Systemintegration und nicht in der Produktion liegt. Aufbauend auf unseren gesammelten Erfahrungen sind wir später an den Punkt gekommen, an dem wir überzeugt davon waren, dass unsere Solarpaneele für mehr Anwendungsbereiche geeignet sind – insbesondere auch für die maritime Branche.

Wo sehen Sie aktuell die größten Chancen und Herausforderungen für das Unternehmen?

Zu Beginn lag unser Fokus darauf, Emissionen in der Binnenschifffahrt zu reduzieren. Mit der Zeit haben wir gemerkt, dass viele unserer Kunden Komfort hinzugewonnen haben. Durch unsere Solarpaneele müssen die Schiffe nicht mehr mit Landstrom versorgt werden und die Generatoren können abgestellt werden – was die Fahrt durchaus komfortabler macht. Hier sehen wir durchaus eine Chance für unser Produkt. Eine der größten Herausforderungen für uns ist, dass die maritime Branche noch recht konservativ ist. Viele potenzielle Kunden wollen sehen, dass das Produkt bereits über einen längeren Zeitraum bei anderen Unternehmen funktioniert und sich die Investition auch lohnt. Ein großer Teil an Unternehmen möchte nachhaltig und umweltfreundlich werden, ist aber bei Investitionen in grüne Technologien teilweise noch recht zurückhaltend. Das macht es für uns schwierig, das Produkt auf dem Markt zu etablieren. Eine weitere Hürde ist der wenig ausgeprägte internationale regulatorische Rahmen zur Reduzierung von Treibhausgasen und grünen Technologien in der Binnenschifffahrt. Das erschwert für uns die Entwicklung einer langfristigen Strategie.

Wie sieht die Zukunft aus – was sind die nächsten geplanten Schritte?

Aktuell fokussieren wir uns sehr auf die Binnenschifffahrt. In Zukunft wollen wir aber auch den Bereich der Seeschifffahrt für uns erschließen. Darüber hinaus sehen wir auch viel Potenzial auf dem südamerikanischen Binnenschiffmarkt. Im Amazonasgebiet gibt es beispielsweise eine Vielzahl an Bargen mit sehr großen Oberflächen, und natürlich gibt es in diesem Teil der Erde viele Sonnenstunden.

> »Mit den Jahren haben wir gemerkt, dass unsere Stärke in der Systemintegration liegt«
>
> Bo Salet, Gründer und Geschäftsführer von Wattlab

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

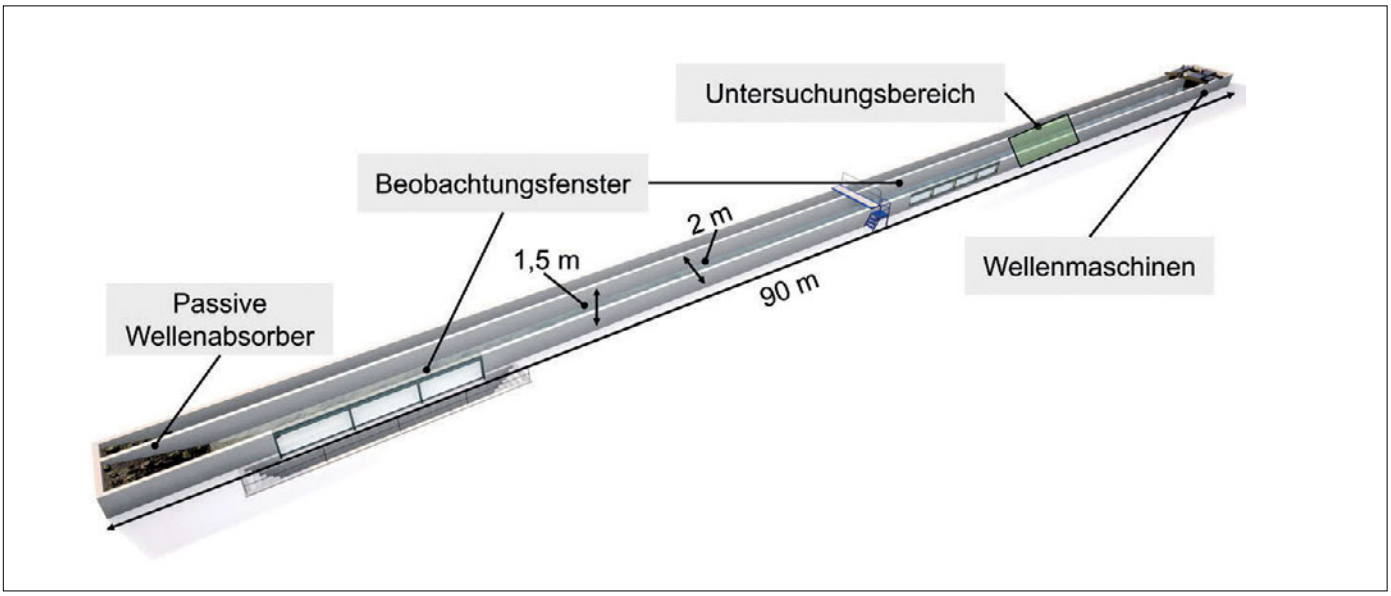


Abb. 1: Übersichtsskizze des 2 m-Wellenkanals mit der Position der Wellenmaschine, dem Untersuchungsbereich, den Beobachtungsfenstern sowie dem passiven Wellenabsorber

Quelle für alle Abbildungen: TU Braunschweig

Realisierung experimenteller Untersuchungen von lebendem marinem Bewuchs

SALZWASSER-WELLEN-STRÖMUNGSKANAL Im Projekt EnviSim4Mare werden unter realistischen Testumgebungen in einem neu errichteten Salzwasser-Wellen-Strömungskanal experimentelle Untersuchungen von lebendem marinem Bewuchs an Offshore-Windenergieanlagen durchgeführt

Dr.-Ing. Clemens Krautwald, Dr.-Ing. David Schürenkamp, Dr.-Ing. Constantin Schweiger, Dipl.-Ing. Albrecht Victor, Dr.-Ing. Sebastian Kelma, Prof. Dr.-Ing. habil. Nils Goseberg

Die Offshore-Windenergie in der Nord- und Ostsee spielt in Deutschland eine wichtige Rolle bei der Erreichung der Klimaziele und besitzt ein enormes Potenzial für die zukünftige Energieversorgung. Um die im Pariser Abkommen festgelegten Verpflichtungen einzuhalten, plant Deutschland, die Stromerzeugung der Offshore-Windenergie von 7,75 GW im Jahr 2020 auf 22 GW bis 2030, 60 GW bis 2037 und 70 GW bis 2045 auszubauen [13]. Dieser Ausbau stellt einen erheblichen Zuwachs dar und ist ein wesentlicher Bestandteil der nationalen Strategie zur signifikanten Reduktion der CO_2-Emissionen sowie zur Förderung des Übergangs zu einer klimaneutralen Wirtschaft. Offshore-Windenergie weist im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energiequellen, die durch fluktuierende Energieerzeugung gekennzeichnet sind, den Vorteil einer hohen Anzahl an Volllaststunden auf und kann somit teilweise auch zur Deckung der Grundlast beitragen.

Allerdings wird bis zum Jahr 2037 eine Reihe von Offshore-Windparks das Ende der prognostizierten Lebensdauer erreichen, darunter „Alpha Ventus“ und „Baltic 1“, die 2010 bzw. 2011 in Betrieb genommen wurden. Dies wirft entscheidende Fragen zur Zukunft dieser Anlagen auf: Ist eine Weiternutzung möglich? Wie lässt sich die verbleibende Lebensdauer zuverlässig bewerten? Hier kommen sogenannte Reassessment-Tools ins Spiel, die mithilfe aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und verbesserter Lastberechnungen eine Neubewertung bestehender Windparks ermöglichen.

Ein Schlüsselaspekt dieser Neubewertung ist die präzise Ermittlung der aus Seegangsdaten resultierenden hydrodynamischen Lasten. Traditionelle Berechnungsmethoden, wie die bewährte Morison-Gleichung, berücksichtigen jedoch die Effekte von marinem Bewuchs – also Algen, Muscheln und anderen Organismen, die sich im Laufe der Zeit an den Strukturen ansiedeln – oft nur vereinfacht [2], [6], [7], [16]. Hierfür wird zumeist die relative Rauheit ($\epsilon = k/D$) genutzt, welche die Rauheitslänge (k) mit dem Pfahldurchmesser (D) ins Verhältnis setzt. Neuere Studien zeigen, dass der Bewuchs jedoch nicht nur die Rauheit der

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Oberflächen verändert, sondern auch die entstehende Hydrodynamik, die Biokorrosion und die Belastungen der Anlagen erheblich beeinflussen kann [14], [15], [17], [18]. Besonders die Strömungswiderstands- und Trägheitskoeffizienten, zentrale Parameter in der Morison-Gleichung, unterliegen durch den Bewuchs starken Schwankungen.

Der Anstieg des Strömungswiderstands wird sowohl in der Normung als auch in der Wissenschaft als erhöht bewertet, während die Betrachtungen des Trägheitskoeffizienten in Abhängigkeit der jeweiligen Rauheit schwanken [11]. Die genauen Auswirkungen bei realitätsnahen Reynolds- und Keulegan-Carpenter-Zahlen sind jedoch bisher nicht abschließend untersucht worden [3]. Sowohl die Rauheiten als auch die Bewegungen von flexiblem marinem Bewuchs, wie etwa Algen, beeinflussen diese Koeffizienten [1], [7].

Die auf Offshore-Windenergieanlagen wirkenden wellen-induzierten hydrodynamischen Lasten werden in der Praxis numerisch simuliert. Der Umfang der Simulationen, die für die Auslegung erforderlich sind, erlaubt jedoch keine Anwendung komplexer Strömungssimulationen. Für die Berechnung der welleninduzierten Lasten hat sich die semi-empirische Morison-Gleichung [12] etabliert, mit der Lasten senkrecht zur Mittelachse schlanker Kreisquerschnitte berechnet werden. Die Morison-Gleichung besteht aus einem Widerstands- und einem Trägheitsterm:

$$f = C_D \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho_{Wasser} \cdot u \cdot |u| \cdot D + C_M \cdot \rho_{Wasser} \cdot \dot{u} \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4}$$

In diese Formel gehen die ungestörten horizontalen Orbitalgeschwindigkeiten u und -beschleunigung u̇, die Wasserdichte ρ_{Wasser} sowie der Pfahldurchmesser D ein. Die hydrodynamischen Beiwerte C_D und C_M hängen von den Strömungsbedingungen, ausgedrückt durch die Reynolds-Zahl und Keulegan-Carpenter-Zahl, sowie des Querschnitts und der Oberflächenrauigkeit ab [5].

Methodik

Innerhalb des Forschungsvorhabens sind drei Hauptuntersuchungen vorgesehen, die jeweils unterschiedliche experimentelle Ansätze verfolgen: (1) Versuche mit einfachen Ersatzmodellen (S1), (2) Experimente mit parametrisierten, gedruckten Ersatzmodellen (S2) sowie (3) Untersuchungen mit lebendem marinem Bewuchs (S3). Die experimentellen Einrichtungen werden im Folgenden zusammengefasst.

Die Experimente der Studien S1 und S2 wurden im Doppelwellenkanal des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau durchgeführt. Dieser Wellenkanal ist 90 m lang, 1,5 m hoch und 2 m breit. Zur Erzeugung von Wellen und Wellenspektren wird eine „Piston-type"-Wellenmaschine verwendet. Die Dämpfung reflektierter Wellen am Ende des Kanals erfolgt durch einen passiven Wellenabsorber sowie durch aktive Absorption an der Wellenmaschine (siehe Abbildung 1).

In der Studie S1 wurden Wellen mit Wellenhöhen zwischen 0,10 - 0,35 m bei Wellenperioden zwischen 2,0 - 4,0 s gewählt, während die Wellenperioden bei der Studie S2 zu 1,25 - 2,0 s bei gleichen Wellenhöhen geändert wurden. Die Zylinder hatten jeweils einen Durchmesser von 101,6 mm und eine Länge von 1,4 m bei einer Wassertiefe von 0,9 m. Eine Übersicht der verwendeten Versuchsmodelle in den Studien S1 und S2 ist in Abbildung 2 dargestellt. Für die vorliegende Studie sind neben den Referenzzylindern insbesondere die Modelle (b) und (h) relevant.

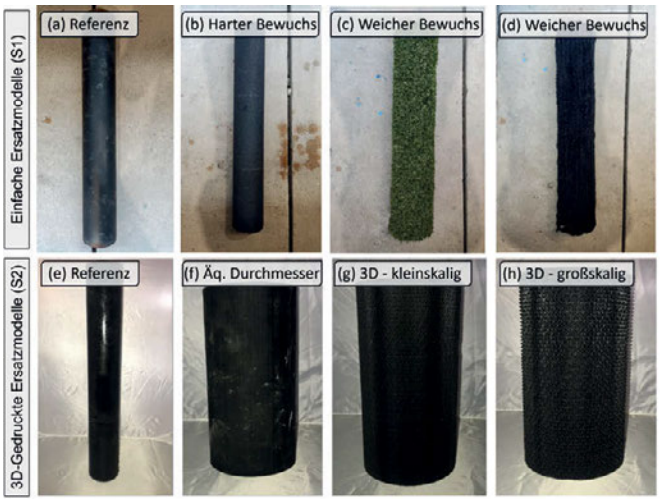


Abb. 2: Übersicht über die verwendeten Rauheitsmodelle in den Studien S1 (a-d) und S2 (e-h). In der Studie S1 wurde der raue Zylinder über Schleifpapier (vgl. Abb. 2 (b)) modelliert, während in der Studie S2 ein komplexerer Ansatz (vgl. Abb. 2 (h)) unter Modellierung und Druck von Artengemeinschaften (Miesmuscheln und Seepocken) genutzt wurde.

Diese entsprechen einerseits (b) einem Bewuchs durch kleine Miesmuscheln oder Seepocken ($\varepsilon = 0{,}0068$) und andererseits (h) einem Bewuchs durch eine sessile Artengemeinschaft nahe dem maximalen Wachstumsstand ($\varepsilon = 0{,}034$).

Für die Studie S3 wurde ein innovativer und weltweit einzigartiger Salzwasser-Wellen-Strömungskanal (SWS-Kanal) entwickelt und errichtet. Dieser Kanal ist mit zwei Wellenmaschinen ausgestattet, die sowohl zur Generierung in beiden Richtungen als auch zur aktiven Absorption der Wellen dienen. Dadurch kann im Beobachtungsbereich ein ungestörtes Wellenklima mit Wellenhöhen von bis zu 0,8 m erzeugt werden. Der SWS-Kanal verfügt über Abmessungen von 30 m Länge, 3 m Breite und 2,5 m Tiefe, was einen maximalen Wasserstand von 1,5 m ermöglicht.

Vier leistungsstarke Schachtrohrpumpen sorgen für eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von bis zu 1,5 m/s und verfügen in Summe über eine Förderleistung von 4,5 m^3/h. Besonders relevant für die Studie S3 ist das angeschlossene Hälterungsbecken sowie die integrierte Wasseraufbereitung. Diese ermöglichen das Einbringen lebender Organismen an den Probekörpern. Die Wasseraufbereitung gewährleistet eine stabile Wasserqualität, wobei der pH-Wert im Bereich von 7,3 bis 8,2 gehalten wird. Die Wassertemperatur im System kann zwischen 5 und 25 °C ›

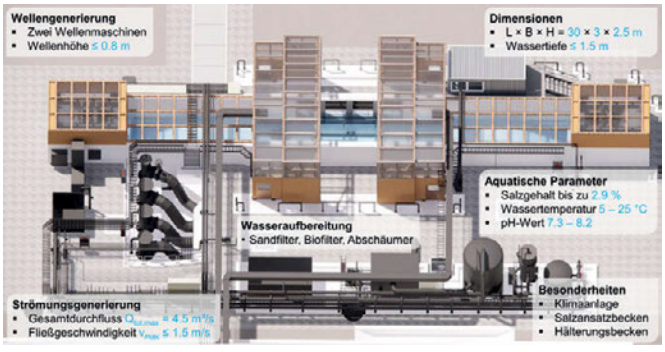


Abb. 3: Visualisierung des Salzwasser-Wellen-Strömungskanals und Beschreibung der jeweiligen Besonderheiten

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Abb. 4: Seitenansicht eines Referenz-Pfahlprobekörpers im Salzwasser-Wellen-Strömungskanal

reguliert und der Salzgehalt kann auf die jeweiligen Proben und Bedarfe eingestellt werden (siehe Abbildung 3).

In der Studie S3 werden im SWS-Kanal Wellenrandbedingungen mit Wellenhöhen von 0,1 bis 0,8 m und Wellenperioden von 1,5 bis 5,0 s erzeugt. Diese Bedingungen dienen dazu, die in den vorangegangenen Untersuchungen mit Ersatzmodellen (S1 und S2) erstellten Versuchsmatrizen durch Experimente in der neuen Versuchsanlage zu erweitern und vergleichend zu analysieren (siehe Abbildung 4).

Aufgrund des veränderten Maßstabs ändern sich im Vergleich zu den vorherigen Experimenten auch die relevanten Parameter. Der Zylinderdurchmesser der untersuchten Probekörper beträgt 273 mm, während die Zylinderlänge 2 m bei einer Wassertiefe von 1,5 m entspricht. Ein wesentlicher Unterschied in dieser Untersuchung besteht darin, dass anstelle von Ersatzmodellen Probekörper mit lebendem marinen Bewuchs verwendet werden, um realitätsnähere Bedingungen zu schaffen.

Felduntersuchungen

Die Felduntersuchungen beinhalteten vor allem das kontrollierte Anwachsen der Probekörper und die Beobachtung der natürlichen Entwicklung. Wegen der schwierigen Bedingungen auf See an den Offshore-Standorten mussten regelmäßige Wartungsmaßnahmen durchgeführt werden. In der vorliegenden Studie werden die Untersuchungen anhand der Probekörper beschrieben, die in Wilhelmshaven ausgesetzt wurden (siehe Abbildung 5). Diese Probekörper wurden am 16. Juni 2022 ins Wasser gelassen und alle drei bis sechs Monate gewartet. Besonders in den Wintermonaten, bei Sturmfluten, wurde versucht, die Wartungsintervalle so kurz wie möglich zu halten, um mögliche Probleme wie Korrosion oder Materialermüdung schnell zu erkennen und zu beheben. Dies war wichtig, um die Stabilität der Probekörper und die Qualität der gesammelten Daten zu gewährleisten.

In Abbildung 6 sind drei Zeitabschnitte zu sehen, die den Fortschritt des marinen Bewuchses über einen Zeitraum von zwei Jahren zeigen. In der ersten Phase der Besiedlung, nach drei Monaten, konnten zunächst Seepocken und Algen auf den Proben festgestellt werden. Nach weiteren 17 Monaten hatten sich eine Vielzahl verschiedener mariner Organismen angesiedelt, wie Seepocken (Balanidae), Miesmuscheln (Mytilus edulis), Nesseltieren (Cnidaria), Seesterne (Asteroidea) und Röhrenkrebse (Amphipoda), welche ein komplexes System an röhrenartigen Strukturen bauen, die wiederum aus Sand, Algen, Detritus oder

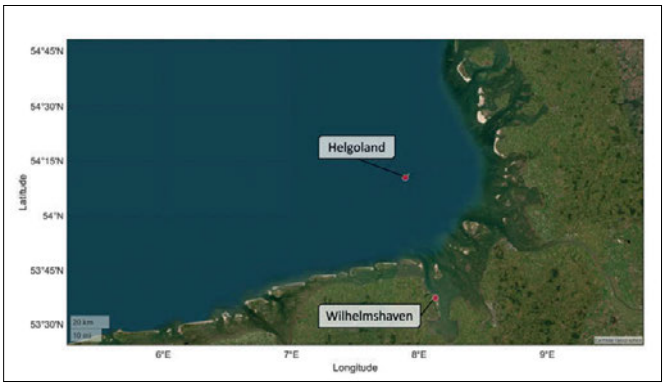


Abb. 5: Karte der Standorte mit Probekörpern für die Felduntersuchungen

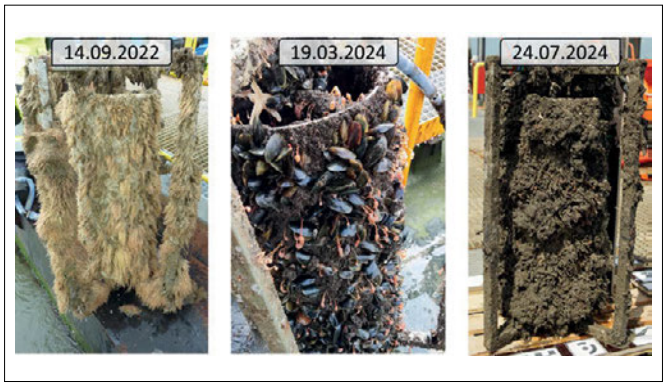


Abb. 6: Gegenüberstellung dreier unterschiedlicher Zeitpunkte während der Sukzessionsphase von marinem Bewuchs an zylindrischen Probekörpern

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Muschelschalen bestehen. Nach vier weiteren Monaten erstrecken sich die Bauten der Röhrenkrebse über weite Teile des Zylinders und haben dabei viele Miesmuscheln überwachsen. Aus ingenieurtechnischer Sicht ist es besonders herausfordernd, die Geometrie des marinen Bewuchses zu beschreiben und zu parametrisieren, da diese sowohl zeitlich, in der Tiefe als auch regional (Kerckhof et al. 2019) stark variiert und sich an die jeweiligen Umweltbedingungen anpasst.

Ergebnisse

Für weitere Kenntnisse hinsichtlich der Auswahl der Rauheitsmodelle und für einen Überblick der durchgeführten Studien S1 und S2 werden die Wasserspiegelauslenkungen und Lastzeitreihen verglichen. In Abbildung 7 sind die gemessenen Zeitreihen der Wasserspiegelauslenkungen η und der horizontalen Kraft Fh für beide Studien gegenübergestellt. In beiden Studien wurden Wellenperioden von T = 2,0 s genutzt, sodass für diese Wellenperiode eine mittlere Wellenhöhe (H = 0,2 m) als Vergleichsrandbedingung genutzt wird.

Abbildung 7 zeigt die Wasserspiegelauslenkung und die horizontalen Kräfte auf einen Referenz-Zylinder für die gewählte Wellenrandbedingung über einen Zeitraum von 10 s. Sowohl die Wasserspiegelauslenkungen als auch die horizontalen Kräfte zeigen einen grundsätzlich vergleichbaren Verlauf. Die Wasserspiegelauslenkungen besitzen einen steilen Wellenberg mit einer Amplitude von etwa 0,11 m und ein flacheres Wellental mit 0,09 m, wodurch deren Verlauf mit der Stokes-Theorie 3. Ordnung beschrieben werden kann. Die horizontalen Kräfte folgen einem zeitlich verschobenen Verlauf zur Wasserspiegelauslenkung, was auf die variierenden Anteile aus Strömungswiderstands- und Trägheitskraft zurückzuführen ist. Die maximalen horizontalen Kräfte liegen bei beiden Referenzzylinder um $F_{h,max} = \pm 12.5$ N.

Für die Bestimmung der Lastkoeffizienten ist es erforderlich, den Verlauf der horizontalen Orbitalgeschwindigkeiten und -beschleunigungen über die Zeit und die Wassertiefe zu kennen. Hierfür sind in Abbildung 8 jeweils die Wasserspiegelauslenkung (a), horizontale Orbitalgeschwindigkeit (b) und die -beschleunigung (c) für eine Wellenperiode gezeigt.

Aus dem Vergleich der Wasserspiegelauslenkung mit der horizontalen Orbitalgeschwindigkeit und -beschleunigung (Abb. 8 a-c) zeigt sich, dass zum Zeitpunkt des Wellenberges bei t/T = 0.22 die Orbitalgeschwindigkeit ($u_{max} = \pm 0{,}39$ m/s) erreicht wird und andererseits der Beschleunigungsterm bei $du/dt = 0$ m/s² liegt. An diesem Zeitpunkt entsteht die Gesamtkraft nach der Morison-Gleichung ausschließlich aus der Widerstandskraft, wohingegen die Trägheitskraft minimal ist. Am Wendepunkt der Wasserspiegelauslenkung ist wiederum die horizontale Orbitalbeschleunigung ($du/dt = \pm 1{,}26$ m/s²) und somit die Trägheitskraft maximal, während die Widerstandskraft minimal wird. Unter den meisten realitätsnahen Wellenrandbedingungen treten die maximalen Kräfte zwischen diesen beiden Extrema auf. Der jeweilige Anteil aus Widerstandskraft und Trägheitskraft wird insbesondere durch die Lastkoeffizienten bestimmt, welche sich je nach Wellenrandbedingung (insbesondere Reynolds-, Re, und Keulegan-Carpenter-Zahlen, KC) und Rauheit des Probekörpers unterscheiden. Für einen Vergleich der auftretenden Lasten für glatte und raue Probekörper ist in Abbildung 9 jeweils ein Rauheitsmodell und das studienspezifische Referenzmodell gegenübergestellt.

Aus Abbildung 9 wird ersichtlich, dass die unterschiedlichen Modellierungen von marinem Bewuchs auch unterschiedlich große Effekte auf die aufgenommenen Lasten haben. Bei der Studie

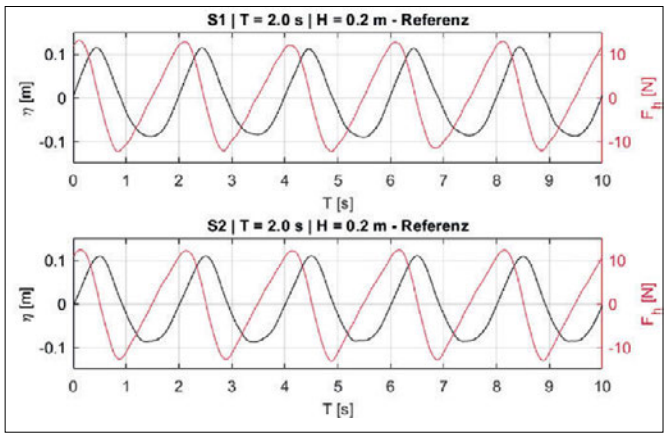


Abb. 7: Zeitreihen der Wasserspiegelauslenkungen (schwarz, linke Y-Achse) und der horizontalen Kraft (rot, rechte Y-Achse) für die Studien S1 (a) und S2 (b) bei einer Wellenperiode von T = 2,0 s und einer Wellenhöhe von H = 0,2 m

S1 wird über ein dünnes Schleifpapier der Rauheitseffekt beispielsweise von flächig verteilten Seepocken nachgebildet (ε = 0,0068). Bei den 3D-gedruckten Modellen aus Studie S2 sind die Rauheitskörper deutlich dichter über den gesamten Zylinder verteilt und besitzen eine höhere relative Rauheit von ε = 0,034. Die horizontalen Kräfte sind somit für Studie S1 nahezu deckungsgleich mit der Referenz, während die maximalen Kräfte für das 3D-gedruckte Modell um durchschnittlich 30 Prozent von 12,2 N auf 15,8 N ansteigen. Die Wahl der geometrischen Parameter (relative Rauheit, Dichte des marinen Bewuchses, und Weitere) haben somit einen entscheidenden Einfluss auf die horizontalen Kräfte.

Zusammenfassung und Ausblick

Diese Untersuchung beschäftigt sich mit der Bestimmung der hydrodynamischen Lasten auf Offshore-Strukturen, insbeson- ›

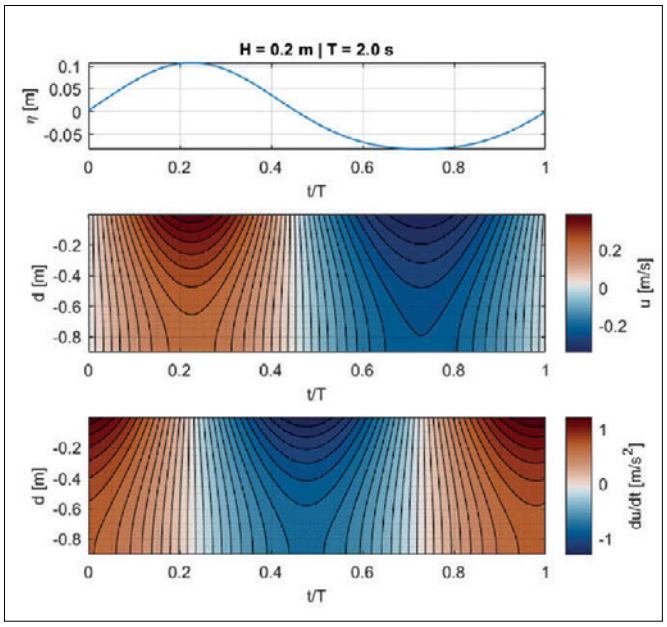


Abb. 8: Darstellung des zeitlichen Verlaufs nach der Stokes-Theorie 3. Ordnung der (a) Wasserspiegelauslenkung, (b) horizontalen Orbitalgeschwindigkeit und (c) horizontalen Orbitalbeschleunigung für eine Welle mit einer Wellenhöhe von H = 0,2 m und einer Wellenperiode von T = 2,0 s.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

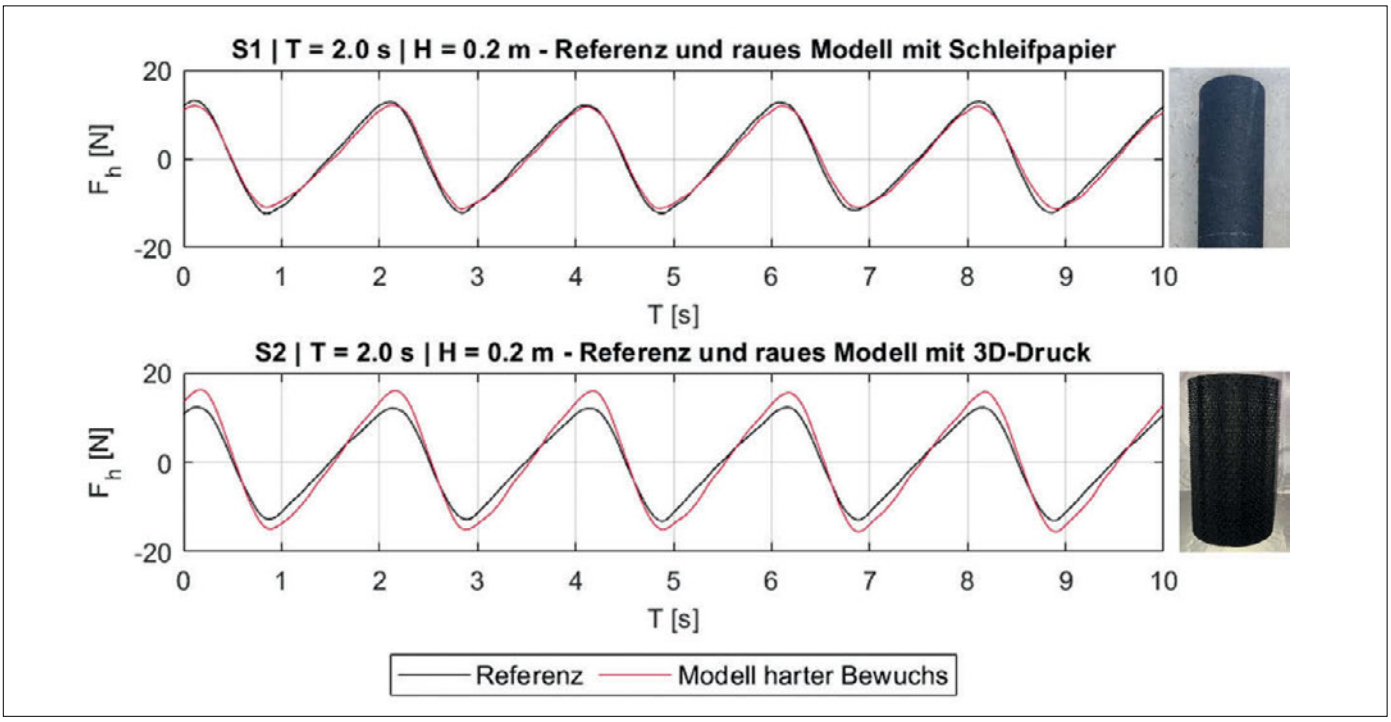


Abb. 9: Gegenüberstellung der horizontalen Lasten für den Referenzzylinder ohne Rauheit und dem Modell von hartem Bewuchs für (a) Studie S1 und (b) Studie S2. In der Studie S1 wurde der raue Zylinder über Schleifpapier (vgl. Abb. 2 (b)) modelliert, während in der Studie S2 ein komplexerer Ansatz (vgl. Abb. 2 (h)) unter Modellierung und Druck von Artengemeinschaften (Miesmuscheln und Seepocken) genutzt wurde.

dere unter Berücksichtigung der Rauheitseffekte durch marinen Bewuchs. Traditionelle Berechnungsansätze vernachlässigen die komplexen Einflüsse des Bewuchses auf die resultierenden Kräfte. Anhand von Versuchen mit verschiedenen Rauheitsmodellen, darunter einfache Ersatzmodelle und realitätsnähere 3D-gedruckte Modelle, wurde gezeigt, dass die Wahl der geometrischen Parameter, wie relative Rauheit des Bewuchses, einen signifikanten Einfluss auf die hydrodynamischen Lasten hat. Dabei führen 3D-gedruckte Modelle mit einer Rauheit ähnlich der Maximalrauheit zu einem Anstieg der horizontalen Kräfte um bis zu 30 Prozent. Mithilfe von Felduntersuchungen zur Vorbereitung von Experimenten im neu errichteten SWS-Kanal konnte darüber hinaus ein Einblick in die zeitliche Varianz von marinem Bewuchs gewonnen werden.

Insbesondere bei Untersuchungen mit lebendem marinen Bewuchs in realistischen Testumgebungen wie dem neu errichteten Salzwasser-Wellen-Strömungskanal gibt es vielversprechende Ansätze, um die vielseitigen Effekte auf Offshore-Strukturen besser zu verstehen und verlässlichere Modellierungen der hydrodynamischen Lasten zu ermöglichen.

Literatur

[1] Aalami Harandi, M. M.; Tamimi, V.; Zeinoddini, M.; Rashki, M. R.; Ashrafipour, H. (2024): Effects of soft marine growth on vortex-induced vibration: A comparative analysis with hard marine growth. In: Applied Ocean Research 144, S. 103906. DOI: 10.1016/j.apor.2024.103906.

[2] Baarholm, Rolf; Skaugset, Kjetil (2008): Modelling and Characterization of Artificial Marine Growth. In: Volume 5: Materials Technology; CFD and VIV. ASME 2008 27th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering. Estoril, Portugal, 15.06.2008 - 20.06.2008: ASMEDC, S. 863–870.

[3] Bakhtiari, Arash; Schoefs, Franck; Ameryoun, Hamed (2018): A Unified Approach for Estimating of the Drag Coefficient in Offshore Structures in Presence of Bio-Colonization. In: Volume 3: Structures, Safety, and Reliability. ASME 2018 37th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering. Madrid, Spanien, 17.06.2018 - 22.06.2018: ASME, S. V003T02A080.

[4] BMWK (07.06.2024): 60 Gigawatt Offshore-Windenergie bis 2037. Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie veröffentlicht den Entwurf zur Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/06/20240607-60-gigawatt-offshore-windenergie-bis-2037.html.

[5] DNV-RP-C205 (2021): Environmental Conditions and Environmental Loads.

[6] Flack, Karen A.; Schultz, Michael P. (2010): Review of Hydraulic Roughness Scales in the Fully Rough Regime. In: Journal of Fluids Engineering 132 (4), Artikel 041203. DOI: 10.1115/1.4001492.

[7] Henry, Pierre-Yves; Nedrebø, Eirik Leikvoll; Myrhaug, Dag (2016): Visualisation of the effect of different types of marine growth on cylinders' wake structure in low Re steady flows. In: Ocean Engineering 115, S. 182–188. DOI: 10.1016/j.oceaneng.2016.02.023.

[8] Kerckhof, F.; Rumes, B.; Degraer, S. (2019): About Mytilisation and Slimeification: a decade of succession of the fouling assemblages on wind turbines off the Belgian coast. In: Memoirs on the Marine Environment.

[9] Landmann, Jannis; Fröhling, Lukas; Gieschen, Rebekka; Buck, Bela H.; Heasman, Kevin; Scott, Nicholas et al. (2021): New system design for the cultivation of extractive species at exposed sites - Part 2: Experimental modelling in waves and currents. In: Applied Ocean Research 113, S. 102749. DOI: 10.1016/j.apor.2021.102749.

[10] Maduka, Maduka; Schoefs, Franck; Thiagarajan, Krish; Bates, Alison (2023): Hydrodynamic effects of biofouling-induced surface roughness – Review and research gaps for shallow water offshore wind energy structures. In: Ocean Engineering 272, S. 113798.

[11] Marty, A.; Schoefs, F.; Damblans, G.; Facq, J.-V.; Gaurier, B.; Germain, G. (2022): Experimental study of two kinds of hard marine growth effects on the hydrodynamic behavior of a cylinder submitted to wave and current loading. In: Ocean Engineering 263, S. 112194. DOI: 10.1016/j.oceaneng.2022.112194.

[12] Morison, J. R.; Johnson, J. W.; Schaaf, S. A. (1950): The Force Exerted by Surface Waves on Piles. In: Petroleum Transations (AIME), S. 149–154.

[13] Musial, Walter; Spitsen, Paul; Beiter, Philipp; Duffy, Patrick; Marquis, Melinda; Cooperman, Aubryn et al. (Hg.) (2021): Erneuerbare Energien in Zahlen.

[14] Sarpkaya, T. (1990): On the Effect of Roughness on Cylinders. In: Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering 112 (4), S. 334-340.

[15] Sarpkaya, Turgut (1976): Vortex shedding and resistance in harmonic flow about smooth and rough circular cylinders at high Reynolds numbers. Naval Postgraduate School, Monterey, Kalifornien, USA.

[16] Sun, Chenlin; Zhou, Tongming; An, Hongwei; Zhu, Hongjun; Cheng, Liang (2020): Effect of surface roughness heights on circular cylinder wakes. In: Proceedings of the 22nd Australasian Fluid Mechanics Conference AFMC2020. 22nd Australasian Fluid Mechanics Conference AFMC2020. Brisbane, Australia: The University of QueenslandBrisbane, Australia (Australasian Fluid Mechanics Conference (AFMC)).

[17] Wolfram, J.; Naghipour, M. (1999): On the estimation of Morison force coefficients and their predictive accuracy for very rough circular cylinders. In: Applied Ocean Research 21 (6), S. 311–328. DOI: 10.1016/S0141-1187(99)00018-8.

[18] Wolfram, J.; Theophanatos, A. (1985): The Effects of Marine Fouling on the Fluid Loading of Cylinders: Some Experimental Results. In: Offshore Technology Conference. Offshore Technology Conference. Houston, Texas, 1985-05-06: Offshore Technology Conference.

Die Autoren

Dr.-Ing. Clemens Krautwald, Dr.-Ing. David Schürenkamp, Dr.-Ing. Constantin Schweiger, Prof. Dr.-Ing. habil. Nils Goseberg, TU Braunschweig; Dipl.-Ing. Albrecht Victor, Dr.-Ing. Sebastian Kelma, Jörss-Blunck-Ordemann GmbH

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Ship&Offshore

OUT NOW!

German Offshore Equipment Directory 2025

The German Offshore Equipment Directory covers the entire spectrum of German suppliers in the offshore sector. An indispensable industry directory!

Please visit **www.shipandoffshore.net/goed**

for a free download.

DVV Media Group GmbH | Heidenkampsweg 73-79 | 20097 Hamburg, Germany www.shipandoffshore.net

DVV Media Group

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Zur effizienteren und kostengünstigeren Meeresdatenerhebung wird das BSH künftig stationäre Messplattformen in Nord- und Ostsee um smarte Monitoring-Bojen ergänzen

BSH wirbt um stärkeres Engagement bei Ozeanbeobachtung und Klimaforschung

JAHRESPRESSEKONFERENZ Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) hat im Rahmen seiner diesjährigen Jahrespressekonferenz über aktuelle Entwicklungen in der deutschen Flaggenstaatverwaltung, dem Offshore-Windausbau sowie in der Ozeanbeobachtung und Klimaforschung berichtet. Dabei hat das BSH auch um ein stärkeres Engagement von Europa und Deutschland in der Ozeanbeobachtung und Klimaforschung geworben.

Ozeanographische Daten werden weltweit benötigt, da die Ozeane eine enorme Bedeutung für das Verständnis und die Vorhersagbarkeit des globalen Klimasystems haben. Mittelstreichungen oder Personalentlassungen in wissenschaftlichen Einrichtungen, wie aktuell in den USA, müssten nach Angaben des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) daher aufmerksam beobachtet werden. „Ozeanbeobachtungen sind eine globale Aufgabe. Kürzungspläne gefährden die Ozean- und Klimaforschung, aber auch maritime Dienstleistungen wie Vorhersagedienste. Europa und Deutschland sollten Anstrengungen unternehmen, Verluste von internationalen Forschungs- und Datenprogrammen aufzufangen“, sagte BSH-Präsident Helge Heegewaldt im Rahmen der Ende März in Hamburg stattgefundenen Jahrespressekonferenz.

Wärmerekord: Deutsche Nordsee war 2024 so warm wie noch nie

Die Veränderung des Klimasystems treibe das BSH als zentrale maritime Behörde in Deutschland besonders um. So lagen die Temperaturen in der deutschen Nordsee im Jahr 2024 bis zu 1,5 °C über dem lang-

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Foto: BSH

jährigen Mittel. Damit war die deutsche Nordsee im Jahresmittel so warm wie noch nie, erklärt das BSH.

Neuer Web-Viewer bietet verständliche Klimaprojektionen

Damit sich die Öffentlichkeit eigenständig eine Meinung über die Klimaentwicklungen der deutschen Nord- und Ostsee bilden kann, hat das BSH im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel den Web-Viewer „Klimadaten und Küste" entwickelt, der Klimadaten und Projektionen enthält. Dargestellt wird etwa die voraussichtliche Meerestemperatur in Warnemünde im Jahr 2050 oder der Anstieg des Meeresspiegels in Cuxhaven bis 2100, der je nach Szenario mehr als 1 m betragen kann.

Um weitere Messdaten noch wirkungsvoller und kostengünstiger erheben zu können, wird das BSH künftig stationäre Messplattformen in Nord- und Ostsee um smarte Monitoring-Bojen ergänzen. „Perspektivisch können BSH-Schiffe die Ausbringung der Bojen übernehmen, sie können an Land gewartet werden und sind im laufenden Betrieb günstiger. Zudem liefern sie Daten aus einem Spektrum von bis zu 250 m hoch über dem Meer bis zum Meeresboden", so Heegewaldt auf der Jahrespressekonferenz. Die Monitoring-Bojen erheben u.a. Daten zu Temperatur, Salz- und Sauerstoffgehalt. Die Daten können vom Meeresboden direkt per Satellit zum BSH gesendet werden. Die Stromversorgung findet über Photovoltaikmodule und Windgeneratoren auf der Boje statt.

Neben den Monitoring-Bojen legt das BSH für Deutschland in diesem Jahr 64 Argo-Floats aus. Diese werden von Forschungs- und Privatschiffen u.a. im Atlantik, Pazifik und in der Arktis platziert. Die Messgeräte treiben mit den Meeresströmungen und führen zur Datenmessung autonome Tauchgänge in Tiefen von bis zu 2000 m durch.

Im maritimen Zentrum des BSH werden Daten bearbeitet, gespeichert und weiterverarbeitet. Das Datenvolumen des BSH belaufe sich aktuell auf rund 1,8 Petabyte. Täglich werden im BSH beispielsweise circa 440 000 von über 500 Messstationen, auch von Nordsee-Anrainerstaaten, bearbeitet. Damit sei das BSH einer der Top-3-Datenlieferanten unter den Bundesbehörden, so Heegewaldt.

Für die effiziente Bearbeitung der Daten setzt das BSH an vielen Stellen Künstliche Intelligenz (KI) ein. So hat die Behörde in Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) und der Firma Subsea Europe Services eine KI-gestützte Software zur automatischen Auswertung hydroakustischer Daten von Landschaften unter der Meeresoberfläche entwickelt. Expertenteams von IOW und BSH markierten über Jahre hinweg hunderttausende Steine von Hand. Diese Trainingsdaten ermöglichen es der KI, Felsbrocken mit hoher Genauigkeit zu identifizieren. Die Software analysiere dem BSH zufolge hydroakustische Daten bis zu zehnmal schneller als herkömmliche Methoden und liefere objektive Ergebnisse. Das BSH setzt die Software zur Herstellung der neuen hochauflösenden dynamischen Seekarte im Rahmen des neuen S-100-Standards ein. In den neuen Seekartenstandard fließen vielfältige Daten und Informationen aus der Hydrographie zusammen, aus denen sich dem BSH zufolge einige Vorteile ergeben. So erweitere sich der Raum zum Navigieren von Schiffen, und durch das Einspielen von Strömungs- und Wasserstandsdaten in Nahe-Echtzeit können Routen optimiert werden. Im Jahr 2026 beginnt das weltweite Roll-out dieser digitalen dynamischen Seekarte für die Schifffahrt. Ab 2029 müssen neue ECDIS-Anlagen auf Schiffen die dynamische Seekarte lesen können.

42 GW aus Offshore-Wind bis 2034

Mit dem neuen Flächenentwicklungsplan 2025 hat das BSH einen Ausbaupfad für die deutsche Offshore-Windenergie festgelegt, der eine Steigerung auf 42 GW bis zum Jahr 2034 vorsieht. Das BSH strebt zudem an, dass der Ertrag und die Effizienz der Netzanbindungssysteme erhöht werden. Zu diesem Thema führt die Behörde eine Konsultationsrunde durch, um die Netzanbindung in küstenfernen Bereichen weiter zu optimieren. Dies könnte auch positive Effekte auf die Stromkosten haben. Unterstützt wird das BSH durch Gutachten des Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES.

Aktuell sind in Deutschland 1637 Offshore-Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 9,2 GW in Betrieb. Das entspricht einem Zuwachs innerhalb eines Jahres von 73 Anlagen und einem Plus von 0,7 GW. Bis Ende 2025 sollen circa 10,8 GW am Netz sein.

Reform der deutschen Flaggenstaatverwaltung

Um die deutsche Flagge für Reedereien attraktiver und kundenorientierter zu gestalten, haben die zuständigen Behörden Dienststelle Schiffssicherheit in der Berufsgenossenschaft Verkehr und das BSH gemeinsam mit dem BMDV seit Ende 2024 Neuerungen angeschoben. Eine zentrale Servicestelle soll die Behördenvielfalt mit dem Prinzip „one face to the customer" ablösen. Damit sollen alle Serviceleistungen für Reedereien und Seeleute aus einer Hand abgewickelt werden, erklärt das BSH. Zudem werden aktuell die Homepage www.deutsche-flagge.de kundenorientierter gestaltet und ein einheitlicher digitaler Antrag zur Einflaggung geschaffen. Ziel sei es, Reedereien wieder von den Vorzügen der deutschen Flagge zu überzeugen. Aktuell fahren 258 Schiffe, die im deutschen Eigentum stehen, auch unter deutscher Flagge, das sind etwa 15 Prozent.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Konferenzen fördern Austausch zwischen Energiewirtschaft und Sicherheitsbehörden

SCHUTZ KRITISCHER INFRASTRUKTUR Der Schutz der maritimen Energieinfrastruktur und die Forderung nach einer stärkeren Koordination zwischen Energiewirtschaft, Behörden und Militär standen im Zentrum mehrerer Veranstaltungen im April – unter anderem auf der Griephan-Konferenz „Gesamtstaatliche Vorsorge: Sicherheit für Energie & Utilities“ in Düsseldorf, dem sicherheitspolitischen Treffen in Brüssel und der WindEurope in Kopenhagen

Die Energiewirtschaft fordert eine bessere Koordination der Zusammenarbeit mit den Sicherheitsbehörden, insbesondere auf nationaler Ebene. Das ist ein zentrales Ergebnis der Veranstaltung „Gesamtstaatliche Vorsorge: Sicherheit für Energie & Utilities“, die von der Schiff&Hafen-Schwesterpublikation Griephan am 7. April in Düsseldorf durchgeführt wurde.

Im Kern der Diskussion stand der Schutz der kritischen Infrastruktur, hier insbesondere der Energie- und Wasserversorgung und damit auch der Offshore-Anlagen. Neben der generell höheren Bedrohungslage durch die geopolitischen Entwicklungen war auch der „Operationsplan Deutschland“ Anlass zum Austausch zwischen Energiewirtschaft, Behörden und Bundeswehr. Den Plan hat das Territoriale Führungskommando der Bundeswehr im Auftrag des Bundesverteidigungsministeriums aufgestellt und im April 2024 vorgelegt. Darin geht es auch um die Frage, wie die Zusammenarbeit von Streitkräften, Behörden, zivilen Akteuren und der Wirtschaft im Spannungs- und Verteidigungsfall organisiert wird.

Andreas Mummert, Leiter Politik bei der Stiftung Offshore-Windenergie, skizzierte in seinem Impulsvortrag zu einer Podiumsdiskussion die Bedeutung der maritimen Energieinfrastruktur für die Stromversorgung Deutschlands, wenn die geplanten Ausbauziele tatsächlich erreicht würden. Bei einer installierten Leistung von 70 GW bis zum Jahr 2045 würden Offshore-Windparks dann für rund 25 Prozent der deutschen Bruttostromproduktion verantwortlich sein. 70 GW entsprechen dabei je nach Leistungsentwicklung ungefähr 5000 bis 7000 Windenergieanlagen nebst notwendiger Netzinfrastruktur. Zentrale Bestandteile der Off-

Schiff&Hafen ist Medienpartner der ISF-Tagung

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

shore-Energieinfrastruktur seien neben den einzelnen Windrädern auch Konverterstationen, Umspannwerke und die Netzkabel ans Festland – auch diese seien bei den Überlegungen, wie die Infrastruktur im komplexen maritimen Umfeld möglichst effektiv vor hybriden Bedrohungen geschützt werden könne, einzubeziehen.

Hierbei wies Mummert allerdings darauf hin, dass ein denkbarer Angriff auf einzelne Teile der Offshore-Infrastruktur wie Windenergieanlagen nicht zu einer Gefahr für die Versorgungssicherheit werden könne, da die kritische Grenze für den gleichzeitigen Ausfall von Primärleistung deutlich höher liege als die aktuelle Leistungsverantwortlichkeit jeder Komponente – einschließlich einzelner Konverterstationen und Exportkabel. Am kritischsten sei demnach voraussichtlich ein möglicher kombinierter Angriff auf mehrere Exportkabel zu werten. Daher sei bei der Frage der Absicherung zu bedenken, welcher Aufwand an welchen Punkten im System gerechtfertigt sei. Über 100 unberechtigte Schiffseinfahrten in die ausschließliche Wirtschaftszone vor den deutschen Küsten in nicht einmal zwei Jahren zeigten aber, dass Wachsamkeit geboten und Konzepte zum Schutz der Infrastruktur unbedingt erforderlich seien, so Mummert.

Vertreter der Energiekonzerne machten deutlich, dass auf nationaler Ebene eine Koordination zwischen Wirtschaft und Behörden fehle. Die Branche sei untereinander sehr gut vernetzt und tausche sich auch in Sicherheitsfragen aus. Ebenso bestehe lokal vor Ort ein guter Kontakt zu den Sicherheitsbehörden, betonten mehrere Diskussionsteilnehmer unterschiedlicher Unternehmen. Für den großflächigen und andauernden Krisenfall fehle es aber an der Abstimmung und Priorisierung. Die Industrie sieht auf ihrer Seite den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) als geeigneten Koordinator an, auf Seite des Bundes fehle es aber bislang an einem zentralen Ansprechpartner.

Als positives Beispiel nannte ein Unternehmensvertreter das Maritime Sicherheitszentrum in Cuxhaven. Bereits seit dem Jahr 2007 ist dort das Gemeinsame Lagezentrum See eingerichtet, das die Kompetenzen zur Gewährleistung der maritimen Sicherheit – hier verstanden als Safety und Security – vom Bund und den Küstenländern bündelt. Dort sind die Bundespolizei, der Zoll, die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, die Deutsche Marine, die Wasserschutzpolizeien der fünf Küstenländer und das Havariekommando vertreten.

Neben der Koordination fehle es an einer Verständigung über die Finanzierung, so ein weiterer Kritikpunkt auf der Veranstaltung. Dies gelte neben den erforderlichen Investitionen auch für die Anrechnung bei der Bestimmung der Entgelte und Gebühren, die im Energiemarkt der Regulatorik durch die Bundesnetzagentur unterliegen. Darüber hinaus bestehe für eigene Abwehrmaßnahmen der Energiewirtschaft wie beispielsweise die Abwehr von Drohnen bislang keine Rechtsgrundlage, sodass die Unternehmen hier stets auf den Einsatz der Sicherheitsbehörden angewiesen seien.

Auftakt zu Gesprächen auf europäischer Ebene

Die Veranstaltung Anfang April in Düsseldorf bildete mit ihren Fragen zum Schutz der kritischen Energieinfrastruktur und zur verbesserten Zusammenarbeit zwischen staatlichen und privatwirtschaftlichen Akteuren bei dieser Aufgabe den Auftakt zu weiteren Gesprächen auf europäischer Ebene. So trafen sich im weiteren Verlauf der ersten April-Woche sowohl in Brüssel wie auch in Kopenhagen staatliche und privatwirtschaftliche Akteure zu diesen Themen. Das Treffen in Brüssel am 8. und 9. April erfolgte auf Einladung der NATO an nationale Verteidigungsministerien und Wirtschaftsvertreter. Der Fokus lag hier insbesondere auf dem Schutz der kritischen maritimen Energieinfrastruktur in der Nordsee.

Stärkung der zivil-militärischen Zusammenarbeit

In Kopenhagen fand währenddessen vom 8. bis 10. April die mit 16 000 Teilnehmern größte europäische Offshore-Windkonferenz statt, ausgerichtet vom europäischen Windverband WindEurope. Im Rahmen der Konferenz fanden bereits im dritten Jahr in Folge auch vertrauliche Roundtable-Gespräche unter Chatham House Rules – definierten Regeln zur Vertraulichkeit von Teilnehmenden und Aussagen – zu „Offshore-Wind, Security & Defence“ statt. Teilnehmer waren nationale und internationale Organisationen, wichtige Unternehmen aus dem Offshore-Sektor sowie Sicherheitsbehörden und Verteidigungsministerien. Das Forum dient dem Austausch der Partner und der Stärkung der zivil-militärischen Zusammenarbeit auf europäischer Ebene, soll einen Best-Practice-Austausch ermöglichen und Leerstellen identifizieren, die gemeinsam adressiert werden können.

In darüber hinaus organisierten öffentlichen Sitzungen wurde zudem über technische Entwicklungen, neue Konzepte sowie anvisierte Security-Forschungsprojekte der European Defence Agency in Kooperation mit Nationalstaaten berichtet. Die Gespräche in diesem Format werden im April nächsten Jahres bei der kommenden Konferenz von WindEurope in Madrid fortgesetzt.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

GMT – Gesellschaft für Maritime Technik e.V.
Bramfelder Straße 164 | 22305 Hamburg | Tel. 040 23 93 57 69
gmt@maritime-technik.de | www.maritime-technik.de

Veranstaltungsrückblick

Geschäftsanbahnungsreise mit Fokus: Zivile maritime Sicherheit

KOPENHAGEN | Maritime Sicherheit und der Schutz kritischer maritimer Infrastrukturen rücken zunehmend in den Mittelpunkt des internationalen Interesses. Vor dem Hintergrund zunehmender Spannungen und sicherheitsrelevanter Zwischenfälle – insbesondere im Ostseeraum – verstärken die Anrainerstaaten ihre Bemühungen um effektive Schutz- und Abwehrmaßnahmen. Auch deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen haben sich durch langjährige Initiativen, u.a. der GMT, in diesem sicherheitsrelevanten Sektor etabliert.
Gemeinsam mit der Deutsch-Dänischen Handelskammer (AHK), Germany Trade and Invest (GTAI) und VDMA Marine Equipment and Systems organisierte die GMT daher eine Geschäftsanbahnungsreise nach Dänemark. Im Mittelpunkt stand der Austausch zum Thema „Marine Equipment and Services for the Protection of Critical Civil Infrastructure". Die Reise nach Kopenhagen fand vom 31. März bis zum 4. April statt und wurde vom Team der AHK mit Mette-Kathrine Kundby, Tamara Celina Lang und Andreas Wenzel organisiert. Zwölf deutsche Unternehmen nutzten die Gelegenheit, dänische Behörden, Unternehmen und Clusterinitiativen kennenzulernen, ihre Technologien zu präsentieren und neue Kooperationspotenziale auszuloten.
Den Auftakt bildete am ersten Tag ein Briefing in der AHK, bei dem der deutsche Botschafter in Dänemark, Prof. Dr. Pascal Hector, die Delegation persönlich begrüßte. Einen besonderen Einblick in das Großprojekt Fehmarnbeltquerung erhielten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer durch Christian Paulsen, Head of Marine Operations bei Femern A/S, der insbesondere auf die Sicherheitsmaßnahmen einging.
Am 1. April fand mit über 90 Teilnehmenden ein ganztägiges deutsch-dänisches Networking-Event im Hauptsitz des Engineering-Dienstleisters Ramboll statt. Nach einführenden Beiträgen von Regina Hermsdorf (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, BMWK) und Holger Klindt (Leiter der GMT-Arbeitsgruppe Maritime Sicherheit) stellten die deutschen Unternehmen – darunter die Mitglieder BALTIC Taucherei- und Bergungsbetrieb Rostock, EvoLogics, Fugro, in-innovative navigation, JDS, NEXMARIS, Subsea Europe Services, thyssenkrupp Marine Systems – ihre Produkte und Kompetenzen vor. Ergänzt wurde das Programm durch fachliche Impulse von Nils von Waaden, Bundespolizei See, und Dr. Frank Sill Torres, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Dänische Clusterinitiativen wie IDA Risk, Danish Maritime und das Resilience Center Denmark stellten ihre Strukturen vor und signalisierten großes Interesse an einer vertieften Zusammenarbeit.
Im Rahmen von Unternehmensbesuchen bei dänischen Akteuren wie Cliin Robotics, RWE Renewables Denmark A/S, Copenhagen Subsea, Port of Rønne und Energinet an den folgenden Tagen konnten in Gesprächen bereits erste konkrete Kooperationsmöglichkeiten identifiziert werden.
Parallel dazu fanden am 3. April Sondierungsgespräche zwischen dem dänischen Branchenverband Danish Maritime und der GMT über zukünftige gemeinsame Projekte statt – unter anderem über die Teilnahme Dänemarks als Partnerland des nächsten MARISSA-Symposiums in Deutschland.
Die GMT zieht eine durchweg positive Bilanz: Die Reise hat den Grundstein für eine nachhaltige deutsch-dänische Zusammenarbeit im Bereich der maritimen Sicherheit gelegt.

In Kopenhagen lernten sich deutsche und dänische Unternehmen im Rahmen einer Geschäftsanbahnungsreise kennen

Fotos: GMT

Die Delegationsteilnehmenden

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Meet the Members

NETZWERKTREFFEN | Am 27. Februar lud die MacArtney Germany GmbH zum ersten Meet the Members in diesem Jahr auf den Kieler Seefischmarkt ein. Das Unternehmen konzentriert sich auf den Vertrieb, Ingenieur-Dienstleistungen und Service für ozeanographische, marinegeophysikalische und hydrographische Messinstrumente und Systeme sowie elektrotechnische Lösungen für den Einsatz unter Wasser. Darüber hinaus bietet das Unternehmen Beratungsleistungen zu Applikationen im meerestechnischen Umfeld an.

Der Geschäftsführer Torsten Turla gab in seinem Vortrag „27 Jahre Geschichte auf dem Seefischmarkt und die Zukunft: Wissenschaftliche Ausrüstung von Spezialschiffen für Forschung und Hydrographie“ Einblicke in vielfältige meerestechnische Anwendungsfelder. Auch der Expeditionsleiter Arved Fuchs, mit dem die GMT seit vielen Jahren zusammenarbeitet, war anwesend und stellte seine Expedition OCEAN CHANGE 2025 vor.

Die Mitglieder bekamen Einblicke in die Expertise des Unternehmens Foto: GMT

Anschließend besichtigten die 40 Mitglieder und Gäste die Werkstätten und Labore und tauschten sich über technische Details aus. Beim Get-together wurden die intensiven Diskussionen fortgesetzt. Die GMT organisiert seit 2014 das Veranstaltungsformat Meet the Members, um die Zusammenarbeit der Mitglieder aus Wirtschaft und Wissenschaft zu intensivieren.

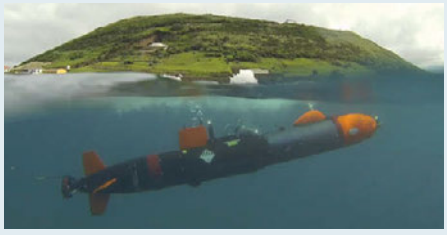
Veranstaltungsausblick

MAROS 2025

BERLIN | Am 03. und 04. Juni findet unter der Schirmherrschaft des Fraunhofer-Kompetenznetzwerks Ocean-Technologies@Fraunhofer und der GMT in der Vertretung des Freistaates Thüringen beim Bund in Berlin die Konferenz MAROS 2025 statt. Ziel ist es, die vielfältigen Anwendungsfelder und neuesten innovativen Entwicklungen der maritimen Robotik und Sensorik aus industrieller und wissenschaftlicher Sicht zu diskutieren.

Eröffnet wird die diesjährige Konferenz mit der Keynote „Vom Wissen zum Wettbewerbsvorteil“ von Frank Böttcher, Vorsitzender der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. In moderierten Podiumsdiskussionen werden die Aspekte Kommunikation und Mee(h)r, Klimawandel und Resilienz, Häfen als Schnittstellen sowie Sensoren als Wissensbasis näher beleuchtet.

www.maros-events.com



Anwendungsfelder der Maritimen Robotik und Sensorik werden auf der Konferenz vorgestellt Foto: Atlas Elektronik

H2O-Konferenz

KANADA | Die GMT lädt in Kooperation mit Aviaspace Bremen e.V. und der Bremer Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation interessierte Akteure aus der maritimen Wirtschaft und Forschungseinrichtungen zu einer Delegationsreise zur H2O-Konferenz (09. - 12. Juni 2025) nach Halifax ein. Nova Scotia, Kanada, verfügt über die größte Anzahl an maritimen Technologieunternehmen in Kanada mit mehr als 35 000 Beschäftigten, die in Bereichen wie Unterwasserakustik, Sensorik und Robotik führend sind. Es werden 700 Teilnehmende aus 21 Ländern erwartet, die sich auf mehr als 60 Ausstellungsständen präsentieren. Das Konferenzprogramm und die Ausstellerpräsentationen finden an zwei Tagen statt. Der erste Tag ist den kanadischen Innovations- und Beschaffungsprogrammen für die maritime Wirtschaft gewidmet und endet mit dem „Oceans Gala Dinner“ am Abend. Am zweiten Tag befassen sich Podiumsdiskussionen und Präsentationen u.a. mit Themen wie erneuerbare Energien, maritime Sicherheit und autonome Systeme.

www.h2oconference.ca

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

GMT – Gesellschaft für Maritime Technik e.V.
Bramfelder Straße 164 | 22305 Hamburg | Tel. 040 23 93 57 69
gmt@maritime-technik.de | www.maritime-technik.de

Kiel Munition Clearance Week

MUNITIONSALTLASTEN | Vom 18. bis 20. Juni 2025 treffen sich bei der zweiten Kiel Munition Clearance Week (KMCW25) internationale Expertinnen und Experten, politische Entscheidungsträger sowie Vertreterinnen und Vertreter aus Industrie, Forschung und Behörden in Kiel, um über die Zukunft der Munitionsräumung und den Schutz kritischer Unterwasserinfrastrukturen zu diskutieren. Veranstalter ist das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein in Kooperation mit der north.io GmbH, Kiel. Im Fokus der Veranstaltung stehen neben der Altmunitionsproblematik auch der Schutz von Pipelines, Offshore-Windparks und Kommunikationskabeln – Themen, die angesichts hybrider Bedrohungslagen zunehmend sicherheitsrelevant sind. Das Programm umfasst Fachvorträge, Podiumsdiskussionen sowie eine Ausstellung neuester Technologien. Die GMT ist Partner der KMCW 2025. www.munitionclearanceweek.org

GMT-Kompakt

Der zehnköpfige Vorstand auf der Klausurtagung in Hamburg Foto: GMT

Vorstand

Auf der Klausurtagung am 20. und 21. Februar in Hamburg hat der Vorstand in voller Besetzung strategische und zukünftige thematische Schwerpunkte diskutiert. Die konkreten Maßnahmen werden in die Aktivitäten und Veranstaltungen der kommenden Monate einfließen. In den Diskussionen wurde erneut deutlich, dass die GMT eine Brücke zwischen Wirtschaft und Wissenschaft sowie Politik und Gesellschaft bildet, die sich durch eine umfassende maritime Kompetenz auszeichnet, die auf der vielfältigen Expertise ihrer Mitglieder basiert.

DAM

Am 29. Januar tagte der Internationale Beirat der Deutschen Allianz Meeresforschung (DAM) online. Schwerpunkte waren die Mission mareXtreme, die Evaluierung der DAM und die sich ändernden Rahmenbedingungen für die internationale Meeresforschung. Das Stakeholder-Forum am 25. März in Berlin befasste sich mit der Mission sustainMare, der geplanten Fusion von DAM und KDM und der lösungsorientierten Meeresforschung. In beratender Funktion steht die Kooperation Wissenschaft-Wirtschaft im Fokus der GMT.

BMWK

Die Strategiegruppe des Maritimen Forschungsprogramms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) fand am 27. Januar unter Beteiligung des Projektträgers Jülich (PtJ) und Vertreterinnen und Vertretern von Verbänden statt. Dabei wurde noch einmal die Bedeutung des Programms für Innovation und Wettbewerbsfähigkeit unterstrichen. Eine wichtige Botschaft auch an die neue Bundesregierung. Die GMT vertritt die meerestechnische Branche im programmbegleitenden Beirat und in der Strategiegruppe.

Beirat

Am 25. März tagte der GMT-Beirat bei thyssenkrupp Marine Systems (TKMS) in Kiel unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. Peter Ehlers. Das Gremium setzt sich aus Vertreterinnen und Vertretern von Behörden, Verbänden, Organisationen, Ministerien der Küstenländer sowie aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammen. Der Schwerpunkt lag diesmal auf dem Thema Dual-Use mit den folgenden Präsentationen: „Maritime Technologien für morgen“ (Jan Rademacher, Atlas Elektronik GmbH), „Operating Unit NXTGEN“ (Jan Matthiesen, thyssenkrupp Marine Systems GmbH) und „F&E im Umfeld von Dual-Use“ (Holger Klindt, GMT-AG-Leiter Maritime Sicherheit). Im Anschluss fand ein Rundgang durch die Additive Fertigung statt.

Gastgeber der Frühjahrssitzung war thyssenkrupp Marine Systems Foto: TKMS

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Foto: Arved Fuchs Expeditionen

Die „Dagmar Aaen“ ist als Ship of Opportunity für die Wissenschaft im Einsatz

Expedition OCEAN CHANGE 2025

KLIMAWANDEL | Das Projekt OCEAN CHANGE von Arved Fuchs feiert in diesem Jahr sein zehnjähriges Jubiläum. Derzeit wird die „Dagmar Aaen“ überholt und für die nächste Etappe vorbereitet. Zu Ostern begann die eigentliche Werftzeit, gefolgt von der Erprobung und Ausrüstung. Auch in diesem Jahr wird das Schiff wieder unter der Flagge der UN-Ozeandekade fahren und mit modernster Meerestechnik in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW), dem GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und der GMT (auch mit Unterstützung einiger ihrer Mitglieder) wissenschaftliche Meeresdaten sammeln. Zusätzlich werden Wetterdaten für den Deutschen Wetterdienst (DWD) übertragen. Die Daten sind in Echtzeit auf der Plattform verfügbar: beluga.geomar.de. Die OCEAN CHANGE-Initiative von Arved Fuchs beschäftigt sich seit 2015 mit den Veränderungen in den Ozeanen und ihren Auswirkungen auf das Klima und die Küstenlandschaften. Das Citizen Science Projekt hat zum Ziel, die Öffentlichkeit für den Schutz der Meere und des Weltklimas zu sensibilisieren und gleichzeitig wissenschaftliche Institute von Bord der „Dagmar Aaen“ mit wichtigen Daten zu versorgen.

Faszination Meerestechnik

PODCAST | Die letzten Folgen gaben Einblicke in die marine und maritime Forschung, das Sofortprogramm Munitionsbergung in Nord- und Ostsee und das neue Schiff des DLR-Instituts für maritime Energiesysteme. Der Podcast hat aktuell Hörer in 91 Ländern auf allen Kontinenten. Die Produktionen für dieses Jahr sind bereits ausgebucht. Er ist auf den gängigen Plattformen sowie auf der Webseite verfügbar:

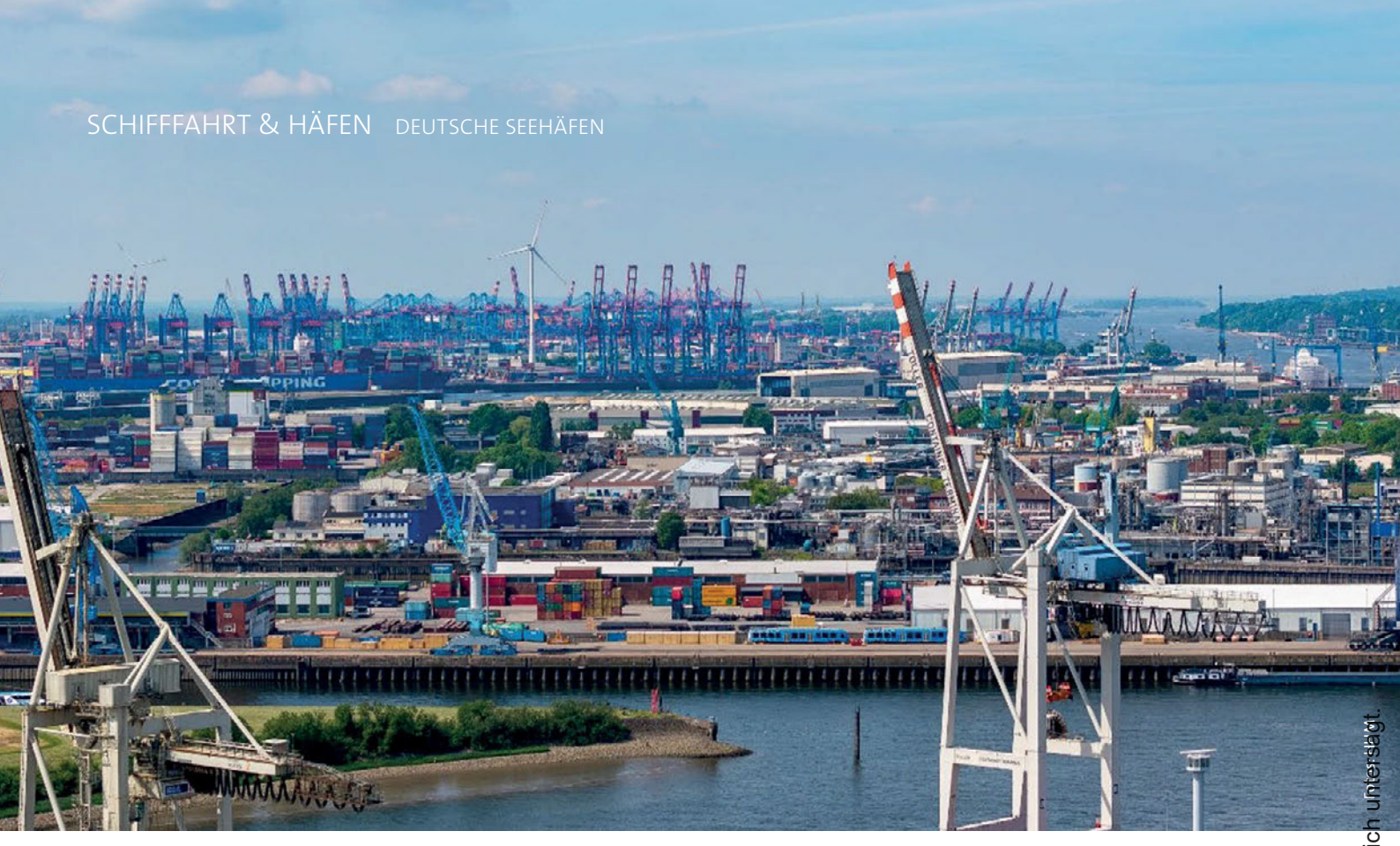
www.maritime-technik.de/podcast

Neue Mitglieder

Die GMT begrüßt herzlich vier neue Mitglieder in ihrem Netzwerk:

- in-innovative navigation GmbH aus Kornwestheim
- JDS GmbH aus Rostock
- Smartboatia GmbH aus Ratzeburg
- vsquadrat GmbH aus Hamburg

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.



Der Hamburger Hafen hat im Jahr 2024 trotz schwieriger internationaler Rahmenbedingungen ein Plus im Containersegment verzeichnen können

Geopolitische Spannungen lassen Seegüterumschlag sinken

HAFEN HAMBURG Sowohl geopolitische Spannungen als auch wirtschaftliche Herausforderungen haben den Seegüterumschlag im Hamburger Hafen im Jahr 2024 sinken lassen. Positive Signale kommen hingegen aus dem Containersegment.

Der Hamburger Hafen hat mit einem Seegüterumschlag von 111,8 Mio. t ein Minus von 2,1 Prozent ggü. dem Vorjahr verbucht. Als Grund dafür nennt der Hamburg Hafen Marketing e.V. (HHM) geopolitische Spannungen und wirtschaftliche Herausforderungen. Sowohl der Krieg in der Ukraine als auch die Konflikte im Nahen Osten beeinflussten den internationalen Handel und sorgten für Unsicherheiten auf den globalen Märkten. Trotz dieser Schwierigkeiten konnte beim Containerumschlag mit 7,8 Mio. TEU ein Plus von 0,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahreszeitraum erzielt werden. „Das Jahresergebnis zeigt, wie resilient sich der Hafen Hamburg im schwierigen Marktumfeld behauptet. Insbesondere der große Anteil des Umschlags beladener Container weist darauf hin, dass die Verlader den Hafen als einen verlässlichen Partner betrachten, der sich als starkes Glied in der globalen Logistikkette erweist. Zudem blickt der effiziente Hinterlandverkehr des Hamburger Hafens auf ein erfolgreiches Jahr zurück“, so HHM-Vorstand Axel Mattern.

Seegüterverkehr mit USA erneut auf Rekordniveau

Der wichtigste Handelspartner für den Hamburger Hafen bleibt den Angaben zufolge China mit 2,2 Mio. TEU, einem Wachstum von 0,7 Prozent im Vergleich zum Jahr 2023. Die USA haben mit 685 000 TEU und einem Plus von 5 Prozent erneut ein Rekordergebnis verzeichnen können. Auch Indien zeige ein positives Ergebnis mit einem Wachstum von 2,1 Prozent auf 195 000 TEU ggü. dem Vorjahr, so HHM. Hinzu kommt der steigende Umschlag mit Sri Lanka auf 140 000 TEU (+12,4 Prozent ggü. 2023).

Mehr Schiffe laufen Hamburg an

Die Anzahl der Schiffsanläufe mit Kapazität für Containerladung im Hamburger Hafen lag insgesamt um 0,3 Prozent über dem Vorjahreswert. Weiterhin bestimme die Sicherheitslage im Roten Meer die globale Frachtschifffahrt, erklärt HHM. Durch längere Transitzeiten werden Routen verändert und Schiffe umgeleitet. Dadurch fuhren weniger Megamax-Schiffe den Hamburger Hafen an. Gleichzeitig stiegen die Umschlagmengen im Hamburger Hafen pro Anlauf. Dies führte dazu, dass im Durchschnitt über 10 000 TEU bei Containerschiffen der Megamax-Klasse umgeschlagen wurden. Das entspricht einer Steigerung um mehr als 20 Prozent.

Energiewende beeinflusst Massengutumschlag

HHM zufolge wirkte sich die Energiewende insbesondere in den Zahlen des Mas-

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

sengutumschlags aus. So importierten die Unternehmen der Hafenwirtschaft mit 3,8 Mio. t Kohle 2,1 Prozent weniger als im Vorjahr. Bei den Mineralölprodukten waren es 5,7 Mio. t und damit 21,7 Prozent weniger. Der Umschlag beim Massengut lag insgesamt bei 33,1 Mio. t (-8,6 Prozent ggü. 2023). Anstiege konnten beim Import von Ölfrüchten um 5,6 Prozent auf 3,2 Mio. t und beim Export von Futtermitteln um 9,4 Prozent auf 1,4 Mio. t verzeichnet werden.

Bahn bewegt mehr als die Hälfte aller Güter im Hinterlandverkehr

Die Hinterlandverkehre des Hamburger Hafens haben mit einem Volumen von 5,2 Mio. TEU mehr Güter als im Jahr 2023 transportiert. Das Transhipment verzeichnete einen Wert von 2,6 Mio. TEU. Auf Tonnenbasis liegen die Hinterlandverkehre bei 83,1 Mio. t und das Transhipment bei 28,7 Mio. t.

Die Bahn hat im vergangenen Jahr 46,2 Mio. t (+1,3 Prozent im Vergleich zum Vorjahr) und 2,6 Mio. TEU (+2,5 Prozent ggü. 2023) bewegt. Hierbei gelang der Bahn mit einem Anteil von 50,2 Prozent beim Transport von Containern erneut der Sprung über die 50-Prozent-Marke. Dieses Ergebnis sei auch auf die hohe Auslastung der Containerzüge zurückzuführen, so HHM. Auch beim tonnenbasierten Modal Split gewann die Bahn hinzu. Mit 55,6 Prozent lag der Anteil der Bahn um 2,1 Prozentpunkte höher als im Jahr 2023.

Ausblick

Aufgrund der Vielzahl an internationalen Krisen bleibe die internationale Lage höchst volatil; gleichzeitig prognostizierte die Bundesregierung ein Wachstum von lediglich 0,3 Prozent für die deutsche Wirtschaft. Diese Umstände werden sich weiterhin auf die Umschlagzahlen des Hamburger Hafens auswirken, erklärt HHM. Eine positive Entwicklung stellen jedoch mehrere hinzugewonnene Liniendienste dar, die der Hamburger Hafen zum Jahresauftakt 2025 verzeichnen konnte. So starteten beispielsweise im Februar ein Nord- und Südamerikadienst der Reedereien CMA CGM und ONE sowie ein Indiendienst der Gemini Cooperation.

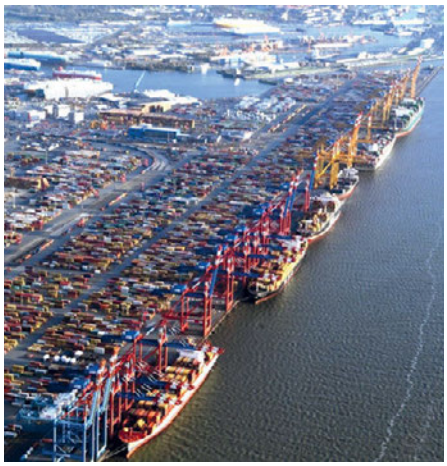
Containerumschlag in Bremerhaven wächst – Autoimport sinkt signifikant

BREMISCHE HÄFEN | An den Kajen von Bremen und Bremerhaven wurde im Jahr 2024 ein seeseitiger Güterumschlag von insgesamt 61,9 Mio. t verzeichnet. Dies entspricht einem Wachstum von 5,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Das geht aus den aktuellen Daten der Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation hervor.

Die positive Entwicklung wurde insbesondere durch den Containerumschlag in Bremerhaven getragen. Mit 4,4 Mio. TEU, was einem Zuwachs von 6,3 Prozent ggü. dem Jahr 2023 entspricht, konnte Bremerhaven demnach ein überdurchschnittliches Wachstum im Vergleich zu den nordwesteuropäischen Wettbewerbshäfen verzeichnen. Während Bremerhaven mit einem Gesamtumschlag von 51,2 Mio. t um 8,3 Prozent ggü. 2023 zulegen konnte, verzeichnete die Stadt Bremen einen Rückgang um 4 Prozent auf 10,7 Mio. t. Dabei sei insbesondere der Massengutumschlag in Bremen rückläufig gewesen, was auf die politisch gewollte Dekarbonisierung der Industrie zurückzuführen sei, heißt es in einer Mitteilung.

Autoimporte sinken

Dämpfend auf die Gesamtentwicklung wirkte sich der Rückgang im Automobilumschlag aus. Mit 1,25 Mio. umgeschlagenen Fahrzeugen musste Bremerhaven ein Minus von 15,2 Prozent ggü. dem Vorjahreszeitraum hinnehmen. Während der Export nur leicht um 2 Prozent zurückging, sank der Import signifikant um 35 Prozent. „Die Herausforderungen in der internationalen Automobilwirtschaft und der schwächelnde europäische Markt haben sich deutlich im Umschlag niedergeschlagen. Dennoch bleiben unsere Häfen ein zentraler Logistikstandort für die Automobilindustrie“, erläutert Kristina Vogt, Bremens Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation.



Bremerhaven hat im vergangenen Jahr mit einem Containerumschlag von 4,4 Mio. TEU einen Zuwachs von 6,3 Prozent ggü. 2023 verzeichnet Foto: Bremenports / Scheer

Ausblick

Mit Blick auf die Zukunft betont Vogt die Bedeutung der anstehenden Infrastrukturmaßnahmen: „Die geplante Vertiefung der Außenweser bleibt eine zentrale Aufgabe, um die Wettbewerbsfähigkeit unserer Häfen langfristig zu sichern. Daher setzen wir uns von Bremer Seite mit aller Kraft weiterhin für einen schnellen Prozess ein.“

Robert Howe, bremenports-Geschäftsführer, zufolge hat die Hafenmanagementgesellschaft mit großen Aufträgen in den Planungsbüchern in den nächsten Jahren viel zu tun – vom Neubau der Drehbrücke bis hin zu dem das nächste Jahrzehnt bestimmenden Hafenprojekt – der Sanierung der Containerterminals 1 bis 3a. Ein anderes Großvorhaben, die Sanierung der Columbuskaje für 80 Mio. Euro, konnte im Jahr 2024 abgeschlossen werden. Insgesamt blickt Howe zuversichtlich in die Zukunft der bremischen Häfen: „Trotz aller Unbekannten – wie etwa den Auswirkungen der angekündigten US-amerikanischen Zollpolitik – ist unser Hafen nicht nur im Kreuzfahrtsegment für die Zukunft gut aufgestellt. Das gilt insbesondere auch für den Containerumschlag, der 2025 vor allem auch durch die drei großen Player Maersk, MSC und Hapag-Lloyd voraussichtlich auf deutlich über 5 Millionen TEU steigen wird.“

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Leichter Umschlagrückgang im Überseehafen

ROSTOCK PORT An den Kajen der Unterwarnow wurden im vergangenen Jahr 30,1 Mio. t Ladung umgeschlagen. Dem Hafenbetreiber zufolge ist das das zweitbeste Ergebnis in der Geschichte des Überseehafens.

Das Umschlagergebnis des Rostocker Überseehafens lag 2024 rund 800 000 t unter dem Rekordergebnis des Vorjahres Foto: Rostock Port

Der Überseehafen Rostock hat im Jahr 2024 rund 30,1 Mio. t Fracht umgeschlagen. Dies sei zwar ein Rückgang ggü. dem Vorjahr (2023: 30,9 Mio. t), aber immer noch das zweitbeste Umschlagergebnis in der 65-jährigen Geschichte des Überseehafens, erklärte die Rostock Port GmbH in ihrer Jahresbilanz. Nach Auskunft des Rostocker Hafen- und Seemannsamtes wurden im Jahr 2024 in den anderen Rostocker Häfen wie dem Fracht- und Fischereihafen sowie Chemiehafen weitere 1,5 Mio. t Güter umgeschlagen. Somit gingen in der Hafenstadt Rostock im letzten Jahr insgesamt 31,6 Mio. t über die Kaikanten. „Angesichts des wirtschaftlichen Umfeldes sind wir mit dem Jahresergebnis 2024 sehr zufrieden, bestätigt es doch die Leistungsfähigkeit der im größten Universalhafen an der deutschen Ostseeküste tätigen Unternehmen und Behörden“, so Dr. Gernot Totsch, Geschäftsführer von Rostock Port.

Schwache Konjunkturlage zeigt Wirkung

„Nach einem überaus starken Wachstum in den letzten zehn Jahren von rund 21 auf mittlerweile über 30 Millionen Tonnen kann sich auch der Überseehafen den Auswirkungen der schwachen Konjunkturlage nicht vollständig entziehen. Das Umschlagergebnis 2024 liegt zwar 800 000 Tonnen unter dem Rekordergebnis des Vorjahres, zeigt aber dennoch eindrucksvoll die Stärke des Universalhafens“, erklärt Dr. Tesch.
Insgesamt gab es im Überseehafen Rostock im vergangenen Jahr 7580 Anläufe von Fähr- und RoRo-, Tank-, Fracht- und Kreuzfahrtschiffen (2023: 7461). Davon entfielen 5857 auf Fähr- und RoRo-Schiffe. Der Schüttgutumschlag lag mit insgesamt 5,05 Mio. t rund 11 Prozent unter dem Vorjahr. Einbußen gab es vor allem beim Umschlag von Kohle, Zement und Düngemitteln. Mit einem Jahresergebnis von 2,7 Mio. t bleibt Getreide die dominierende Schüttgutart im Überseehafen. Der Umschlag von Flüssiggütern erreichte mit 7,9 Mio. t das Vorjahresergebnis. Mit 655 000 t lag der Umschlag von Stückgütern etwa 100 000 t unter dem Vorjahr. Während der Umschlag von Blechen und Rohren abnahm, stiegen die Umschlagzahlen bei Windkraftflügeln und Zink. Auch beim Umschlag von rollender Ladung, den Fähr- und RoRo-Gütern, konnte das hohe Vorjahresniveau von 16,5 Mio. t wieder erreicht werden. Die Zahl der auf den Fähr- und RoRo-Verbindungen von und nach Nordeuropa beförderten Lkw-/Trailer-Einheiten stieg leicht auf 517 000. Der Umschlag von Papier und Forstprodukten erhöhte sich um 16 000 t auf 378 000 t.
Der Fährreiseverkehr nahm im vergangenen Jahr weiter zu. Die Anzahl der zwischen Nordeuropa und Rostock beförderten Pkw und Wohnmobile erhöhte sich auf 666 000. Die Beförderung von Eisenbahnwaggons von und nach Trelleborg nahm vor allem baustellenbedingt ab: von 26 800 im Jahr 2023 auf 21 800 im vergangenen Jahr. Der Ansatz von Rostock Port, die Angebotspalette durch die Ansiedlung eines Hafenterminals für den Automobilumschlag auszuweiten, habe sich als stabilisierend für den Fähr- und RoRo-Verkehr erwiesen, so der Hafenbetreiber.

Kreuzschifffahrt verzeichnet Wachstum

„2024 konnten mit insgesamt 3,1 Millionen Passagieren auf den Fähren und Kreuzfahrtschiffen im Überseehafen und Warnemünde rund 140 000 Reisende mehr begrüßt werden als im Vorjahr“, resümiert Jens A. Scharner, Geschäftsführer der Rostock Port GmbH. „Mit 2,57 Millionen Passagieren auf den drei Fährverbindungen von Scandlines, Stena Line und TT-Line nach Dänemark und Schweden gab es ein Plus von 30 000 Fährreisenden im Vergleich zum Vorjahr. Im Kreuzfahrthafen Warnemünde gingen 532 000 Passagiere (2023: 419 000) bei 148 Schiffsanläufen (2023:

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

130) von 38 Kreuzfahrtschiffen (2023: 30) an und von Bord. An 114 von 365 Tagen des Jahres 2024 legten Kreuzfahrtschiffe von 23 nationalen und internationalen Reedereien im Warnemünder Hafen an."

Drei Prozent weniger Umschlag im kombinierten Ladungsverkehr

Einen leichten Umschlagrückgang gab es im kombinierten Ladungsverkehr (KV). Der Terminalbetreiber Rostock Trimodal (RTM) schlug mit etwa 112 000 Einheiten rund drei Prozent weniger als im Vorjahreszeitraum um. Da noch Anfang des Jahres zweistellige prozentuale Rückgänge zu verzeichnen waren, ist das Gesamtergebnis positiv zu werten, erklärt Rostock Port. „Nach vielen Wachstumsjahren ist der leichte Rückgang auf das schwierige wirtschaftliche Umfeld, Baumaßnahmen im nahen und entfernteren Hinterland, aber auch auf gestiegene Energie- und Trassenpreise sowie die verbesserte Fahrerverfügbarkeit auf der Straße zurückzuführen. Mittel- und langfristig sehen wir aber weiter einen wachsenden Bedarf an Intermodallösungen und werden die Kapazitäten im Hafen entsprechend weiter ausbauen. Es gibt erste Anzeichen, dass die Talsohle im Intermodalbereich durchschritten ist", so Dr. Tesch.

Zehn Prozent mehr Umschlag trotz schwieriger Rahmenbedingungen

NIEDERSÄCHSISCHE SEEHÄFEN | Mit einem seeseitigen Umschlag von 55,5 Mio. t haben sich die niedersächsischen Seehäfen um 10 Prozent ggü. dem Vorjahr gesteigert (2023: 50,6 Mio. t). „Mit dem Umschlagplus von 10 Prozent im vergangenen Jahr sind wir in Niedersachsen angesichts der schwierigen wirtschaftlichen und geopolitischen Rahmenbedingungen sehr zufrieden", kommentierte Inke Onnen-Lübben, Geschäftsführerin der Seaports of Niedersachsen GmbH, die Umschlagergebnisse im Rahmen der Jahrespressekonferenz der niedersächsischen Seehäfen.

Massengüter verzeichnen größten Anteil

Den größten Anteil am Umschlag in den niedersächsischen Seehäfen Brake, Cuxhaven, Emden, Leer, Nordenham, Oldenburg, Papenburg, Stade und Wilhelmshaven haben dabei die Massengüter ausgemacht. Mit einem Umschlagvolumen von über 41,4 Mio. t an flüssigen und festen Massengütern konnte das Ergebnis in diesem Ladungssegment ggü. dem Vorjahr um 9 Prozent verbessert werden (2023: ca. 38 Mio. t). Den größten Anteil mit 29,1 Mio. t haben hierbei die Flüssiggüter ausgemacht; bei den festen Massengütern gingen rund 12,3 Mio. t über die Kaikanten.

Rund 310 Mio. Euro an Investitionen geplant

Im Jahr 2024 betrug die Investitionssumme in die niedersächsischen Seehäfen 117,6 Mio. Euro – dies soll sich in diesem Jahr erhöhen. „Die Herausforderungen wachsen – und wir ermöglichen, dass unsere Häfen mitwachsen. In diesem Jahr werden wir voraussichtlich rund 160, im nächsten Jahr 150 Millionen Euro investieren", so Holger Banik, Geschäftsführer der Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG. Ein Beispiel dafür ist der Hafen Brake, in dem 2025 rund 2,6 Mio. Euro in die Weiterentwicklung des Hafens fließen, ergänzt durch 6,3 Mio. Euro für die Unterhaltung bestehender Infrastruktur. Weitere 644 000 Euro gehen in den Ausbau der Hafenbahn, rund 2,3 Mio. Euro in die Instandhaltung der bestehenden Hafenbahnanlagen.

Wie sich Krisen und Handelskonflikte in der Welt auf die künftige Entwicklung der Häfen auswirken, sei kaum abzuschätzen, so Onnen-Lübben. Die Hafenbetriebe in Niedersachsen seien jedoch weiterhin optimistisch, was sich auch an verschiedenen Investitionen, z.B. in neue Krankapazitäten, Lagerhallen oder Logistikflächen, festmachen lasse. Zugleich seien die Seehäfen, wie auch ihre Kunden in der verladenden Wirtschaft, nicht nur mit geopolitischen, sondern auch mit strukturellen Herausforderungen konfrontiert. „Hier heißt es momentan, maximal flexibel zu agieren und den Kunden trotz erschwerter Planbarkeit gute Lösungen zu bieten." Grundsätzlich seien die Häfen ein Spiegelbild der wirtschaftlichen Entwicklung: „Wir sind ebenso wie unsere Kunden abhängig von wettbewerbsfähigen Energiekosten, funktionierenden Verkehrsinfrastrukturen, und wir brauchen den Abbau von Bürokratie, um uns im internationalen Wettbewerb zu behaupten und den Hafenstandort Niedersachsen für Kunden attraktiv zu halten", fasste Onnen-Lübben die Lage der niedersächsischen Seehäfen zusammen.

Inke Onnen-Lübben, Geschäftsführerin der Seaports of Niedersachsen GmbH, zeigte sich auf der Jahrespressekonferenz der Niedersächsischen Seehäfen mit den Umschlagergebnissen im Jahr 2024 zufrieden

Foto: NPorts / Andreas Burmann

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Foto: Port of Kiel

Dr. Dirk Claus, Geschäftsführer der Seehafen Kiel GmbH & Co. KG, bei der Präsentation der Umschlagzahlen des Kieler Seehafens für 2024

Ladungs- und Passagierverkehr im Ostseehafen sinken

PORT OF KIEL | Die Seehafen Kiel GmbH & Co. KG hat mit einem Frachtvolumen von 7,6 Mio. t im Jahr 2024 ein Minus von 3,8 Prozent ggü. dem Vorjahr verbucht. Im Passagierverkehr verzeichnete der Ostseehafen mit 2,7 Mio. Passagieren einen Rückgang von 5 Prozent im Vergleich zum Jahr 2023.

Umschlagergebnisse im Detail

Als Folge der aktuell schwächelnden Wirtschaft in Skandinavien und Deutschland sanken die Frachtmengen sowohl auf der Route nach Göteborg von 2,23 Mio. t im Jahr 2023 auf 1,97 Mio. t im Jahr 2024 als auch nach Oslo (2023: 843 606 t; 2024: 774 000 t), so die Seehafen Kiel GmbH & Co. KG. Anders zeigt sich die Entwicklung am Ostuferhafen, der mit 3,6 Mio. t knapp die Hälfte der Ergebnisse des Gesamtumschlags im Kieler Hafen ausmacht. Die Route Richtung Baltikum erlebt bereits das zweite Jahr in Folge ein positives Wachstum und hat das vergangene Jahr mit 2,47 Mio. t (+4,5 Prozent ggü. 2023) abgeschlossen. Auch das Papiergeschäft entwickelte sich vor allem zu Jahresbeginn stark und schloss mit 744 000 t ebenfalls mit deutlichem Zuwachs (+10 Prozent ggü. 2023) ab. Weiterhin auf stabilem Niveau mit knapp unter 1 Mio. t zeigt sich der Umschlag von Schüttgut. Der Intermodalverkehr im Kieler Hafen litt auch im Jahr 2024 unter der sanierungsbedürftigen Eisenbahninfrastruktur und den stetig steigenden Trassenpreisen und sank auf 13 000 Einheiten, so die Seehafen Kiel GmbH & Co. KG.

Kreuzschifffahrt

Im Jahr 2024 liefen 184 Kreuzfahrtschiffe den Kieler Hafen mit insgesamt 1,1 Mio. Passagieren an. Trotz einer geringeren Zahl an Anläufen als in den Vorjahren konnte aufgrund der guten Buchungslage der Schiffe die Saison mit einem guten Ergebnis abgeschlossen werden. Insgesamt 118 Kreuzfahrtschiffe haben die Kieler Landstromanlagen genutzt, was einer Anschlussquote von 70 Prozent der Hochseekreuzfahrtschiffe entspricht. Für die Saison 2025 erwartet der Hafen 175 Kreuzfahrtanläufe. Da die Hälfte der erwarteten Hochseekreuzfahrtschiffe bereits in den letzten Saisons Landstrom in Kiel genutzt haben, rechnet man in Kiel für die kommende Kreuzfahrtsaison mit einer Versorgungsquote von 80 Prozent. Der Kieler Hafen verfügt über Landstromanlagen an allen Fähr- und Kreuzfahrtterminals und versorgt hierüber derzeit 60 Prozent aller Anläufe von Fähr- und Kreuzfahrtschiffen mit Ökostrom. Aktuell befindet sich am Ostseekai, einem der beiden großen Kieler Kreuzfahrtterminals, eine Erweiterung der bestehenden Landstromanlage im Bau. Diese soll es ab Herbst 2025 ermöglichen, an dem Innenstadtterminal zwei Kreuzfahrtschiffe parallel mit Landstrom zu versorgen. Darüber hinaus befindet sich der Hafen in Planungen für weitere Investitionsprojekte, die neben Hafenflächenerweiterung und weiteren Photovoltaikanlagen auch E-Ladesäulen für Pkw und Lkw umfassen. Insgesamt plant der Port of Kiel, in den kommenden fünf Jahren 70 Mio. Euro zu investieren.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Container- und RoRo-Verkehr trotzen schwachem Massengutumschlag

PORT OF ROTTERDAM | Mit einem Gesamtumschlag von 435,8 Mio. t im Jahr 2024 ggü. 438,8 Mio. t im Jahr 2023 hat der Rotterdamer Hafen ein Minus von 0,7 Prozent verbucht. Der leichte Rückgang sei hauptsächlich auf den geringeren Umschlag von Kohle und Rohöl zurückzuführen, erklärt die Rotterdam Port Authority. Positive Signale gab es im Containersegment, das in Folge steigender Konsumentenausgaben um 2,8 Prozent auf 13,8 Mio. TEU anstieg.

Unterschiedliche Trends bei Gütersegmenten

Ein moderater Anstieg wurde beim Umschlag von trockenem Massengut registriert – um 0,8 Prozent auf 71,2 Mio. t. Hintergrund seien dem Hafenbetreiber zufolge Zuwächse in den Segmenten Eisenerz und Schrott (+5,7 Prozent auf 29,7 Mio. t), die auf eine leichte Zunahme der Stahlproduktion in Deutschland, die Aufstockung der Lagerbestände in der ersten Jahreshälfte und die Zunahme der Re-Exporte von Eisenerz zurückzuführen seien. Der Kohleumschlag verringerte sich dagegen um 18 Prozent auf 19 Mio. t. Rückläufig war auch die Bilanz im Segment flüssiges Massengut: 200 Mio. t entsprechen einem Minus von 2,7 Prozent. Der Umschlag von Rohöl sank um 4,5 Prozent auf 97,8 Mio. t. Aufgrund hoher Lagerbestände in Europa nahm auch der LNG-Import ab (-5,3 Prozent auf 11,3 Mio. t). Der Bereich Breakbulk verzeichnete einen Rückgang von 3,7 Prozent auf 31,2 Mio. t.

Im Segment Massenstückgut sank der Umschlag um 3,7 Prozent ggü. 2023. Der RoRo-Verkehr blieb aufgrund eines starken vierten Quartals durch den Einsatz neuer Dienste und größerer Schiffe stabil. Sonstiges Stückgut ging um 10 Prozent zurück, da aufgrund der geringeren Nachfrage der europäischen Industrie und der Sanktionen gegen russisches Aluminium weniger Stahl- und Nichteisen-Erzeugnisse umgeschlagen wurden.

Hohes Investitionsniveau

Die Bruttoinvestitionen in den Rotterdamer Hafen sind mit 320,6 Mio. Euro um rund 11 Prozent ggü. dem Vorjahr gestiegen. Die größten Investitionen flossen im letzten Jahr in den weiteren Bau von Kaimauern für die Erweiterung der Containerterminals im Prinses Amaliahafen (42,5 Mio. Euro), in den Bau des CO_2-Transport- und -Speicherprojekts Porthos (39,4 Mio. Euro), in die Verbreiterung des Yangtzekanals (22,5 Mio. Euro) und in die Konzeption des Hafenerlebniszentrums Portlantis (12,8 Mio. Euro). Die Einnahmen der Port of Rotterdam Authority im vergangenen Jahr werden mit 820 Mio. Euro angegeben – ein Anstieg um 4,8 Prozent ggü. 2023.

Containersegment sorgt für wachsenden Gesamtumschlag

PORT OF ANTWERP-BRUGES | Trotz eines schwierigen wirtschaftlichen Umfelds mit steigenden Energiepreisen, geopolitischen Spannungen und wachsendem internationalen Wettbewerb hat der Port of Antwerp-Bruges im Jahr 2024 mit einem Gesamtumschlag von 278 Mio. t eine Steigerung um 2,3 Prozent ggü. dem Vorjahr erzielt. Das hat die zuständige Hafenbehörde in ihrer Jahresbilanz für den belgischen Doppelhafen verkündet.

Als Grund für das Wachstum gibt die Hafenbehörde den starken Anstieg im Containersegment an. Hier konnten Zuwächse von 8,9 Prozent in Tonnage und 8,1 Prozent in TEU verbucht werden. Kühlcontainer nahmen dabei um 9,2 Prozent zu und machten 8,6 Prozent des gesamten Containerverkehrs aus. Darüber hinaus stieg der Marktanteil vom Port of Antwerp-Bruges in der Hamburg-Le-Havre-Range um 0,7 Prozentpunkte auf 30,6 Prozent.

Andere Segmente waren indes von den schwierigen Marktbedingungen betroffen. Der Chemiesektor habe sein schlechtestes Jahr seit 2009 erlebt, während Sektoren wie das Baugewerbe und die Automobilindustrie durch hohe Energie- und Rohstoffpreise und eine geringe Nachfrage unter Druck geraten sind, heißt es in der Bilanz.

Stückgüter blieben auf dem gleichen Niveau, wobei der Umschlag von Eisen und Stahl um 3,7 Prozent zunahm, während andere Produktgruppen rückläufig waren. Im Jahr 2024 hat der RoRo-Umschlag ein Minus von 3,4 Prozent verbucht, was auf einen Rückgang des Neuwagenumschlags zurückzuführen sei. Der Umschlag von trockenem Massengut stieg leicht um 0,4 Prozent. Steinkohle ging indes mit einem Minus von 35,4 Prozent stark zurück. Düngemittel konnten diesen Rückgang mit einem Zuwachs von 22,9 Prozent ausgleichen. Flüssige Massengüter verzeichneten eine Verringerung um 5,8 Prozent, die vor allem auf die geringere Nachfrage nach Diesel (-22,3 Prozent) und LNG (-21,9 Prozent) zurückzuführen sei. Im Gegensatz dazu haben Chemikalien mit einem Plus von 14,8 Prozent ein starkes Wachstum verzeichnet, das durch einen Anstieg bei den Biokraftstoffen (+60,1 Prozent) begünstigt wurde.

Im Jahr 2024 liefen 20 195 Seeschiffe den Port of Antwerp-Bruges an, ein leichter Anstieg von 0,2 Prozent; Zeebrugge begrüßte im Jahr 2024 187 Kreuzfahrtschiffe und 557 000 Passagiere.

Klimaneutraler Hafen und Infrastrukturausbau

Um seinem Ziel, bis 2050 klimaneutral zu agieren, näherzukommen, hat der Port of Antwerp-Bruges im Jahr 2024 weitere Schritte unternommen. So konnte beispielsweise mit der ersten Methanol-Bunkerung eines Hochseeschiffes ein Entwicklungsschritt hin zum Multi-Fuel-Hafen erzielt werden. Vorangetrieben wurde zudem die Nachhaltigkeit der eigenen Flotte, beispielsweise mit der „Volta 1“, dem ersten vollelektrischen Schleppschiff Europas, und der „Methatug“, dem weltweit ersten mit Methanol betriebenen Schlepper.

Darüber hinaus habe der Hafen mit der offiziellen Einführung eines Tiefgangs von 16 m im Jahr 2024 seine Wettbewerbsposition deutlich gestärkt, so Port of Antwerp-Bruges. Gleichzeitig wird das ICO-RoRo-Terminal in Zeebrugge weiter ausgebaut, um dem wachsenden Kapazitätsbedarf der Plattform gerecht zu werden. Der Bau des neuen Antwerp Coordination Center soll auch als strategischer Knotenpunkt dienen und die nautische Kette optimieren sowie die Effizienz des Hafens weiter steigern.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Schiffstechnik gerät zunehmend ins Visier von Cyberattacken Foto: Maik Winnecke/Unsplash

Cybersicherheit auf See – Risiken, Regularien und Schutzmaßnahmen

SECURITY BY DESIGN Vernetzte Systeme dienen in der Schifffahrt zunehmend dazu, effizientere Routen zu planen, Ladung in Echtzeit zu überwachen und die Kommunikation mit Land zu optimieren. Doch mit der Digitalisierung steigt auch die Bedrohung: Cyberangriffe auf Schiffe und Häfen können den globalen Handel ins Wanken bringen – mit massiven wirtschaftlichen Folgen. Ein Blick auf Risiken, Schutzmaßnahmen und neue Regularien zeigt, warum Cybersecurity auf See eine Notwendigkeit ist und sich Security by Design empfiehlt.

Klaus Kilvinger

Cyberattacken auf die Industrie und kritische Infrastrukturen nehmen weltweit zu. Auch Schiffe, die jedes Jahr Mrd. t Güter rund um den Globus transportieren, sind als Teil der globalen Lieferketten potenzielle Ziele – doch oftmals sind die IT-gestützten Bordsysteme nur schlecht gesichert. Eine Störung an einem Schiff am falschen Standort kann gravierende Folgen haben. Als Beispiel mag das Containerschiff „Ever Given“ dienen – auch wenn sie nicht aufgrund eines Cybervorfalls havarierte. Die „Ever Given“ blockierte 2021 sechs Tage lang den Suezkanal. Dies sorgte für einen langen Stau, in dem mehrere hundert Containerschiffe feststeckten – mit Auswirkungen im Welthandel: Frachtkosten stiegen, in den Häfen wurden die Container knapp, Fahrpläne gerieten zum Teil für Monate durcheinander und Warenlieferungen trafen verspätet ein. Hier reichten die Störungen bis hinein in die Fahrzeugindustrie in Deutschland und verhinderten die Fertigstellung von Fahrzeugen mit unmittelbaren Umsatzausfällen.

Insgesamt steigt der Bedarf an Vernetzung für Schiffe – sei es, um Routen ideal steuern zu können, Waren zu überwachen oder die Verbindung der Crew nach Hause zu ermöglichen. Damit werden maritime Systeme auch anfälliger für Cyberattacken.

So gibt es in den Softwaresystemen bestehende Schwachstellen. Es kann zu möglichen DDoS-Attacken oder Störungen und Manipulationen der Radar- und Positionierungssysteme mit konkreten Auswirkungen auf die Bordsysteme kommen. Weitere Angriffsmöglichkeiten liegen im sogenannten Electronic warfare, der zwar keinen Cyberangriff im engeren Sinne darstellt, aber ähnliche Folgen haben kann, indem etwa die satellitengestützte Positionsbestimmung – zum Beispiel GPS – durch Störsender oder hochfrequente Radiowellen beeinflusst wird (Jamming oder Spoofing).

Ein an Bord befindliches Security Operation Center (SOC) kann mit Intrusion Detection Systemen arbeiten, mögliche Angriffe auswerten und Hin-

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

electric & hybrid marine EXPO EUROPE + Autonomous Ship

JUNE 24, 25 & 26, 2025

RAI Amsterdam, Netherlands

150+ INTERNATIONAL EXHIBITORS

3 DAYS

60+ SPEAKERS

The world's leading exhibition and conference for maritime electrification, decarbonization and GHG reduction solutions returns to Amsterdam

Explore innovations: Discover the latest advances in electric and hybrid marine technology, including energy storage solutions, fuel cell technology and alternative fuels.

Engage with experts: Attend the exclusive conference* featuring over 60 industry-leading speakers discussing topics such as battery installations, alternative fuels and electrification of various vessel sectors.

Network globally: Connect with over 150 exhibitors and thousands of professionals, including shipowners, operators, naval architects and port authorities from around the world.

Stay ahead: Gain insights into the latest trends, regulatory developments and technological breakthroughs shaping the future of maritime operations.

*Conference rates apply – see website for details

Join us in Amsterdam

FREE ENTRY TO THE EXHIBITION
Scan the QR code

rai AMSTERDAM

www.electricandhybridmarineworldexpo.com

Electric & Hybrid Marine Expo is sponsored by:

van STIGT | EPTechnologies | esco POWER | FREUDENBERG E-POWER SYSTEMS | GEISLINGER | HD HYUNDAI | SEAM | SH GROUP | VULKAN | Wabtec CORPORATION

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

weise und Handlungsempfehlungen an die Crew geben. Für Notfälle muss es Planungen und Ersatzsysteme geben und das Konzept der Alarm- und Warnmeldungen ist an die Richtlinien der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (IMO) zum Brückenalarmmanagement anzupassen.

Ergo empfiehlt sich auch hier Security by Design: Konsequente Prävention in Kombination mit effektiven Methoden zur Detektion potenzieller Cyberangriffe ist der beste Schutz vor Schäden. Problematisch ist dies insbesondere bei älteren Schiffen, die schon seit Jahrzehnten in Betrieb sind. Denn dort sind die Systeme veraltet oder gar nicht erst vorhanden. Hier muss nachgerüstet werden oder alles muss ein Upgrade erfahren, das aus Kostengründen (oder kurz vor der Verschrottung) oft unterbleibt.

Cyberregulierung in der Schifffahrt

Um den Risiken zu begegnen, wurden in den letzten Jahren Regulierungen zur Cybersicherheit eingeführt. Zwei zentrale Dokumente sind dabei die Unified Requirements E26 „Cyber Resilience of Ships" und E27 „Cyber Resilience of On-Board Systems and Equipment" der International Association of Classification Societies (IACS).

Die rechtliche Lage der maritimen Cybersicherheit in der EU basiert auf einem Zusammenspiel internationaler Regelwerke und EU-spezifischer Direktiven. Für Schiffe in internationalen Gewässern gelten zunächst die Vorgaben der IMO, die Anforderungen für verschiedene Schiffstypen und deren Ausrüstung festlegen.

Innerhalb der EU spielt die Schiffsausrüstungsrichtlinie (Marine Equipment Directive, MED) 2014/90/EU eine zentrale Rolle. Sie harmonisiert die Prüfnormen und Zertifizierungsverfahren für Schiffsausrüstungen in der EU und integriert die IMO-Standards in den EU-Rechtsrahmen. Die Umsetzung und Überprüfung dieser Regelwerke obliegt den Flaggenstaaten, wobei spezialisierte Notified Bodies für Konformitätsbewertungen zuständig sind.

Die MED wird regelmäßig aktualisiert, um neue Technologien und Sicherheitsstandards, einschließlich Aspekte der Cybersicherheit, zu berücksichtigen. Ergänzend spielen auch andere EU-Richtlinien wie die Netz- und Informationssicherheitsrichtlinie (NIS 2) eine Rolle in der maritimen Cybersicherheit der Häfen.

Dieser rechtliche Rahmen schafft die Basis für die Implementierung von neuen Cybersicherheitsstandards wie IACS UR E26 und E27 in der EU. Er stellt sicher, dass Schiffe unter EU-Flagge und in der EU verwendete Schiffsausrüstungen sowohl internationalen als auch EU-spezifischen Anforderungen entsprechen, was zu einer resilienteren und sichereren maritimen Infrastruktur beiträgt.

Die neuen Vorgaben der IACS in Form der Unified Requirements E26 und E27 markieren einen Wendepunkt in der maritimen Cybersicherheit. Diese Anforderungen stellen nicht nur technische Leitlinien dar, sondern umfassen einen ganzheitlichen Ansatz, der von der Konstruktion über den Betrieb bis hin zur Wartung reicht.

Durch die Integration bewährter Industriestandards und die Berücksichtigung spezifischer maritimer Herausforderungen setzen diese Vorgaben neue Maßstäbe für die Cybersicherheit auf See. Im Folgenden werden die wesentlichen Anforderungen und Ziele dieser wegweisenden Regularien beleuchtet.

IACS UR E26 – Cyber Resilience of Ships

Die IACS UR E26 legt Anforderungen für die Cyberresilienz von Schiffen fest. Sie gilt für Passagierschiffe, Frachtschiffe über 500 BRZ, Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge über 500 BRZ sowie mobile Offshore-Bohreinheiten, die alle in nationalen und internationalen Gewässern eingesetzt werden.

Die Kernpunkte der E26 sind:

- Identifizierung: Entwicklung eines umfassenden Verständnisses für Cybersicherheitsrisiken an Bord,
- Schutz: Implementierung proaktiver Schutzmaßnahmen gegen potenzielle Cybervorfälle,
- Erkennung: Einrichtung fortschrittlicher Systeme zur frühzeitigen Erkennung von Cybervorfällen,
- Reaktion: Entwicklung detaillierter und effektiver Reaktionspläne für verschiedene Cybervorfallszenarien,
- Wiederherstellung: Ausarbeitung umfassender Pläne zur schnellen Wiederherstellung nach Cybervorfällen.

Die E26 definiert nicht nur diese Bereiche, sondern legt auch fest, wie die Einhaltung der Anforderungen nachgewiesen werden muss. Dies umfasst regelmäßige Audits, Dokumentation und Schulungen für die Besatzung.

IACS UR E27 – Cyber resilience of onboard systems and equipment

Die IACS UR E27 ergänzt die E26 und spezifiziert Anforderungen für die Cyberresilienz von Systemen und Geräten an Bord. Sie gilt für die gleichen Schiffstypen wie E26. Die UR E27 legt den Fokus auf die Sicherheit einzelner Bordsysteme und -geräte. Die zentralen Anforderungen umfassen:

- Identifikation und Authentifizierung von Benutzern,
- Zugriffskontrolle und Berechtigungsverwaltung,
- Schutz vor Manipulationen und Schadcode,
- Sichere Kommunikation,
- Protokollierung sicherheitsrelevanter Ereignisse,
- Funktionen für Backup und Wiederherstellung.

Zudem werden Anforderungen an den sicheren Entwicklungsprozess (Secure Development Lifecycle) der Systeme gestellt. Darüber hinaus ist festgelegt, welche Dokumentation Hersteller bereitstellen müssen und wie die Einhaltung der Anforderungen nachgewiesen wird.

Zusammenhang zwischen IACS UR E26 und E27

Die IACS UR E26 und UR E27 ergänzen sich gegenseitig:

- E26 definiert übergreifende Anforderungen an die Cyberresilienz des gesamten Schiffs und richtet sich primär an Schiffseigner und -betreiber.
- E27 spezifiziert konkrete technische Anforderungen an einzelne Systeme und Geräte und adressiert hauptsächlich die Hersteller von Schiffssystemen.

Zusammen schaffen sie einen ganzheitlichen Rahmen, der sowohl organisatorische als auch technische Aspekte der maritimen Cybersicherheit abdeckt.

Zusammenhang mit der IEC 62443 und dem NIST CSF

Die IACS UR E26 „Cyber Resilience of Ships" konzentriert sich auf den Betrieb von Schiffen und basiert auf dem Cybersecurity Framework (CSF) des US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology (NIST). Dieses Framework hat sich in verschiedenen Branchen als effektiver Ansatz zur Verbesserung der Cybersicherheit bewährt. Als Leitfaden unterstützt NIST Organisationen dabei, ihre Cybersicherheitsrisiken zu identifizieren, zu bewerten und zu verwalten, um

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

die Sicherheit ihrer Informationssysteme zu verbessern.

Die E26 übernimmt dabei die fünf Kernfunktionen des NIST-Frameworks – Identifizieren, Schützen, Erkennen, Reagieren und Wiederherstellen – und passt sie an den Kontext der Schifffahrt an. Dieser risikobasierte Ansatz ermöglicht es Schiffseignern und -betreibern, ihre Cybersicherheitsmaßnahmen flexibel und skalierbar zu gestalten.

Ein zentraler Aspekt des NIST-Frameworks, den die E26 übernimmt, ist die Betonung der kontinuierlichen Verbesserung. In der sich ständig weiterentwickelnden Landschaft der Cyberbedrohungen ist es entscheidend, dass Sicherheitsmaßnahmen im Schiffsbetrieb regelmäßig überprüft und angepasst werden.

IEC 62443 und die IACS UR E27

Während die E26 sich auf die übergreifenden organisatorischen Aspekte der Cybersicherheit im Schiffsbetrieb konzentriert, adressiert die IACS UR E27 spezifisch die technischen Aspekte der Bordsysteme und -ausrüstungen. Hierbei orientiert sich die E27 stark an der internationalen Normenreihe IEC 62443 zur IT-Sicherheit in der Automatisierungstechnik. Die IEC 62443 gilt als Goldstandard für die Cybersicherheit in industriellen Kontrollsystemen und bietet einen umfassenden Rahmen für die Absicherung vernetzter Systeme.

Konkret übernimmt die E27 detaillierte technische Anforderungen an die Sicherheitsfähigkeiten von Bordsystemen und -geräten aus der IEC 62443-3-3. Dies umfasst Aspekte wie Zugriffskontrollen, sichere Kommunikation und Ereignisprotokollierung für spezifische Komponenten an Bord. Darüber hinaus integriert die E27 Konzepte aus der IEC 62443-4-1 zum sicheren Entwicklungslebenszyklus. Dies stellt sicher, dass Cybersicherheit nicht nur im Betrieb, sondern bereits bei der Entwicklung und Herstellung von maritimen Systemen und Ausrüstungen berücksichtigt wird.

Zones und Conduits in den IACS UR

Ein Schlüsselkonzept, das sowohl E26 als auch E27 aus der IEC 62443 übernimmt, ist das der „Zones und Conduits". Dieses Konzept der Netzwerksegmentierung ist besonders relevant für die komplexen und vernetzten Systeme moderner Schiffe. Es ermöglicht eine granulare Kontrolle des Datenverkehrs zwischen verschiedenen Bordsystemen und erhöht so die Gesamtsicherheit sowohl im Schiffsbetrieb als auch bei den einzelnen Bordsystemen.

Die Kombination der betrieblichen Ansätze aus dem NIST-Framework (E26) mit den technischen Spezifikationen aus der IEC 62443 (in beiden E26 und E27) schafft einen ganzheitlichen Rahmen für die maritime Cybersicherheit. Dieser integrierte Ansatz adressiert sowohl die Managementebene des Schiffsbetriebs als auch die technische Implementierung in den Bordsystemen und bietet der Schifffahrtsindustrie einen robusten Leitfaden zur Bewältigung aktueller und zukünftiger Cybersicherheitsherausforderungen.

Cyberangriffe auf Seehäfen

Auch Seehäfen waren zuletzt immer häufiger von Cyberangriffen betroffen. Besonders seit Beginn des russischen Angriffskrieges hat die Zahl der Cyberattacken zugenommen. Die Zahl der Cyberangriffe auf den Hamburger Hafen habe sich laut Hamburg Port Authority (HPA) seitdem mehr als verhundertfacht.

Auch der Hafenbetreiber bremenports verzeichnet seit Beginn des russischen Angriffskriegs eine Zunahme von Cyberattacken, und die Häfen in Bremerhaven und Wilhelmshaven stehen zunehmend im Fokus von Cyberkriminellen. Dabei wird von internationalen Angreifern ausgegangen, die Herkunft der Cyberangriffe ist in der Regel verschleiert, die Angreifer sind unbekannt.

Bislang sind es vor allem mehr oder weniger ungezielte Angriffe, die durch automatisierte Systeme abgewehrt werden können, größere Attacken konnten bisher in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik rechtzeitig entdeckt und bekämpft werden.

Es ist daher hilfreich, dass die wichtigen Verkehrseinrichtungen unter die neue NIS2 der EU fallen, die einen Mindeststandard für die Infrastruktur sicherstellt. Dies trifft in Deutschland insbesondere auf Einrichtungen zu, die nicht bereits unter die KRITIS-Anforderungen an kritische Infrastruktur fallen, denn diese unterliegen heute schon hohen Anforderungen.

Bewusstsein schaffen und Maßnahmen entwickeln

Schlussendlich ist es wichtig, dass alle Partner entlang der Lieferkette sich bestmöglich schützen und voneinander lernen. Es gilt, ein Bewusstsein für die Gefahren unzureichender Cybersicherheit auf See zu schaffen und Lösungen für die Abwehr von Cyberattacken zu entwickeln. Die IT- und Cybersicherheit auf See ist essenziell für die geopolitische Sicherheit und die globalen Lieferketten.

Fazit

Die neuen Regulierungen signalisieren einen Paradigmenwechsel in der Schifffahrtsindustrie, der die Bedeutung von Cybersicherheit und die Notwendigkeit, proaktive Maßnahmen zu ergreifen, unterstreicht. Sie repräsentieren einen proaktiven Ansatz, um die maritime Infrastruktur vor den zunehmend komplexen und potenziell verheerenden Cyberbedrohungen zu schützen. Mit der Implementierung von IACS UR E26 und E27 wird die Schifffahrtsindustrie nicht nur sicherer, sondern auch widerstandsfähiger und zukunftsfähiger.

Insgesamt sind die IACS UR E26 und E27 ein wichtiger Schritt in Richtung einer sichereren maritimen Zukunft, stellen aber auch erhebliche Herausforderungen für eine Branche dar, die sich an neue digitale Realitäten anpassen muss. Die Regulierungen sind ein Zeichen dafür, dass Cybersecurity nicht länger ignoriert werden kann und dass proaktive Maßnahmen erforderlich sind, um die Integrität und Sicherheit des globalen Handels zu gewährleisten.

Die Implementierung der IACS UR E26 und E27 stellt für viele Akteure in der Schifffahrtsindustrie jedoch eine komplexe Herausforderung dar. Schiffsbetreiber, Werften und Zulieferer müssen handeln. Denn neben der Durchführung von Gap-Analysen zur Identifizierung von Handlungsbedarf braucht es maßgeschneiderte Implementierungsstrategien für Reedereien und Systemhersteller. Die Schulungen zu den Anforderungen der IACS UR E26 und E27 sind durchzuführen, eine inhaltliche und technische Unterstützung bei der Erstellung der erforderlichen Dokumentation und Nachweisführung ist sicherzustellen. Die Nachweisführung hilft nicht nur bei der Vorbereitung und Begleitung von Audits und Zertifizierungen durch zugelassene Prüfungsgesellschaften, sondern stellt auch eine wichtige Basis für den Erhalt und die Pflege der Sicherheit im ganzen Lebenszyklus des Schiffes dar.

Der Autor
Klaus Kilvinger, Geschäftsführer, Opexa Advisory GmbH, München

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Deutscher Schifffahrtstag bietet interaktives Format für Schüler

NACHWUCHSFÖRDERUNG | Am 7. Mai findet im Rahmen des Deutschen Schifffahrtstages (DST) 2025 in Hamburg die interaktive Veranstaltung „Nachwuchsgewinnung für die maritime Branche“ statt. Der Nachwuchstag in der HafenCity soll bis zu 120 Jugendlichen im Alter von 15 bis 17 Jahren praxisnahe Einblicke in die Berufsperspektiven der maritimen Wirtschaft ermöglichen. Organisiert wird der Tag vom Maritimen Cluster Norddeutschland, dem Deutschen Nautischen Verein, dem Verband Deutscher Reeder, der Hamburg Port Authority, der Handelskammer Hamburg, dem Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt, der Klassifikationsgesellschaft DNV, WISTA Germany, der Fairplay Towage Group, der Berufsbildungsstelle Seeschifffahrt e.V. und dem Deutschen Maritimen Zentrum.

Der Nachwuchstag im Rahmen des DST 2025 führt die Schülerinnen und Schüler unter anderem auf eine interaktive Entdeckungstour durch die Hamburger HafenCity Foto: Pixabay

Der Nachwuchstag startet um 9 Uhr im Internationalen Maritimen Museum Hamburg mit dem Poetry Slam „Berufe im Fokus“, bei dem Auszubildende ihre Berufe vorstellen. Im Anschluss gehen die Teilnehmenden auf eine interaktive Entdeckungstour durch die Hamburger HafenCity – mit Stationen bei Unternehmen wie der Hamburger Hafen und Logistik AG, der Kreuzfahrtreederei AIDA Cruises, der Hamburg Port Authority sowie einem Besuch des Fischereischutzbootes „Meerkatze“ der deutschen Küstenwache. Eine digitale Rallye-App führt die Gruppen von Ort zu Ort und soll die Inhalte spielerisch und praxisnah vertiefen. Zum Abschluss sind alle Teilnehmenden beim DNV am Brooktorkai eingeladen, wo eine Preisverleihung, Musik und Raum für den persönlichen Austausch warten. Schulen können ihre Klassen (Stufen 8 bis 12) für das kostenfreie Format unter https://deutscher-schifffahrtstag.de/ anmelden.

Zahl der Auszubildenden in der deutschen Seeschifffahrt steigt

JAHRESBERICHT | Die Zahl der Auszubildenden in der deutschen Seeschifffahrt ist im Jahr 2024 deutlich angestiegen. Das geht aus dem Jahresbericht der Berufsbildungsstelle Seeschifffahrt e.V. (BBS) hervor. So wurden im letzten Jahr 141 neue Ausbildungsverhältnisse abgeschlossen (2023: 127). Im Jahr 2024 wurden von der BBS 321 Berufsanfänger betreut, im Jahr 2023 waren es 271.

Der Anstieg der Ausbildungszahlen ist für die BBS nicht nur eine Reaktion auf die wirtschaftliche Erholung nach der Pandemie, sondern auch ein Zeichen dafür, dass die Branche die steigende Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften in den Bereichen Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Technik erkannt hat. „In den letzten Jahren wurden zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um Nachwuchs in der deutschen Seeschifffahrt zu gewinnen und den Schifffahrtsstandort zu stärken. Ich freue mich, dass diese Maßnahmen nun Früchte tragen. Wir konnten 2024 rund 18 Prozent mehr Ausbildungsverträge in der Schiffsmechaniker-Ausbildung als im Vorjahr abschließen. Besonders beeindruckend dabei ist die Steigerung der Anzahl weiblicher Auszubildender von zwölf auf 23, also um mehr als 90 Prozent“, erklärte Sabine Zeller, Geschäftsführerin der BBS, anlässlich der Vorstellung des Jahresberichts.

Ein wichtiges Zukunftsthema für Auszubildende ist die zunehmende Bedeutung von Digitalisierung und Automatisierung von Schiffen. So verändere der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) und autonomen Systemen auf Schiffen die Anforderungen an die Auszubildenden, erklärt die BBS. Demnach müssten angehende Seeleute künftig nicht nur klassische nautische und technische Fähigkeiten erwerben, sondern auch Kenntnisse in der Bedienung und Wartung von digitalen Systemen und Automatisierungstechnologien. Angetrieben von strengeren Emissionsvorgaben und der Einführung neuer Technologien und alternativen Kraftstoffen rückt auch der Umwelt- und Klimaschutz stärker in den Fokus. „Auszubildende von heute sind die Nachhaltigkeitsexperten von morgen – sie erlernen den Umgang mit emissionsarmen Antrieben, energieeffizienten Technologien und innovativen Lösungen für eine umweltfreundlichere Schifffahrt“, so die BBS.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

DATUM | ORT	VERANSTALTUNG	KONTAKT
05.05.2025 - 08.05.2025 USA-Houston, Texas	OTC 2025	https://2025.otcnet.org/
06.05.2025 - 07.05.2025 DEU-Rostock	14. Zukunftskonferenz Maritim & Wind	https://www.wen-app.de/app/wen/event/14-zukunftskonferenz-wind-maritim
06.05.2025 - 08.05.2025 DEU-Hamburg	37. Deutscher Schifffahrtstag	https://deutscher-schifffahrtstag.de/
09.05.2025 - 12.05.2025 DEU-Hamburg	836. Hamburger Hafengeburtstag	https://www.hafen-hamburg.de/de/events/hafengeburtstag/
13.05.2025 - 14.05.2025 DEU-Hamburg	22. Tagung Schweißen in der maritimen Technik und im Ingenieurbau	https://www.slv-nord.de/aktuelles/tagung-schweissen
13.05.2025 - 15.05.2025 NL-Rotterdam	Breakbulk Europe 2025	https://europe.breakbulk.com/home
14.05.2025 NL-Rotterdam	Responsible Ship Recycling Forum 2025	https://www.rivieramm.com/events/events/responsible-ship-recycling-forum-2025
19.05.2025 - 23.05.2025 CH-Zürich	CIMAC Congress 2025	https://www.cimac.com/events/cimac-congress/index.html
23.05.2025 DEU-Flensburg	46. Informationstagung zur Schiffsbetriebsforschung	https://www.maritimes-zentrum.de/
23.05.2025 - 25.05.2025 DEU-Neustadt in Holstein	ancora Yachtfestival – In-Water Boat Show an der Ostsee in Neustadt/Holstein	https://www.yachtfestival.de/ancora-yachtfestival/
02.06.2025 - 05.06.2025 DEU-München	Transport Logistic 2025	https://transportlogistic.de/de/messe/
02.06.2025 - 06.06.2025 NOR-Lillestrøm	60. Nor-Shipping 2025	https://nor-shipping.com/
03.06.2025 - 04.06.2025 DEU-Berlin	MAROS 2025	https://www.maros-events.com/index.php/de/homede
10.06.2025 - 12.06.2025 UK-Southampton	Seawork 2025	https://seawork.com/newfront
16.06.2025 - 18.06.2025 DEU-Bremerhaven	Windforce Conference 2025	https://www.wab.net/
17.06.2025 - 19.06.2025 NL-Rotterdam	TOC Europe 2025	https://www.tocevents-europe.com/en/home.html
18.06.2025 - 20.06.2025 DEU-Kiel	Kiel Munition Clearance Week 2025	https://munitionclearanceweek.org/
25.06.2025 DEU-Hamburg	Zero Emission Shipping Symposium	https://www.now-gmbh.de/aktuelles/veranstaltungen/zero-emission-shipping-symposium-2025/
26.06.2025 - 27.06.2025 DEU-Rostock	11. Zukunftskonferenz der Maritimen Wirtschaft	https://events.rostock.ihk.de/b?p=11_maritimekonferenz

Weitere Termine sowie aktuelle Terminänderungen finden Sie auf unserer Internetseite unter www.schiffundhafen.de

› INSERENTEN

27 dbh Logistics IT AG, DEU-Bremen
03 DNV SE, DEU-Hamburg
05, 09, 19, 23, 35, U3 DVV Media Group GmbH, DEU- Hamburg
38 Hochschule Flensburg, DEU-Flensburg
07 IHK zu Rostock, DEU-Rostock
U4 Informa Markets India Private Ltd, IND-Mumbai
U2 MAN Energy Solutions SE, DEU-Augsburg
11 Mecklenburger Metallguss GmbH, DEU-Waren (Müritz)
17 Messe Husum & Congress GmbH & Co. KG, DEU-Husum
21 OSWALD Elektromotoren GmbH, DEU-Miltenberg
24 Podszuck GmbH, DEU-Kiel
13 Sommer Cable GmbH, DEU-Straubenhardt
25 TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, DEU-Essen
51 UKIP Media Events Ltd, GB-Dorking
U1 Veinland, DEU-Seddiner See
39 Volvo Penta Central Europe , DEU-Kiel

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Verband Deutscher Kapitäne und Schiffsoffiziere e.V.

Geschäftsstelle:
Palmaille 29 | 22767 Hamburg | Germany
T: +49 - 40 - 38 49 81 | F: +49 - 40 - 3 89 21 14
E: office@vdks.org | W: www.vdks.org

Bankverbindung:
Hamburger Sparkasse
IBAN: DE70 2005 0550 1269 1206 79
BIC: HASPDEHHXXX

Geschäftszeiten:
Montag - Donnerstag, 09:00 Uhr - 12:00 Uhr

Präsident:
Kapitän Sebastian Dießner
T: +49 - 40 - 38 49 81 | E: diessner@vdks.org

Vizepräsidenten:
Kapitän Steffen Grünberg
Kapitän Lukas Riemann
Kapitänin Cynthia Wolter

Vorstand für Einzelmitglieder:
Kapitän Hanns Bergmann
E: hanns.bergmann@gmx.de

Geschäftsführer:
Kapitän Wilhelm Mertens
T: +49 - 40 - 38 49 81 | E: mertens@vdks.org

Justitiarin:
Susanne Reichstein | Sozietät Segelken & Suchopar
Stubbenhuk 7 | 20459 Hamburg | Germany
T: +49 - 40 - 3 76 80 50 | E: reichstein@sesu.de

Wichtig: Anfragen wegen Rechtsberatung bzw. Gewährung von Rechtsschutz bitte immer zunächst an die Geschäftsstelle richten.

Verein der Kapitäne und Nautischen Schiffsoffiziere „Columbus" von 1856 e.V., Sitz Bremen
1. Vorsitzender: Kapitän Hubert Frik
Anna-Lühring-Str. 15 | 28205 Bremen
T: +49 - 4 21 - 4 91 93 07
E: Kapt.HubertFrik@t-online.de
Bankverbindung:
Sparkasse Bremen
IBAN: DE13 2905 0101 0001 1316 97
BIC: SBREDE22XXX

Unsere Mitgliederversammlungen finden jeden 1. Dienstag im Monat, außer an Feiertagen und in den Sommermonaten Juni bis September, um 19:00 Uhr im Hause „Tritonia", Leinestr. 5, statt.

Verein der Kapitäne und Nautischen Schiffsoffiziere a. d. Weser e.V.
1. Vorsitzender: Kapt. Steffen Grünberg
John-Brinkmann-Weg 11 | 27474 Cuxhaven
T: +49 - 47 21 - 6 94 91 58
M: +49 - 1 73 - 6 39 16 26
E: Captain-Steffen@gmx.de
W: www.vdksw.de
Bankverbindung:
Sparkasse Bremerhaven
IBAN: DE97 2925 0000 0004 1171 15
BIC: BRLADE21BRS

Unsere Mitgliederversammlungen finden an jedem 2. Montag im Monat um 20:00 Uhr im Hotel „Haverkamp" in Bremerhaven statt, außer in den Sommermonaten Juni, Juli und August.

Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere zu Hamburg e.V.
1. Vorsitzender: Kapt. Ronald Zuraw
Palmaille 29a | 22767 Hamburg
T: +49 - 40 - 38 90 73 31
M: +49 - 1 72 - 4 51 86 23
E: vks-hamburg@gmx.net
W: www.vks.hamburg
Bankverbindung
Hamburger Sparkasse
IBAN: DE70 2005 0550 1269 1200 00
BIC: HASPDEHHXXX

In den Sommermonaten (Mai - August) treffen wir uns jeweils um 18:00 Uhr in der „Alt Helgoländer Fischerstube". (HH-Fischmarkt)

Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere e.V. Rostock
„Hausbaumhaus"
Wokrenter Str. 40 | 18055 Rostock
E: info@vks-rostock.de
W: www.vks-rostock.de
Vorsitzender: Kapitän Ulrich Günther,
Adam-J. Krusenstern-Str. 10 | 18106 Rostock
T: +49 - 381 1202048
E: jubi.g@gmx.de
Geschäftsführer: Kapitän Detlef Beu
T: +49 - 157 85051387
Sprechzeit im Hausbaumhaus:
jeden Dienstag 9-12 Uhr
Bankverbindung: Sparda-Bank Berlin / IBAN DE94120965970005400392 /
BIC: GENODEF1S10

Die monatlichen Veranstaltungen sind auf der Vereins-WebSeite zu finden.

Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere zu Stralsund e.V.
1. Vorsitzender: Kapitän Jens Mauksch
Grabower Weg 35 | 18439 Stralsund
T: +49 - 38 31 - 39 81 47
E: jensmauksch@freenet.de

Die Mitgliederversammlungen finden jeden zweiten Monat am 1. Donnerstag des Monats (außer Juli und August) um 18:00 Uhr in der Gaststätte „Zur Kogge" statt.

Bundeslotsenkammer, K.d.ö.R. (BLK)
1. Vorsitzender: Kapitän Erik Dalege
Theodorstr. 42-90 | Westend Village | Haus 1A | 22761 Hamburg
T: +49 - 40 - 60 77 60 30
E: office@bundeslotsenkammer.de
W: www.bundeslotsenkammer.de

Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere Weser- Ems e.V.
1. Vorsitzender: Kapitän Sebastian Dießner
Marschenweg 15 | 26931 Elsfleth
T: +49 - 176 - 84 26 19 16
E: vorstand@vks-weser-ems.de
W: www-vks-weser-ems.de

Informationen zu unserem Mitgleiderversammlungen finden Sie auf der Webseite des Vereins der Kapitäne und Schiffsoffiziere Weser-Ems e.V.

Bundesverband der Kapitäne und Schiffsoffiziere im Geltungsbereich des Bundesverkehrsministeriums e.V. (BdKS)
1. Vorsitzender: Kapitän Reno Hahn
27572 Bremerhaven
T: +49 - 44 21 - 87 81 34
M: +49- 15 20 - 3 52 13 24
E: Reno.Hahn@wsv.bund.de
E: info@bdks.eu
W: www.bdks.eu

Flensburger Schiffergelag e.V. gegr. 1580
1. Vorsitzender: Kapitän Frank Petry
Schiffbrücke 37 | 24939 Flensburg
T: +49 - 4 61 - 4 07 98 90
E: flensburger1580@mailbox.org
W: www.flensburger-schiffergelag-1580.de

Monatsversammlungen (auch VDKS Flensburg) an jedem 3. Mittwoch im Monat um 19:00 Uhr im Gelagssitz, Schiffbrücke 37 in Flensburg.

Treffen an jedem Mittwoch ab 16:00 Uhr auch mit Gästen.

Verein der Danziger Seeschiffer e.V., Sitz Hamburg
1. Vorsitzender: Kaptitän Diether Dauscher
Huchtinger Heerstr. 40K | 28259 Bremen
T: +49 - 4 21 - 57 12 11
E: ddauscher@freenet.de
Web: www.danzigerseeschiffer.de

Angaben zu unserem monatlichen Stammtisch und weiteren Terminen sind auf unserer aktuellen Webseite jederzeit verfügbar.

Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere zu Lübeck e.V.
1. Vorsitzender: Lukas Riemann
Hamburger Str. 69, 23843 | Bad Oldesloe
T: +49 - 45 31 - 8 98 20 82
E: info@vdks-luebeck.de
W: www.vdks-luebeck.de
Bankverbindung
Sparkasse zu Lübeck
IBAN: DE86 2305 0101 0001 0187 20
BIC: NOLADE21SPL

Stammtische:
07.11.2024 / 09.01.2025
Alle jeweils um 18:00 Uhr in der Schiffergesellschaft in Lübeck.

Bundesverband der See- und Hafenlotsen e.V. (BSHL)
Präsident: Kapitän Rocco Staker
Palmaille 29 | 22767 Hamburg
T: +49 - 40 - 25 76 91 95
E: verband@bshl.de
W: www.bshl.de

Hafenlotsenbrüderschaft Hamburg, K.d.ö.R
1. Ältermann: Henrik Lüders
Bubendeyweg 33 | 21129 Hamburg
T: +49 - 40 - 7 40 28 07
E: postmaster@hamburg-pilot.de
W: www.hamburg-pilot.de

VDKS AUFNAHME-ANTRAG www.vdks.org/mitgliedschaften-antrag

Name	Vorname
Geburtsort	geboren am
Anschrift	Telefonnummer und Email-Adresse
im Besitz der Befähigungszeugnisse	ausgestellt am in
Reederei	Dienststellung
Ich studiere z.Z. den Bildungsgang/Studiengang	in
Eintritt zum	Unterschrift

Bitte gewünschte Mitgliedschaft ankreuzen und den Antrag in Blockschrift ausgefüllt an die VDKS Geschäftsstelle senden.

Ich beantrage die Aufnahme in den/als

- ☐ Verein der Kapitäne und Nautischen Schiffsoffiziere „Columbus" von 1856 e. V. Sitz Bremen
- ☐ Verein der Kapitäne und Nautischen Schiffsoffiziere an der Weser e.V. Bremerhaven
- ☐ Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere zu Hamburg e.V.
- ☐ Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere zu Lübeck e. V., Lübeck
- ☐ Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere e.V., Rostock
- ☐ Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere zu Stralsund e. V.
- ☐ Verein der Kapitäne und Schiffsoffiziere Weser-Ems e.V.
- ☐ Einzelmitglied

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Schiff&Hafen

FACHZEITSCHRIFT FÜR SCHIFFFAHRT, SCHIFFBAU & OFFSHORE-TECHNOLOGIE

SCHIFF&HAFEN IST OFFIZIELLES ORGAN DER VERBÄNDE UND ORGANISATIONEN:

Verband Deutscher Kapitäne und Schiffsoffiziere e. V.

Forschungsvereinigung Schiffbau und Meerestechnik e.V.

Gesellschaft für Maritime Technik e. V.

Schiffbautechnische Gesellschaft e. V.

Stiftung OFFSHORE WINDENERGIE

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Der VDKS ist Gründungsmitglied der International Federation of Shipmasters' Associations (IFSMA) und der Confederation of European Shipmasters' Associations (CESMA). Dem Verband angeschlossen sind:

VDKS „Columbus" v. 1856 e.V., Bremen | VKS a.d. Weser e.V., Bremerhaven | VKS Weser-Ems e.V., Elsfleth | VKS zu Hamburg e.V., Hamburg | VDKS zu Lübeck e.V., Lübeck | VKS e.V., Rostock | VKS zu Stralsund e.V., Stralsund | Verein Danziger Seeschiffer e.V., Hamburg | Flensburger Schiffergelag e.V., gegr. 1580, Flensburg | Bundeslotsenkammer K.d.ö.R., Hamburg | Bundesverband der See- und Hafenlotsen e.V. Bremerhaven | Hafenlotsenbrüderschaft Hamburg K.d.ö.R. Hamburg | Bundesverband der Kapitäne und Schiffsoffiziere im Geschäftsbereich des Bundesverkehrsministeriums e.V., Wilhelmshaven

SCHIFF&HAFEN IST DAS FACHFORUM FÜR:

Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V.

VDMA – Marine Equipment and Systems

VERLAG
DVV Media Group GmbH
Postfach 10 16 09, DE-20010 Hamburg
Heidenkampsweg 73-79, DE-20097 Hamburg
Telefon: +49 (0)40 23714 100

GESCHÄFTSFÜHRER
Martin Weber

VERLAGSLEITER TECHNIK & VERKEHR
Manuel Bosch
manuel.bosch@dvvmedia.com

CHEFREDAKTION
Kathrin Lau
+49 (0)40 23714 237 | kathrin.lau@dvvmedia.com

REDAKTION
Robert Prellwitz
+49 (0)40 23714 182 | robert.prellwitz@dvvmedia.com

BEIRAT
Dr. Moritz Brake
L. Daniel Hosseus
Dr. Martin Kröger
Prof. Dr.-Ing. Stefan Krüger
Dr. Reinhard Lüken
Dipl.-Oz. Petra Mahnke
Kapitän Wilhelm Mertens
Dipl.-Ing. Hauke V. Schlegel
Karina Würtz

ANZEIGEN
Anzeigenverkauf
Jan-Michael Jasper
+49 (0)40 23714 248 | jan-michael.jasper@dvvmedia.com
Stephan-Andreas Schaefer
+49 40 23714 253 | stephan-andreas.schaefer@dvvmedia.com

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 70 vom 1.1.2025

Anzeigentechnik
Vera Hermanns
+49 (0)40 23714 293 | vera.hermanns@dvvmedia.com

VERTRIEB
Leiter Marketing & Vertrieb
Markus Kukuk
+49 (0)40 23714 291 | markus.kukuk@dvvmedia.com

LESER- UND ABONNENTEN-SERVICE
Telefon: +49 (0)40 23714 260
service@dvvmedia.com

INTERNET
www.schiffundhafen.de
www.shipandoffshore.net
www.dvvmedia.com

VERLAGSREPRÄSENTANTEN
Deutschland, Österreich, Schweiz:
Gerald Ulbricht
Telefon: +49 (0)6195 9769734 | Smart: +49 (0)170 3859573
gerald.ulbricht.extern@dvvmedia.com
Großbritannien, Irland, BeNeLux, VAE, Oman, Bahrain, Saudi-Arabien, Kuwait:
Richard Johnson
Telefon: + 44 (0)1603 417765
richard.johnson.extern@dvvmedia.com
Singapur, Indonesien, Vietnam:
Marimark Pte Ltd., John Bodill
Telefon: +65 (0)6719 8022
john.bodill@marimark.com.sg
Skandinavien:
Örn Marketing AB, Ystad
Telefon: +46 (0)411 18400
marine.marketing@orn.nu
China:
Ship Engineering Editorial & Publishing House,
Wang Nana
Cssc_704@cssmc.cn

ERSCHEINUNGSWEISE
zweiwöchentliches E-Paper „Schiff&Hafen Kompakt"
(25 Ausgaben im Jahr) sowie zweimonatliches Magazin
(6 Ausgaben im Jahr)

BEZUGSBEDINGUNGEN
Abbestellungen sind nur schriftlich möglich zum Ende eines Bezugszeitraumes. Bei Nichtbelieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge höherer Gewalt bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.
Die Bestellung des Abonnements gilt zunächst für die Dauer des vereinbarten Zeitraums (Vertragsdauer). Eine Kündigung des Abonnementvertrages ist zum Ende des Berechnungszeitraums schriftlich möglich. Erfolgt die Kündigung nicht rechtzeitig, verlängert sich der Vertrag und kann dann zum Ende des neuen Berechnungszeitraumes schriftlich gekündigt werden.
Zusätzliche digitale Abonnements
Bezug auf Anfrage, gültig ist die Vertriebspreisliste vom 01.01.2025.

BEZUGSGEBÜHREN
Abonnement
Inland jährlich 474,00 EUR inkl. Porto zzgl. MwSt. |
Ausland mit VAT-Nr. jährlich 492,00 EUR inkl. Porto, ohne VAT-Nr. inkl. Porto zzgl. MwSt.
Das Abonnement beinhaltet 14-tägig den Premium Infoletter Schiff&Hafen Kompakt, zweimonatlich das Schiff&Hafen Magazin gedruckt oder als E-Paper, zweimonatlich das Magazin Ship&Offshore als E-Paper, den Zugang zum Archiv „Maritime Archives" sowie den Zugang zur Website schiffundhafen.de. Mitglieder des VDKS, der GMT und der FSM erhalten das Schiff&Hafen Magazin im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.
Einzelheft
38,11 EUR inkl. MwSt.

DRUCK
Silber Druck GmbH & Co. KG, Lohfelden

COPYRIGHT
Vervielfältigungen durch Druck und Schrift sowie auf elektronischem Wege, auch auszugsweise, sind verboten und bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Verlages.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

ISSN 0938-1643
Handelsregister HRB Hamburg 7906

Mitglied/Member

Deutsche Fachpresse

IT-Projekte durch Verträge ohne Schiffbruch meistern

VON RECHTSANWALT DR. PHILIPP ETZKORN, LL.B.,
BIRD & BIRD LLP, PHILIPP.ETZKORN@TWOBIRDS.COM

Zentrale Geschäftsprozesse sind heutzutage maßgeblich von einer reibungslos funktionierenden IT abhängig. Gibt es bei diesen Systemen Ausfälle, hat das häufig dramatische Folgen für das gesamte Unternehmen. Entsprechend werden hohe Summen und viele Ressourcen in neue IT-Projekte investiert. Trotzdem laufen viele IT-Projekte zeitlich oder finanziell aus dem Ruder. Viele Risiken lassen sich erheblich reduzieren, wenn IT-Verträge klare und eindeutige Regelungen enthalten.

In der Praxis entstehen Streitigkeiten unserer Erfahrung nach vor allem, wenn Regelungen zur Leistungsbeschreibung, zu Nutzungsrechten oder zur Haftung unvollständig oder unklar sind oder gänzlich fehlen. Auch Verträge, die erst parallel zum Beginn der Arbeiten am IT-Projekt finalisiert werden sollen, führen regelmäßig zu (rechtlichen) Streitigkeiten, während das IT-Projekt voranschreitet.

Leistungsbeschreibung

Zentraler Aspekt eines jeden IT-Vertrags ist eine präzise Leistungsbeschreibung, die möglichst konkret darlegt, welche Leistungen im Rahmen des Vertrags erbracht werden sollen: Bei einer Software-as-a-Service-Lösung („SaaS-Lösung“) sind beispielsweise klare Service-Level-Agreements („SLAs“) wichtig, die dem Kunden genaue Verfügbarkeitszeiten und dem IT-Provider klare Zeitfenster für Wartung und Updates zusichern.

Handelt es sich hingegen um ein Softwareerstellungsprojekt, ist es wichtig, die jeweiligen Zuständigkeiten, inklusive Mitwirkungspflichten, klar und eindeutig festzulegen sowie (mit Ausnahme von agilen Projekten), den Zielzustand und die Meilensteine zu beschreiben. Gerade Formulierungen wie „Die Parteien stimmen sich ab“ oder „Die Parteien definieren gemeinsam“ sind problematisch, da sich dann beide Seiten auf fehlende Mitarbeit des jeweils anderen berufen können. Dies gilt insbesondere, wenn kein klarer Eskalationsprozess vereinbart ist.

Geschuldete Tätigkeit

Von großer Bedeutung ist auch, ob die Parteien einen Werk- oder Dienstvertrag schließen und entsprechend, ob ein Erfolg oder lediglich Unterstützung bzw. Beratung geschuldet ist. Kommt es beispielsweise bei einem Implementierungsprojekt zu Verzögerungen, so sind die damit einhergehenden Mehrkosten bei reinen Beratungsleistungen in der Regel vom Auftraggeber zu tragen. Schuldet der IT-Provider hingegen den erfolgreichen Abschluss der Implementierung, so trägt er grundsätzlich auch das Kostenrisiko bezüglich etwaiger Verzögerungen. Die Vertragsart ist auch allgemein für die Gewährleistung entscheidend.

Nutzungsrechte

Essenzieller Bestandteil von IT-Verträgen sind für beide Seiten Regelungen zu der Frage, in welchem Umfang von wem Nutzungsrechte an was eingeräumt werden. Denkbar sind etwa Beschränkungen, die eine Nutzung der Software nur für eine bestimmte Zeit oder in gewissen geografischen Regionen erlauben. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass der IT-Provider dem Auftraggeber exklusive Nutzungsrechte einräumt; entweder für die komplette Software oder lediglich für eine kundenspezifische Modifikation. Dies kann für den Auftraggeber etwa wichtig sein, wenn der IT-Provider eine Software(-modifikation) erstellt, von der nicht auch Wettbewerber profitieren sollen. Denken Sie in diesem Zusammenhang beispielsweise an eine Software zur Erfassung der Bunkerstände und Verbräuche auf Schiffen. Eine kundenspezifische Modifikation an dieser Software wäre dann die Schaffung einer Schnittstelle zu einer anderen Software zur Beschaffung von Bunker.

Zudem sollten die Parteien festlegen, ob dem Auftraggeber auch ein Bearbeitungsrecht an der Software eingeräumt wird. Dies ist relevant, falls eine Weiterentwicklung auch ohne den IT-Provider möglich sein soll.

Haftung und Pönalen

Abhängig von der konkreten IT-Anwendung kann der Ausfall einer Anwendung für ein Unternehmen gravierende oder gar existenzbedrohende Folgen haben. Daher ist zwischen den Parteien zu vereinbaren, wie mit etwaigen Leistungsdefiziten umgegangen werden soll. Grundsätzlich hat ein IT-Provider ein Interesse daran, die eigenen Haftungsrisiken zu minimieren. Dem Kunden hingegen geben weitreichende Haftungsklauseln eine gewisse Sicherheit, dass der IT-Provider eine robuste Software liefert sowie etwaige Störungen priorisiert und schnellstmöglich löst. Hohe Haftungsrisiken des IT-Providers wirken sich aber natürlich auf den Preis aus. Zum Auflösen dieses Spannungsfeldes übliche Mittel sind Haftungsbeschränkungen und/oder -höchstsummen. Zudem werden teilweise Vertragsstrafen/Pönalen für gewisse Leistungsdefizite vereinbart, bei SaaS-Lösungen etwa das Unterschreiten von zugesagten Verfügbarkeitszeiten. Gleichermaßen können positive Anreize gesetzt werden, etwa zusätzliche Zahlungen im Falle besonders guter Leistung.

Timing und Vertragsschluss

In zeitlicher Hinsicht ist dringend dazu zu raten, den Vertrag über das jeweilige IT-Projekt abzuschließen, bevor mit den Arbeiten begonnen wird. In der anwaltlichen Praxis begegnen wir oft Situationen, in denen mündlich ein grober Rahmen abgesteckt wurde und dann parallel zu den Vertragsverhandlungen bereits mit der Bearbeitung des Projekts begonnen wurde. Im Ergebnis verschiebt dies oft die Verhandlungsmacht zugunsten des IT-Providers. Er erbringt (kostenpflichtig) erste Leistungen und macht sich so Stück für Stück unverzichtbar. Für den Kunden wird ein hartes Verhandeln mit echten roten Linien gleichzeitig immer schwerer.

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

Das erweiterte Schiff&Hafen-Medienpaket

Alle Termine im Blick

inkl. 25 Ausgaben
Schiff&Hafen Kompakt

Ausgabe	ET	Themen
Schiff&Hafen 1 | 2025	07.01.	**Jahreseröffnungsausgabe 2025:** Die deutsche maritime Industrie aus Sicht der Verbände Korrosionsschutz & Oberflächentechnik · Green Ship Technology
Ship&Offshore 2 | 2025	04.02.	Classification & Consulting • Maritime Logistics • Propulsion & Manoeuvring Technology • Navigation & Communication
Schiff&Hafen 3 | 2025	04.03.	Werftenliste • Fertigungstechnologie • Digitalisierung • Automation, Mess- & Regeltechnik • Elektrotechnik & Bordnetze • **Extra: Future Fuels & Energy Solutions Report**
Ship&Offshore 4 | 2025	01.04.	Cruise Ships & Mega-Yachts • Marine Interiors • Feature: Asian Maritime Industry • Future Fuels & Energy Solutions • Offshore Technology • Propulsion & Manoeuvring Technology
Schiff&Hafen 5 | 2025	02.05.	Deutsche Häfen • Schifffahrtsstandort Deutschland • Projektladung • Zukunftsmarkt Offshore-Windenergie
Ship&Offshore 6 | 2025	02.06.	RoRo Ships & Ferries • Navigation & Communication • Future Fuels & Energy Solutions • Offshore Wind Energy • Shortsea Shipping • **Extra: VDMA-Special**
Schiff&Hafen 7 | 2025	01.07.	Schiffbaustandort Deutschland • Maritime Energiewende: Herausforderungen & Bedarfe • Marineschiffbau • Schutz kritischer Infrastruktur
Ship&Offshore 8 | 2025	05.08.	Safety & Security • Research & Development • Green Ship Technology
Schiff&Hafen 9 | 2025	29.08.	Maritim 4.0 • Kreuzfahrt • Marine Interior • Wasser-, Klima-, Filtertechnik • Offshore Renewables • **Extra: Talents for Maritime**
Ship&Offshore 10 | 2025	01.10.	Shortsea Shipping • Ship Equipment & Service • Classification & Consulting • Digitalisation & Automation
Schiff&Hafen 11 | 2025	04.11.	Behördenschiffe • Condition Monitoring & Predictive Maintenance • Elektrotechnik & Bordnetze • Special: Recruitment & Empowerment – „Der Faktor Mensch" • Tauchen, Bergen, Schleppen • Korrosionsschutz & Oberflächentechnik
Ship&Offshore Special China	01.12.	A Showcase of European Shipbuilding and Technology Expertise with latest Developments and Products in Chinese Language
Ship&Offshore 12 | 2025	01.12.	Workboats & Small Ships • Ship Design & Construction • Green Ship Technology • Offshore Renewables

www.schiffundhafen.de/themenuebersicht

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.

INMEX SMM INDIA

10 11 12 SEPT 2025

BOMBAY EXHIBITION CENTRE, MUMBAI, INDIA

Organised by informa markets | In collaboration with Hamburg Messe + Congress

INFINITE OPPORTUNITIES, ONE MARITIME SHOW

Don't Miss South Asia's Largest Maritime Exhibition & Conference

KEY HIGHLIGHTS

- 9000+ Trade Visitors
- Product Showcase
- Conference & Workshop
- B2B & B2G Meetings
- Innovation Zone
- Country Pavilion
- Industry Awards

and many more.

FOR BOOTH ENQUIRY AND SPONSORSHIP, CONTACT

Silke Eidam

E: silke.eidam@hamburg-messe.de | **M:** +49 40 3569-2264

Jesica John

E: jesica.john@informa.com | **M:** +91 77188 81590

inmex-smm-india.com

Follow us on

© DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73-79, 20097 Hamburg. Weitergabe an Dritte urheberrechtlich untersagt.