Germanischer Lloyd

nonstop

das magazin für kunden und geschäftsfreunde

AUSGABE 02 • 2012
www.gl-group.com

DESIGN

Form vollendet

ENERGIEEFFIZIENZ Synergiepotenziale nutzen

MARKT Gläserne Schiffe

KNOW-HOW Steigende Spannung

Germanischer Lloyd

GL Group: Synergien für Ihren Erfolg

Quelle: Swire Blue Ocean A/S

Im Neubauprojekt des Windpark-Installationsschiffs „Pacific Orca" profitiert die Swire Blue Ocean A/S von unserer übergreifenden Expertise in den Bereichen Schifffahrt, Erneuerbare Energien und Offshore Öl- und Gasförderung. Die Klärung sämtlicher Konstruktions- und Sicherheitsfragen der „Pacific Orca" liefern wir dabei aus einer Hand. Dies beinhaltet technische Analysen von Rumpf und Hubbeinen, Failure-Mode-Analyse (FMEA) des Hubsystems sowie Neubauklassifikation.

Lassen auch Sie die Synergien der GL Group für sich arbeiten. Sprechen Sie uns an!

www.gl-group.com

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Erik van der Noordaa

STEIGENDE BRENNSTOFFKOSTEN, verschärfte Umweltauflagen, Überkapazitäten, globale Konjunkturrisiken: Die Schifffahrt kämpft an vielen Fronten. Im Interview mit *nonstop* analysiert Michael Behrendt ohne Umschweife Lage und Perspektiven der Containerschifffahrt (S. 28). Der Chef der weltweit viertgrößten Linienreederei Hapag-Lloyd ist grundsätzlich optimistisch. „Der exorbitant hohe Bunker-Preis" bedrohe derzeit aber die wirtschaftliche Basis der Reedereien. Deshalb müssen die Kunden höhere Frachtraten akzeptieren, kündigt Behrendt an.

ZU DEN WICHTIGSTEN AUFGABEN einer modernen Klassifikationsgesellschaft gehört es, innovative Lösungen für Sicherheit, Ökologie und Energieeffizienz zu liefern. Angesichts hoher und weiter steigender Bunkerkosten setzen unsere Experten ihre Arbeit auf dem Gebiet alternativer Kraftstoffe konsequent fort. Ein vielversprechender Weg ist der Einsatz von verflüssigtem Erdgas (LNG). Das belegt eine gemeinsame Studie von GL und MAN (S. 35).

DIE UNERMÜDLICHE SUCHE NACH DER BESSEREN ALTERNATIVE ist auch ein Leitmotiv von FutureShip. Das auf Schiffsdesign-Optimierung und Betriebseffizienz spezialisierte GL-Unternehmen wird künftig noch an Schlagkraft gewinnen – dank einer strategischen Allianz mit dem isländischen Unternehmen Marorka. Die beiden Effizienzspezialisten integrieren ihre Hard- und Softwarelösungen in den Bereichen Kraftstoffverbrauch, Energiemanagement und Beratung (S. 14). Hier liefert der ECO-Assistant eine Lösung, die nicht nur die Reederei Masterbulk in Singapur überzeugt (S. 20). Inzwischen kommt die GL-Software weltweit auf mehr als 200 Schiffen zum Einsatz. In Sachen Optimierung spielt auch das Rumpfdesign eine zentrale Rolle. Erstmals wurde nun mit den Berechnungsverfahren von FutureShip ein Binnentanker auf Effizienz getrimmt: markanter, aber für Binnenschiffe untypischer Wulstbug, 20 Prozent weniger Stahl – die Arbeit unserer Ingenieure bringt der Werft Groningen Shipyard dauerhafte Einsparungen (S. 24).

SCHIFFSRÜMPFE SIND IN IHREM LEBENSZYKLUS erheblichen Belastungen ausgesetzt. Der GL HullManager erlaubt eine lückenlose Zustandsüberwachung. Die Reederei Ahrenkiel gehörte zu den Ersten, die das 2010 eingeführte Softwarepaket nutzen – mit großem Erfolg (S. 32). Das Rumpfintegritätsmanagement ist aber nur ein Baustein für mehr Effizienz und Sicherheit von Schiffen. Maßstäbe setzt der GL auch mit seinen Klassifikationsvorschriften und Richtlinien – etwa für Rohrleitungssysteme (S. 46) oder die Sicherung von Containern (S. 50).

SMARTER, SAFER, GREENER – getreu unserem Unternehmensmotto begleiten wir auch Sie gern auf dem Weg zu mehr Effizienz.

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen Ihr

ERIK VAN DER NOORDAA
Vorstandsvorsitzender, Germanischer Lloyd SE

inhalt

14

20

energieeffizienz

14 Da steckt noch mehr drin
Die Spezialisten für Energieeffizienz, FutureShip und das isländische Unternehmen Marorka, bündeln ihre Kräfte. In *nonstop* erläutert Dr. Jon Agust Thorsteinsson, Gründer und Geschäftsführer von Marorka, die Perspektiven der neuen Allianz

20 Garantierter Erfolg
Die Trimmungs-Software ECO-Assistant von FutureShip verhilft der Reederei Masterbulk zu größerer Effizienz ihrer Flotte – für Vorstandschef Rune Steen ein wichtiger Schritt nach vorn

24 Grüne Schiffe aus Groningen
Die niederländische Werft GS macht Furore mit energieeffizienten Binnenschiffen. Das Rumpfdesign wurde von FutureShip optimiert

markt

28 „Höhere Frachtraten akzeptieren“
Hapag-Lloyd-Chef Michael Behrendt über die wirtschaftlichen Perspektiven der Containerschifffahrt und die Vorreiterrolle der weltweit viertgrößten Linienreederei bei der Steigerung der Energieeffizienz

32 Das gläserne Schiff
Schiffsrümpfe sind starken Belastungen ausgesetzt und müssen ständig überprüft werden. Die Reederei Ahrenkiel nutzt hierfür erfolgreich den GL HullManager

extra

35 Kosten und Nutzen von LNG als Kraftstoff für Containerschiffe
Weniger Schwefeloxidausstoß, geringere CO_2-Emissionen – Ergebnisse einer gemeinsamen Studie von GL und MAN

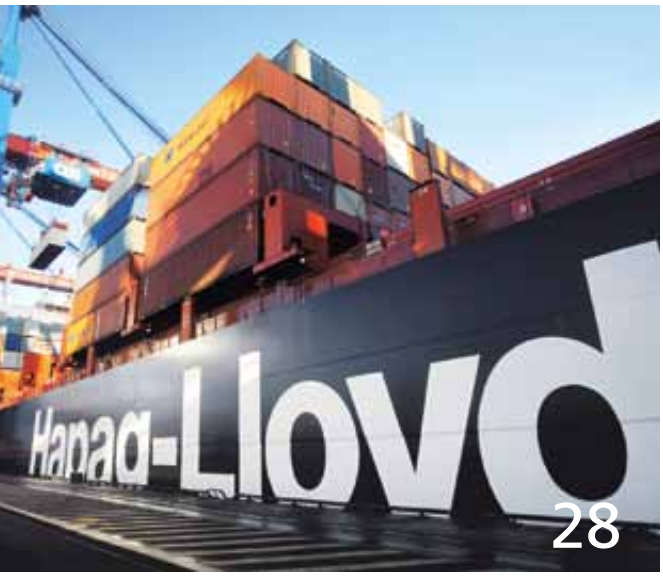


Photo: Hapag-Lloyd

Photo: Dreamstime/3desc

know-how

45 Hilfe von der Weltbank
Die Weltbank fördert auch im maritimen Sektor Bildungs-, Infrastruktur- und Umweltprojekte

46 Komplexes Netzwerk
Intakte Rohrleitungssysteme sind für den sicheren und zuverlässigen Betrieb von Seeschiffen unverzichtbar. Die Vorschriften des GL setzen Standards

50 Sicherheit für Hafenarbeiter
Bessere Arbeitsbedingungen beim Containerumschlag sollen die Unfallhäufigkeit senken: Die IMO verschärft ihre Sicherheitsvorschriften

54 Die Spannung steigt
An Bord von Containerschiffen steigt der Strombedarf. Niederspannungsbordnetze kommen an ihre Grenzen. Der Trend geht deshalb zur Mittelspannung

gl-welt

6 Perspektiven: Den Druck meistern
Der GL hat eigene Vorschriften für Druckkammern im Tunnelbau veröffentlicht

8 News

19 GL Academy: Seminare weltweit

58 Service: Messen, Klassifikations- und Bauvorschriften, Impressum

Cover Photo: Eberhard Petzold

Photos: HOCHBAHN, GL Group

Den Druck meistern

Personen-Druckluftschleusen sind eine notwendige Einrichtung für Druckluftarbeiten bei Tunnelbauprojekten. Für einfache Personenschleusen gibt es in einigen Ländern nationale Basisanforderungen und in Europa seit einigen Jahren eine europäische Norm. Inzwischen dringt der Tunnelbau in immer größere Tiefen vor.

Dabei werden die technischen Anforderungen z.B. durch den Einsatz von Mischgasen, verlängerte Auftauchzeiten und bewegliche Kammern deutlich komplexer. Angesichts fehlender weltweiter Standards für diesen anspruchsvollen technischen Bereich hat der Germanische Lloyd (GL) nun eigene Vorschriften für Druckkammern im Tunnelbau veröffentlicht. Das international gültige Regelwerk besteht aus drei Kapiteln, die sich mit dem Zertifizierungsverfahren, den bemannten und unbemannten Druckluftschleusen sowie den Druckkammern zur Behandlung von Dekompressionskrankheiten beschäftigen.

TUNNELBAU. GL-Ingenieure haben die für Druckluftarbeiten erforderlichen Einrichtungen beim Bau der Hamburger U-Bahnlinie 4 überwacht.

WEITERE INFORMATIONEN:

E-Mail: tunnelling@gl-group.com

Internet: www.gl-group.com > rules & guidelines

news

Photo: Hasenpusch

KUSSMUND. „AIDAmar" im Trockendock bei Blohm + Voss im Hamburger Hafen.

AIDA CRUISES

Umweltfreundlicher Kreuzfahrer

GEBAUT IN PAPENBURG bei der Meyer Werft, getauft am 12. Mai in Hamburg beim Hafengeburtstag: Mit „AIDAmar" geht eines der modernsten und umweltfreundlichsten Kreuzfahrtschiffe auf Fahrt. Es ist das 9. Schiff in der Flotte der Rostocker Reederei AIDA Cruises und wurde vom GL klassifiziert.

Auf „AIDAmar" kommt erstmals das weltweit einzigartige Heat Recovery System zum Einsatz. Hier wird die Abwärme des Bordantriebs für den Betrieb der Klimaanlage und Wasseraufbereitung genutzt. Das Schiff erzielt so eine Einsparung von einer Tonne Treibstoff am Tag. „Die Anlage ist in ihrem Design wie auch in ihrer Konfiguration eine Weltneuheit an Bord eines Kreuzfahrtschiffes und eröffnet völlig neue Möglichkeiten der Nutzbarmachung von Abwärme", sagt Jens Kohlmann, Director Technical Operations bei AIDA Cruises.

Traditionell zur Indienststellung eines neuen Schiffs veröffentlichte das Kreuzfahrtunternehmen seinen Nachhaltigkeitsbericht. AIDA cares 2012 orientiert sich am Berichtsstandard der Global Reporting Initiative (www.aida.de/aidacares).

Durch den konsequenten Einsatz technischer Innovationen, aber auch verbrauchsoptimierter Routenplanung haben die Rostocker Verbrauch und Emissionen ihrer Flotte noch weiter gesenkt. „Dass wir in Sachen Umwelt- und Klimaschutz auf einem guten Weg sind, zeigt der jährlich sinkende Energieaufwand unserer Schiffe", sagt Michael Ungerer, designierter Präsident von AIDA Cruises.

WEITERE INFORMATIONEN:

Andreas Ullrich, Passenger Ship Specialist Fleet Service
Telefon: +49 40 36149-454,
E-Mail: andreas.ullrich@gl-group.com

Vanessa Belchior, Senior Project Manager for Passenger Ships Newbuildings, Telefon: +49 40 36149-7525
E-Mail: vanessa.belchior@gl-group.com

ZERTIFIKAT. Christian Rist, (VF Verpackungen, r.) und Bernhard Grimm (GL).

VF VERPACKUNGEN

Pionier beim Energiemanagement

ALS EINES DER ERSTEN Unternehmen aus der Verpackungsbranche hat VF Verpackungen aus Sulzberg im Allgäu ein Energiemanagementsystem nach der DIN EN 16001:2009 implementiert. Die Norm ist der Vorläufer des neuen ISO 50001-Standards, der noch bis zum 24. April 2013 für bestehende Akkreditierungen verwendet werden kann. Kern der ISO 50001 ist die kontinuierliche Minimierung der Energiekosten und die Verbesserung der betrieblichen Umweltleistung. Der GL zählt zu den ersten internationalen Zertifizierungsunternehmen, die eine Überprüfung nach ISO 50001 anbieten.

WEITERE INFORMATIONEN:

Bernhard Grimm, GL Systems Certification
Telefon: +49 170 7993060
E-Mail: bernhard.grimm@gl-group.com

ASSISTENZSCHIFF

Starker Schlepper aus Istanbul

KRAFTPROTZ. Der Mehrzweckschlepper „TORSTEN“ auf der SANMAR-Werft.

BEREIT FÜR DEN OFFSHORE-EINSATZ: In Istanbul wurde auf der SANMAR-Werft der von NavConsult AWSS entwickelte Mehrzweckschlepper NavTug® FlatTop auf den Namen „TORSTEN“ getauft. Das Brunsbütteler Planungs-, Beratungs- und Ingenieurbüro NavConsult gehört zur SCHRAMM group und bietet seit 2006 hoch spezialisierte, individuelle Beratungsleistungen im maritimen Bereich an.

Der NavTug® FlatTop ist ein vielseitiges und kraftvolles Assistenzschiff, das in sehr enger Abstimmung mit der BG-Verkehr und dem GL entwickelt wurde. Der Vorstandsvorsitzende der GL Group, Erik van der Noordaa, attestierte dem Neubau bei der Taufe eine hohe Qualität: „Dieser Schlepper entspricht den hohen Anforderungen der GL-Bauvorschriften. Ich freue mich sehr, dass der GL den Bau überwachen und den Neubau klassifizieren durfte. Die Kooperation zwischen SCHRAMM, SANMAR und dem GL war ausgezeichnet.“

WEITERE INFORMATIONEN:
Akif Tuna, District Manager
Telefon: +90 216 658 68 60
E-Mail: akif.tuna@gl-group.com

TAUFE. GL Group-Chef Erik van der Noordaa bescheinigt dem Schlepper hohe Qualität.

GEWINNER. Nachwuchswissenschaftler Richard Pawling (r.) und COMPIT-Organisator Volker Bertram vom GL.

GL COMPIT AWARD 2012

Innovative Verfahren

ZUM FÜNFTEN MAL wurde ein Nachwuchsforscher auf der COMPIT-Konferenz im belgischen Lüttich im April mit dem begehrten GL COMPIT Award 2012 ausgezeichnet. Die Dissertation des britischen Experten für computerunterstütztes Design Richard Pawling zum Thema „Entwicklung von Modellierungsverfahren und Schnittstellentools zur Unterstützung einer risikoorientierten Gestaltung des Brandschutzes beim Schiffsdesign“ wurde als Beitrag zur Förderung innovativer Verfahren im konzeptionellen Schiffsdesign gewürdigt.

Die Jury entschied sich für Pawling, weil seine klare und präzise Arbeit moderne technische Simulationen mit risikobasierten Designmethoden verbindet, für die sich IMO und Klassifikationsgesellschaften stark einsetzen. Diese Methoden lassen dem Konstrukteur alle gestalterischen Freiheiten, solange ein definiertes Sicherheitsniveau erreicht wird. Pawlings Beitrag liege im Trend, lobte die Jury die unmittelbare Relevanz der Dissertation für die Praxis.

news

MLC 2006

„Cape Mayor“ erfüllt Anforderungen

DIE REEDEREI Columbia Shipmanagement (CSM) hat vom GL für ihr Containerschiff „Cape Mayor“ das „Maritime Labour Statement of Compliance“ erhalten. Die Klassifikationsgesellschaft bestätigte damit, dass die Arbeits- und Lebensbedingungen der 20-köpfigen Besatzung an Bord den Anforderungen des künftigen ILO-Seearbeitsübereinkommens entsprechen. Columbia Shipmanagement ist Teil der Schoeller Holding – mit mehr als 150 Schiffen eines der weltweit größten Schiffsmanagementunternehmen.

Die Überprüfung der „Declaration of Maritime Labour Compliance“ fand in Hamburg statt. „Die Inspektoren fanden ein Schiff mit durchweg guten Arbeits- und Lebensbedingungen vor, die Vorgaben der MLC wurden eingehalten“, sagt Olaf Quas, beim GL Global Head of Practice ISM/ISPS/MLC, 2006.

ZERTIFIKAT. (v.l.) Andreas Horber (CSM), Gunnar Georgs (IRI), Jens Ahrenkiel und Olaf Quas (beide GL).

RAYTHEON ANSCHÜTZ

Erstmalige INS-Typgenehmigung

SYNAPSIS BRIDGE CONTROL, das neue Brückensystem von Raytheon Anschütz, hat als erstes Navigationssystem der Welt die Typgenehmigung nach dem neuen Leistungsstandard der IMO für Integrierte Navigationssysteme (INS) erhalten. In einer offiziellen Feier überreichte der Germanische Lloyd als zuständige Stelle Anfang Mai 2012 die Zulassungsbescheinigung an Raytheon Anschütz.

SWATH

Lettische Patrouillenboote fahren mit GL-Klasse

DIE NEUEN SWATH-PATROUILLENBOOTE (SWATH: small waterplane area twin hull) der lettischen Marine bekommen alle GL-Klasse. GL-Besichtiger werden während des gesamten Lebenszyklus der Schiffe regelmäßig Betriebsbereitschaft, technische Zuverlässigkeit und Seetüchtigkeit kontrollieren. Fünf Schiffe sind derzeit in Planung, das erste wurde bereits ausgeliefert. Es ist der erste Auftrag überhaupt, der für die Betreuung militärischer SWATH-Boote erteilt wurde.

„SKRUNDA“. Das erste aus einer Serie von fünf Patrouillenbooten.

Gebaut werden die fünf Boote in der deutschen Werft Abeking & Rasmussen und der lettischen Riga-Werft. Das erste Boot, die „Skrunda“, wurde bereits 2011 an die lettische Marine geliefert. Für die Klassenentscheidung der lettischen Marine spielte das anspruchsvolle Design die entscheidende Rolle. In einer Ausschreibung nach EU- und lettischem Recht erhielt der GL den Zuschlag. SWATH-Boote sind für ihre große Stabilität und ruhige Lage auch bei starkem Seegang und Wind bekannt. Die Patrouillenboote sollen vorwiegend zur Überwachung und Kontrolle der Hoheitsgewässer Lettlands und der EU sowie der ausschließlichen Wirtschaftszone verwendet werden; hinzu kommen Such- und Rettungseinsätze.

Photos: RIC

INNOVATION. Synapsis Bridge Control ist das neue integrierte Navigationssystem von Raytheon Anschütz.

Photos: Raytheon Anschuetz GmbH

URKUNDE. Harald Bluhm vom GL (l.), Gunar Fiedler (M.) und Bernd Bleichert (beide von Raytheon Anschütz).

Die INS-Leistungsstandards sind in der IMO-Resolution MSC.252(83) niedergelegt und am 1. Januar 2011 in Kraft getreten. Sie gelten für alle Neubauten mit integriertem Navigationssystem. Laut IMO-Norm muss ein INS die Funktionen Kollisionsvermeidung, Routenüberwachung, Routenplanung, Navigationssteuerung, Status- und Datenanzeige sowie eine zentrale Mensch-Maschine-Schnittstelle für das Alarm-Management auf Multifunktionsanzeigen vereinigen.

„Die neuen INS-Regeln der IMO haben zwei Ziele: einfache Bedienung und Systemsicherheit", sagt Andreas Lentfer, Leiter Geschäftsentwicklung bei Raytheon Anschütz. Durch zusätzliche Funktionen und einen höheren Systemintegrationsgrad sollen die Navigation sicherer und die Aktivitäten auf der Brücke effizienter und einfacher werden. Die Hardware- und Softwarestandardisierung ermöglicht die flexible, aber normenkonforme Anpassung von Brückensystemen an die Anforderungen jedes Schiffes.

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Joannis Papanuskas, Head of Department Automation
Telefon: +49 40 36149-526
E-Mail: joannis.papanuskas@gl-group.com

CHINA

Kooperation schweißt zusammen

DIE FAKULTÄT für Materialwissenschaften und Maschinenbau der Shanghai Jiao Tong University (SJTU) und die Abteilung für Schweißtechnik des Germanischen Lloyd arbeiten seit mehr als acht Jahren erfolgreich in Forschungs- und Zertifizierungsprojekten zusammen.

Im Rahmen des CHINLAS-Projekts wurde beispielsweise ein 15-kW-CO_2-Laser zertifiziert; für die chinesische Schiffbauindustrie untersuchte der GL das Laserhybridschweißen von Konstruktionsstählen; und nach der Erweiterung der Zertifizierung der SJTU durch den GL wurde das Laser-Pulverplattierungsschweißen tragender Bauelemente zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit erforscht.

WEITERE INFORMATIONEN:

Norbert Worm, Dept. Welding and NDE (CL-T-MW)
Telefon: +49 40 36149-7225
E-Mail: norbert.worm@gl-group.com

ABSCHLUSSTREFFEN. (v.l.) Prof. Dr.-Ing. CME Harald Kohn (International Technology Consulting), Xing Jijun (Chinesisches Ministerium für Wissenschaft und Technologie), Prof. Wu Yixiong (Dekan der Shanghai Jiao Tong University), Dr. Wolfgang Röhr (deutscher Generalkonsul), Dipl.-Ing. IWE Norbert Worm (GL), Prof. Dr.-Ing. Frank Vollertsen (BIAS-Institut Bremen).

news

ZERTIFIKAT. Kai Fock (GL), Christian Suhr, Wolfgang Kempke (beide Ahrenkiel) und Dr. Fabian Kock (GL) bei der Übergabe der „Vorläufigen Bescheinigung" (v.l.).

SEEMP

Energieeffizienz – Reederei Ahrenkiel mit Vorsprung

DAS CONTAINERSCHIFF „AS SCOTIA" der Reederei Ahrenkiel erfüllt bereits die Anforderungen des Energieeffizienzplans, der erst ab Januar 2013 verpflichtend ist. Der von der IMO beschlossene Energieeffizienzplan sieht vor, im Schiffsbetrieb Brennstoff einzusparen und die CO_2-Emissionen zu senken.

Die „AS Scotia" ist das erste Schiff mit GL-Klasse, das die „Vorläufige Bescheinigung" erhält, die im kommenden Jahr in das „International Energy Efficiency Certificate" umgewandelt wird. Ab 2013 müssen alle Seeschiffe über 400 BRZ gemäß erweitertem MARPOL Annex VI einen Managementplan für die Energieeffizienz des Schiffes, kurz SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan), an Bord mitführen.

Das „Preliminary Energy Efficiency Certificate" für Ahrenkiel wurde von der Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft ausgestellt, das SEEMP „Statement of Compliance" vom GL. „Die Verbesserung der Effizienz unserer Schiffe ist eine tragende Säule unserer Klimapolitik und ein Zugewinn – gleichermaßen für die Umwelt wie auch für die Wettbewerbsfähigkeit unserer Flotte", sagt Christian Suhr, Geschäftsführer bei Ahrenkiel Shipmanagement.

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Fabian Kock, Head of Department Environmental Certification, Telefon: +49 40 36149-7138
E-Mail: fabian.kock@gl-group.com

KLASSIFIKATION I

Regelwerk aktualisiert

DER GL hat seine Vorschriften für See- und Marineschiffe mit Wirkung vom 1. Mai 2012 überarbeitet. Änderungen für seegehende Schiffe betreffen: Klassifikation und Besichtigungen, Rumpfstrukturen, Maschinenanlagen, elektrische Anlagen, Automation, strukturelle Vorschriften für Containerschiffe und für Laschen von Containern. Und für Marineschiffe: Klassifikation und Besichtigungen, Antriebe, elektrische Installationen, Automatisierungs- und Schiffsbetriebsanlagen sowie Hilfssysteme.

KLASSIFIKATION II

Neue Vorschriften für Crew Boats

MIT DER EXPANSION der Energiebranche und der Errichtung neuer Offshore-Installationen in immer entlegeneren und anspruchsvolleren Seegebieten müssen die Wartungsschiffe für diese Anlagen einer immer größeren Bandbreite von Umweltbedingungen und Herausforderungen genügen. Der GL hat erstmals umfassende Klassifikationsregeln für Crew Boats und Offshore-Windpark-Serviceboote veröffentlicht.

Die seit 1. Mai 2012 geltenden Regeln fassen alle relevanten GL-Regeln sowie die für die Klassifikation von Crew Boats relevanten internationalen Vorschriften und Empfehlungen zusammen. Gleichzeitig wurden neue GL-Klassenzusatzzeichen eingeführt.

OFFSHORE. Attraktives Geschäftsfeld.

Photo: iStockphoto/Arthur Preston

Die mit den Flaggenstaaten abgestimmten Regeln sind ein Beitrag zur Entwicklung internationaler Standards für Crew Boats. Sie sind online in Teil 6 (Offshore-Service-Schiffe) der GL-Regeln und -Richtlinien 2012 zu finden. Eine gedruckte Ausgabe steht ebenfalls zur Verfügung.

KORROSIONSSCHUTZ

Rastlos gegen Rost

GANZ VERMEIDEN LÄSST SICH KORROSION NICHT. Doch die Gegenmaßnahmen werden immer effektiver. Auf der 11. Korrosionsschutztagung Anfang Februar 2012 in Hamburg haben 200 Fachleute neue Strategien gegen den Rost diskutiert.

Korrosion ist in technischen Systemen ein ebenso unangenehmer wie unvermeidbarer Begleiter. Sie entsteht überall, wo metallische Oberflächen Umgebungseinflüssen ausgesetzt sind. Unlegierte Stähle korrodieren bis zur völligen Zerstörung in feuchter Luft, ohne dass weitere Reaktionspartner hinzutreten müssen. Salzwasser beschleunigt diesen Vorgang.

Die Gesellschaft für Korrosionsschutz (GfKORR) schätzt die jährliche Schadenshöhe in Deutschland auf 3 bis 4 Prozent der Wirtschaftsleistung – das wären rund 100 Milliarden Euro. Grund genug, sich laufend über Regelwerke und Korrosionsschutzverfahren auszutauschen. Die GfKORR, der Germanische Lloyd und die Schiffbautechnische Gesellschaft veranstalten deshalb regelmäßig Tagungen zum Thema „Korrosionsschutz in der maritimen Technik".

Gleich zwei Vorträge befassten sich auf der 11. Korrosionsschutztagung mit dem Schutz von Edelstählen. Gerd Eich vom Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe machte klar, dass nicht jeder nicht rostende Stahl im Meerwasser auf Dauer wirklich korrosionsbeständig ist. So müssen im U-Boot-Bau eingesetzte amagnetische und nicht rostende Austenite mit einer Beschichtung geschützt werden. Soll die Schutzschicht die vorgesehene Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren erreichen, sind Auswahl der Beschichtung sowie fachgerechte Applikation von entscheidender Bedeutung. Die Oberflächenbehandlung muss jede Verunreinigung der schützenden Fläche ausschließen. Im Unterwasserbereich der Schiffe wird meist ein kathodischer Korrosionsschutz verwendet.

Die Anforderungen an den Schutz sind in den letzten Jahren stetig gewachsen. Matthias Roehl vom Beschichtungsspezialisten Ceram Kote International erläuterte den Wunschzettel seiner Kunden: extreme Scherfestigkeit (>30 MPa), hohe chemische Beständigkeit und einfache Bearbeitung mit akzeptablen Topf- und Aushärtungszeiten. Die Entwickler experimentierten unter anderem mit mehrstündigen Temperprozessen, von denen einer dann die Scherfestigkeit entscheidend heraufsetzte. Die Prüfung der Beständigkeit gegenüber einer chemischen „Killerlösung" aus Schwefelsäure, Methanol und Salzwasser verlief erfolgreich.

Korrosionsschutz fängt beim Design an, so Sascha Buchbach, Wissenschaftler am Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung. Er untersuchte an 700 Proben das Korrosionsverhalten bearbeiteter Kanten in Ballastwassertanks. „Wenn Korrosion in Ballastwassertanks auftritt, dann eigentlich immer im Bereich der Kanten", betonte Buchbach. Bisher geht man davon aus, dass der Beschichtungsstoff an scharfen Kanten nur geringere Trockenschichtdicke erreicht – man spricht von „Kantenflucht". Die Untersuchungen am Fraunhofer Institut haben aber keinen signifikanten Einfluss des Kantenradius ergeben. Stattdessen könnten mechanische, innere Spannungen verantwortlich sein. ■ JI

WEITERE INFORMATIONEN:
Michael Kühnel, Head of Department Materials and Corrosion Protection, Telefon: +40 40 36149-2235
E-Mail: corrosion@gl-group.com

PRÜFUNG. Salzwasser begünstigt Korrosion am Schiffsrumpf.

Photo: Dreamstime/Nightman1965

Da steckt noch mehr drin

Die Optimierung der Energieeffizienz gehört zu den wichtigsten Herausforderungen in der Schifffahrtsbranche. Künftig bündeln die Effizienzspezialisten FutureShip und Marorka ihre Kräfte. In *nonstop* erläutert Dr. Jon Agust Thorsteinsson, Gründer und Geschäftsführer von Marorka, die Perspektiven der neuen Allianz

GRÜNDER. Dr. Jon Agust Thorsteinsson, Geschäftsführer von Marorka.

„Wenn man die Energieeffizienz eines Schiffes erhöhen und möglichst viele Kosten einsparen will, braucht man zuallererst Daten – zuverlässige Daten!" Jon Agust Thorsteinsson, Gründer und Geschäftsführer von Marorka, wird nicht müde, seinen Kunden diesen Grundsatz vorzutragen. Denn eine aussagekräftige Analyse setzt die systematische Erfassung relevanter Daten aus allen verfügbaren Quellen voraus. „Lückenhafte oder zweifelhafte Daten sind eine schlechte Argumentationsbasis, wenn man Reedereien von energiesparender Technik überzeugen will, und sei sie auch noch so effektiv", betont der Isländer. Man müsse dem Kunden anhand seiner eigenen Betriebsdaten zeigen können, wie effizient oder ineffizient er sein Schiff betreibt. Wer wirklich nachhaltig sparen wolle, müsse sämtliche Anlagen unter die Lupe nehmen, die Energie verbrauchen oder erzeugen, fügt er hinzu.

„Der Zweck unserer Arbeit besteht darin, eine Datenbasis für Analysen zu schaffen", so Thorsteinsson. Das Interesse seines Unternehmens sei wie das seiner Kunden darauf gerichtet, Einsparpotenziale zu identifizieren. „Zu Beginn tragen wir erst einmal Betriebsdaten des Schiffes zusammen. Das ist die Voraussetzung für nachhaltige Einsparungen. Unser Angebot richtet sich an Kunden, die wie wir selbst den Betrieb eines Schiffes oder einer ganzen Flotte ganzheitlich betrachten." Ein gedanklicher Ansatz, den auch FutureShip bei der Optimierung der Betriebseffizienz von Schiffen verfolgt. Zu Jahresbeginn vereinbarten die beiden Unternehmen, ihre Produktangebote in den Bereichen Brennstoffeffizienz, Energiemanagement und der zugehörigen Beratung zu integrieren (siehe Kasten S. 17).

Der Mann, der aus der Kälte kam

Nach seinem Bachelor-Abschluss in Maschinenbau an der Universität Aarhus hatte Thorsteinsson seine berufliche ▷

NORDIC ENERGY RESEARCH. *Vom nordischen Ministerrat geschaffene Fördereinrichtung für Energieforschung.*

Laufbahn bei Sabroe begonnen. Nach einer dreijährigen Ausbildungszeit schickte ihn das auf Kältetechnik spezialisierte dänische Unternehmen nach Island zurück, um dort eine Sabroe-Niederlassung aufzubauen. Thorsteinsson führte die Niederlassung bald zum Erfolg: Bereits 1997 betreuten gut 50 Mitarbeiter die lokale Fischereibranche. Sabroe lud Thorsteinsson zurück nach Aarhus ein, wo er an der Entwicklung einer neuen, effizienteren Kältetechnik arbeiten sollte.

Während seiner Tätigkeit bei Sabroe wurde dem Isländer bewusst, dass Kältetechnik für die Lebensmittelindustrie sehr viel mit Energieeffizienz zu tun hatte. Da Energieeffizienz bereits das Thema seiner Dissertation „Modellierung des Fischereischiffsbetriebs zur Optimierung von Energiesystemen" gewesen war, lag es nahe, in dieser Richtung weiterzuforschen. Thorsteinsson verließ Sabroe, zog mit seiner Familie nach Island zurück und widmete sich von nun an ganz seinem bereits im Sommer 2002 in Reykjavik gegründeten Unternehmen Marorka.

Die Idee

„Im Rückblick war es eine ziemlich verrückte Idee, ein Thema wie Schiffsenergieverbrauch in den Mittelpunkt der Geschäftstätigkeit zu stellen. Damals kostete ein Barrel Schweröl keine 20 Dollar", meint Thorsteinsson heute. Doch er war schon damals überzeugt, dass seine Überlegungen richtig waren und seine Zeit noch kommen würde. Er plante eine Forschungs- und Entwicklungszeit von mindestens fünf Jahren und eine ebenso lange Zeitspanne für die Entwicklung einer Prototypenimplementierung ein, gefolgt von nochmals fünf Jahren für die Entwicklung zuverlässiger Produkte und Dienstleistungen.

Lückenhafte oder zweifelhafte Daten sind eine schlechte Argumentationsbasis, wenn man Reedereien von energiesparender Technik überzeugen will.

DR. JON AGUST THORSTEINSSON
CEO, MARORKA

Seine Annahmen erwiesen sich als realistisch. „Technologieanwendungen haben eine lange Vorlaufzeit, und ich wusste, dass ich nicht auf schnelles Geld hoffen konnte", meint Thorsteinsson. Es gelang ihm, Investoren von den langfristigen Erfolgsaussichten zu überzeugen. Nordic Energy Research spielte eine Schlüsselrolle bei der Gründung und dem Aufbau von Marorka. „Die Idee für mein Unternehmen ging direkt aus meiner Dissertation hervor. Hätte ich sie nicht geschrieben, wäre Marorka wohl nie zustande gekommen", glaubt Thorsteinsson.

Seine Idee eines mathematischen Modells, das die unterschiedlichen Datenquellen in einem komplexen Systemumfeld darstellen kann, war die Ausgangsbasis. Er stellte Fachkräfte ein, um seine Theorie in die Praxis umzusetzen – in Form von Software für das Energiemanagement von Fischereischiffen.

Der erste Prototyp wurde 2004 fertiggestellt und an Bord eines Fischereischiffs getestet. Der Test ging gründlich daneben, schmunzelt Thorsteinsson heute. „Die zur Optimierung der Energiesysteme verfügbare Rechenleistung war zu gering. Das Verfahren war noch nie in diesem Umfeld erprobt worden, und die erste Version der Software hatte etliche Schwächen. Das mathematische Modell war zu aufwendig. Mangels Rechenleistung mussten ganze funktionale Abschnitte

RECHENZENTRUM. Eine zuverlässige Datenbasis ist der Schlüssel zur Effizienzoptimierung.

Photo: Eberhard Petzold

FutureShip meets Marorka

Eine neue strategische Allianz zwischen zwei führenden Energieeffizienz-Spezialisten erschließt neue Wege zur Senkung von Schiffsbrennstoffkosten und -emissionen: Die GL-Tochter FutureShip und das isländische Unternehmen Marorka haben ihre Produktangebote in den Bereichen Brennstoffeffizienz, Energiemanagement und Beratung integriert.

Angesichts der enormen Bedeutung, die der Energieeffizienz in der maritimen Industrie heute zukommt, eröffnet diese Kooperation neue Perspektiven für die Überwachung des Schiffsbetriebs, die Förderung des Energiebewusstseins an Bord und an Land und ein ganzheitliches Energiemanagement von Flotten.

Durch die Kooperation mit FutureShip kann Marorka seine langjährige Erfahrung und seine Energiemanagementprodukte auf weitaus breiterer Basis vermarkten.

Die bord- und landgestützten Energiemanagementlösungen des in Reykjavik ansässigen Unternehmens liefern auf der Basis von Echtzeit-Überwachungsdaten entscheidungsrelevante Informationen zur Betriebsoptimierung.

Ein Hauptfaktor für die Effizienz des Schiffsbetriebs ist die Trimmung. Bereits 200 Schiffe nutzen **ECO-ASSISTANT** von FutureShip zur Ermittlung des optimalen Trimmungswinkels. Die Anwendung erzielt regelmäßig Effizienzverbesserungen von bis zu 5 Prozent.

Neben seinen eigenen Lösungen bietet FutureShip nun auch ausgewählte Hardware und Software von Marorka an. Das eigenständige **SHIP PERFORMANCE MONITORING SYSTEM** berechnet die Betriebseffizienz anhand des Brennstoffverbrauchs, der GPS-Geschwindigkeit und der Fahrt durchs Wasser, der Propellerleistung und der Maschinendrehzahl. Der Spezialcomputer analysiert Echtzeit-Messdaten, zeigt auf einem berührungsempfindlichen Bildschirm Leistungswerte und -trends an und sendet Werte zu weiteren Analyse mit **MARORKA ONLINE** zur Küste.

Die Systemlösung zur Leistungsüberwachung **MARORKA MAREN OPERATING PLATFORM (OP 3)** kann zur Datenerfassung an alle relevanten Bordsysteme angeschlossen werden – von Antrieb und Navigation über die Maschinen und Frachtsysteme bis zu Wetter- und Seegangsprognosen. Ergänzungsmodule zur Antriebsoptimierung, Simulation von Routenplanung und -kosten oder Effizienzüberwachung der Elektrizitäts- und Dampferzeugungsanlagen erweitern das System.

FutureShip bietet außerdem für die Plattform von Marorka eine Brennstoffverbrauchssimulation an, die Durchflussmesser überflüssig macht. Die Präzision der ME- und AUX-Verbrauchssimulation übertrifft die konventioneller Brennstoffmessgeräte. Der Aufwand für die Installation, Wartung und Reparatur dieser Geräte entfällt damit.

WEITERE INFORMATIONEN:
www.futureship.net

MESSUNGEN. FutureShip hat jetzt auch Energiemanagementsysteme von Marorka im Portfolio.

herausgenommen werden, wodurch die Qualität der Datenbasis untergraben wurde."

Langer Atem

Für Thorsteinsson lautete die wichtigste Lehre dieses ersten Experiments: Er musste alles daransetzen, zuverlässige Daten zu erfassen und zu verarbeiten und das mathematische Modell zu optimieren. Der zweite Prototyp war bereits erheblich besser, trotz einiger Schwachpunkte. Kunden beschwerten sich über die Komplexität, Umständlichkeit und die Betriebskosten der Software.

Bei der dritten Generation seines Systems wurden die Kundenerwartungen berücksichtigt. Thorsteinsson und sein Team hatten ein neues Produktkonzept entwickelt – die Lösung ist seitdem in zwei Komponenten unterteilt: eine Plattform zur Datenerfassung und eine Anwendungsebene zur Analyse der Daten und zur Ermittlung der Bereiche mit Optimierungspotenzial. Die Anwendungen ▶

AHA-ERLEBNISSE. Echtzeit-Daten bieten wertvolle Entscheidungshilfen.

berechnen anhand eines mathematischen Modells kontinuierlich Betriebsreferenzwerte und vergleichen diese mit den Istwerten. Die separat entwickelte Datenerfassungsplattform bildet seither den Unterbau für alle anderen Anwendungen – eine wesentlich überzeugendere Architektur. Da die Installation der Plattform selbst nicht teuer war, fühlte sich kein Kunde verpflichtet, von vornherein das Gesamtpaket zu kaufen. Jeder konnte selbst die Bereiche mit dem größten Optimierungspotenzial wählen, ausgehend von zuverlässigen, während des Schiffsbetriebs erfassten Daten. Dieser Ansatz erwies sich als Durchbruch. Die Vermarktung im großen Stil fiel mit dem Höhenflug des Ölpreises zusammen – die Reedereien suchten verzweifelt nach Möglichkeiten, ihre Brennstoffkosten zu senken.

Einzigartiges Konzept

2008 wurde Dr. Jon Agust Thorsteinsson von Nordic Energy Research mit dem „Nature and Environment Prize 2008" ausgezeichnet. Er sei, so hieß es, ein gutes Beispiel für den erfolgreichen Weg von einer akademischen Dissertation zum Aufbau eines ganzen Unternehmens und damit für die Wichtigkeit von Investitionen in Forschung und Innovation. Die Preisrichter kommentierten: „Der Preis wurde Marorka zuerkannt, weil die von dem Unternehmen entwickelten IT-Werkzeuge den Energieverbrauch in der Schifffahrt und damit die Schadstoffemissionen erheblich reduzieren werden. Es ist Marorka gelungen, Forschung und Produktentwicklung auf exemplarische Weise miteinander zu verbinden und somit einen positiven, langfristigen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten."

Bisher ist noch kein potenzielles Konkurrenzunternehmen aufgetaucht, das einen auch nur annähernd so langen Atem für die Entwicklung eines ganzheitlichen Energiemanagementmodells hätte wie Thorsteinsson, und es gibt auf dem Markt kein einziges Softwareprodukt, das es mit dem Plattformkonzept von Marorka aufnehmen könnte. Die Kunden sind vorwiegend Reedereien in Skandinavien, Griechenland und neuerdings auch Singapur sowie Schiffskonstrukteure, Hochschulen, Forschungsinstitute und Maschinenbauer in Europa und den USA. Marorka-Systeme sind an Bord verschiedenartiger Schiffe installiert, von Fischerei- und Mehrzweckschiffen bis hin zu Kreuzfahrt- und Forschungsschiffen.

Heute bietet Marorka bord- und landgestützte Energiemanagementlösungen mit Echtzeitüberwachung sowie Funktionen zur Entscheidungsunterstützung an. Die Energiemanagementlösungen mit Reisenachverfolgung, Brennstoffvorratserfassung, Berichterstattung und Datenanalysen maximieren die Schiffseffizienz, sparen Kraftstoff ein, erhöhen die Rentabilität und senken Emissionen.

Thorsteinsson verfolgt eine langfristige Strategie. Seine Vision: Weltweit soll jeder Schiffsneubau mit einem Energiemanagementsystem ausgerüstet werden, das auf Leistungsüberwachung beruht. Er hat starke Unterstützer, beispielsweise den isländischen Präsidenten Olafur Ragnar Grimsson, der kürzlich auf dem World Future Energy Summit in Abu Dhabi das Interesse des chinesischen Premierministers an den innovativen Produkten von Marorka zur Senkung des Energieverbrauchs von Schiffen und großen Flotten weckte.

Durch die Zusammenarbeit mit FutureShip entsteht jetzt ein integriertes Produktportfolio für Brennstoffeffizienz, Energiemanagement und begleitende Beratungsdienstleistungen. Das gemeinsame Angebot versetzt Kunden in die Lage, den Betrieb ihrer Schiffe und Flotten in Echtzeit zu überwachen, das Bewusstsein für Energieeffizienz an Bord und an Land zu verstärken und fundierte Betriebsentscheidungen zu fällen. FutureShip und Marorka bieten dafür gemeinsam ein ganzheitliches Energiemanagement an. ■ **OM**

WEITERE INFORMATIONEN:

Henning Kinkhorst, Vice President FutureShip Consulting
Telefon: +49 40 36149-8776, E-Mail: henning.kinkhorst@gl-group.com

Photo: Dreamstime

GL Academy – Termine im Überblick

Ausgewählte Seminare 2012 – Information und Anmeldung: www.gl-academy.com

JULI

01. – 02.07.2012
The IMDG Code – General Awareness Training
Dubai, VAE

03. – 04.07.12
Maritime Regulations Implementation Workshop ILO Maritime Labour Convention
Kopenhagen, Dänemark

05. – 06.07.12
Energy Efficiency – Design & Operation Application and Implementation of a SEEMP
Madrid, Spanien

06.07.12
Marine Safety Management Systems How Lean is your Safety Management System (SMS)?
Hamburg

09. – 13.07.12
Ship Operation Superintendent Training Course
Hamburg

09. – 13.07.12
Environmental Management Systems ISO 14001:2004 Umweltmanagementsysteme Auditor/Leitender Auditor Seminar
Hamburg

10.07.12
Maritime Basics Offshore Basics and Dynamic Positioning
Genua, Italien

12. – 13.07.12
Marine Safety Management Systems Designated Person Ashore (DPA) Training Course
Madrid, Spanien

16. – 20.07.12
Ship Operation Superintendent Training Course
Madrid, Spanien

17.07.12
Maritime Regulations Vessel General Permit
Limassol, Zypern

AUGUST

07. – 08.08.12
Energy Efficiency – Design & Operation Application and Implementation of a SEEMP
Hamburg

07. – 08.08.12
Environmental Management Systems ISO 14001:2004 Interner Umweltauditor DIN EN ISO 14001:2005 für Industrie und Dienstleister
Hamburg

07. – 09.08.12
Maritime Security Company/Ship Security Officer (CSO/SSO) Training Course
Kopenhagen, Dänemark

14.08.12
Energy Efficiency – Design & Operation Gas as Ship Fuel
Hamburg

20.08.12
Marine Environmental Protection Low Sulphur Fuel – Basics & Experience
Hamburg

24.08.12
Managing Human Resources
Einführung in das maritime Personalmanagement
Hamburg

27. – 30.08.12
Marine Environmental Protection Approved HazMat Expert
Hamburg

30.08.12
Marine Safety Management Systems Internal Auditor ISM-ISPS for Shipping Companies
Kopenhagen, Dänemark

SEPTEMBER

04. – 06.09.12
Managing Human Resources Train the Trainer for Shipping Companies
Hamburg

05.09.12
Maritime Regulations Aktuelle Änderungen maritimer Vorschriften
Hamburg

07.09.12
Energy Efficiency – Design & Operation EEDI in practice – Energy Efficiency Design Index
Hamburg

Photo: faberbuc

„POSIDANA“. Die Trimmung des offenen Schüttgutfrachters wird mit dem ECO-Assistant optimiert.

Garantierter Erfolg

Eine sorgfältige Trimmung spart Kraftstoff und erhöht die Energieeffizienz eines Schiffs. Der Vorstandsvorsitzende der Reederei Masterbulk, Rune Steen, setzt dabei erfolgreich auf das FutureShip-Tool ECO-Assistant

Egal, wie der Softwaretest ausgehen würde – das Risiko für die Reederei Masterbulk war gleich null. Das Gleiche galt für FutureShip, denn der ECO-Assistant hatte sich als Software für Trimmungsoptimierung bereits bewährt. Diese für beide Seiten vorteilhafte Situation passte perfekt in das Konzept der „Maritime Singapore Green Initiative“, die für eine saubere Schifffahrt wirbt. Alle Voraussetzungen für einen erfolgreichen Probebetrieb waren also gegeben: „Die Entscheidung für den ECO-Assistant fiel uns leicht“, bestätigt Masterbulk-Vorstandschef Rune Steen. „Die Software wurde subventioniert, war einfach zu installieren und einfach zu bedienen."

FutureShip hatte Masterbulk die volle Erstattung der Anzahlung angeboten, sollten sich die prognostizierten Kraftstoffeinsparungen nicht einstellen. Die Vertragspartner hatten vereinbart, im Rahmen des Programms „Green Pledge“ der Schifffahrts- und Hafenbehörde von Singapur zur Förderung einer umweltfreundlichen Schifffahrt die Effektivität des ECO-Assistant nach 180 Tagen Betrieb von unabhängiger Seite überprüfen zu lassen.

Masterbulk Private Limited wurde im Juli 1995 in Singapur als Tochterunternehmen der norwegischen Westfal-Larsen & CO A/S gegründet. Zur Flotte gehören 23 offene Mehrzweck-Schüttgutfrachter, die neben Trockenschüttgut ▶

Rune Steen

Der Schiffbauingenieur ist seit Februar 2010 President und CEO von Masterbulk. In der norwegischen und internationalen Schifffahrts- und Offshore-Industrie erwarb er umfangreiche technische und unternehmerische Erfahrung. So war er CEO des an der Osloer Börse notierten Erdölunternehmens Standard Drilling und in unterschiedlichen Positionen bei Beiden Shipping und Kristian Gerhard Jebsen Skipsrederi (KGJS) tätig. Heute lebt Steen in Singapur.

Der ECO-Assistant ist eine moderne Software zur Optimierung der Trimmung. Grundlage sind ein digitales Modell

ECO-Assistant

des Schiffs und eine umfangreiche, auf Rumpfanalysen beruhende Datenbank schiffsspezifischer Widerstandsdaten für unterschiedliche Betriebsbedingungen.

Als eigenständiges Programm ohne Schnittstellen zu den Bordsystemen kann der ECO-Assistant auf einem beliebigen Computer installiert werden. Unterwegs werden lediglich die jeweilige Istgeschwindigkeit, die Verdrängung und die Wassertiefe manuell eingegeben. Ein zusätzlich installierter Beschleunigungssensor kann Trimmungsdaten zurückmelden.

Der ECO-Assistant liefert der Besatzung effiziente, präzise Anweisungen zur Anpassung der Schiffstrimmung an die jeweiligen Betriebsbedingungen. Dadurch ermöglicht das Tool sofortige Kraftstoffeinsparungen ohne bauliche Veränderung des Schiffs.

▷ auch Stückgut und Container transportieren. Dank vollem Decköffnungsgrad, herausnehmbaren Zwischendecks, Portalkranen, Regenschutz offener Laderäume sowie Containerzellengerüsten eignen sie sich für Projektladungen, Rohre, Windturbinenteile, Metallteile, Pressedruckpapier, Container und Massenschüttgut. Masterbulk fährt vorwiegend zwischen Brasilien und Europa sowie Asien.

Das Durchschnittsalter der Bulkerflotte beträgt nur 13 Jahre. Häufig transportiert das Unternehmen Zellstoff, Papier, Holz, Röhren und Stahl. „Wir haben uns auf dieses Segment spezialisiert, weil die Nachfrage nach sicherem, zuverlässigem Transport stabil ist", erläutert Steen. „Diese Schiffe sind aufgrund der Form der Laderäume und der Bordkrane relativ teuer. Aber gerade die hohe Kranführerposition, von der aus der gesamte Laderaum einsehbar ist, bietet Vorteile." Die jüngste Investition des Unternehmens war ein 2010 abgeschlossenes Neubauprogramm von acht besonders energieeffizienten Schiffen, die von einer auf diesen Schiffstyp spezialisierten Werft im japanischen Oshima gebaut wurden.

OHGC. *„Open Hatch General Cargo" bezeichnet offene Stückgutfrachter, meist mit zwei Portalkranen zum Be- und Entladen.*

Solide Marktposition

Die Perspektiven sind gut. Marktstudien prognostizieren aufgrund der stabil hohen Nachfrage aus den Schwellenländern zweistellige Zuwachsraten für das Projektfrachtsegment. Allerdings dürfte der Wettbewerb härter werden. Zahlreiche neue Handysize-Bulker stehen zur Auslieferung an. Bedenkt man die weiter zunehmende Containerisierung des Handels, könnte sich die Konjunktur nach anfänglichen Wachstumsraten von 5–10 Prozent mittelfristig deutlich abschwächen.

Doch Rune Steen bleibt optimistisch, wenngleich die Marktbedingungen nicht einfach sind und sich das Wachstum in China verlangsamt. „Wir sind in einem Nischenmarkt tätig", erklärt Steen. „Unser Geschäftsmodell beruht auf langjährigen Verträgen und stabilen Kundenbeziehungen." Masterbulk ist also gut positioniert. Doch das Hauptproblem aller Reedereien bereitet auch hier Kopfzerbrechen: steigende Kraftstoffpreise.

„Kraftstoff ist unser größter Ausgabenposten", so Steen. „Zwar enthalten unsere Befrachtungsverträge eine Eskalationsklausel, aber natürlich wollen wir sparen, wo wir können. Aufgrund externer Faktoren wie Witterung, Wellenhöhe und Wind können wir die mit einer spezifischen Lösung erzielten Einsparungen nicht immer verifizieren. Es gibt keine Einzellösung für das Effizienzproblem. Allerdings fahren immer noch viele Kapitäne nach dem alten Prinzip, sich am Anfang der Route zu beeilen und dann gegen Ende die Fahrt zu verlangsamen oder sogar anzuhalten, um die Sollankunftszeit einzuhalten. Das kostet Kraftstoff. Bei Masterbulk setzen wir auf systematisches Trimmungsmanagement. Deshalb fiel uns die Entscheidung für den ECO-Assistant nicht schwer."

Bei optimaler Eintauchtiefe von Ruder und Propeller ist der Kraftstoffverbrauch am niedrigsten. Durch Optimierung der Trimmung bei Höchstgeschwindigkeit, mittlerem Tiefgang und mittlerer Motorleistung lässt er sich um bis zu 1 Prozent senken. Die dynamische Trimmung muss auf See eingestellt werden, denn sie hängt von den Umgebungsbedingungen ab. Anhand von Geschwindigkeitsdaten wird die optimale Knotenzahl bei gleich bleibender Motorleistung er-

Photo: Dreamstime/Slovegrove

Grüner Pionier

Singapur plant, zum grünen maritimen Cluster zu werden, und setzt sich intensiv für eine nachhaltige Schifffahrt und eine saubere maritime Umwelt ein. Die „Maritime Singapore Green Initiative" der Schifffahrts- und Hafenbehörde (MPA) will, dass künftig nur noch energieeffizient konstruierte Schiffe unter singapurischer Flagge fahren. So sollen Kraftstoffverbrauch und CO_2-Emissionen gesenkt werden. Schiffe, die die Anforderungen des „Energy Efficiency Design Index" der IMO übertreffen, zahlen nur 50 Prozent der Erstregistrierungsgebühr und eine um 20 Prozent niedrigere Tonnagesteuer.

rechnet. „Die Investition in den ECO-Assistant zur Verbesserung der Effizienz durch Trimmung hatten wir bereits ins Auge gefasst. FutureShip machte uns auf das Förderangebot der Schifffahrtsbehörde von Singapur aufmerksam, 50 Prozent der Kosten zu übernehmen, und half uns sogar bei der Antragstellung."

Einfache Bedienung

Dass die Software ohne die entsprechende Einstellung der Crew nicht die erwünschten Einsparungen erzielen würde, hatte man bei Masterbulk bedacht. Die Notwendigkeit, die Energieeffizienz zu erhöhen, musste von der Besatzung bejaht werden. „Unsere Besatzungen haben die gleiche Nationalität, die Fluktuation ist gering", sagt Steen. „Unsere philippinischen Besatzungen werden gut behandelt, bezahlt und ausgebildet. Gute Beziehungen mit den Mitarbeitern liegen im Interesse der Reederei. Wir lassen unsere Crews in Fragen des Schiffsbetriebs mitreden und halten regelmäßig Besprechungen ab. Unsere Besatzungen nutzen den ECO-Assistant gerne. Wir haben das durch Anreize gefördert, und jetzt haben sie regelrecht Spaß daran, die Trimmung zu überwachen." Die Software ist benutzerfreundlich, lediglich die Betriebsparameter Geschwindigkeit, Verdrängung und Wassertiefe müssen eingegeben werden. Der ECO-Assistant berechnet daraus die jeweils optimale dynamische Trimmung. Die statische Trimmung für die Fahrt wird bereits beim Beladen des Schiffs ermittelt.

Die Effektivität der Software und die erzielten Einsparungen wurden den Förderbedingungen entsprechend durch eine unabhängige Stelle bestätigt: „Die schnelle Amortisierung hat uns beeindruckt", sagt Steen. „Während einer 20-tägigen Fahrt von Hamburg nach Brasilien in Ballast haben wir rund Drei Prozent an Kraftstoff eingespart, das sind insgesamt rund 10 000 Dollar, oder 500 Dollar am Tag." ■ **OM**

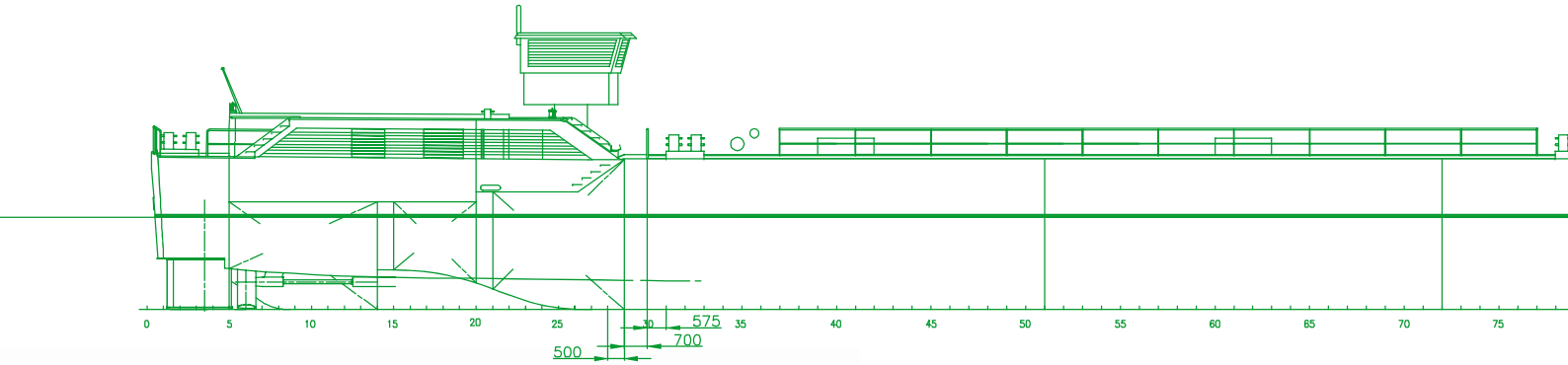
WEITERE INFORMATIONEN:

Khorshed Alam, FutureShip Singapore

Telefon: +65 6835 9610, E-Mail: khorshed.alam@gl-group.com

Grüne Schiffe aus Groningen

Die niederländische Werft GS macht Furore mit energieeffizienten Binnenschiffen. Mit im Boot: das GL-Tochterunternehmen FutureShip



ACHTERSCHIFF. Wellenmuster – Postmodel02.3.

Es ist das neueste und ökologischste Binnenschiffskonzept der Groningen Shipyard (GS) in den Niederlanden: Sunrise – hinter diesem Projektnamen verbirgt sich der erste Binnentanker, der mit den Berechnungsverfahren von FutureShip optimiert wurde. „Der Markt fragt nach grünen Schiffen", sagt Werft-Chef Daniel Gausch. „Wir wollten den Brennstoffverbrauch senken, ohne die Ladekapazität zu verändern – denn das ist bares Geld für den Kapitän."

Das Ergebnis ist beeindruckend: Das im Vergleich zum traditionellen Binnenschiff aufwendig veränderte Rumpfdesign kommt mit einem um 20 Prozent reduzierten Stahlgewicht aus. Statt einer großen Hauptmaschine erreichen zwei kleine Aggregate die gleiche Geschwindigkeit von 20 km/h. Ausgerichtet ist das Schiff auf Flachwasser, denn „hier wird das Geld verdient", sagt Gausch. Auf der Helling kann man sehen: Die deutlichste Veränderung ist der Wulstbug – ein „normaler" Binnentanker fährt ohne.

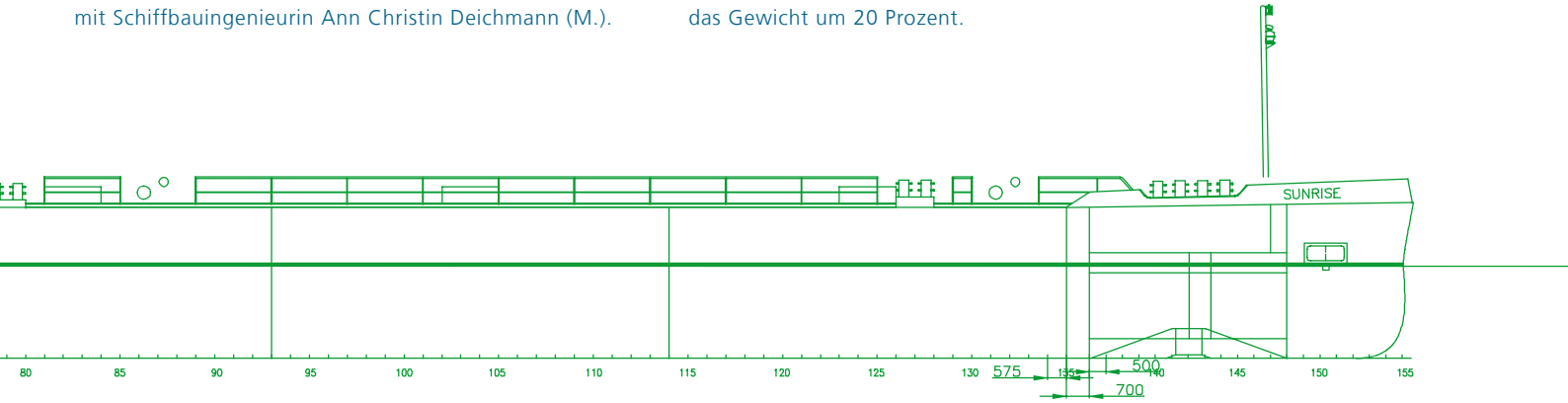
Feste Vorgaben, hohe Energieeffizienz

Offenes Wasser mit einem Tiefgang von 3,20 m bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h und Kanaltransit mit 2,80 m bei 13 km/h: Die Leistung des Schiffdesigns wurde für diese von der Werft vorgegebenen Bedingungen optimiert – das neue Design kann bei vergleichbarem Tiefgang deutlich mehr Ladung nehmen. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der hydrodynamischen und hydrostatischen Performance. Dafür wird die Strömung rund um das Schiff in einem Computermodell simuliert, um den Widerstand durch Wellenentwicklung zu reduzieren und die damit verbundene erforderliche Motorenleistung zu verringern.

„Unsere ersten Einschätzungen haben ergeben, dass mit einer Optimierung des Designs fünf Prozent Brennstoff eingespart werden könnten", sagt Dr. Karsten Hochkirch

TEAM. Werft-Chefs Christian Hochbein (l.) und Daniel Gausch mit Schiffbauingenieurin Ann Christin Deichmann (M.).

STAHLBAU. Das veränderte Rumpfdesign reduziert das Gewicht um 20 Prozent.



von FutureShip. Das Beratungsunternehmen gehört zum Germanischen Lloyd (GL) und bietet Designoptimierung und Energieeffizienz-Steigerung für Schiffsneubauten und bereits fahrende Schiffe. Je nach Schiff kann der Verbrauch typischerweise um vier bis fünf Prozent gesenkt werden, bei Neubauten sind manchmal sogar mehr als zehn Prozent möglich.

BUG. Wellenmuster – Postmodel02.3.

Optimierter Rumpf, finanzielle Vorteile

Neben der massiven Reduktion von Kohlendioxid, Schwefeloxid und Stickoxid ergeben sich über eine Betriebsdauer von 25 Jahren oder mehr auch erhebliche finanzielle Vorteile. „Das Sunrise-Konzept ermöglicht bereits im ersten Betriebsjahr eine Einsparung von 17 000 Euro“, sagt Hochkirch.Ein triftiger Grund, warum sich die Groninger Werft für eine Optimierung des Designs entschieden hat.

Die Schiffsform wird dabei durch ein parametrisches Modell beschrieben: Mit etwa 75 Parametern kann die komplexe Schiffsform exakt definiert werden. Ein Optimierungsalgorithmus steuert dann die Wahl der verschiedenen Parameter und tastet sich durch viele Tausend mögliche Rumpfformen, deren Potenzial durch die aufwendige Strömungssimulation bestimmt wird. Aus diesem großen Pool wurden zwei Entwürfe ausgewählt und im Detail untersucht. Nach Abschluss der Untersuchungen betrug die Brennstoffeinsparung gegenüber dem Ausgangsdesign rund neun Prozent. Bisher wurden Designoptimierungen von FutureShip ausschließlich für Seeschiffe vorgenommen. Mit „Sunrise“ gelingt FutureShip nun der Beweis, dass auch bewährte Designs von Binnenschiffen von FutureShip noch effizienter gestaltet werden können.

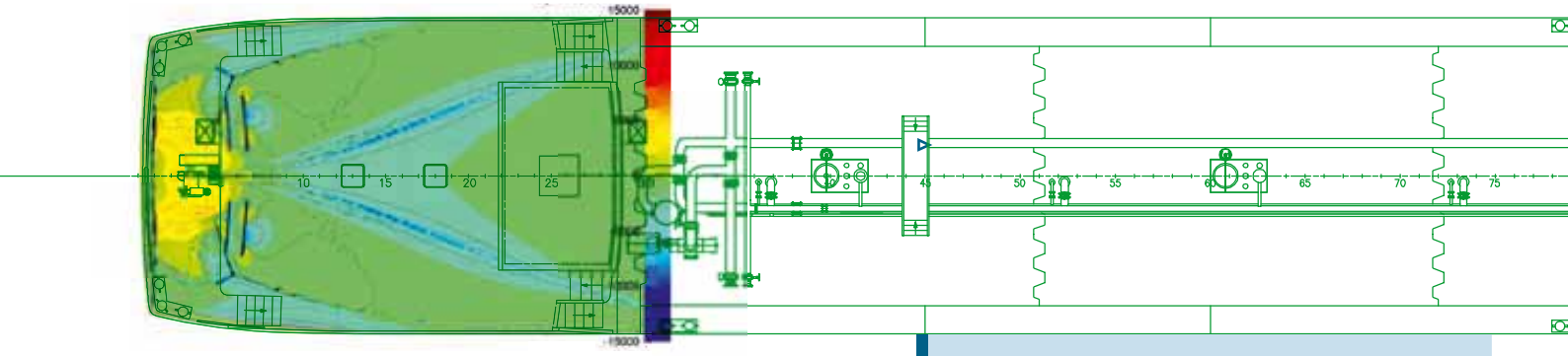
Dabei mangelt es der noch jungen Werft in Groningen nicht an guten Ideen. Reeder und Schiffsmakler Daniel Gausch hatte bei der damaligen Maas Shipyard zwei Schiffe in Auftrag gegeben. Als der Schiffbaubetrieb in der ▶

GRONINGEN SHIPYARD.
Gegründet 2007, vier Standorte in Groningen (NL); www.groningen-shipyard.nl

▷ Nähe des Nordseehafens Delfzijl in eine wirtschaftliche Schieflage geriet, übernahmen er und Christian Hochbein 2007 die Werft. Im ersten Betriebsjahr lieferte das neu gegründete Unternehmen in Waterhuizen bei Groningen fünf Schiffe ab, heute sind es 12 bis 14 pro Jahr. Zum Repertoire der Werft gehören auch Seeschiffe, Splitbarges, Gastanker oder Yachten. Basis des Erfolgs sind die kontinuierliche Optimierung der Produktionsmethoden, ein ganzheitliches Konzept und innovative Schiffsdesigns.

„Wir haben die Stahlbaukapazität stark ausgebaut und Fachpersonal eingestellt", sagt Geschäftsführer Gausch. Inklusive Subunternehmer sind aktuell rund 250 Mitarbeiter auf den inzwischen vier Werftgeländen aktiv. Die Produktion von mehreren Schiffen kann so parallel über die unterschiedlichen Werftanlagen gesteuert werden. Gausch: „Von der Kiellegung bis zur Ablieferung beträgt die durchschnittliche Bauzeit 21 Wochen."

QUERSCHNITT. Stahlschnitt und die Formung der Platten und Profile finden auf dem eigenen Gelände statt.



Mehr als eine Werft

Die Groningen Shipyard bietet mehr als Schiffsneubau, Reparatur oder technische Überwachung auch nach der Garantiezeit. Zum Dienstleistungsportfolio gehören ebenfalls die Befrachtung und Buchhaltung – und wenn nötig vermittelt GS auch die Finanzierung für ihre Reeder und Partikuliere. Rund 75 Prozent der Kunden nehmen das Finanzierungsangebot in Anspruch, verrät Gausch. „Für den Partikulier bieten wir das ‚Rundum-sorglos-Paket' und nehmen sogar alte Schiffe in Zahlung." Für die Kunden ein großes Plus: Die Schiffe werden – ohne viel Ladekapazität zu verlieren – teilweise mit Doppelhülle ausgerüstet und anschließend weiterverkauft.

Von Anfang an setzten die Geschäftsführer Gausch und Hochbein mit Produktionsleiter Günter Schmidt auf eine Neubewertung des Schiffbauprozesses. So ist Groningen

„Georg Burmester"

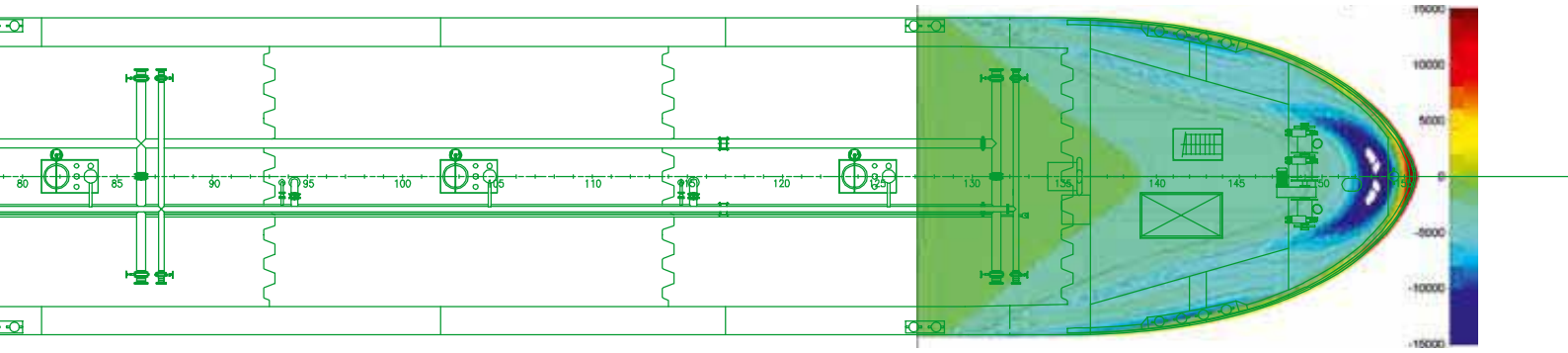
Typ: Binnentanker
Länge: 86 m lang
Breite: 9,80 m
Tiefgang: 2,80 bis 3,20 m
Geschwindigkeit (voll beladen): 20 km/h
Antrieb: 2 x Volvo D16 MH
Leistung: je 400 kW bei 1800 U/min
Tragfähigkeit: ca. 2080 t
Optimierung: 9% Kraftstoffeinsparung gegenüber dem Ausgangsdesign
Design: KWL Ingenieur Technik, Erlebach (D)

TUNNEL. Bugstrahlruder erleichtern das Manövrieren.

preislich mit osteuropäischen oder chinesischen Werften konkurrieren. Es müssen keine fertigen, schwimmfähigen Schiffsrümpfe, sogenannte Kaskos, aus Asien bezogen werden. Dadurch verringern sich die Produktionszeiten.

Auch im Maschinenbau, der laut Schmidt im Wesentlichen Rohrbau ist, sind der Werft Preisstabilität und Materialliefertreue wichtig. „Um günstig ein Schiff zu bauen, müssen für den technischen Ausbau möglichst viele Komponenten bereits im Stahlbau berücksichtigt werden", sagt Schmidt. Ihm ist es dabei besonders wichtig, die Abläufe selbst zu steuern.

Im vergangenen Jahr hat die Werft auch das Thema Konservierung in ihr Leistungsportfolio aufgenommen und



Shipyard eine der wenigen Werften, die die komplette Materialvorbereitung selbst erledigt. Der Stahlschnitt und die Formung der Platten und Profile finden auf dem eigenen Gelände statt. Dies ist zwar kostenintensiv, denn man benötigt Maschinen und auch den Platz, hat aber auch klare Vorteile: „So stellen wir sicher, dass wir das benötigte Material in entsprechender Qualität zum benötigten Zeitpunkt zur Verfügung haben. Wir produzieren ‚just in time'", sagt Schmidt.

Heute verarbeitet der Schiffbaubetrieb 16 000 Tonnen Stahl pro Jahr und kann dank seiner Produktionsweise auch

in den Schiffbau-Produktionsprozess integriert. Rüstzeiten werden so stark reduziert. „Wir machen alle Farbanstriche sowohl an der Außenhaut als auch in den Tanks selbst", sagt Schmidt. Im Schiffbau sei das eigentlich nicht üblich, denn mit ihrem „Performance Standard for Protective Coatings (PSPC)" macht die IMO strenge Vorgaben zur Beschichtung von Ballastwassertanks. Der PSPC gilt zwar für Seeschiffe, „wir halten uns aber bereits zu 100 Prozent an die Vorschriften der IMO", sagt der Produktionsleiter.

Das erste mit Unterstützung von „Sunrise" optimierte Schiff aus Groningen wurde am 3. Mai ins Wasser gelassen und wird noch im Juni als „Georg Burmester" offiziell abgeliefert. Aufträge für drei Schwesterschiffe hat Groningen Shipyard bereits entgegengenommen. Das optimierte Binnenschiff scheint zu überzeugen. ■ **SNB**

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr.-Ing. Karsten Hochkirch, FutureShip GmbH
Telefon: +49 331 9799179-0, E-Mail: karsten.hochkirch@gl-group.com

Die Kunden müssen höhere Frachtraten akzeptieren

Hapag-Lloyd-Chef Michael Behrendt über die Vorreiterrolle der Hamburger Reederei bei der Steigerung der Energieeffizienz, wirtschaftliche Perspektiven der Schifffahrt und den Kampf gegen Piraterie

Vita

Seit 2002 ist Michael Behrendt Vorsitzender des Vorstandes des Hapag-Lloyd AG.

Der gebürtige Hamburger ist Jurist und startete seine Karriere 1985 bei der VTG. 1994 wurde er dort Geschäftsführer und 1999 Vorstandsvorsitzender der VTG-Lehnkering AG. Behrendt ist außerdem seit 2008 Präsident des Verbandes Deutscher Reeder (VDR).

NONSTOP: Herr Behrendt, in der Schifffahrt spielt das Thema Umweltschutz eine zunehmend gewichtigere Rolle. Wie positioniert sich hier Hapag-Lloyd?

BEHRENDT: Für Hapag-Lloyd war der Umweltschutz schon immer ein wichtiger Faktor. Wir haben zahlreiche freiwillige Maßnahmen gestartet, bevor sie für die Branche verpflichtend wurden. Ein Beispiel sind die EEDI-Zertifikate. Als erste Reederei weltweit haben wir vergangenen Februar unsere eigenen Schiffe nach dem neuen EEDI der IMO einstufen lassen. Wir waren Vorreiter beim „slow steaming" und damit auch beim Derating der Hauptmaschinen. Und wir wollen und werden insbesondere die CO_2-, Schwefeldioxid- und Stickoxid-Emissionen unserer Schiffe deutlich senken. Wer sich bei seinem Kunden als modernes und innovatives Unternehmen verkaufen will, muss diese Leistung erbringen. Was wir einsparen, geht auch in die Ökobilanz unserer Kunden ein.

NONSTOP: War die Einführung von „slow steaming" ein Risiko für Sie?

BEHRENDT: Sicherlich ist es für einen Kunden zunächst etwas irritierend, wenn eine Reederei zu „slow steaming" übergeht, während andere weiter sogenannte Express-Dienste anbieten und ihre Schiffe mit 26 Knoten fahren lassen. Aber unter wirtschaftlichen Aspekten war dies auch für unsere Kunden die richtige Entscheidung. Die Alternative wäre ein Bunkeraufschlag für die hohe Geschwindigkeit gewesen. Das will aber auch keiner – und das haben die Kunden auch verstanden. Im Übrigen wird der Service durch „slow steaming" ja nicht schlechter: Man muss sich zeitlich anders organisieren, dafür ist aber mindestens ein Schiff mehr im Loop.

Photos: Hapag-Lloyd

NONSTOP: Welche Bedeutung haben energieeffiziente Schiffsdesigns für Frachtraten und Kundenbindung?

BEHRENDT: Einen Kunden interessiert das Design nicht. In erster Linie will er seine Ware möglichst kostengünstig von A nach B transportiert bekommen. Er akzeptiert dabei vielleicht, dass er für ein umweltfreundlicheres und nachhaltigeres Produkt etwas mehr bezahlt.

NONSTOP: Als umweltfreundlicher Schiffsantrieb der Zukunft wird Flüssiggas (LNG) gehandelt. Hat sich Hapag-Lloyd mit dieser Alternative bereits konzeptionell befasst?

BEHRENDT: LNG kommt für uns derzeit noch nicht in Frage. Der gesamte Markt sieht dies derzeit noch als eine innovative Spielerei an. LNG würde uns sehr einschränken, weil es zum Beispiel an der notwendigen Infrastruktur fehlt. Ein Schiff ist aber das größte flexible Transportmedium überhaupt. Es muss in jeden Hafen der Welt geschickt werden können – mit der einzigen Einschränkung des Tiefgangs. Wenn eines Tages weltweit die Voraussetzungen für den Einsatz von LNG geschaffen sind, könnte dieser Ansatz aber interessant werden.

NONSTOP: Welche Themen bestimmen in den nächsten zehn Jahren die Schifffahrt?

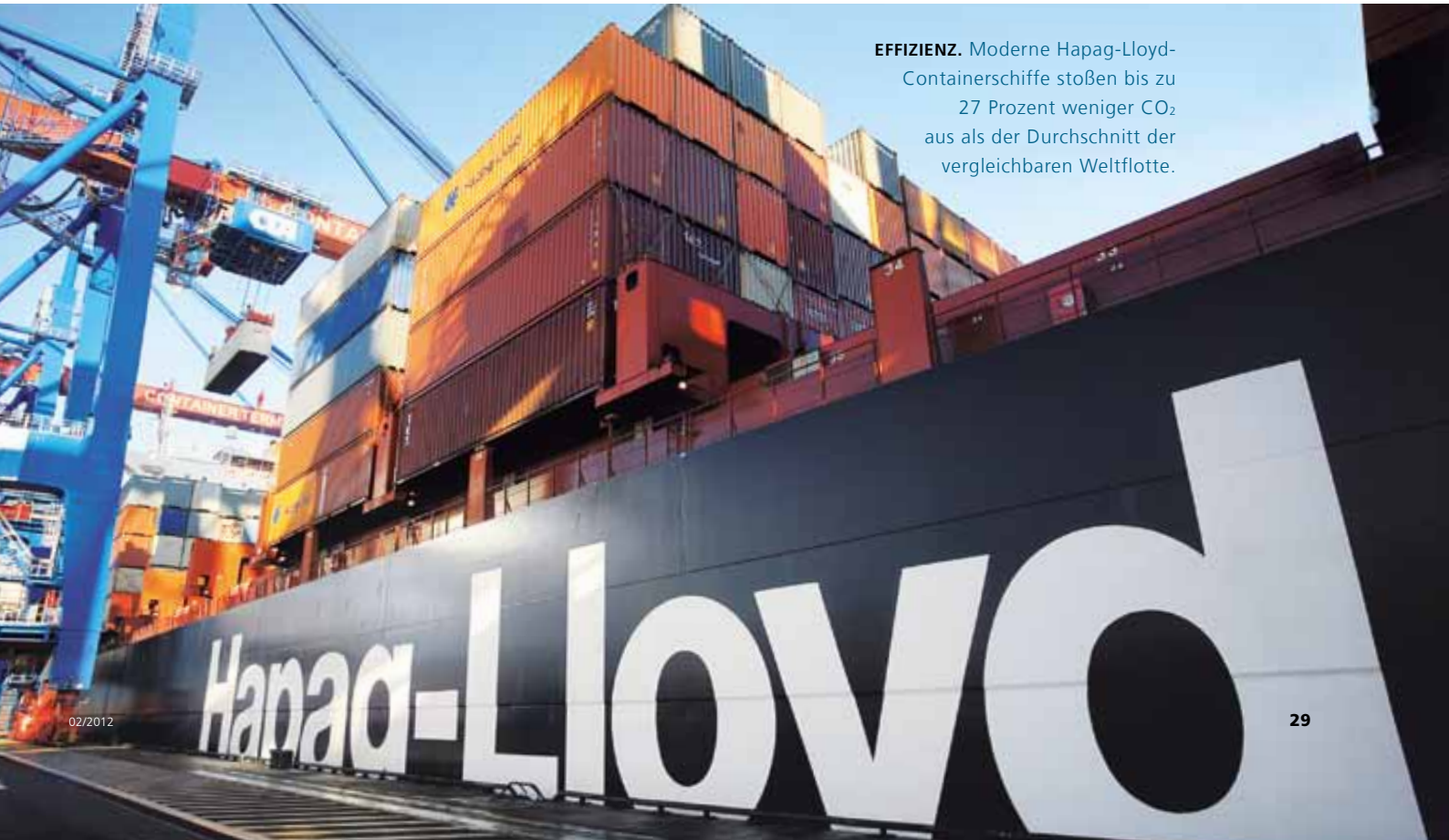
BEHRENDT: Mit Sicherheit gehören verschärfte Umweltregularien und neue technische Standards zu den wesentlichen Faktoren, die in den kommenden zehn Jahren die Schifffahrt nachhaltig beeinflussen werden. Bei allen Maßnahmen ist es aber immer wichtig, dass sie international verbindlich durchgesetzt werden, wie sich anhand der Diskussion um landseitige Stromversorgung exemplarisch zeigen lässt. Wir rüsten unsere Schiffe dafür bereits adäquat aus, doch Europa darf sich durch seine Forderungen keinen Wettbewerbsnachteil verschaffen.

Ein weiteres großes Thema ist die Finanzierung von Schiffsneubauten. Ich denke, dass der Flottenzuwachs und Schiffsneubauten auf lange Sicht deutlich zurückgehen werden. Die Welthandelsflotte sollte mit der Nachfrage der Linienreeder wachsen. Es wird die Schiffstonnage in den Markt kommen, die wirklich gebraucht wird – mehr aber auch nicht.

NONSTOP: Machen Sie sich Sorgen über die Entwicklung der globalen Wirtschaft?

BEHRENDT: Nein, ich mache mir weder Sorgen über das ▷

EEDI. *Der Energy Efficiency Design Index ist ab 2013 für alle Neubauten bindend. Der Index zeigt den CO_2-Ausstoß eines Schiffes im Vergleich zur existierenden Weltflotte an.*



EFFIZIENZ. Moderne Hapag-Lloyd-Containerschiffe stoßen bis zu 27 Prozent weniger CO_2 aus als der Durchschnitt der vergleichbaren Weltflotte.

„COLOMBO EXPRESS“. 150 Schiffe fahren für die Hamburger Container-Reederei Hapag-Lloyd.

Hapag-Lloyd

Hapag-Lloyd transportierte 2011 knapp 5,2 Millionen TEU und erzielte einen Umsatz von rund 6,1 Milliarden Euro.

Die Gesamtflotte (inklusive Charter) umfasst rund 150 Schiffe mit fast 680 000 TEU Gesamtkapazität. Damit ist Hapag-Lloyd aktuell die viertgrößte Linienreederei der Welt. Das Unternehmen ist mit rund 6900 Mitarbeitern an 300 Standorten in 114 Ländern vertreten.

▷ globale Wachstum in den kommenden zehn Jahren noch über den Welthandel. Es wird sicherlich nicht mehr die zweistelligen Zuwachsraten geben, die wir in den ersten Jahren dieses Jahrtausends erlebt haben. Aber selbst konservative Schätzungen liegen bei 6 bis 7 Prozent. Welche Transportindustrie hat derartige Wachstumsperspektiven?

NONSTOP: Was kommt kurz- und mittelfristig auf die maritime Branche zu?

BEHRENDT: Die größte Belastung momentan ist der exorbitante hohe Bunker-Preis, der in den vergangenen drei Jahren erheblich angestiegen ist – in der Spitze hat es fast eine Vervierfachung der Notierungen gegeben. Hapag-Lloyd hat inzwischen Bunkerkosten von 2,5 bis 3 Milliarden Euro im Jahr. Die entstandenen Zusatzkosten, allein 2011 knapp 450 Millionen Euro, müssen künftig von den Kunden der Linienschifffahrt bezahlt werden. Deshalb wird es noch zu einer deutlichen Erhöhung der Frachtraten kommen, damit die Reedereien wirtschaftlich arbeiten können.

SLOW STEAMING. *Die Drosselung der Geschwindigkeit eines Containerschiffs von 26 auf 18 kn lässt den Bunkerverbrauch um 40 Prozent sinken.*

NONSTOP: Glauben Sie, dass die wirtschaftliche Entwicklung die Struktur der maritimen Branche sehr verändern wird?

BEHRENDT: Von Konsolidierung wird seit 30 Jahren gesprochen. Wenn man sich die konkreten Konsolidierungsfälle und Übernahmen der vergangenen 15 Jahre aber ansieht, sind die meistens nicht aus einer Notsituation heraus passiert. Entweder wollte jemand verkaufen, oder die Partner haben nicht zusammengepasst, und ein Dritter hat das Geschäft übernommen. Es gab also keinen handfesten wirtschaftlichen Hintergrund. Ohnehin sind Konsolidierungen angesichts der Eigentümerstruktur unserer Industrie sehr schwierig. Die Marktteilnehmer sind zum größten Teil Privateigentümer, oder die Unternehmen haben starke Mehrheitsgesellschafter, die auch immer Privateigentümer sind. Deswegen bin ich sehr skeptisch, was Konsolidierungen betrifft.

NONSTOP: In der Schifffahrt ist es zuletzt aber verstärkt zu Kooperationen und Allianzen gekommen. Steht dahinter die Frage, wie groß ein Linienoperator heute sein muss, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können?

BEHRENDT: Zunächst sind Kooperationen ja keine Konsolidierungen. Kooperationen haben in der Schifffahrtsbranche Tradition – letztlich kooperiert jeder mit jedem auf unterschiedlichen Feldern. Das kann bereits auf der untersten Ebene beginnen, wie zum Beispiel der Tausch oder das Anbieten von Stellplätzen. Für Hapag-Lloyd würde ich mir einen echten wirtschaftlichen Zusammenschluss wünschen. Natürlich funktioniert das nur, wenn beide Partner voll zufrieden sind. Auf der anderen Seite muss bei einer Fusion immer einer der Chef sein. Das ist nicht immer leicht und reibungslos umzusetzen, aber der einzig effiziente Weg. Denn wenn eine Fusion scheitert, scheitert auch die Konsolidierung. Es muss also einer bereit sein, entweder alles zu kaufen oder sich unterzuordnen.

NONSTOP: Welche Maßnahmen treffen Sie für Hapag-Lloyd, um auch zukünftig am Markt wirtschaftlich zu bestehen?

BEHRENDT: Wir werden mit dem Markt wachsen. Wir haben die beste IT in der gesamten Branche und bereits ein großes Kosteneinsparprogramm hinter uns. Unsere Prozessabläufe sind effizient, unser Standing bei den Kunden ist hervorragend. Die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Erfolg stimmen, weil wir alle Optimierungsmöglichkeiten ausgeschöpft haben. Das bedeutet allerdings auch, dass wir keinen Spielraum mehr bei den Bunker-Kosten haben. Nach einer Verdrei- oder Vervierfachung der Preise bleibt uns als letzte Lösung nur noch die Erhöhung der Frachtraten.

NONSTOP: Welchen Beitrag kann und muss eine moderne Klassifikationsgesellschaft leisten?

BEHRENDT: Wir sind in einem harten Wettbewerb. Wir arbeiten jedoch so lange so effektiv zusammen, dass wir wenig Grund zu kritischen Anmerkungen haben. Wir erwarten von einer Klassifikationsgesellschaft, dass sie als unser Partner bei der Entwicklung der Schiffe innovative Wege weist – insbesondere bei Umweltfragen. Die Schiffe müssen „State-of-the-art" sein. Außerdem erwarten wir Unterstützung in jeder Phase des – hoffentlich langen – Schiffslebenszyklus. Wir wollen eine Partnerschaft vom Reißbrett bis zum Verkauf oder Abwracken eines Schiffes. Dieser „All-inclusive"-Service ist sehr wichtig, und wir wünschen uns dafür einen Ansprechpartner, der den Service koordiniert, um den organisatorischen Aufwand auch bei komplexen Fragestellungen möglichst gering zu halten.

VERLADUNG. Die Perspektiven für den Welthandel bleiben gut.

Photos: Hapag-Lloyd

NONSTOP: Was sind derzeit die größten Herausforderungen für den Verband Deutscher Reeder?

BEHRENDT: Die wichtigste Aufgabe ist die Sicherung des Schifffahrtstandorts Deutschland. Dem VDR ist es mittlerweile in einem großen Kraftakt gemeinsam mit den Bündnispartnern gelungen, das Maritime Bündnis mit der Tonnagesteuer fortzusetzen. Dafür leisten die Reeder spätestens ab 2013 einen zusätzlichen Solidarbeitrag in Höhe von 30 Millionen Euro zur Ausbildungsfinanzierung von deutschen Seeleuten. Der Beschluss war einstimmig, weil sich die Reeder einig sind, dass der Standort gestärkt werden muss. Das Maritime Bündnis ist dafür die Voraussetzung und hat Deutschland wieder zu einem wachsenden Schifffahrtsstandort gemacht.

NONSTOP: Welche Fortschritte sind in der Abwehr von Piraterie erzielt worden?

BEHRENDT: Die deutsche Politik ist sehr bemüht. Man hat sich darauf geeinigt, dass private Sicherheitsfirmen zertifiziert werden müssen und dass dieses Verfahren nun relativ schnell abgeschlossen sein soll. Wir würden natürlich hoheitliche Kräfte bevorzugen, was aber mindestens mittelfristig nicht geht. Wir hoffen, dass das Verfahren zur Gesetzesänderung in der zweiten Hälfte dieses Jahres abgeschlossen und privater Schutz auf deutschen Schiffen legalisiert wird.

NONSTOP: Ist das aus Ihrer Sicht ausreichend?

BEHRENDT: Grundsätzlich ja. Bislang wurde noch kein Schiff mit einem bewaffneten Sicherheitsdienst an Bord angegriffen. Dies wäre eine neue Eskalationsstufe, die dafür notwendige Aufrüstung ist auf Piratenseite nicht erkennbar. Für uns ist es wichtig, und das ist auch erkennbar, dass wir auf dem richtigen Weg sind, unsere Schiffe zu schützen. ■ **SNB**

„AS VALDIVIA". Der siebte einer Serie von acht Massengutfrachtern, den die Ahrenkiel Group 2011 übernahm.

Das gläserne Schiff

Das salzige Meerwasser ist eine ständige Bedrohung für Schiffsrümpfe, die deshalb kontinuierlich überwacht werden müssen. Der GL HullManager erleichtert diese Aufgabe erheblich, bestätigt die Reederei Ahrenkiel

Es war ein Schuss ins Schwarze: Soeben hatte Ahrenkiel Shipmanagement eine Bulker-Neubauserie gestartet. Gerade dieser Schiffstyp ist besonderen Beanspruchungen ausgesetzt, und ein leistungsfähiges Tool zur permanenten Zustandsüberwachung der Neubauten war hochwillkommen. Ahrenkiel gehörte 2010 zu den ersten Reedereien, die den GL HullManager, die neue Lösung für Rumpfintegritätsmanagement, einsetzten. Kapitän Mirko Schroeder, Marine Superintendent bei Ahrenkiel, zeigt sich zufrieden: „Der GL HullManager bietet uns zahlreiche Vorteile. Das Tool ist benutzerfreundlich und erlaubt es uns, den Zustand der Schiffe während ihrer gesamten Lebensdauer zu verfolgen. Auch eine Verlängerung der Dockzeitintervalle wäre möglich, was die Rentabilität der Bulkerflotte erhöht."

Immer einen Schritt voraus

Der GL HullManager hilft Reedereien, Schiffsbetreibern und Klassifizierern bei einem zentralen Anliegen: mit der strukturellen Integrität ihrer Schiffe Schritt zu halten und potenzielle Probleme vorausschauend abzuwenden. „Zustandsüberwachung ist der Schlüssel zu einer erfolgreichen vorbeugenden Wartung", sagt Dr. Torsten Büssow, Vice President Maritime Software beim GL. „Wir fördern sie, wo immer wir können. Im Kontext des umfassenden GL-Lösungsangebotes für die

Photos: Ahrenkiel

Die Reederei

Ahrenkiel Shipmanagement GmbH & Co. KG, ein Unternehmen der Ahrenkiel Group, besitzt Hauptniederlassungen in Hamburg und Bern. Die Ahrenkiel Group beschäftigt derzeit etwa 1600 Mitarbeiter an Land und zur See und betreibt 25 Containerschiffe, fünf Chemikalientanker, acht Produktentanker, je einen Rohöl- und LNG-Tanker sowie 13 Massengutfrachter. Alle Schiffe sind nach ISO 9001:2008 und dem ISM/ISPS-Code zertifiziert. Die Ahrenkiel Group hat eine weitere Niederlassung in Zypern.

„AS VICTORIA".
Alle Schiffe dieser Supramax-Serie fahren mit Klasse GL.

Zustandsüberwachung ist der GL HullManager für die strukturelle Integrität zuständig."

Die Anwendung ist keinesfalls eine Lösung von der Stange. „Vor der Installation der Software trugen die GL-Experten eine umfassende Datenbasis für jedes Schiff zusammen und passten den GL HullManager entsprechend an", so Schroeder. „Da wir aber mehrere baugleiche Schiffe bauen, war diese Anpassung für die gesamte Neubauflotte nur einmal nötig."

Die Resonanz im Markt auf das Tool war von Anfang an sehr positiv. Bereits im ersten Jahr wurde der GL HullManager-Client an Bord von über 150 Schiffen installiert. Reedereien wie Ahrenkiel haben großes Interesse daran, die Unwägbarkeiten der Instandsetzung auf ein Mindestmaß zu reduzieren. „Wenn wir im Voraus abschätzen können, was getan werden muss, können wir Werftarbeiten präziser ausschreiben", betont Schroeder. „Frühzeitig erkannte Beschichtungs- oder Rostprobleme können oft sogar unterwegs beseitigt werden. Außerdem ist es bei der Kommunikation mit Charterern, Besichtigern und Klassifikationsgesellschaften sehr vorteilhaft, Schiffszustandsdaten jederzeit abrufen zu können. Gerade die Rumpf- und Tankprüfungen werden dadurch erheblich beschleunigt."

Schnell hätten die Mitarbeiter von Ahrenkiel die Vorteile des GL HullManager zu schätzen gelernt, so Schroeder. ▷

„Der GL HullManager vermittelt sofort ein klares Bild über den Ist-Zustand und die Wartungshistorie des Schiffs."

KAPITÄN MIRKO SCHROEDER
Marine Superintendent bei Ahrenkiel Shipmanagement

„AS VINCENTIA". Der Vertrag mit dem GL zur Ausrüstung von acht Supramax-Bulkern mit dem GL HullManager wurde 2010 unterzeichnet.

GL PEGASUS. *Dickenmessungen lassen sich ohne Weiteres in den GL HullManager übernehmen.*

„Früher musste man bei der Zustandsüberwachung und Wartung mit zahllosen Dateien und Akten hantieren", erinnert er sich. „Das war mühsam und zeitraubend. Die neue Software mit dem 3-D-Schiffsmodell zeigt grafische Informationen und Texte gleichzeitig an – und zwar genau an der jeweiligen Stelle des Rumpfes. Das erleichtert die Einhaltung unseres hohen Wartungsstandards erheblich."

Die Besatzungen und die Mitarbeiter an Land wurden umfassend geschult und sind von der Anwendung begeistert, betont Schroeder: „Die Software vermittelt sofort ein klares Bild des Istzustands und der Wartungshistorie des Schiffes. Jeder Abschnitt kann jederzeit in allen Details betrachtet werden – an Bord und an Land, denn die Bord-Clients und die Hauptanwendung werden automatisch abgeglichen."

Ein weiterer wichtiger Vorteil für die Nutzer ist die gemeinsame Anzeige von Tankinspektionsberichten, Fotos und Anmerkungen. „Weil alle diese Daten sofort gleichzeitig zur Verfügung stehen, können die Besatzungen den Rumpfzustand sehr einfach beurteilen und Schäden frühzeitig erkennen", sagt Kapitän Schroeder.

„Da wir mehrere baugleiche Schiffe betreiben, können wir mit Hilfe des GL HullManager die Rumpfwartung zeitlich abstimmen. Die Schwesterschiffe und ihr jeweiliger Rumpfwartungszustand lassen sich so viel leichter vergleichen. Alle Wartungs- und Reparaturmaßnahmen werden von der Software gespeichert, sodass wir jederzeit allen Beteiligten eine umfassende Dokumentation vorlegen können."

Hilfe für Anwender

Aber ausgefeilte Technik ist nur eine Seite der Medaille. „Wir legen auch großen Wert auf Support", sagt GL Vice President Torsten Büssow. „Wir wollen, dass die Nutzer unserer Software die bestmögliche Unterstützung bekommen." Kapitän Schroeder kann das nur bestätigen: „Die Software-Fachleute vom Germanischen Lloyd sind immer erreichbar, äußerst kompetent und ausgesprochen serviceorientiert. Die Zusammenarbeit ist sehr professionell und effektiv. Das ist für mich ein großes Plus!" ■ **SNB**

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Torsten Büssow, Vice President Maritime Software

Telefon: +49 40 36149-5237, E-Mail: torsten.buessow@gl-group.com

SOFTWARE. Das interaktive 3-D-Modell des Schiffes reduziert die Interpretationsunsicherheit bei Schäden.

GL HullManager: überwachen und beurteilen

Die Softwarelösung des GL für den optimierten Wartungssupport von Schiffsrümpfen wurde 2010 eingeführt. Mit ihrer intuitiven, nutzerfreundlichen grafischen Oberfläche und einem dreidimensionalen Computermodell des Schiffes hilft der GL HullManager Schiffsbesatzungen, Rumpfbesichtigungs- und Zustandsdaten zu erfassen und zu verfolgen. Wanddickenmessungen, die mit Hilfe der Software GL Pegasus erfasst wurden, lassen sich in den GL HullManager integrieren.

Die Gesamtlösung ist jetzt als integriertes Angebot für alle Neubauten mit GL-Klasse erhältlich und umfasst zusätzlich ein Einführungsseminar sowie Softwarewartungs- und Supportdienstleistungen. Das Softwarepaket besteht aus einer landgestützten Hauptanwendung und Clients an Bord, die Daten erfassen und an Land übermitteln.

Photo: Ahrenkiel

Ergebnisse einer gemeinsamen Studie von GL und MAN

Kosten und Nutzen von LNG als Kraftstoff für Containerschiffe

Dr. Pierre C. Sames,
Senior Vice President, Research and Rule Development, GL

Photo: Dreamstime/Rwb

Vorteile von LNG als Schiffskraftstoff

Die Nutzung von verflüssigtem Erdgas (LNG) als Schiffskraftstoff wird derzeit in Europa, Asien und den USA verstärkt diskutiert. Insbesondere drei Aspekte sprechen für LNG als eine der aussichtsreichsten neuen Schiffsantriebstechnologien:

1. Durch die Verwendung von LNG als Schiffskraftstoff reduziert sich der Schwefeloxidausstoß (SO_X) um 90-95% (Abb. 1), was ab 2015 in den Emissionsüberwachungszonen (ECAs) Vorschrift ist. Eine ähnliche Emissionsbegrenzung wird wohl 2020 in der weltweiten Schifffahrt Pflicht.
2. Der geringere Kohlenstoffgehalt von LNG im Vergleich zu konventionellen Schiffskraftstoffen führt zur Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes (CO_2) um 20-25% (Abb. 1). Um diesen Vorteil aufrechtzuerhalten, ist jegliches Entweichen von Methan beim Betanken zu vermeiden.
3. LNG wird voraussichtlich kostengünstiger sein als Marine Gas Oil (MGO), das künftig in ECA-Zonen verwendet werden muss, wenn keine anderen technischen Maßnahmen zur Senkung der SO_X-Emissionen implementiert sind. Die derzeitigen niedrigen LNG-Preise in Europa und den USA lassen einen – am Energiegehalt des Kraftstoffs gemessenen – niedrigen LNG-Preis erwarten, der mit Schweröl (HFO) vergleichbar ist, selbst wenn man die beschränkte Distributionsinfrastruktur von LNG (Abb. 2) berücksichtigt.

Ziele der Studie

Reedereien wägen zurzeit die Kosten- und Nutzenaspekte ab. Alternativ zur LNG-Technologie könnten Abgasreinigungsanlagen die für sie bessere technische Lösung sein. Außerdem wird der Einsatz von Abwärme-Rückgewinnungssystemen zur Erhöhung der Betriebseffizienz wirtschaftlich – und ist ebenfalls Gegenstand der GL-MAN-Studie über Antriebssysteme für Containerschiffe.

Abb. 1. Emissionskomponenten (Volllast)

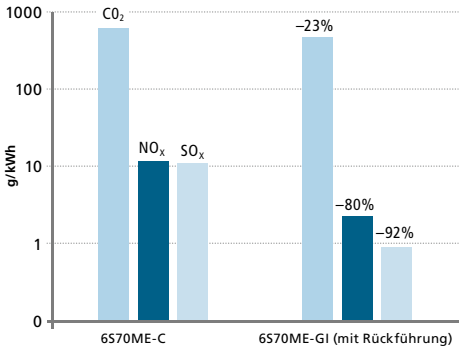
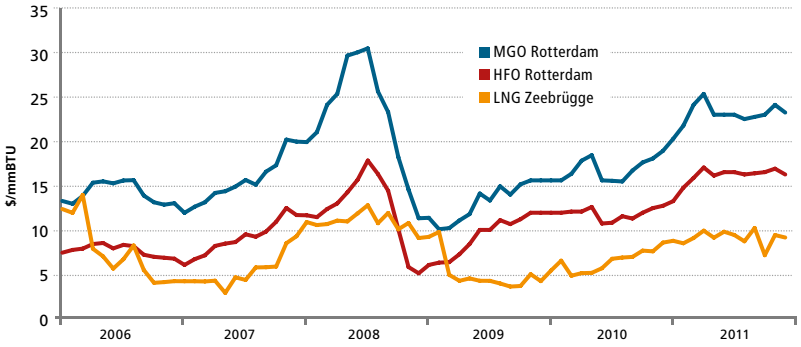


Abb. 2. Erdgas- und Bunkerpreise (monatl. Mittelwerte)



CONTAINERSCHIFFE. Mit LNG wird die Schifffahrt „grüner".

TEU	Geschwindigkeit (kn)	Hauptmaschinenleistung (kW)	Rundreise (nm)	ECA-Standardanteil
2500 TEU	20	14 500	5300	65,1%
4600 TEU	21	25 000	13 300	11,0%
8500 TEU	23	47 500	23 000	6,3%
14 000 TEU	23	53 500	23 000	6,3%
18 000 TEU	23	65 000	23 000	6.3%

Abb. 3. Schiffsgrößenvarianten und Routenprofil

Stand der Regelwerke

Die Übergangsrichtlinie der IMO für Erdgas als Schiffskraftstoff (Resolution MSC.285(86)) beinhaltet neueste Sicherheitskonzepte für Erdgas. Die Umsetzung durch die Flaggenstaaten ist freiwillig. Der GL veröffentlichte im April 2010 eigene Richtlinien und Interpretationen. Das zuständige IMO-Unterkomitee BLG erarbeitet derzeit den „International Gas as Fuel Code" (IGF), der die Übergangsrichtlinie ersetzen und gemeinsam mit der neuen SOLAS-Ausgabe 2014 in Kraft treten soll. Parallel dazu werden beim ISO TC 67 Standards für die Bunkerung von LNG erarbeitet.

Wissenschaftliches Verfahren

Die Studie stellt Kostenannahmen für fünf Containerschiffsgrößen an, in denen die Schlüsseltechnologien zum Einsatz kommen, und prognostiziert jeweils den Nutzen im Vergleich zu einem Referenzschiff, das – wie in bereits bestehenden und in absehbarer Zeit in Kraft tretenden Vorschriften verlangt – mit Marine Gas Oil (MGO) betrieben wird; Betriebszeiten und Seegebiete werden berücksichtigt. So wird das Referenzschiff beispielsweise ab 2015 innerhalb von ECA-Zonen und EU-Häfen mit MGO betrieben. Außerhalb von ECA-Zonen wird Schweröl verwendet, ab 2020 ein schwefelarmes Schweröl mit einem Schwefelanteil von höchstens 0,5%.

Die Implementierungskosten der neuen Technologien werden Kostenvorteilen gegenübergestellt, die sich aus den unterschiedlichen Kraftstoffkosten ergeben. Das Modell geht davon aus, dass jeweils der preisgünstigste Kraftstoff verwendet wird, sofern die Wahl besteht. Der von der jeweiligen Technik beanspruchte Platz an Bord wird durch entsprechende Reduzierung des Nutzens berücksichtigt.

Es werden vier technische Varianten untersucht:

1. Abgasreinigung mit einer Scrubber-Anlage
2. Scrubber-Anlage plus Abwärmerückgewinnung (WHR)
3. LNG-Antrieb (mit Bunkerstation, Tank, Gasaufbereitung, Gasleitungen, Zweikraftstoffmaschinen)
4. LNG-Anlage plus Abwärmerückgewinnung

Für jede der Technologievarianten werden Kosten und Raumbedarf geschätzt. Der spezifische Bunkerölverbrauch beruht auf Erfahrungswerten. Die Schätzungen wurden für jede der Containerschiffsgrößen separat vorgenommen. Für das Referenzschiff und die einzelnen Technologievarianten wurden die gleichen Maßnahmen zur Senkung der NO_X-Emissionen auf die nach IMO Tier III zulässigen Werte angenommen. Deshalb wirken sich diese nicht auf die Kostendifferenzen zwischen dem Referenzschiff und den Varianten aus.

Schiffsgrößen und Routenprofile

Für die Studie wurden fünf repräsentative Containerschiffsgrößen ausgewählt (Abb. 3). Die angenommenen Dienstgeschwindigkeiten tragen dem Trend zum „slow steaming" Rechnung. Es wurden drei Routen ausgewählt: innerhalb Europas, Europa – Lateinamerika und Europa – Asien. ECA-Aufenthalte dienten als primärer Eingangsparameter. ▶

Abb. 4. LNG-Tankvolumina (für halbe Rundreisen)

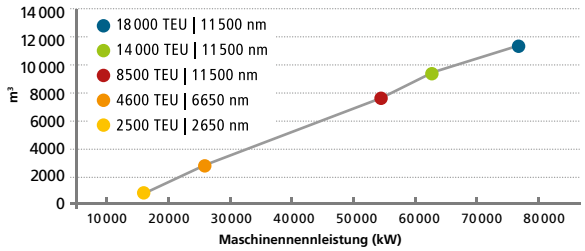
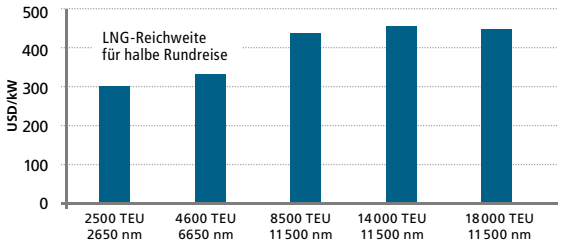


Abb. 5. Spezifische Zusatzkosten der LNG-Installation



LNG-Technik und Modellierungsannahmen

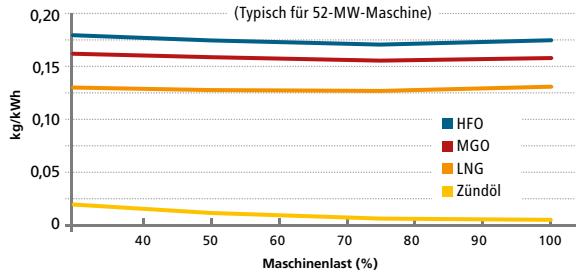
Die installierte Leistung der Hauptmaschinen beruht auf spezifischen Bauarten mit spezifizierter Dienstgeschwindigkeit. Die Leistung der Hilfsmaschinen wird als Bruchteil der Hauptmaschinenleistung ausgedrückt. Die für Kühlcontainer erforderliche zusätzliche Hilfsmaschinenleistung beruht auf einem geschätzten Anteil Kühlcontainer an der Ladung. Die Maschinenlasten werden je nach Routenprofil für Hafenaufenthalte, Anfahrten und die Fahrt auf dem offenen Meer abgewandelt.

Das LNG-Tankvolumen wurde so gewählt, dass das Schiff mit vollen Tanks jeweils eine halbe Rundreise zurücklegen kann (Abb. 4). Dadurch werden zwar die Investitionskosten kontrollierbar, jedoch steigt die Abhängigkeit von schwankenden Kraftstoffpreisen. In den Kosten einer LNG-Anlage sind Tanks, Bunkerstation, Gasaufbereitung, Gasleitungen, Hauptmaschine und Generatoren enthalten (Abb. 5). Durch den Einbau von LNG-Tanks gehen zu Lasten der Frachteinnahmen einige TEU-Stellplätze verloren; dies wurde jedoch nur bei jeder zweiten Reise angenommen. Bei Containerschiffen mittlerer Größe (4600 bzw. 8500 TEU) ist der Verlust mit bis zu ca. 3% der insgesamt vorhandenen TEU-Stellplätze am größten. Sonstige Betriebskosten wie Besatzung, Ersatzteile und Wartung wurden 10 Prozent höher angesetzt als beim Referenzschiff.

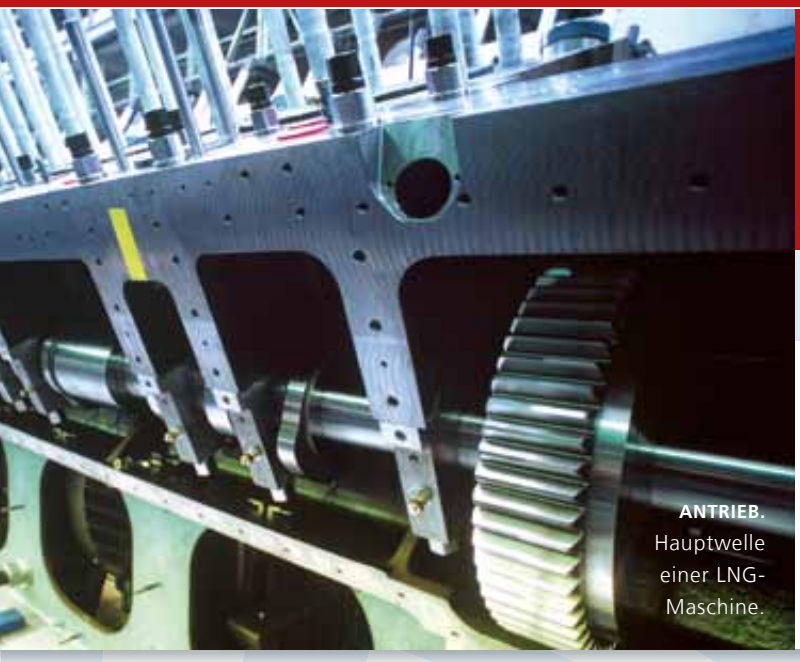
Hauptmaschinentechnik und Modellierungsannahmen

Die MAN-Baureihe ME-GI ist hinsichtlich der Maschinenleistung identisch mit der gängigen ME-Baureihe. Insofern ist das Anwendungspotenzial des ME-GI-Systems auf die gesamte ME-Baureihe anwendbar. Der spezifische Schwerölverbrauch wird für unterschiedliche Maschinengrößen, Kraftstoffe und

Abb. 6. Spezifischer Bunkerölverbrauch



TREND. LNG ist eine realistische Alternative zu Schiffsdiesel.



ANTRIEB. Hauptwelle einer LNG-Maschine.

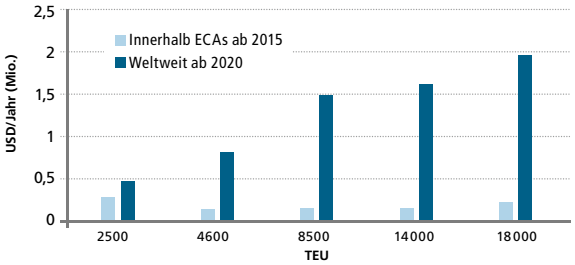
ABGAS. Nass-Scrubber senken die SO_X-Emissionen.

Motorlasten angegeben (Abb. 6). Das Steuerungskonzept der ME-GI-Maschinen umfasst drei verschiedene Betriebsarten:

- Im **SCHWERÖLBETRIEB**, für den umfassende Erfahrungsdaten zu ME-Maschinen vorliegen, läuft die Maschine nur mit Schweröl und gilt als „gassicher".
- Der **MINIMALÖL-BETRIEB** wurde für die Verwendung von Gas entwickelt. In dieser Betriebsart regelt das System die zugeführte Gasmenge und verwendet eine geringe, voreingestellte Menge Öl von etwa 5% als „Zündöl". Als Zündöl eignen sich sowohl Schweröl als auch Gasöl.

  Die Mindestmenge des Zündöls in Prozent wurde für eine Motorlast von 100% berechnet. Wenn der Motor die untere Lastgrenze unterschreitet, schaltet die Maschine auf reinen Schwerölbetrieb um. Das geschieht auch bei einer Störung der Gasanlage.
- Im **SPEZIFISCHEN KRAFTSTOFF-BETRIEB** ist jede Mischung von Gas und Öl möglich.

Abb. 7. Scrubber-Betriebskosten



Scrubber-Technik und Modellierungsannahmen

Diese Studie nimmt den Einsatz von Abgaswäschern (Nass-Scrubbern) an, in denen das Maschinenabgas mit Meerwasser weitgehend von SO_X-Emissionen gereinigt wird. Nach dem Turbolader wird das Abgas einem großen, dem Abgasboiler nachgeordneten Scrubber im Abgasschornstein des Schiffs zugeführt. Es strömt durch eine Meerwasser-Berieselungsanlage, die den Schwefel aus dem Abgas wäscht. Das Meerwasser wird anschließend gesammelt, gereinigt und wieder ins Meer entsorgt.

Es wird davon ausgegangen, dass Abgaswäscher nur bei Bedarf zugeschaltet werden, um die Emissionsgrenzwerte für schwefelarme Kraftstoffe einzuhalten. Die Betriebskosten dieser Anlagen hängen von Betriebsdauer und Motorlast ab (Abb. 7). Als durchschnittliche Kosten für offene und geschlossene Scrubber wurden 5,00$/MWh angesetzt. Wie viele Containerplätze verloren gehen, richtet sich nach dem Platzbedarf der jeweiligen Anlage. Es wird ein TEU-Stellplatzverlust von bis zu 0,3% angenommen, jedoch nur bei jeder zweiten Fahrt. Sonstige Betriebskosten wie Besatzung, Ersatzteile und Wartung wurden 20% höher angesetzt als beim Referenzschiff.

Das gereinigte Abgas strömt durch eine Wiedererhitzungsanlage, um die Bildung von Dampf beim Verlassen des Schlotes zu verhindern. In Seegebieten, in denen das Ablassen von gereinigtem Scrubber-Waschwasser untersagt ist, kann eine geschlossene Abgasreinigungsanlage verwendet werden. Dort wird die Schwefelsäure unter Verwendung ▷

Abb. 8. Kraftstoffpreis-Szenario

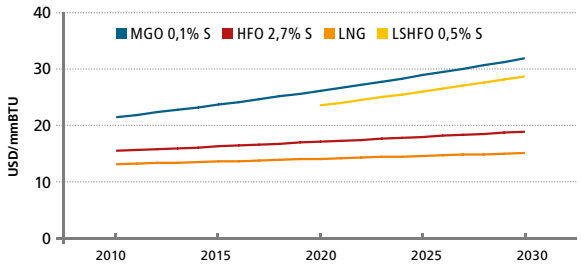
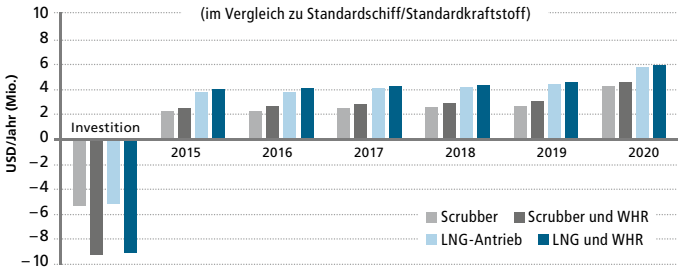


Abb. 9. Jährlicher Kostenvorteil für 2500-TEU-Containerschiff



▶ von Süßwasser und Natriumhydroxid (NaOH) als Reagens neutralisiert.

Abwärmerückgewinnung und Modellierungsannahmen

Die Abwärmerückgewinnungsanlage (WHR) ist ein mit Abgas beheizter Boiler, der eine Dampfturbine zur zusätzlichen Stromerzeugung betreibt. Eine solche Anlage kann durch eine Gasturbine ergänzt werden, die im Abgas verbliebene, nicht vom Turbolader verbrauchte Energie nutzt. Eine optimale Lösung, die sämtliche Stromerzeugungspotenziale ausnutzt, bestünde aus einem doppelten oder – sofern die Maschine über eine Abgasrückführungsanlage verfügt – dreifachen Dampfdrucksystem. Die WHR-Systeme sind hier so modelliert, dass sie den spezifischen Kraftstoffverbrauch senken. Die Einsparungen hängen von Maschinenlast und Schiffsgröße ab. Für die größten Schiffe wurde bei 7% der maximalen Dauerleistung ein maximaler Nutzen von 13% angenommen.

Wie viele Containerplätze verloren gehen, richtet sich nach dem Platzbedarf der WHR-Anlage. Bei kleineren Schiffen (2500 und 4500 TEU) wird ein TEU-Stellplatzverlust von bis zu 0,4% angenommen, jedoch nur bei jeder zweiten Fahrt. Sonstige Betriebskosten wie Besatzung, Ersatzteile und Wartung wurden 15% höher angesetzt als beim Referenzschiff.

Destillatkraftstoffe

Dauerbetrieb mit Destillatkraftstoffen ist die einfachste Lösung zur Einhaltung künftiger Emissionsvorschriften. Die Kraftstoff-

Abb. 10. Amortisierung von LNG-Anlagen (ab 2015)

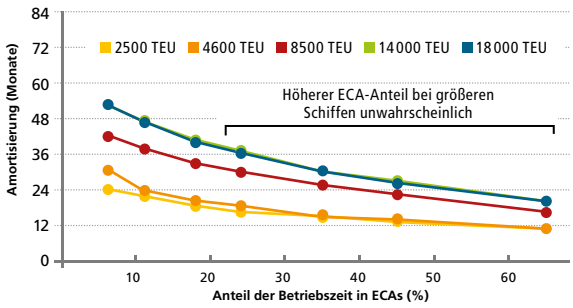
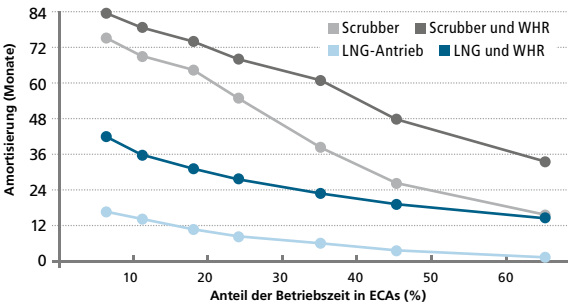


Abb. 11. Amortisierung bei 2500-TEU-Schiff (ab 2015)



anlage der Maschine muss mit einer Kühlanlage ausgerüstet werden, um die richtige Kraftstoffviskosität für den sicheren Betrieb der Kraftstoffanlage einzustellen. Außerdem wird ein geeignetes Zylinderöl benötigt. Für den Betrieb außerhalb von ECA-Zonen muss die Kraftstoffanlage so ausgelegt sein, dass sie auch für LSHFO (Schwefelanteil: 0,5%) geeignet ist. Dieser Kraftstofftyp könnte ab 2020 eingeführt werden.

Kraftstoffpreis-Szenario

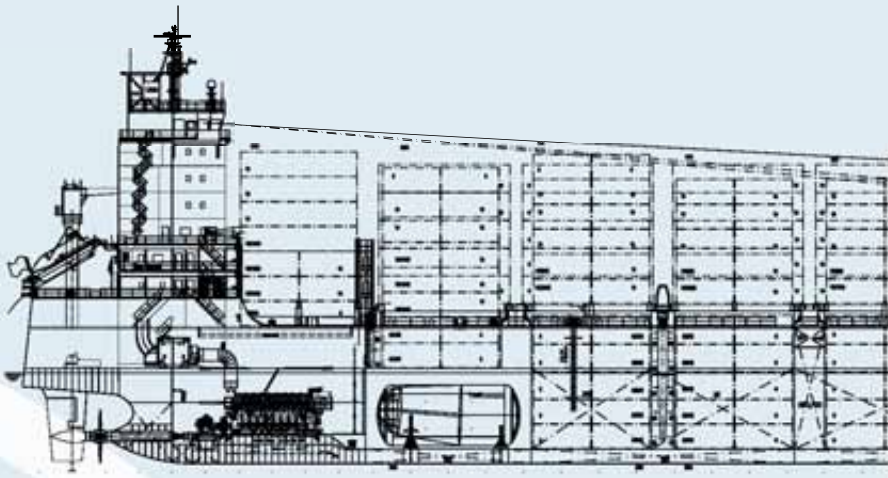
Im Basisszenario wird ein kontinuierlicher Anstieg der Kraftstoffpreise angenommen. Die Preise von MGO und LSHFO, so die Annahme, steigen aufgrund der stärker zunehmenden Nachfrage schneller als die für HFO und LNG. Das Kraftstoffpreis-Szenario beginnt im Jahr 2010 mit 650 $/t (= 15,3 $/mmBTU) für HFO und 900 $/t (= 21,2 $/mmBTU) für MGO. Für LNG werden 13 $/mmBTU angenommen. Darin enthalten sind Kosten von 4 $/mmBTU für die kleinmaßstäbliche Distribution des LNG. Eine Erhöhung dieser Distributionskosten im Zeitverlauf wird nicht angenommen (Abb. 8).

Ergebnisse

Die jährlichen Kostenvorteile im Vergleich zum Referenzschiff lassen sich für jede der Technologien und Schiffsgrößen errechnen. Kostenvorteile errechnen sich durch Verrechnung der Kraftstoffkosteneinsparungen mit zusätzlichen Betriebskosten und Einnahmeeinbußen. Für ein regional eingesetztes 2500-TEU-Schiff, das 65% der Zeit in europäischen ECA-Zonen verkehrt, ergeben sich ab 2015 signifikante Kostenvorteile sowohl bei Verwendung von LNG als Kraftstoff als auch bei Verwendung einer Abgaswaschanlage. Lösungen ohne WHR amortisieren sich aufgrund der relativ hohen Anschaffungskosten von Wärmerückgewinnungsanlagen schneller (Abb. 9).

Amortisierung

Wie vorteilhaft sich Technologien wie LNG oder Scrubber auswirken, hängt wesentlich von der Art ihres Einsatzes ab. Je mehr Zeit in ECA-Zonen verkehrt wird, umso schneller ▷



LNG-TANK. Unterbringung der Anlage.

Illustration: NSD – Neptun Ship Design

Abb. 12. Amortisierung bei 4600-TEU-Schiff (ab 2015)

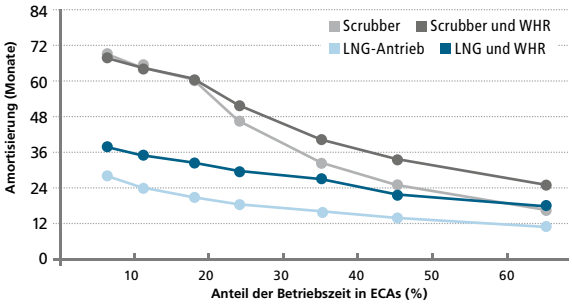


Abb. 13. Amortisierung bei 14000-TEU-Schiff (ab 2015)

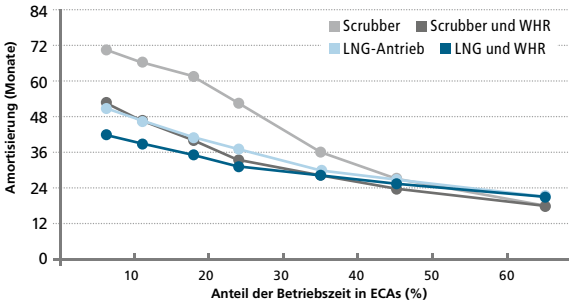


Illustration: TECHNOLOG

ZUKUNFT. GL-genehmigtes Design eines LNG-betriebenen Containerschiffs des deutschen Konstrukteurs IPP.

amortisieren sich bei einer Inbetriebnahme ab 2015 alle Varianten (Abb. 10). Die kleineren Containerfrachter (2500 und 4600 TEU) amortisieren sich schneller, weil Investitionen für ihre LNG-Anlagen auch relativ geringer ausfallen als bei den großen Schiffen.

Bei kleineren Schiffen, die 65% der Zeit in ECA-Zonen verkehren, ist eine Amortisierung der LNG-Anlage in weniger als zwei Jahren möglich. Im Vergleich der unterschiedlichen Technologien erweist sich, dass die Amortisierungszeit eines LNG-Systems im Fall eines 2500-TEU-Schiffs kürzer ist als die eines Scrubbers (im Kraftstoffpreis-Standardszenario). Bei Schiffen mit WHR dauert die Amortisierung aufgrund der höheren Anschaffungskosten länger (Abb. 11).

Liegt die Betriebszeit in ECA-Zonen unter 20%, dauert die Amortisierung des Scrubber-Systems mehr als 60 Monate, d.h., die Anlage rentiert sich erst nach der Einführung des LSHFO-Qualitätsstandards im Jahr 2020. Auch im Fall des 4600-TEU-Schiffs, das nur 11% der Zeit in ECA-Zonen verkehrt, amortisiert sich die LNG-Anlage schneller als der Scrubber. Ein WHR-System beschleunigt hier wie im Fall des 2500-TEU-Schiffs die Amortisierung nicht (Abb. 12). Der Nutzen von Wärmerückgewinnungsanlagen fällt bei großen Schiffen mit hoher Maschinenleistung und entsprechendem Einsparpotenzial deutlicher aus. Deshalb amortisiert sich eine LNG- oder Scrubber-Anlage an Bord eines 14000-TEU-Schiffs beim Einbau eines WHR-Systems schneller (Abb. 13).

Abb. 14. Amortisierung von LNG-Anlagen (ab 2015)

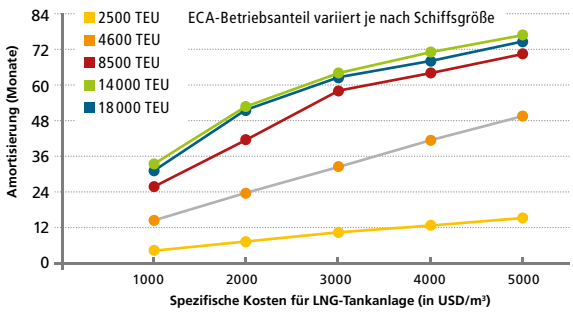
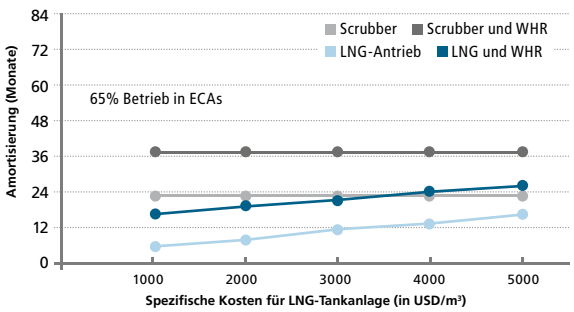


Abb. 15. Amortisierung bei 2500-TEU-Schiff (ab 2015)



Die Amortisierungszeit des LNG-Systems ist im Fall eines großen Schiffs kürzer als die eines Scrubbers (im Kraftstoffpreis-Standardszenario). Nur wenn mehr Zeit in ECA-Zonen verbracht wird (was unwahrscheinlich ist), amortisiert sich die Scrubber-Lösung schneller als das LNG-System. Insgesamt also rentiert sich eine LNG-Anlage im Kontext der Standardannahmen früher als eine Scrubber-Anlage.

Die Hauptfaktoren: Kosten von LNG-Tanks und LNG-Preis

Der Löwenanteil der Investitionen entfällt auf den LNG-Tank (Abb. 14–17). In dieser Studie wird der Einbau eines Tanks Typ C in das 2500-TEU-Schiff und prismatischer Tanks des Typs B in die größeren Schiffe unterstellt. Für die kleineren C-Tanks sind höhere spezifische Kosten zu erwarten als für die größeren B-Tanks (auch wegen unterschiedlicher ECA-Betriebszeiten). Die Amortisierung ist bei den größeren Schiffen in höherem Maße von den spezifischen LNG-Tankkosten abhängig als bei den kleineren. Ein Vergleich zwischen LNG- und Scrubber-Anlage für das 2500-TEU-Schiff zeigt, dass die Amortisierungszeit des LNG-Systems im Kraftstoffpreis-Standardszenario selbst bei hohen spezifischen Kosten des LNG-Tanks kürzer ist als die des Scrubbers. Spezifische Tankkosten von mehr als 3000 $/m³ ergeben beim größeren Schiff ungünstige Amortisierungszeiten im Vergleich zum Scrubber.

In Anbetracht der begrenzten LNG-Belieferungsinfrastruktur dürften sich Veränderungen der LNG-Distributionskosten auf die Amortisierung von LNG-Anlagen auswirken. Im Allgemeinen hängen die Amortisierungszeiten bei den größeren Schiffen mit ihren vergleichsweise größeren LNG-Systemen in höherem Maße vom LNG-Preis ab (Anlieferung bis zum Schiff). Liegen die Preise von HFO und LNG in Bezug auf den Energiegehalt gleichauf, dauert die Amortisierung bei den größeren Schiffen länger als 60 Monate – die Gewinnschwelle wird erst nach 2020.

Für ein 2500-TEU-Schiff zeigt der Vergleich der Amortisierungszeiten von LNG- und Scrubber-Anlage, dass das LNG-System überlegen ist, solange der auf den Energiegehalt bezogene LNG-Anlieferungspreis nicht über den für HFO ansteigt. (Im Januar 2012 betrug der Großhandelspreis von LNG in Zeebrügge 10,6 $/mmBTU und der von HFO in Rotterdam 15,7 $/mmBTU. LNG ist also in Europa als Schiffskraftstoff im Vergleich zu HFO durchaus attraktiv.)

Fazit

LNG als Schiffskraftstoff verspricht einen niedrigeren Schadstoffausstoß und – unter entsprechenden Rahmenbedingungen – niedrigere Kraftstoffkosten. Die Attraktivität von LNG als Schiffskraftstoff im Vergleich zu Scrubber-Anlagen hängt von drei Parametern ab: ▷

Abb. 16. Amortisierung bei 4600-TEU-Schiff (ab 2015)

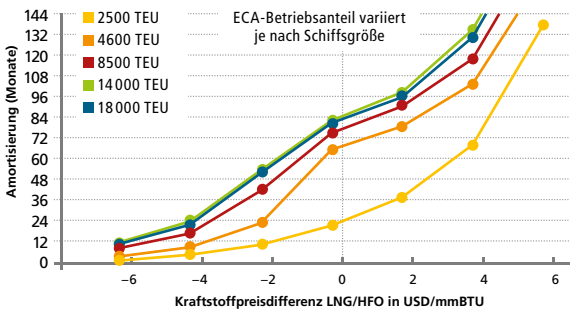
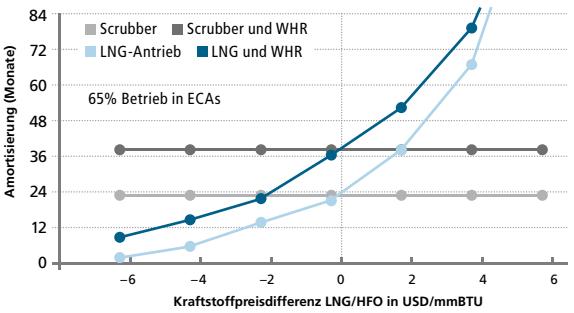


Abb. 17. Amortisierung bei 14000-TEU-Schiff (ab 2015)



ME-GI-MASCHINE
- Höchster Wirkungsgrad
- Geringere Umweltbelastung
- Gleichzeitige Verbrennung zweier Kraftstoffe (HFO/FG)

DF/GAS-MOTOR-GENERATOR
- Verbrennung von zwei Kraftstoffen
- Geringere Umweltbelastung

ACTIB-LNG-TANK
- Unabhängiger Tank IMO Typ B
- Hohe Volumeneffizienz
- Strukturelle Festigkeit
- Partielle sekundäre Barriere

HIVAR-BRENNGASVERSORGUNG
- Sehr niedriger Energieverbrauch
- Kompakte Größe, Kufenprinzip
- Hochdruck-Flüssigkeitsförderung und -verdampfung
- Nutzung von Boil-off-Gas

Illustration: DSME

- Investitionskosten von LNG-Tankanlagen
- Preisdifferenz zwischen LNG und HFO
- Anteil der Betriebszeit in ECA-Zonen

Bei kleineren Schiffen, die 65% der Zeit in ECA-Zonen verkehren, ist eine Amortisierung der LNG-Anlage in weniger als zwei Jahren absehbar (im Kraftstoffpreis-Standardszenario). In der Größenklasse 2500-TEU amortisieren sich LNG-Anlagen schneller als Scrubber-Anlagen, solange der Anlieferungspreis des LNG nicht über den HFO-Preis ansteigt (bezogen auf den Energiegehalt beider Kraftstoffe).

Bei größeren Schiffen (z.B. 14000 TEU), die weniger Zeit in ECA-Zonen verbringen, amortisiert sich das LNG-System (Basis: Kraftstoffpreis-Standardszenario) am schnellsten. Eine WHR-Anlage beschleunigt die Amortisierung zusätzlich. Der LNG-Anlieferpreis ist schwer vorhersehbar. Die LNG-Grundpreise variieren zwischen den USA und Japan um den Faktor vier. In Europa sind LNG-Grundpreise bis zu 10 $/mmBTU auch dann noch attraktiv, wenn man die Kosten der Distribution im kleinen Maßstab hinzuaddiert. Bei einem LNG-Preis von bis zu 15 $/mmBTU wären LNG-Anlagen im Wettbewerb mit Abgaswäschern im Vorteil, zumindest, was die Amortisierung bei den in dieser Studie betrachteten kleineren Schiffen anbelangt. Die LNG-Distributionsinfrastruktur für die Schiffsbetankung steckt in Europa (außerhalb Norwegens) noch in den Anfängen. Wo sich die LNG-Preise einpendeln werden, bleibt abzuwarten.

Das Kosten-Nutzen-Prognosemodell für LNG-, Scrubber- und WHR-Anlagen in Containerschiffen bietet viele flexible Möglichkeiten zur Untersuchung weiterer Varianten. So können die Schiffsgrößen, Routenprofile einschließlich ECA-Verkehrszeiten sowie LNG-Tank-Konfigurationen abgewandelt werden. Spezifische Analysen werden auf Anfrage erstellt.

Danksagung

Diese Studie wurde 2011 vom GL und von MAN gemeinsam erstellt. Die Autoren waren Mads Lyder Andersen (MAN), Niels B. Clausen (MAN) und Dr. Pierre C. Sames (GL).

Hilfe von der Weltbank

Die Weltbank unterstützt Entwicklungs- und Schwellenländer bei wichtigen Infrastruktur-, Bildungs- und Umweltprojekten. Auch Seehäfen und die Umsetzung maritimer Standards werden gefördert

DANZIG. Expertengutachten für die maritime Wirtschaft in Polen.

Photo: Dreamstime/Maksudkr

Die weltweite Finanzkrise hat die Probleme noch verschärft: Entwicklungs- und Schwellenländer nehmen zunehmend Hilfe von der Weltbank in Anspruch. Die Sonderorganisation der UNO wurde 1944 zur Armutsbekämpfung gegründet und bietet finanzielle Unterstützung, politische und institutionelle Beratung sowie Wissenstransfer an. Die Weltbank ist Ansprechpartner für Regierungen, Nichtregierungsorganisationen und Bürger in aller Welt. Sie fördert und begleitet Projekte, die zur Verbesserung des Lebensstandards beitragen.

Beratung und Geld

Reynaldo Bench ist seit 2009 bei der Weltbank Fachbereichsleiter für Schifffahrt und Häfen in der Abteilung Häfen und Schiffstransport. Gemeinsam mit Partnerorganisationen unterstützt seine Abteilung finanziell und beratend maritime Projekte. Beispiele sind die Entwicklung besserer Strategien für Häfen, die Hinterlandanbindung, die Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Verwaltung und Kontrolle oder die Schaffung geeigneter Eigentums- und Managementverhältnisse.

Bench berät Institutionen der öffentlichen Verwaltung im Namen privatwirtschaftlicher Anleger und Hafenbetreiber. Er betreut Modernisierungs- und Restrukturierungsmaßnahmen in den Bereichen Seetransport, Logistik und Seehafenverwaltung. „Mein Arbeitstag besteht aus Recherchen, Analysen und der Veröffentlichung von Schifffahrts- und Hafendaten und -indikatoren. Top-Themen sind derzeit Finanzkrise, Klimawandel und Piraterie“, erklärt Bench seine Tätigkeit. „Unsere Abteilung versorgt Entwicklungs- und Schwellenländer mit Informationen, die ihnen helfen, die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit ihrer Seetransport- und Hafenwirtschaft sicherzustellen. So haben wir Kroatien, Pakistan und Nigeria bei der Privatisierung ihrer Häfen unterstützt und Expertengutachten für China, Polen und Marokko erstellt.“

Sicherheit für Häfen und Schiffe

Seit Jahren sind Seehäfen bestrebt, ihre Kapazitäten zu erhöhen, ihre Hafenbecken zu vertiefen und moderne Sicherheits-, Umwelt- und Sozialstandards zu erfüllen. Bench berät etliche Länder und Institutionen bei der Absicherung ihrer Lieferketten und der Umsetzung des ISPS-Codes und sonstiger Sicherheitsrichtlinien für Hafenbetreiber und Terminals. Dank dieser Kooperation konnte beispielsweise der ISPS-Code in Projekten in Nigeria und Pakistan eingeführt werden.

Außerdem bietet die Weltbank Antipirateriesschulungen für Schiffsbesatzungen an. Zwar können diese Maßnahmen das Bedrohungspotenzial nicht aus der Welt schaffen, glaubt Bench. Eine Militarisierung der Schiffsbesatzungen ist aber keine akzeptable Lösung, weshalb man auf alternative Techniken zur Abwehr von Piratenangriffen setzt. ■ **SG**

BERATER. Reynaldo Bench leitet bei der Weltbank den Fachbereich Schifffahrt und Häfen.

Komplexes Netzwerk

Intakte Rohrleitungssysteme sind für den sicheren und zuverlässigen Betrieb von Seeschiffen unverzichtbar. Die Vorschriften des GL setzen Standards

LEITUNGSSYSTEM. Gewaltige Mengen Rohre werden auf Schiffen verbaut. Die IACS legt die Mindestanforderungen fest.

Brennstoff-, Schmieröl-, Kühlwasser- und Anlassluftsystem, Ladungssystem, Be- und Entlüftung von Betriebs- und Ballastwassertanks, Sanitärsystem: Die Liste der Einsatzgebiete von Rohrleitungen auf Schiffen ist lang. Je nach Schiffstyp summieren sich die unterschiedlichen Leitungssysteme auf eine Gesamtlänge von mehr als 20 km.

Die Vielzahl von Betriebs- und Antriebssystemen der Schiffe mit ihren unterschiedlichen Medien, Betriebsparametern und Installationsumgebungen erfordern eine Klassifizierung der Rohrsysteme. Die Mindestanforderungen an Materialauswahl und -güte, Dimensionierung sowie Umfang von zerstörungsfreien Prüfungen definiert die International Association of Classification Societies (IACS) für drei Rohrklassen in ihrer Richtlinie IACS – UR P2. Die Einteilung basiert auf dem Medium, dem Betriebsdruck sowie der Betriebstemperatur. Der Berechnungsdruck PR ist in der Regel der in der Anlage maximal auftretende Betriebsüberdruck (Einstelldruck der Sicherheitsventile) und ist maßgeblich für die Anforde-

TECHNIK. Je nach verarbeitetem Material variieren die Anforderungen an den Schweißbetrieb.

rungen an die Materialgüte (Materialzertifikate gemäß EN 10204 3.1, 3.2 oder 2.2).

Schweißen

Die Mindestanforderungen an die klassische Rohrverbindungsart Schweißen sind in UR P2.5 bzw. P2.6 definiert. Sie beziehen sich auf Rohrleitungssysteme der Rohrklasse I und II sowie die Behandlung von schweißkritischen Stählen.

Eine dieser Anforderungen legt fest, dass die Schweißverbindungen an Rohrleitungen der Rohrklasse I und II durch geprüfte Verfahren, Schweißzusätze sowie geprüfte Schweißer auszuführen sind. Diese Anforderungen werden in den Vorschriften des Germanischen Lloyd (GL) durch entsprechende Zulassungen der Schweißbetriebe und der Schweißzusatzwerkstoffe abgedeckt.

Druckprüfungen

UR P2.8, 2.9 und P2.10 definieren die Anforderungen an die Druckprüfungen von Rohrleitungssystemen und Armaturen, eine Forderung, die aus SOLAS II-1, Part C, Regel 26 abgeleitet ist. Rohrleitungssysteme der Rohrklasse I und II sowie Dampf-, Speisewasser, Druckluft und Brennstoffleitung mit einem Berechnungsdruck PR > 3,5 bar unterliegen einer Druckprüfung mit dem 1,5-fachen Berechnungsdruck PR. Zu beachten ist, dass für Brennstoffleitungen für den Berechnungsdruck PR eine Temperaturabhängigkeit besteht.

UR P2.10 spezifiziert den Mindestprüfdruck von 5 bar für Armaturen an der Außenhaut, die unterhalb der „load waterline“ angeordnet sind.

Anerkannte Rohrverbindungen

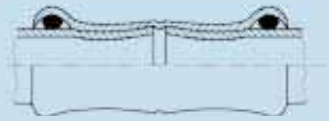
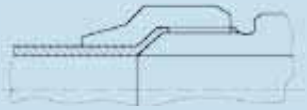
In IACS UR P2.7 sind die Arten der Rohrverbindungselemente, die für die Verbindungen von Rohrleitungen auf Seeschiffen anerkannt sind, spezifiziert. Alternativ zur geschweißten Rohrflansch-Rohrmuffen-Verbindung bzw. Rohrschraubverbindung haben sich aufgrund von ▷

Inhalt/Leitungsart	Berechnungsdruck PR [bar] Auslegungstemperatur t [°C]		
Rohrklasse	I	II	III
▪ Toxische Medien	alle		
▪ Korrosive Medien ▪ Brennbare Medien, deren Betriebstemperatur über dem Flammpunkt liegt ▪ Brennbare Medien mit Flammpunkt von 60 °C oder darunter ▪ Verflüssigte Gase (LG)	alle	[1]	–
▪ Dampf	PR > 16 oder t > 300	PR ≤ 16 und t ≤ 300	PR ≤ 7 und t ≤170
▪ Wärmeträgeröl	PR > 16 oder t > 300	PR ≤ 16 und t ≤ 300	PR ≤ 7 und t ≤150
▪ Luft, nicht brennbare Gase ▪ Nicht brennbare Hydraulikflüssigkeiten ▪ Kessel-Speisewasser, Kondensat ▪ Seewasser-Frischkühlwasser ▪ Sole in Kühlanlagen	PR > 40 oder t > 300	PR ≤ 40 und t ≤ 300	PR ≤ 16 und t ≤ 200
▪ Flüssige Brennstoffe, Schmieröl, brennbare Hydraulikflüssigkeiten	PR > 16 oder t > 150	PR ≤ 16 und t ≤ 150	PR ≤ 7 und t ≤ 60
▪ Ladeleitungen für Öltankschiffe	–	–	alle
▪ Lade- und Entlüftungsleitungen für Gas- und Chemikalientankschiffe	alle	–	–
▪ Kältemittel	–	alle	–
▪ Leitungen mit offenem Ende (nicht absperrbar) wie Entwässerungen, Entlüftungen, Überlaufleitungen, Abblaseleitungen von Kesseln	–	–	alle

[1] Eine Einstufung in Rohrklasse II ist möglich, wenn besondere Sicherheitseinrichtungen und bauliche Schutzmaßnahmen vorhanden sind.

DRUCK. Auszug aus den GL-Bauvorschriften I-1-2 Maschinenanlagen, Abschnitt 11 – Tabelle 11.1

Photos: Dreamstime/Afby71/Anthony Villalon

Rohrverschraubungen (Pipe Unions)	
Schweiß- und Lötkegelverschraubung (Welded and brazed type)	
Pressverbindungen (Compression Couplings)	
Pressverbindung axial (Swage type)	
Pressverbindung radial (Press type)	
Schneidringverschraubung (Bite type)	
Bördelverschraubung (Flared type)	
Rohrkupplungen (Slip-on Joints)	
Zugfeste Rohrkupplung mit Schneidring (Grip type)	
Zugfeste Rohrkupplung für genutete Rohrenden (für Flanschersatz) (Machine grooved type)	

VERBINDUNGEN. Auszug aus den GL-Bauvorschriften I-1-2 Maschinenanlagen, Abschnitt 11 – Tabelle 11.13

▷ Montagevorteilen und Kosteneinsparungspotenzialen mechanische Verbindungselemente immer mehr durchgesetzt. Neben der klassischen Rohrverschraubung für den Hochdruckbereich sind heute Rohrkupplungen und Pressverbindungen für den Niederdruckbereich Standard geworden. UR 2.7.4 definiert Arten, Einsatzgrenzen und Prüfanforderungen.

Die „Application of mechanical joints" definiert den Anwendungsbereich abhängig von der Art des mechanischen Verbindungselementes, d.h. Rohrverschraubungen, Pressverbindungen und Rohrkupplungen. Außerdem sind dort die Anforderungen hinsichtlich der Flammenbeständigkeit in Abhängigkeit des Rohrsystems und Installationsorts festgelegt. Grundsätzlich unterliegen mechanische Verbindungselemente einer Baumusterprüfung durch die jeweilige Klassifikationsgesellschaft.

Baumusterprüfung erforderlich

Der Prüfumfang ist in der UR P2.11 definiert und ist seit 1. Januar 2007 für Erstzulassungen, aber auch für die Erneuerung bereits ausgestellter Baumusterprüfbescheinigungen verbindlich. Die Baumusterprüfung von mechanischen Verbindungselementen beinhaltet die Dokumentationsprüfung auf Basis der betreffenden Bauvorschriften bzw. Normen, die mindestens nach IACS UR P2.11 geforderten Produktprüfungen sowie die Besichtigung der Fertigungseinrichtungen gemäß Qualitätssicherungsstandard ISO 9001 zur Überprüfung des vom Hersteller implementierten Qualitätssystems.

Für den Anwender sind der Anwendungsbereich sowie eventuelle Einschränkungen in der Baumusterprüfbescheinigung spezifiziert.

ANTRIEB. Für die reibungslose Brennstoffzufuhr müssen die Rohrsysteme intakt sein.

Photo: Dreamstime/36clicks

Schlauchleitungen

Der letzte und jüngste Abschnitt der UR P2 definiert die Anforderungen an das flexible Rohrverbindungselement, Schlauchleitung. Auch hier gilt eine grundsätzliche Verpflichtung zur Baumusterprüfung. Die Zulassung von Metallschlauchleitungen basiert auf den Prüfungen gemäß ISO 10380. Die Produktprüfungen von nicht metallischen Schläuchen erfolgt nach EN- bzw. SAE-Standards. Für die Verwendung in Brennstoff-, Schmieröl-, Hydrauliköl-, Lenz- und Seewassersystem ist zusätzlich der Nachweis der Flammenbeständigkeit gemäß ISO 15540/15541 zu erbringen.

Die Baumusterprüfung der Schlauchware, im Wesentlichen Hydraulikschläuche, beinhaltet auch die Freigabe der zugehörigen Endarmaturen. Hersteller von Schlaucharmaturen müssen den Nachweis der Impulsprüfung nach ISO 6802 bzw. 6803 mit zugelassener Schlauchware nachweisen. In beiden Fällen wird in der Baumusterprüfbescheinigung das wesentliche Konstruktionsmerkmal einer Schlauchleitung, die impuls- und flammenwiderstandsgeprüfte Kombination aus Schlauch und Armaturentyp, spezifiziert.

Neben der Baumusterprüfung der Schlauchware und der Schlaucharmatur ist ein weiterer wichtiger Funktions- und Sicherheitsaspekt zu beachten, die Herstellung von Schlauchleitungen. Die GL-Bauvorschriften für Maschinenanlagen I-1-2, Abschnitt 11U, spezifizieren eine Verpflichtung der Zulassung für Hersteller von Schlauchleitungen. Produzenten metallischer Schlauchleitungen benötigen eine Zulassung des Schweißbetriebs. Für nicht metallische Schlauchleitungen ist die Überprüfung der Fertigungsstätte hinsichtlich Lagerung, Verpressung sowie Endprüfung und Kennzeichnung erforderlich. Außerdem muss der Fertigungsbetrieb über Druckprüfeinrichtungen sowie über Kennzeichnungswerkzeuge verfügen.

Die IACS UR P2 bildet den kleinsten gemeinsamen Nenner der Anforderungen für Rohleitungssysteme an Bord von Seeschiffen und ist die Basis für die Bauvorschriften der einzelnen Klassifikationsgesellschaften. Durch die aktive Mitarbeit einzelner Klassifikationsgesellschaften in den Normungsgremien und vielfältige Kontakte zu den Herstellern im Rahmen der Baumusterprüfung von Komponenten, aber auch durch die Auswertung von Schadensereignissen an Bord von Seeschiffen ist eine fortlaufende Anpassung an den Stand der Technik der UR P2 gewährleistet. ■ **HM**

IACS UR P2. *International Association of Classification Societies – Unified Requirements Pipes and Pressure Vessels, P2 Rules for piping design, construction and testing.*

WEITERE INFORMATIONEN:

Hagen Markus, Department CL-T-MC, Marine Products & Manufacturing

Telefon: +49 40 36149-287, E-Mail: hagen.markus@gl-group.com

Max. Betriebstemperatur / Max. Betriebsüberdruck	T ≤ 60 °C	T > 60 °C
PB ≤ 7 bar	Maximaler Betriebsüberdruck, aber nicht weniger als 3 bar	Maximaler Betriebsüberdruck, aber nicht weniger als 3 bar
PB > 7 bar	Maximaler Betriebsüberdruck	Maximaler Betriebsüberdruck, aber nicht weniger als 14 bar

TEMPERATUR. Auszug aus den GL-Bauvorschriften I-1-2 Maschinenanlagen, Abschnitt 11 – Tabelle 11.4

	Art der Verbindung		
Systeme	Verschraubungen	Pressverbindungen [6]	Rohrkupplungen
Leitungen für brennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt < 60 °C			
Ladeöl	+	+	+ [5]
Tankwasch	+	+	+ [5]
Entlüftungen	+	+	+ [3]
Inertgasleitungen			
Wasserschlossabläufe	+	+	+
Waschwasserabläufe	+	+	+
Hauptleitungen	+	+	+ [2, 5]
Verteilerleitungen	+	+	+ [5]
Leitungen für brennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt > 60 °C			
Ladeöl	+	+	+ [5]
Brennstoff	+	+	+ [2, 3]
Schmieröl	+	+	+ [2, 3]
Hydrauliköl	+	+	+ [2, 3]
Thermalöl	+	+	+ [2, 3]
Seewasserleitungen			
Lenz	+	+	+ [1]
Feuerlösch- und Wassersprüh	+	+	+ [3]
Schaum	+	+	+ [3]
Sprinkler	+	+	+ [3]
Ballast	+	+	+ [1]
Kühlwasser	+	+	+ [1]
Tankreinigung	+	+	+
Unwichtige Systeme	+	+	+

ANLAGEN. Auszug aus den GL-Bauvorschriften I-1-2 Maschinenanlagen, Abschnitt 11 – Tabelle 11.14

1) Innerhalb von Maschinenräumen der Kategorie A – nur zugelassene flammfeste Typen[7] 2) Nicht in Maschinenräumen der Kategorie A oder Wohnräumen. Unter Umständen zulässig in anderen Maschinenräumen, sofern sich die Verbindungen an gut sichtbaren und zugänglichen Stellen befinden 3) Zugelassene flammfeste Typen[7] 5) Innerhalb von Pumpenräumen und an offenen Decks – nur zugelassene flammfeste Typen[7]
6) Sind Klemmkupplungen mit Komponenten ausgestattet, die bei einem Brand rasch beschädigt werden, müssen sie als feuerbeständiger Typ[7] gemäß den Anforderungen für Gleitverbindungen ausgeführt sein.
7) Flammfestigkeitsprüfung gemäß ISO 19921

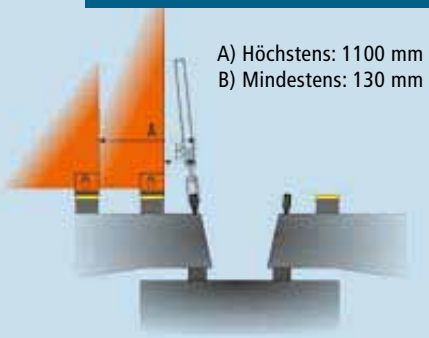
VORBEREITUNG. Mit dicken Zurrstangen aus hochfestem Stahl werden die Container an Deck verankert.

Photo: Eberhard Petzold

Interpretation der CSS-Bestimmungen für Zurrpositionen

Als Orientierungshilfe hat die GL-Abteilung Schiffsausrüstung auf der Grundlage ihres Fachwissens und ihrer Praxiserfahrung folgende Auslegung bezüglich der Zurrpositionen erarbeitet:

ABB. 1. Abstand Zurrauge – Container an Deck/auf Ladeluke



Sicherheit für Hafenarbeiter

Die IMO aktualisiert den „Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing“ (CSS), um die Unfallhäufigkeit beim Containerumschlag zu senken. Auf Schiffbauer und Reedereien kommen neue Designanforderungen zu

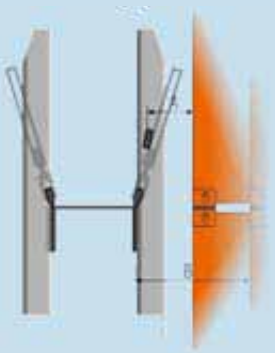
Ein Sturz auf den Kai oder in eine Ladeluke: Neue Sicherheitsvorschriften sollen das Risiko schwerer Arbeitsunfälle von Hafenarbeitern beim Containerumschlag weiter reduzieren. Die Änderungen von Annex 14 des CSS-Codes der IMO gelten für alle Containerschiffe mit Kiellegung ab 1. Januar 2015. Auch fahrende Schiffe müssten in der Lage sein, die Änderungen umzusetzen, sofern keine größeren Umbauten erforderlich sind. „Die IMO möchte sichere Arbeitsbedingungen für diejenigen schaffen, die Container laschen und entlaschen“, erläutert Jan-Olaf Probst, Executive Vice President Ship Newbuilding beim GL. „Die IMO hat mit Sicherheit kein Interesse daran, Reedereien zu ärgern. Es geht darum, an Bord mehr Bewegungsraum zu schaffen, anstatt jeden Quadratzentimeter mit Containern zu belegen. Die neuen Vorschriften erfordern allerdings kluge Konstruktionsänderungen.“

Studien belegen, dass ein erheblicher Anteil der von Hafenarbeitern erlittenen Verletzungen an Bord der abzufertigenden Schiffe entstehen – und zwar im Fall von Containerschiffen meist bei der Ladungssicherung. Nur allzu häufig haben es die Schiffskonstrukteure versäumt, für gute Zugänglichkeit der Zurrpositionen zu sorgen. „Das Laschen und Entlaschen von Containern ist keine einfache Aufgabe. Auf manchen Schiffen wird sie mangels geeigneter, sicherer Arbeitsbereiche noch wesentlich erschwert“, sagt Mike Compton, Vorsitzender des International Safety Panel beim Branchenverband ICHCA.

Vermeidbare Todesfälle

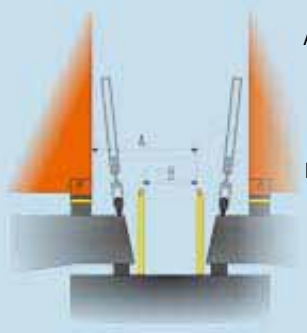
Das kann niemanden überraschen, gibt es doch bestenfalls hier und da ein paar nationale Vorschriften, die noch nicht einmal alle verbindlich sind. Anlass zur Überarbeitung des CSS-Codes der IMO war ein Antrag Großbritanniens beim Ausschuss für Sicherheit auf See (MSC). „Im Laufe der Jahre wurde der an Deck verfügbare Platz und damit der sichere Zugang zur Ladung beim Be- und Entladen immer mehr der Maximierung des Ladekapazität geopfert“, sagt Compton. In den letzten Jahren haben manche Terminalbetreiber ▷

ABB. 2. Abstand Zurrauge – Container von Laschbrücken aus



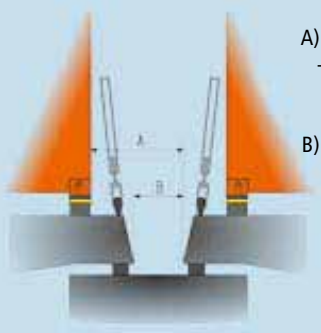
A) Mindestens: 220 mm
B) Höchstens 1100 mm

ABB. 3. Lukendeckelenden mit Absturzsicherung



A) Abstand Container – gegenüberliegender Handlauf: 750 mm
B) Breite zwischen Geländern bzw. Hindernissen: 600 mm

ABB. 4. Lukendeckelenden ohne Absturzsicherung



A) Abstand Container – gegenüberliegender Lukendeckel: 750 mm
B) Breite zwischen Lukendeckeln bzw. Hindernissen: 600 mm

▶ eigene Sicherheitsprogramme aufgelegt. Ein besonders positives Beispiel ist Hutchison Ports in Felixstowe: Durch ein 2002 eingeführtes umfassendes Unfallverhütungsprogramm konnte der führende Containerhafen Großbritanniens die Unfallhäufigkeit bei der Ladungssicherung um ein Drittel senken.

Die überarbeitete IMO-Sicherheitsvorschrift wird für sichere Laschungsbedingungen auf sämtlichen Containerschiffen sorgen. Alle Schiffe, deren Ladung gestaut und gesichert werden muss, werden zum Mitführen eines von ihrem Flaggenstaat genehmigten Ladungssicherungshandbuchs verpflichtet. Diese Handbücher müssen auf dem CSS-Code beruhen. „Die CSS-Änderungen sind übrigens nicht auf Containerschiffe beschränkt", sagt Jörg Seel, Deputy Head GL ASEA Shanghai. Das IMO-Rundschreiben MSC.1/Circ.1352 gelte nicht nur für das GL-Klassenzeichen „Containerschiff", sondern auch für den Klassenzusatz „ausgerüstet für den Containertransport".

ICHCA. *Die International Cargo Handling Coordination Association ist bei der IMO und der ILO als Nichtregierungsorganisation anerkannt.*

Unterschiedliche Interpretationen

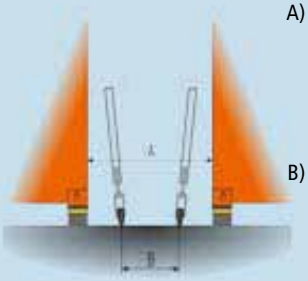
Der aktualisierte Standard beinhaltet einige neue Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung. Manche davon könnten sich auch auf die Grundkonstruktion von Schiffen auswirken. Eine wichtige Größe sind die neuen Mindestmaße für Durchgangsbereiche. Sie müssen mindestens 2 m hoch und 600 mm breit sein. „Leider sind die Regeln nicht immer sehr klar formuliert", bedauert GL-Sicherheitsexperte Jörg Seel, „und bislang hat die IACS noch keine einheitliche Interpretation vorgelegt. Der GL erhält von Konstrukteuren, Werften, Zulieferern und Eignern laufend Bitten um Klarstellung." *nonstop* präsentiert grundsätzliche Interpretationen zur Auslegung der Laschungspositionen (siehe auch Abb. 1–9), die von den GL-Ausrüstungsspezialisten Daniel Abt und Ansgar Gorissen erarbeitet wurden:

- Zurrpositionen sind so zu konzipieren, dass keine Zurrstangen verwendet werden müssen, die bis zur dritten Containerlage reichen.
- Der horizontale Abstand vom Anschlagpunkt bis zum Container darf höchstens 1100 mm und muss bei Zurrbrücken mindestens 220 mm und bei anderen Zurrpositionen mindestens 130 mm betragen.
- Zurrpositionen sollten möglichst 1000 mm, mindestens jedoch 750 mm breit sein.

Photo: Dreamstime/Ltreat

SCHUTZ. Angeschraubte Streben verbinden die Enden der beiden unteren Container mit der Ladeluke.

ABB. 5. Containerzwischenraum an Deck/auf Lukendeckeln

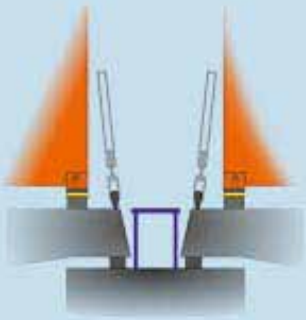


A) Containerspalt-Mindestbreite: 750 mm (Mindestspalt 860 mm zw. beiderseitigen Zurraugen: 600 + 2 x 130 mm)
B) Breite zw. Zurraugenplatten: 600 mm (bemessen zw. Mittelpunkten an Deck)

ABB. 6. Auf Laschbrücken

A) Zwischen Geländerhandläufen: 750 mm
B) Freiraum zwischen Zurraugenplatten: 600 mm
C) Zwischen sonstigen Hindernissen: 600 mm

ABB. 7. Plattformniveau zwischen Lukendeckeln usw.



Zurrpositionen zwischen Lukendeckeln müssen sich auf dem gleichen Niveau wie die Lukendeckeloberflächen befinden. Abweichungen bedürfen im Einzelfall flaggenstaatlicher Genehmigung.

Wichtige Definitionen

- **ABSTURZSICHERUNG** bezeichnet allgemein Handläufe, Geländer, Sicherheitsabsperrungen und ähnliche Vorrichtungen zum Schutz gegen Herabfallen.
- **ZURRPOSITIONEN** sind folgende Arbeitsbereiche:
  - zwischen Containerstapeln auf Lukendeckeln,
  - an den Enden von Ladeluken,
  - an Zurrpfosten/Sockeln außerhalb der Containerstaureihen,
  - Anschlagpunkte an Außenkanten von Lukendeckeln und
  - sonstige Stellen, an denen Container von Hand gesichert werden.
- **SICHERN** bedeutet Laschen und Entlaschen.

- Der Mindestabstand zwischen Containern (z.B. auf Lukendeckeln) beträgt 750 mm; wenn beiderseits Zurraugen vorhanden sind, 860 mm (600 mm + 2 x 130 mm).
- Bei permanenten Zurrbrücken muss der Abstand zwischen den oberen Handläufen der Absturzsicherung 750 mm betragen; zwischen Aufbewahrungsgestellen, Zurrklampen und sonstigen Hindernissen muss ein Abstand von mindestens 600 mm frei bleiben.

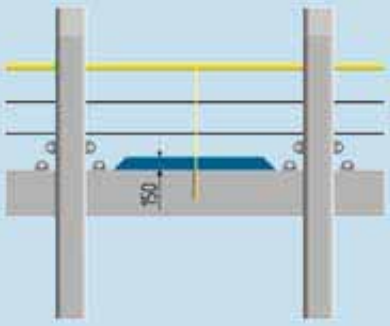
Schiffe könnten länger werden

Wie werden sich die neuen Anforderungen auf den Schiffbau auswirken? „Ganz erheblich“, meint Jan-Olaf Probst. „Die größere Mindestbreite für Durchgangsbereiche und Zurrpositionen kann sogar zu längeren Schiffen führen, wenn die bisherige Containerkapazität aufrechterhalten werden soll.“ Und das ist nicht alles: Beleuchtungspläne müssen umgeschrieben werden. Die Bemessung von Leitern, Geländern und Mannlöchern ändert sich. Zurrstangen müssen neu konstruiert werden, weil Verlängerungen nicht mehr zulässig sind. Das reduziert die Flexibilität beim Stapeln unterschiedlich großer Container. „Der GL hilft den Kunden, intelligente Lösungen zu finden, um die gegensätzlichen Ziele Effizienz und Sicherheit auf einen Nenner zu bringen“, verspricht Probst. „Gerne nehmen wir uns Zeit für jeden einzelnen Kunden, um unsere Interpretation des Codes darzulegen.“

Niemand bezweifelt, dass der neue CSS-Code die Sicherheit der Lascher und der Besatzungen erhöhen wird, auch wenn manche Bestimmungen noch der Klärung bedürfen. Alle großen Klassifikationsgesellschaften werden von Werften und Zulieferern um Erläuterungen gebeten. Da die Auslegung mancher Regeln dabei recht unterschiedlich ausfällt, ist eine Einigung auf eine einheitliche Interpretation noch vor dem Inkrafttreten des CSS-Codes unverzichtbar. Abgesehen von den noch zu lösenden Problemen ist GL-Experte Jan-Olaf Probst zufrieden mit der bisherigen Entwicklung: Es ist gut, dass ein Regelwerk für die Sicherheit beim Verzurren von Containern in Kraft tritt. Wir helfen gerne mit, es umzusetzen, denn am Ende wird der Ladungsumschlag sicherer sein.“ ■ **UT**

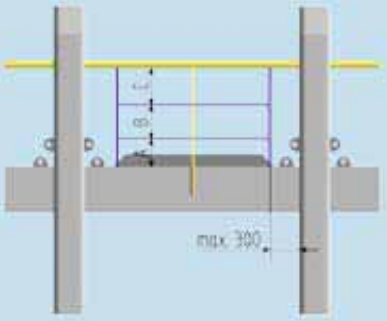
WEITERE INFORMATIONEN:
Jörg Seel, Load Line, Safety, Structural Fire Protection
Telefon: +86 21 23308 723, E-Mail: joerg.seel@gl-group.com

ABB. 8. Anforderungen für Fußbretter



Fußbretter müssen Stahlplatten mit einer Mindesthöhe von 150 mm sein.

ABB. 9. Anforderungen für Geländer



A) Höchstabstand: 230 mm
B)= C) Höchstabstand: 380 mm
Höchstabstand zwischen Geländerstangen: 300 mm

Die Spannung steigt

Immer größer, immer mehr Reefer: Der Strombedarf an Bord von Containerschiffen wächst. Niederspannungsbordnetze kommen an ihre Leistungs- und Sicherheitsgrenzen. Der Trend geht weiter zur Mittelspannung

Containerschiffe brauchen immer mehr Strom – nicht zuletzt, weil sie immer größer werden. Je mehr Container an Bord stehen, desto effizienter ist zwar ihr Transport – aber gleichzeitig nimmt auch der Bedarf an elektrischer Energie zu. Vor allem die immer zahlreicheren Kühlcontainer sind hungrig nach Strom. Auch die zum Manövrieren im Hafen nötigen Strahlruder brauchen eine große Menge an elektrischer Energie. Hinzu kommen leistungsstarke Pumpen, Antriebe, Belüftungssysteme, Kraftstoffaufbereitungsanlagen und weitere Verbraucher. Kurzum: Ohne Strom geht auch auf einem Containerschiff gar nichts.

Elektrizität wird an Bord in der Regel mit mehreren Hilfsaggregaten erzeugt. Auf einem 14 000-TEU-Containerschiff sind das für gewöhnlich vier einzelne Dieselmotoren, die je einen Hauptgenerator antreiben. Ergänzend können durch die Hauptmaschine versorgte Wellengeneratoren oder Generatoren, die durch eine Abgasnutzturbine oder mittels Abwärmerückgewinnung angetrieben werden, zur Bordnetzversorgung beitragen. Gemeinsam stellen diese Generatoren im Parallellauf eine Spitzenleistung von rund 23 Megawatt (MW) bereit. Diese Leistung genügt, um eine Kleinstadt mit rund 25 000 Einwohnern zu versorgen.

Ähnlich wie bei der Energieverteilung in einer Kleinstadt verzweigen auch an Bord unzählige Kabeltrassen und führen vom Energieerzeuger über die Hauptschalttafel und deren Unterverteilungen zu den Verbrauchern. Anders als bei der Energieverteilung an Land werden auf Schiffen im kleineren Leistungsbereich allerdings meist Niederspannungsschaltanlagen installiert. Noch – denn wegen des immer weiter steigenden Leistungsbedarfs etabliert sich an Bord von Containerschiffen mehr und mehr die Mittelspannungstechnologie.

Statt der 450 Volt Wechselspannung in Niederspannungsbordnetzen erzeugen die Generatoren in einem Mittelspannungsbordnetz direkt eine Spannung von zum Beispiel 6,6 Kilovolt (kV) und speisen damit die Hauptschalttafel und größere Verbraucher. Die höhere Spannung hat einen wesentlichen Vorteil: „Wir ändern die Spannungshöhe, um bei gleicher Leistung den Strom zu senken“, sagt Christoph Kutzner, Mitarbeiter des neu gegründeten Bereichs „Ship Service Delivery“ beim Germanischen Lloyd in Hamburg.

Reduzierung des Kurzschlussstroms

Dabei geht es vor allem darum, das Gefahrenpotenzial für die Besatzung durch hohe Ströme zu reduzieren. Probleme sieht Experte Kutzner in erster Linie im Falle eines Kurzschlusses im Niederspannungsnetz bei hohen installierten Generatorleistungen. Bei ca. 10 MW Generatorleistung beträgt der zu erwartende Anfangskurzschlusswechsel-

strom ca. 135 000 Ampere in der Fehlerstelle. Zu diesem kritischen Wert führt die Summe der Kurzschlussströme aller speisenden Generatoren und zusätzlich aller motorischen Verbraucher, die im Fehlerfall durch ihre rotierende Energie ebenfalls als speisend zu bewerten sind.

Diese ca. 135 kA sind der Grenzbereich, bei dem eine Niederspannungsschaltanlage noch sicher betrieben werden kann. Wird eine höhere Generatorleistung installiert, sind Maßnahmen zu treffen, die im Fehlerfall einen Kurzschlussstrom begrenzen – oder man ändert konsequenterweise das Spannungspotenzial von Nieder- (450 V) auf Mittelspannung (6600 V). Diese Änderung reduziert den zu erwartenden Kurzschlussstrom im Maße der Spannungserhöhung, also um den Faktor 15. Das erscheint nicht viel, doch die Reduzierung um eine Zehnerpotenz senkt den zu erwartenden Kurzschlussstrom und seine Auswirkungen im Fehlerfall erheblich.

Selektive Staffelung gegen Black-out

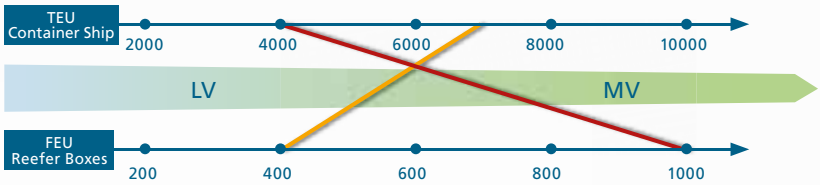
Doch es gehe nicht nur darum, das Gefahrenpotenzial für die Crew durch die Auswirkungen von thermisch- und dynamisch massiv beanspruchten Niederspannungsschaltanlagen bei Kurzschluss zu reduzieren, so Christoph Kutzner. Wichtig sei auch die sichere Verfügbarkeit. Welcher Reeder möchte schon durch einen Ausfall der Energieversorgung den Verlust seiner wertvollen Kühlcontainerladung riskieren? Es muss in jedem Bordnetz der Kurzschlussstrom für eine gewisse Zeit sicher geführt werden können. Hinter dieser Forderung verbirgt sich, dass ein Bordnetz mit einer Selektivität ausgestattet werden muss, sodass im Fehlerfall nur der Verbraucher durch Schutzbausteine abgeschaltet wird, der einem Kurzschluss am nächsten ist. Dadurch ist eine Staffelung der Kurzschlussauslöser nötig. So kann sichergestellt werden, dass im Fehlerfall nur der fehlerhafte Verbraucher abschaltet und es nicht zu einem Black-out der gesamten Energieversorgung an Bord des Schiffes kommt.

Photos: Dreamstime/3desc/Corepics Vof

LIEGEPLATZ. Beim Laden und Löschen kommt es auf eine sichere Stromversorgung an Bord an.

Größe und Kühlcontainer fordern ihren Tribut

Ab wann von Niederspannungs- (LV) zu Mittelspannungstechnologie (MV) gewechselt werden sollte, ist schlicht eine Frage des Leistungsbedarfes.



Sichere Funktion des Schiffsbetriebs

Der Kurzschlussauslöser für einen Generatorschalter ist daher bis zu 500 Millisekunden (ms), nachfolgende Auslöser sind mit jeweils ca. 150 ms verzögert. Diese Verzögerung führt im Bordnetz zur wichtigen selektiven Staffelung. Bei Zweifeln, ob ein Designer eine zuverlässige Staffelung gewählt hat, kann die Einstellung an Bord des Schiffes erprobt werden. Nachvollziehbar ist, dass eine sichere Selektivität im Bordnetz mit geringeren Kurzschlussströmen zuverlässiger realisiert werden kann und so eine höhere Verfügbarkeit aufweist als ein Niederspannungsnetz mit hohen Kurzschlussströmen.

Diese Anforderungen nach Verfügbarkeit und der sicheren Funktion von betriebswichtigen Einrichtungen wie Vortrieb, Ruder und Sicherheitseinrichtungen an Bord des Schiffes werden grundsätzlich in jedem Fehlerfall ▶

REEFER. *Kühlcontainer sind für den Transport leicht verderblicher Güter unentbehrlich. Sie müssen die Temperatur im Innern konstant halten. Dafür brauchen sie elektrische Energie.*

SCHALTZENTRALE. Die Schiffsingenieure sind auch für die Elektrizitätsversorgung verantwortlich.

▷ gefordert. Die gesicherte Energieversorgung von nicht betriebswichtigen Einrichtungen wie den Kühlcontainern ist nicht klassenrelevant. Sie wird daher auch nicht zertifiziert. „Wir bieten unseren Reedern jedoch mit dem Klassenzusatzzeichen ‚RCP' die Zertifizierung der Energieversorgung für Kühlcontainer an. Außerdem wird die ausreichende Belüftung im Laderaum und die Zugänglichkeit der Kühlcontainer für Wartungszwecke bewertet", sagt Kutzner.

LANDSTROM. *Die Landstromversorgung von Schiffen während des Aufenthalts im Hafen (Cold Ironing) soll die Luftverschmutzung verringern.*

Mehrbedarf an Transformatoren

Ab wann von der Niederspannungs- (LV) zur Mittelspannungstechnologie (MV) gewechselt werden sollte, ist eine Frage des Leistungsbedarfes. Ein kleineres Schiff von ca. 4000 TEU mit 1000 Stellplätzen für Kühlcontainer ist ein Kandidat für die Mittelspannung. Andererseits ist ein 7000-TEU-Containerschiff mit nur 400 Kühlcontainern durchaus noch mit Niederspannung gut versorgt (s. Grafik S.55). „Die Grenze ist fließend", so GL-Experte Kutzner. „Der Trend geht aber eindeutig zur Mittelspannung." Seit dem Jahr 2000 haben Kutzner und seine Kollegen über 420 Containerschiffe mit Mittelspannungsschaltanlagen zertifiziert. Die hohe Zahl spiegelt das Vertrauen der Reeder wider, bei dieser Technologie auf den GL zu setzen.

Allerdings erhöht ein Mittelspannungsnetz an Bord den Bedarf an Transformatoren. Denn zahlreiche Niederspannungsverbraucher gibt es nach wie vor. Quasi vor jeder Gruppe dieser Verbraucher müssen Transformatoren die erzeugte Generatorspannung von 6600 V auf 450 V heruntertransformieren. Transformatoren brauchen Platz und kosten Geld. Ohnehin ist die Mittelspannungstechnologie teurer. „Deshalb bieten die Werften vergleichbare Schiffe mit Mittelspannung zu höheren Preisen an als Schiffe mit Niederspannung", sagt Kutzner.

Doch auch vor dem Hintergrund steigender Kupferpreise dürfte sich das Verhältnis weiter zu Gunsten der Mittelspannung ändern. Kutzner rechnet vor (s. Tabelle oben rechts): Bei einer Generatorleistung von 3100 kVA genügen bei Mittelspannung zwei parallele Kabel mit einem Querschnitt von je 70 mm². Bei Niederspannung sind es 17 (!) Kabel von je 150 mm². Was das bedeutet, wird spätestens klar, wenn man das gesamte Kabelgewicht pro

Software hilft bei der Wahl der richtigen Spannung

Der Germanische Lloyd arbeitet an einem Simulations-Tool, das dem Reeder im Grenzfall die Entscheidung erleichtern soll, ob eine Niederspannungsschaltanlage oder der Wechsel in die Mittelspannungstechnologie die richtige Wahl ist.

Basis ist die sogenannte Fehlerbaum-Analyse (HiP-HOPS), ein Standard aus der Automobil- und Luftfahrtindustrie.

Dabei werden systematisch unerwünschte Ereignisse impliziert und kritische Elemente gesucht, die sie auslösen können. Werften und Reeder können so schnell und präzise erkennen, welche Installation in ihrem ganz speziellen Fall am wirtschaftlichsten und sichersten ist. Maßgeblich mitgestaltet hat die Software Erich Rüde, vom GL-Bereich Strategic Research: „Wir haben die beiden Software-Bausteine von der ITI GmbH und der University of Hull auf Herz und Nieren geprüft und die Anwenderseite optimiert. Wir betrachten mit diesem Tool systematisch und semiautomatisch eine große Anzahl an Komponenten und können dabei mit wenig Aufwand Designänderungen und Variationen berücksichtigen – eine sehr wirtschaftliche Dienstleistung für unsere Kunden."

Photos: Dreamstime3desq, Petzoldfoto-dock.com

Kupferbedarf: Vorteil Mittelspannung

Auf Basis einer Generatorleistung von 3100 kVA ist der Kabelbedarf bei einem Mittelspannungsbordnetz bedeutend geringer.

Spannung	Strom	Leiterquerschnitt	Anzahl der Leiter	Kabelgewicht
6600 V	271 A	70 mm² (150 A)	2 (300 A)	2 x 5,40 kg/m = 10,80 kg/m
450 V	3977 A	150 mm² (243 A)	17 (4131 A)	17 x 4,46 kg/m = 75,82 kg/m

Meter vergleicht: 10,8 kg gegenüber 75,8 kg sprechen deutlich für die Mittelspannung – dabei ist der laufende Meter eines Mittelspannungskabel aufgrund von mehrlagigen Isolierungen und Ummantelungen schwerer.

Problemloser Anschluss an Landstrom

Auf einem 7000-TEU-Containerschiff mit 500 Kühlcontainern werden bei einem Mittelspannungsbordnetz ca. 1000 m Mittelspannungskabel und 3700 m Niederspannungskabel verlegt. Dies betrifft nur die Leistungskabel und nicht die kilometerlangen Steuer-, Daten- und Signalkabel. Das gleiche 7000-TEU-Schiff in Niederspannung würde 350 m Mittelspannungskabel (für den Bugstrahler) und 8300 m Niederspannungskabel aufweisen.

Nun wird es Zeit für den Taschenrechner: Bei einem Kupferpreis von aktuell 6,50 Euro pro Kilo ergibt sich für die Mittelspannung ein siebenstelliger Preisvorteil. Berücksichtigt man dann noch die Arbeitszeitersparnis, weil die Werftarbeiter deutlich weniger Kabel verlegen müssen, sollten höhere Kosten für die Mittelspannungstechnologie mindestens ausgeglichen sein. In Zeiten, in denen die Werften um Kunden buhlen, ist zu hoffen, dass dieser Preisvorteil an die Reeder weitergereicht wird.

Die Bordelektriker müssen für die Bedienung an Mittelspannungsschaltanlagen geschult werden. Die erforderlichen Qualifikationen werden von Flaggenstaat zu Flaggenstaat unterschiedlich bewertet. Für Schiffe deutscher Flagge fordert die BG-Verkehr eine Schulung mit dem Ziel, eine Schaltberechtigung zu erlangen. „Dem Bordelektriker soll auch vermittelt werden, dass eine Mittelspannungsschaltanlage sicherer ist als eine Niederspannungsschaltanlage mit hohen Kurzschlussströmen und dass es zahlreiche Maßnahmen gibt, die den Bediener schützen“, so GL-Experte Kutzner. Im Vergleich zur Niederspannung sind Mittelspannungsschaltanlagen in einzelne Abschnitte unterteilt, Zugangstüren sind verriegelt und lassen sich nur im sicheren Zustand öffnen. Auch müssen diese Schaltanlagen nachweisen, dass sie internen Fehlern standhalten und Bediener nicht gefährden. Außerdem sind besondere Spannungsprüfer und Sicherheitsausrüstungen an Bord der Schiffe mitzuführen.

Es gibt einen weiteren Vorteil bei Mittelspannung an Bord: In zunehmendem Maße wird auch von Containerschiffen gefordert, im Hafen die Diesel zur Stromerzeugung abzustellen und stattdessen Landstrom zu nutzen. Der hohe Energiebedarf für die Kühlcontainer und die Pflicht des Reeders, gegenüber dem Charterer eine durchgängige Kühlung der Ladung sicherzustellen, wird durch Mittelspannung von der Pier realisiert. Schiffe, die diese Technologie mit sich führen, sind klar im Vorteil. Bei gleichem Spannungsniveau kann der Landanschluss ohne erforderlichen Transformator schnell und sicher mit der Bordnetzinstallation verbunden werden.

Neu ist die Anwendung von Mittelspannung an Bord nicht. So wurden auf großen Schiffen leistungsstarke Bugstrahler vereinzelt durch Mittelspannung gespeist, indem die Niederspannung der Bordnetzgeneratoren hochtransformiert wurde (auf z.B. 3300 V), sodass nur ein oder zwei parallele Kabel vom Maschinenraum zum Bugstrahlruderraum verlegt werden mussten. Neu ist aber, die Mittelspannungstechnologie für die gesamte Energieerzeugung, die Verteilung und die direkte Einspeisung großer Verbraucher zu nutzen. ■ **DH**

WEITERE INFORMATIONEN:
Christoph Kutzner, Ship Service Delivery
Telefon: +49 40 36149-264, E-Mail: christoph.kutzner@gl-group.com

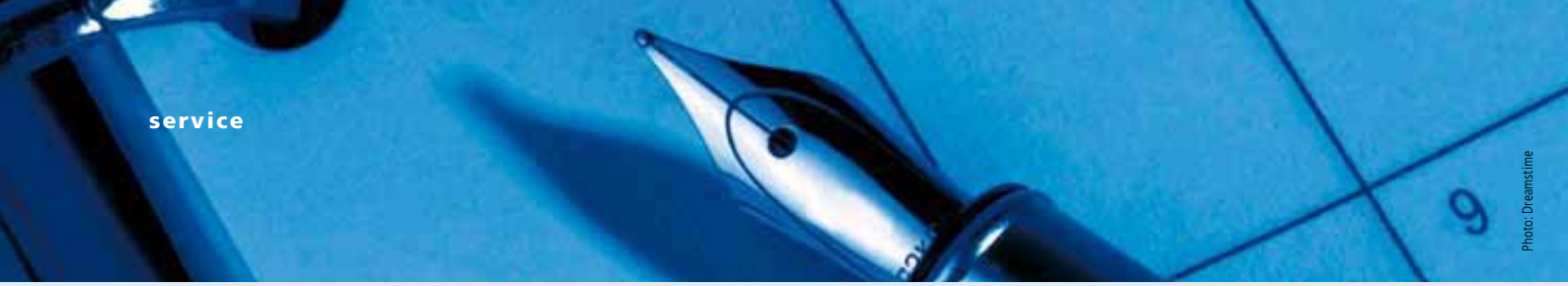


Photo: Dreamstime

Klassifikations- und Bauvorschriften

Unsere aktuellen Vorschriften senden wir Ihnen gerne zu. Bestellformulare finden Sie im Internet: www.gl-group.com > Rules & Guidelines

I – Ship Technology/Schiffstechnik

Part/Teil 0 – Classification and Surveys/ Klassifikation und Besichtigungen 2012-05-01

Part/Teil 1 – Seagoing Ships/Seeschiffe

Chapter 1/Kapitel 1
Hull Structures/Schiffskörper 2012-05-01

Chapter 2/Kapitel 2
Machinery Installations/ Maschinenanlagen 2012-05-01

Chapter 3/Kapitel 3
Electrical Installations/ Elektrische Anlagen 2012-05-01

Chapter 4/Kapitel 4
Automation/Automation 2012-05-01

Chapter 5
Structural Rules for Container Ships 2012-05-01

Chapter 20/Kapitel 20
Stowage and Lashing of Containers/ Stauung und Zurrung von Containern 2012-05-01

Part 3 – Special Craft

Chapter 1
High Speed Craft 2012-03-01

Part 6 – Offshore Service Vessels

Chapter 3
Crew Boats and Offshore Wind Farm Service Craft 2012-05-01

III – Naval Ship Technology

Part 0 – Classification and Surveys 2012-05-01

Part 1 – Surface Ships

Chapter 2
Propulsion Plants 2012-05-01

Chapter 3a
Electrical Installations 2012-05-01

Chapter 3b
Automation 2012-05-01

Chapter 4
Ship Operation Installations and Auxiliary Systems 2012-05-01

VI – Additional Rules and Guidelines

Part 4 – Diesel Engines

Chapter 2
Calculation of Crankshafts for Internal Combustion Engines 2012-05-01

Part 13 – Energy Efficiency

Chapter 1
Guidelines for Determination of the Energy Efficiency Design Index 2012-01-01

CD-ROMs

GL Rules and Programs 14.0
Selected Rules & Guidelines incl. Programmed Hull Structural Rules for Specific Ship Types/Ausgewählte Vorschriften & Richtlinien sowie programmierte Bemessungsregeln für spezifische Schiffskörpertypen 2012

Termine im Überblick

Weitere Termine und zusätzliche Informationen finden Sie im Internet: www.gl-group.com/events

August

01. – 03.08.2012
Navalshore Marintec South America 2012
Rio de Janeiro, Brasilien

12. – 15.08.2012
Milnavshow
Constanța, Rumänien

September

04. – 07.09.2012
SMM
GL-Teilnahme:
Stand Nr. 105 in Halle B4, EG
Hamburg

19. – 22.09.2012
Monaco Yacht Show
Monaco

Oktober

03. – 05.10.2012
GreenPort Congress
Marseille, Frankreich

23. – 26.10.2012
Shiptec China
GL-Teilnahme:
Stand Nr. 1107
Dalian, China

24. – 26.10.2012
SNAME Annual Meeting & Expo 2012
Providence, Rhode Island, USA

November

13.11.2012
Turkish Shipping Summit 2012
Istanbul, Türkei

27. – 29.11.2012
Intermodal Europe
Amsterdam, Niederlande

27. – 29.11.2012
Seatrade Middle East Maritime
GL-Teilnahme:
Stand Nr. Q7, Hallen 5, 6 und 7
Dubai, V.A.E.

Dezember

04. – 07.12.2012
Exponaval 2012
GL-Teilnahme:
Stand Nr. 76N
Valparaíso, Chile

05. – 07.12.2012
International WorkBoat Show
New Orleans, Louisiana, USA

Impressum

nonstop, Ausgabe Nr. 2/2012, Juni 2012 **Erscheinungsweise** dreimal jährlich **Herausgeber** Germanischer Lloyd SE, Hamburg **Chefredakteur** Dr. Olaf Mager (OM), Corporate Communications & Branding **Stellvertretende Chefredakteurin** Anne Moschner (AM) **Autoren dieser Ausgabe** Steffi Gößling (SG), Daniel Hautmann (DH), Jörn Iken (JI), Dr. Olaf Mager (OM), Hagen Markus (HM), Stefanie Normann-Birkholz (SNB), Dr. Pierre C. Sames, Udo Taubitz (UT) **Gestaltung und Produktion** printprojekt, Schulterblatt 58, D-20357 Hamburg **Layout** Lohrengel Mediendesign **Übersetzungen** Eugen Klaußner, Andreas Kühner **Druck** Media Cologne **Nachdruck** © Germanischer Lloyd SE 2012. Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung – Belegexemplar erbeten. Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr. Beiträge externer Autoren geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion oder des Germanischen Lloyd wieder **Anfragen an:** Germanischer Lloyd SE, Unternehmenskommunikation, Brooktorkai 18, D-20457 Hamburg, Telefon: +49 40 36149-6496, Fax: +49 40 36149-250, E-Mail: pr@gl-group.com

Abonnentenservice: Adressänderungen oder Bestellungen des Magazins bitte per E-Mail an: publications@gl-group.com

FSC www.fsc.org MIX Paper from responsible sources FSC® C006038

Germanischer Lloyd

LNG als Treibstoff

Source: Tarbit Shipping AB

Umweltfreundlich und wirtschaftlich

Die vom GL klassifizierte „Bit Viking" ist das weltweit erste Schiff, das für den LNG-Betrieb umgerüstet wurde. Profitieren auch Sie von unserer Expertise, wenn es um Gas als Schiffstreibstoff geht. Von der Design-Optimierung über die Komponenten-Zertifizierung bis zur Klassifikation Ihres Schiffes erhalten Sie alles aus einer Hand.

Erfahren Sie, wie LNG auch Ihr „grüner" Wettbewerbsvorteil werden kann.

www.gl-group.com/LNG

GL Group
Unternehmenszentrale
Brooktorkai 18
20457 Hamburg
Deutschland

Telefon: +49 40 36149-0
Fax: +49 40 36149-200
E-Mail: headoffice@gl-group.com

www.gl-group.com

Germanischer Lloyd

Region Americas

1155 Dairy Ashford
Suite 315
Houston, TX 77079
USA

Telefon: +1 713 863 1925
Fax: +1 713 863 0704
E-Mail: gl-americas@gl-group.com

Region Europe/Middle East/Africa

Brooktorkai 18
20457 Hamburg
Deutschland

Telefon: +49 40 36149-4018
Fax: +49 40 36149-4051
E-Mail: gl-ema@gl-group.com

Region Asia/Pacific

Room 3201–3220, Shanghai Central Plaza
381, Huaihai Middle Road
Shanghai 200020
Volksrepublik China

Telefon: +86 21 6141 6700
Fax: +86 21 6391 5822
E-Mail: gl-asia.pacific@gl-group.com

0D003 2012-06