

Germanischer Lloyd

AUSGABE 01 • 2013

www.gl-group.com

nonstop

das magazin für kunden und geschäftsfreunde

LNG

Zum Einsatz bereit

SCHIFFBAU Erfolg durch Flexibilität

EFFIZIENZ Ausgezeichnete Software

MULTI-PURPOSE Vielfalt ist Trumpf

Germanischer Lloyd



Fuel Cost Reduction.

Lloyd's List Awards 賞
Asia | 2012
Winner
Environment Award

Energy Efficiency by GL.

FutureShip's maritime consultants and engineering experts supply energy-saving solutions for every ship in your fleet. For instance, the award-winning ECO-Assistant software for optimal ship trim.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,



Erik van der Noordaa

AUFREGENDE ZEITEN LIEGEN VOR UNS: Wir wollen gemeinsam mit unserem norwegischen Wettbewerber DNV die Herausforderungen der Branche zum Vorteil unserer Kunden meistern – und arbeiten intensiv an der Vorbereitung der Fusion zur DNV GL Group. Für beide Partner bedeutet dieser Schritt eine gewaltige Veränderung.

Erfahrung, Kompetenz und Innovationskraft haben GL und DNV über fast 150 Jahre hinweg zu vertrauensvollen und zuverlässigen Partnern der maritimen Industrie sowie in den Geschäftsfeldern Öl- und Gas, Erneuerbare Energien und Anlagenbau gemacht. Der Zusammenschluss eröffnet für alle Segmente enorme Perspektiven – und soll insbesondere für unsere Kunden und Geschäftspartner das Beste aus zwei Welten bieten. Das ist unser Versprechen an Sie!

GESICHERTE ERKENNTNISSE liefert das GasPax-Projekt. Das Forschungsvorhaben beschäftigte sich mit LNG als Kraftstoff für Kreuzfahrtschiffe, Fähren und Megayachten. Die Projektpartner sind auf einem guten Weg, die Schifffahrt noch effizienter und umweltfreundlicher zu machen. „Es kann losgehen!“ lautete die Botschaft auf dem GasPax-Forum des GL (S. 16). Die Technik ist vorhanden – nun hängt es an der Infrastruktur zur Bebungung. Eine Studie unter Leitung des GL analysiert die notwendigen Voraussetzungen für eine „Sichere Gasversorgung“ (S. 18) in deutschen Häfen.

AUF OFFENER SEE sind Schiffsbesatzungen oft auf sich allein gestellt. Hoher Wellengang verursacht in den LNG-Tanks intensives „Sloshing“, das zu Ladungsverlust und teuren Reparaturen führen kann (S. 12). Der GL bietet die Softwarelösung GL SeaScout an, die bei der Wahl einer optimalen Ausweichroute hilft. Umgekehrt ist nicht jedes Schiff schwerer See ausgesetzt. Der GL hat in einem Klassenzusatz neue Beladungsregeln für die routenabhängige Containerstauung entwickelt. Ohne Sicherheitseinbußen kann künftig flexibler geladen werden (S. 49).

KOSTEN EINSPAREN, Ausfallwahrscheinlichkeiten reduzieren, Betriebssicherheit erhöhen: Der Einsatz digitaler 3-D-Modelle ist dafür ein erprobtes Instrument. Der GL EmissionManager etwa analysiert und bereitet präzise die relevanten Informationen auf, die Grundlage einer Reduzierung von Schadstoffemissionen sind. Der GL prüft weitere Einsatzbereiche für 3-D-Modelle (S. 46).

DER WUNSCH NACH EFFIZIENZ UND UMWELTFREUNDLICHKEIT bleibt ein wesentlicher Innovationstreiber. Auf dem Feld der Rumpf- und Trimmoptimierung ist die GL-Tochter FutureShip Weltmarktführer: Die GL-Software ECO-Assistent erhielt den Umweltpreis der Lloyd's List Asia Awards (S. 42). Durchaus preisverdächtig sind auch „Neue Energiesparpotenziale an Bord“ (S. 33), die FutureShip in einer Studie über Kühlwassersysteme von Schiffen aufzeigt. Und eine besondere Auszeichnung für die Arbeit der GL-Ingenieure gibt es auf einem ganz anderen Gebiet zu vermelden: Die renommierte Hochseeregatta Volvo Ocean Race wird künftig mit einer Einheitsklasse gesegelt. Die Statik der Rennjachten ist dann GL-zertifiziert (S. 22).

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen Ihr

ERIK VAN DER NOORDAA

Vorstandsvorsitzender, Germanischer Lloyd SE

inhalt



12

Photos: Dps. foto/Romanauks/Surz01 | Dreamstime.com



22

Ing

- 12 Gewaltige Kräfte**
Erhebliche Belastungen bei hohem Seegang: LNG-Ladungstanks können durch „Sloshing“ beschädigt werden. An Bord hilft die Software GL SeaScout
- 16 LNG-Kraftstoff: Es kann losgehen!**
Das Forschungsprojekt GasPax brachte den erhofften Erfolg: Für Passagierschiffe liegen marktreife Konzepte zur Verwendung von Flüssiggas als Kraftstoff vor
- 18 Sichere Gasversorgung**
Rechtliche Voraussetzungen, logistische Anforderungen, technische Herausforderungen: Eine neue Studie zeigt, wie die LNG-Bebunkerung in deutschen See- und Binnenhäfen möglich wird

markt

- 22 Sicher um die Welt**
Gratwanderung zwischen ultraleichter Konstruktion und Gefügestabilität – Volvo Ocean Race lässt die Statik seiner neuen Einheitsklasse vom GL zertifizieren
- 28 „Wir reagieren flexibel auf Kundenwünsche“**
Erfolgreich in fünfter Generation: Die Traditionswert Fassmer hat auf den Umbruch in der Werftenindustrie reagiert und mischt kräftig in der Windenergie mit
- 38 Für besondere Ladung**
Der Weltmarktführer bei der Klassifikation von Containerschiffen ist auch gefragt, wenn es um Mehrzweckfrachter geht. Mehr als 1100 MPVs haben Klasse GL

extra

- 33 Neue Energiesparpotenziale an Bord**
Eine FutureShip-Studie analysiert den Energieverbrauch der komplexen Kühlwasserkreisläufe auf Schiffen



Photo: Fassmer



effizienz

42 Optimierte Effizienz

Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit: Das GL-Tochterunternehmen FutureShip ist Weltmarktführer für Rumpf- und Trimmoptimierung. Die Software ECO-Assistant wurde nun ausgezeichnet

46 Neue Dimensionen

Digitale 3-D-Modelle erleichtern bei allen Schiffstypen Beschaffung und Auswertung von Informationen. Der GL prüft weitere Einsatzbereiche

49 Mehr Kisten auf sanften Routen

Der GL führt flexiblere Regeln für Deckscontainer ein

gl-welt

6 Perspektiven: Høvik voraus!

Fusion im großen Maßstab: Die GL Group und DNV verschmelzen zur DNV GL Group. Die künftige Konzernzentrale liegt in Høvik bei Oslo

8 News

32 GL Academy: Seminare weltweit

50 Service: Messen, Klassifikations- und Bauvorschriften, Impressum



Høvik voraus!

Der Anfang ist gemacht: Die GL Group und DNV sind auf gutem Weg – die Vorbereitungen für die Fusion zur neuen DNV GL Group laufen auf Hochtouren.

Der Zusammenschluss wurde im Dezember vergangenen Jahres angekündigt. Mit der Fusion entsteht eine führende Schiffsclassifikations- und Risikoberatungsgesellschaft für Erdöl und Erdgas, erneuerbare Energien und Stromnetze und -versorgung. Außerdem wird die fusionierte DNV GL Group ihre Position als eine der führenden Zertifizierungsstellen für Managementsysteme festigen.

Die maritime Sparte wird künftig von Hamburg aus geleitet, bleibt aber zugleich eng mit dem norwegischen maritimen

Cluster verbunden. Die weltweite Konzernzentrale der DNV GL Group soll ihren Sitz in Høvik bei Oslo haben.

Zurzeit laufen die kartellrechtlichen Prüfungen. Beide Unternehmen sind zuversichtlich, dass keine wettbewerbsrechtlichen Bedenken gegen die Fusion von DNV und GL Group erhoben werden.

Eine sorgfältige, detaillierte Planung und Ausführung des gesamten Prozesses – von der Festlegung der strategischen Richtung und der Einzelschritte bis zur Umsetzung der Integration und zum Branding – werden nach erteilter Genehmigung den Erfolg der Fusion auf Basis der vereinbarten Grundsätze sicherstellen.

Photo: DNV





ZENTRALE. In Høvik nahe Oslo befindet sich die zukünftige gemeinsame Konzernzentrale der DNV GL Group.

ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

Ein Modell für die Schifffahrt

RICKMERS SHIPMANAGEMENT hat als erstes Unternehmen der deutschen Schifffahrtsbranche und eine der weltweit ersten Reedereien ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 zertifizieren lassen. GL



ZERTIFIKAT. Das ISO-50001-Audit-Team von GL und Rickmers Shipmanagement.

Photo: Rickmers



AUDIT. Die „Rickmers Singapore“ wurde nach ISO 50001 zertifiziert.

Systems Certification stellte als akkreditierte Zertifizierungsstelle die ISO-50001-Zertifikate für die Rickmers-Büros Hamburg und Singapur sowie für zehn Schiffe der Flotte aus. Überreicht wurde das Zertifikat im Januar in der Rickmers-Zentrale in Hamburg. Alle Audits waren 2012 vom GL erfolgreich abgeschlossen worden. Anfang 2013 sollen weitere Schiffe folgen.

Als freiwillige internationale Norm schafft die ISO 50001 einen Rahmen für die Entwicklung unternehmensinterner Ziele und Regeln zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Servicequalität sowie zur Reduzierung der Emissionen. Dass es Rickmers gelungen ist, sein Energiemanagement-

system nach ISO 50001 innerhalb von nur sechs Monaten einzuführen, beweist, wie ernst es der Unternehmensleitung mit dem Thema ist. „Die möglichst effiziente Energienutzung ist für Schifffahrtsunternehmen heute nicht nur ein wichtiger umweltstrategischer Faktor, sondern durch die deutliche Senkung der Bunkerkosten auch ein wichtiger Wettbewerbsfaktor“, sagt Björn Sprotte, Leiter der globalen maritimen Dienste von Rickmers.

WEITERE INFORMATIONEN:

Philipp Schwarmann, Product Manager Energy Management
 Telefon: +49 40 36149-8674
 E-Mail: philipp.schwarmann@gl-group.com

CONDITION MONITORING

Betreute Zustandsüberwachung für Motorkolben

DIE NSC SCHIFFFAHRTSGESELLSCHAFT will für die Hauptmaschinenkolben der 49 GL-klassifizierten Schiffe ihrer Flotte ein extern betreutes „Condition Monitoring“-System (CM) einführen.

ÜBERWACHUNG. Kolben mit Ringen, fotografiert durch die Ladeluftöffnungen eines Schiffsdiesels.



„Die Vermeidung unnötiger Besichtigungen und Inspektionen an der geöffneten Maschine ist einer der großen Vorteile der CM-Betreuung“, erläutert Dr. Jörg Rebel, GL-Experte für Zustandsüberwachung. „Solche Inspektionen sind kostspielig und zeitaufwendig, besonders bei Überholung der Kolben großer Schiffsdiesel.“

Mit dem Zerlegen und Wiederzusammenbauen der Maschinen ist immer das Risi-

ko verbunden, ein gut funktionierendes System zu beschädigen.“ Der GL bietet die CM-Betreuung für Kurbeltrieblager und Kolben von Zweitakt-Dieselmotoren sowie für rotierende Hilfsmaschinen wie Kreiselpumpen, Elektromotoren, Lüfter und Reinigungsmaschinen an.

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Jörg Rebel, Safety & Environmental Research
 Telefon: +49 40 36149-940
 E-Mail: joerg.rebel@gl-group.com



Photo: LEHNERING



PREMIERE.
Hendrik Lorenz (l.),
Leiter Flottenservice
der IMPERIAL
Shipping Group, und
Dr. Ulrich Ellinghaus,
Leiter Region
Deutschland GL
Systems Certification.

KOOPERATION

See- und Raumschiffe



PARTNER. Dr. Pierre C. Sames (GL, l.) und Dr. Dietmar Heyland von DLR Technology Marketing bei der Vertragsunterzeichnung.

DAS DLR UND DER GL erweitern ihre seit 2010 bestehende strategische Partnerschaft und wollen innovative Technologien für Schiffsemissionen, Innenraumnavigation, neue Werkstoffe und Wellenvorhersage per Satellit entwickeln.

„Nach der hydrodynamischen Optimierung interessiert sich die Branche nun für die statische Optimierung von Schiffen mit modernen Nicht-Stahl-Werkstoffen“, sagte Dr. Pierre C. Sames, Leiter Research and Rule Development beim GL. „Hier kann unsere Zusammenarbeit viel erreichen.“

Dr. Dietmar Heyland, Stellvertretender Leiter von DLR Technology Marketing, ergänzte: „Die Sicherheit und Umweltverträglichkeit der Schifffahrt sind gemeinsame Ziele vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und GL. Die Kompetenzen beider Unternehmen bieten ideale Voraussetzungen für gemeinsame Projekte.“

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Pierre C. Sames, Senior Vice President
Telefon: +49 40 36149-113, E-Mail: pierre.sames@gl-group.com

TANKER

Weltweit erste Zertifizierung nach TMSA

ZWEI UNTERNEHMEN der IMPERIAL Shipping Group – die LEHNERING Reederei und die LEHNERING Rhein-Fracht GmbH – haben sich als weltweit erste Unternehmen nach dem internationalen Sicherheitsstandard Tanker Management & Self Assessment (TMSA) vom Germanischen Lloyd zertifizieren lassen.

TMSA wurde 2004 vom Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) und basierte bislang auf einer Selbsteinschätzung der Tankerreedereien. Der GL bietet Reedereien nun als erste Zertifizierungsgesellschaft die Möglichkeit zu einem unabhängigen Audit. „Die IMPERIAL Shipping Group erfüllt alle Anforderungen des TMSA-Standards im Bereich Personalführung, Personalqualifikation, Navigationssicherheit, Sicherheitsmanagement bis hin zu Unfalluntersuchungen und Verbesserungsmaßnahmen“, bestätigt Dr. Ulrich Ellinghaus, Leiter Region Deutschland bei GL Systems Certification. Die Audits fanden in der Duisburger Firmenzentrale, an weiteren Standorten und auf 17 Tankern des Unternehmens statt.

„Die IMPERIAL Shipping Group erfüllt alle Anforderungen des TMSA-Standards im Bereich Personalführung, Personalqualifikation, Navigationssicherheit, Sicherheitsmanagement bis hin zu Unfalluntersuchungen und Verbesserungsmaßnahmen“, bestätigt Dr. Ulrich Ellinghaus, Leiter Region Deutschland bei GL Systems Certification. Die Audits fanden in der Duisburger Firmenzentrale, an weiteren Standorten und auf 17 Tankern des Unternehmens statt.

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Ulrich Ellinghaus, Head of Region Germany, GL Systems Certification
Telefon: +49 40 36149-8273
E-Mail: ulrich.ellinghaus@gl-group.com

KORROSIONSSCHUTZ

Neue Forschungsergebnisse

NICKELREDUZIERTER EDELSTÄHLE können die weitverbreiteten Standard-Austenitstähle unter bestimmten Bedingungen ersetzen. Der Einsatz von nickelarmen Alternativstählen wirkt sich beruhigend auf die Preisausschläge sogenannter Edelstähle aus. Das zeigt ein Forschungsprojekt, dessen Ergebnisse Andreas Burkert von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) auf der 12. Tagung „Korrosionsschutz in der maritimen Technik“ in Hamburg vorstellte.

Die Schiffbautechnische Gesellschaft e.V., die Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V. und der Germanische Lloyd veranstalten die Tagungsreihe zum Korrosionsschutz seit 2001. Dem Auftaktvortrag von Burkert folgten sieben weitere Vorträge. Unter anderem ging es um die Beschaffenheit von Aluminium, thermoplastischen Pulverbeschichtungen, Abrostungsrauten oder auch dem Korrosionsschutz an Stahltragwerken.

Die Schiffbautechnische Gesellschaft e.V., die Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V. und der Germanische Lloyd veranstalten die Tagungsreihe zum Korrosionsschutz seit 2001. Dem Auftaktvortrag von Burkert folgten sieben weitere Vorträge. Unter anderem ging es um die Beschaffenheit von Aluminium, thermoplastischen Pulverbeschichtungen, Abrostungsrauten oder auch dem Korrosionsschutz an Stahltragwerken.

WEITERE INFORMATIONEN:

Michael Kühnel, Head of Department Materials and Corrosion Protection, Telefon: +49 40 36149-2235
E-Mail: corrosion@gl-group.com

Photo: Shiyell | Dreamstime.com



ENERGIEEFFIZIENZ

FutureShip überreicht 1000. SEEMP-Zertifikat an griechische Reederei

IM SCHIFFSBETRIEB Brennstoff einsparen, CO₂-Emissionen senken: Seit Januar 2013 müssen alle Seeschiffe über 400 BRZ gemäß erweitertem MARPOL Annex VI einen Managementplan für die Energieeffizienz (Ship Energy Efficiency Management Plan, SEEMP) an Bord mitführen. Das GL-Tochterunternehmen FutureShip bietet eine SEEMP-Lösung an und hat kürzlich sein 1000. SEEMP-Zertifikat an die griechische Reederei EFNAB COMPANY LTD in Athen überreicht.

„Ausschlaggebend für unsere Entscheidung für FutureShip als SEEMP-Partner waren ein ausgezeichnete Service, die sehr kurze Vorlaufzeit und ein attraktiver Preis“, sagt Pantelis Chondros, technischer Leiter von EFNAB. Mit

der SEEMP-Lösung von FutureShip können die Energieexperten der Reedereien schiffsspezifische Energieeffizienzpläne auswählen. Jeder dieser Pläne wird von FutureShip auf mögliche Fehler kontrolliert. Teil der SEEMP-Lösung ist auch die Berechnung der schiffsspezifischen Betriebseffizienz (Energy Efficiency Operational Indicator, EEOI).

„Schiffe mit einem SEEMP-Plan erweisen sich als deutlich sparsamer im Verbrauch, besonders in Verbindung mit einem kontinuierlichen Verbesserungssystem“, sagt Till F. Braun, Chefberater bei FutureShip. Die GL-Tochter bietet auch eine bedarfsorientierte Energieeffizienz-Managementberatung an, die schon viele Kunden in Anspruch genommen haben.

Die SEEMP-Lösung von FutureShip wird derzeit in russischer, englischer und spanischer Sprache angeboten.

WEITERE INFORMATIONEN:

Till F. Braun, Managing Consultant FutureShip

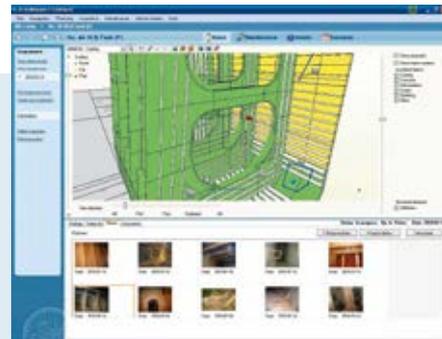
Telefon: +49 40 36149-337

E-Mail: till.braun@gl-group.com

SPITHA. Das Schiff gehört zur Flotte der EFNAB-Reederei.

Photo: Horst Rahmelow

ÜBERGABE: (v.l.n.r.) Christian Ulrich Diehl, Senior Vice President Group Quality, Governance & Risk, Pekka Paasivaara, Vorstandsmitglied der GL Group, Erik van der Noordaa, CEO der GL Group, Götz Blechschmidt, DQS-Geschäftsführer, Dr. Joachim Segatz, Vorstandsmitglied der GL Group, Ramón Azúa, Head of Department Group QHSE Management, und Gert Krüger, DQS Head of Key Account Management.



3-D-MODELL. GL HullManager visualisiert Details.

SOFTWARE

Seaspan führt flottenweit GL HullManager ein

DER KANADISCHE CONTAINERSCHIFFSBETREIBER

Seaspan Ship Management Ltd. hat den GL HullManager für sein internes Rumpfintegritätsmanagement ausgewählt. Die Software für zustandsorientierte Überwachung wird in den nächsten Jahren schrittweise für die gesamte Flotte von 76 Schiffen eingeführt.

„Wir haben drei Angebote geprüft und uns für den GL HullManager entschieden, weil er unsere Anforderungen am besten erfüllt“, sagt Peter Jackson, Abteilungsleiter Projekte und Technologie bei Seaspan in Vancouver.

Der GL HullManager stellt gesammelte Zustandsdaten und Dickenmesswerte anhand eines dreidimensionalen Schiffsmodells dar. So können Reedereien potenzielle Probleme frühzeitig und einfach erkennen und vorbeugend eingreifen. Außerdem werden Besichtigungen beschleunigt. Die Software lässt sich problemlos in bestehende Wartungsprozesse einbinden.

WEITERE INFORMATIONEN:

Ryan Bishop, Vice President Business Development Area Americas

Telefon: +1 832 320-4658, E-Mail: ryan.bishop@gl-group.com



ZERTIFIZIERUNG

Safer, Smarter, Greener – DQS-Zertifikat bestätigt Konzernleitbild

EINEN SCHRITT VORAUS – die GL Group erhält als erste technische Beratungs-, Inspektions- und Klassifikationsgesellschaft ein Zertifikat für ihr integriertes Managementsystem. Die Unternehmensgruppe wurde durch die Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen mbH (DQS) nach den Standards BS OHSAS 18001, ISO 9001 und ISO 14001 geprüft und zertifiziert.

Der Vorstandsvorsitzende der GL Group, Erik van der Noordaa, nahm das Zertifikat von DQS-Geschäftsführer Götz Blechschmidt in der Unternehmenszentrale der

GL Group in Hamburg entgegen. „Dieses kombinierte Zertifikat unterstreicht das Leitbild der GL Group, ‚safer, smarter, greener‘, und bestärkt uns, unsere Dienstleistungen, Prozesse und Arbeitsweisen kontinuierlich in diesem Sinn weiterzuentwickeln.“

Der CEO dankte dem DQS-Team, das gemeinsam mit GL-Mitarbeitern auf die Zertifizierung hingearbeitet habe, für sein Engagement und seine Kooperation. „Beide Unternehmen haben monatelang intensiv geplant, geschult, dokumentiert und geprüft, um diesen Erfolg zu ermöglichen.“

Das DQS-Zertifikat stellt sicher, dass alle Managementsysteme der GL Group mit den internationalen Standards für Arbeits- und Gesundheitsschutz nach BS OHSAS 18001, Qualitätsmanagement nach ISO 9001 sowie Umweltfreundlichkeit aller Prozesse, Produkte und Servicedienstleistungen nach ISO 14001 übereinstimmen.

WEITERE INFORMATIONEN:

Ramón Azúa, Head of Department Group QHSE Management
Telefon: +49 40 36149-126
E-Mail: ramon.azua@gl-group.com



WINDMADE™

BEKENNTNIS. Das Zeichen verpflichtet zu Ökostrom.

PARTNERSCHAFT

Geprüft: Windenergie im Einsatz

GL SYSTEMS CERTIFICATION wurde als WindMade-Verifizierungspartner akkreditiert. Die Zertifizierungsstelle des GL hat sich damit verpflichtet, das WindMade-Zeichen zu fördern und weiterzuentwickeln.

Das 2011 von internationalen Organisationen und Unternehmen eingeführte WindMade-Label erhalten nur Firmen, die ihren Strombedarf zu mindestens 25 Prozent mit Windenergie decken. Unternehmen können so

ihr Engagement für erneuerbare Energien sichtbar machen.

WEITERE INFORMATIONEN:

Markus Weber, GL Systems Certification
Telefon: +49 40 36149-9051
E-Mail: markus.weber@gl-group.com



SCHWERE SEE.

Heftiges „Sloshing“ der Tankerladung bei schwerer See kann das Schiff beschädigen.

Gewaltige Kräfte

LNG-Ladungstanks können durch intensives „Sloshing“ des Flüssiggases beschädigt werden. Um dies zu vermeiden, weichen Navigatoren mithilfe der Software GL SeaScout auf ruhigere Routen aus

Die Risiken sind bekannt: In schwerer See können Schiffe um bis zu 30 Grad rollen. Besonders bei Nacht vermag ein Navigator, der sich 50 Meter über der Wasserlinie befindet, die Situation kaum abzuschätzen. Ohnehin fehlt den Besatzungen für diese extremen Anforderungen oft die nötige Erfahrung. Eine zuverlässige Vorhersage über das Schiffsverhalten ist deshalb von großer Bedeutung.

Schiffe und ihre Ladung, gerade auch Decksladungen auf Containerschiffen, werden durch Tauchen, Stampfen und „Slamming“ des Schiffs, durch Seeschlag und bisweilen auch parametrisches Rollen strapaziert. Die schwappende Ladung schlägt – oft hörbar – mit hoher Wucht gegen die Tankwände und kann sie beschädigen oder sogar durchschlagen. „Kostbare Gasladung kann so durch Verdampfung entweichen“, sagt Dr. Torsten Büssow, Vice President Maritime Software beim GL.

Finanzielle Verluste

Die Reparaturen sind teuer und können je nach Schaden schnell drei Wochen oder länger dauern. Hinzu kommt der Umsatzverlust während des Werftaufenthalts. „Die Schiffe und ihre Ladung sind wertvoll. Schwappen ist ein echtes Problem für die Eigner“, resümiert Büssow.

Mit zunehmender Transportdauer erhöht sich das Risiko. Ein beladener LNG-Tanker verliert unterwegs einen kleinen Teil seiner Ladung durch Verdampfung („Boil-off“). Das verbleibende Flüssiggas bekommt mehr und mehr Raum zum Schwappen.

Die hieraus resultierenden Stoßkräfte sind kurz, aber intensiv. Sie wirken vor allem auf die Ecken, die Deckenwölbung und die Innenrohre der Tanks ein.

Technische Hilfe

Zur Anpassung der Navigation an spezifische Seebedingungen waren die Schiffsbesatzungen lange Zeit auf sich alleine gestellt. „Wie sich das Schwoien eines Schiffes um zehn Grad nach Backbord auf seine Rollbewegung auswirkt, konnte an Bord bislang niemand beantworten“, sagt Büssow. Dafür sind unterstützende Softwaresysteme notwendig – die der GL inzwischen entwickelt hat und dem Markt zur Verfügung stellt.

GL SeaScout ermöglicht die Beurteilung der Verhaltensmuster von Gastankern und Containerschiffen. Bei der Software handelt es sich um eine integrierte hydrodynamische Lösung, ►



TOOL.

CFD-basierte Simulation verbessert die Vorhersage von „Sloshing“ unter spezifischen See- und Fahrtbedingungen.

► die Navigationsentscheidungen unterstützt. GL SeaScout analysiert und prognostiziert das Schiffsverhalten unter bestimmten Bedingungen anhand numerischer Strömungssimulation (CFD). Das Tool richtet sich in erster Linie an den Gastankermarkt.

Identifizieren von Risiken

Zwar kann man Schwappen in fahrenden Schiffen nicht präzise vorhersagen, jedoch lässt sich mit CFD-Simulationen die Wahrscheinlichkeit des Phänomens unter bestimmten See- und Reisebedingungen abschätzen. GL SeaScout modelliert das Unterwasserschiff und unterzieht es einem virtuellen, CFD-gestützten Wassertankversuch. Die Simulation liefert ein umfassendes Bild des Schiffsverhaltens auf See. Zur weiteren Analyse lassen sich beliebige zusätzliche Parameter einbeziehen.

GL SeaScout prognostiziert Schwappen ausschließ-

lich mit computertechnischen Mitteln. „Je weniger Ausrüstung man an Bord mitführt, umso geringer der Wartungsaufwand“, meint Büssow. Die CFD-Rechenoperationen der Software wurden durch Messdaten aus Praxisversuchen bestätigt, fügt er hinzu.

Es sei sehr wichtig, die Bewegungen des Schiffs ständig zu überwachen, besonders nachts, wenn die Seebedingungen für die Besatzung kaum überschaubar sind. Wenn GL SeaScout Bedingungen erkennt, die Schwappen begünstigen, lässt sich rasch ein Kurswechsel planen. Ein Wetter-Leitsystem kann die Besatzung lediglich über bevorstehende Wetterverhältnisse aufklären.

GL SeaScout dagegen warnt vor den Konsequenzen spezifischer Wellenlängen, -frequenzen und -höhen bei bestimmten Seebedingungen und Schiffsgeschwindigkeiten. Das zentrale Display des Systems macht Risiken durch farbliche Codierung sofort erkennbar (siehe Abbildung rechts). Die Software kann ohne Weiteres mit Wetter-Leitsystemen wie Applied Weather



LNG-SEETRANSPORT. Rund 80 Schiffe werden derzeit gebaut oder sind bestellt.

Die Zukunft hat begonnen

In den letzten Jahren hat das Interesse an LNG-Tankschiffen (LNGC) sprunghaft zugenommen, da der Preis von Erdgas deutlich unter das Niveau von Rohöl abgesunken ist. Der Bau von Lösschterminals, Aufbereitungsanlagen und Schiffen boomt

Die steigende Attraktivität von Erdgas als Energiequelle insbesondere in Asien, aber auch in Europa, hat mehrere Ursachen. Zwar ist der Preis nach wie vor ein Schlüsselfaktor, jedoch hat die Katastrophe von Fukushima in den meisten Ländern ein radikales Umdenken in der Energiepolitik bewirkt: Statt Kernkraft werden vielfach konventionelle, kostengünstige Energiequellen wie Gas und Kohle bevorzugt.

Der US-Markt fällt aufgrund des Schiefergas-Booms im Inland für Erdgasimporte faktisch weg. Asiatische Energieversorger haben die Lücke inzwischen geschlossen. Viele Länder steigern die Aus-

lastung ihrer Gaskraftwerke und bauen neue. Waren Japan und Südkorea früher die größten Erdgaskunden in Asien, gehören inzwischen chinesische Energieversorger zu den Spitzenverbrauchern. Ein Großteil der asiatischen Importe stammt von asiatischen Produzenten wie Indonesien und aus Australien sowie Katar, das heute zu den führenden Erdgasexporteuren der Welt gehört.

Der Erdgastransport per Schiff steht vor einer großen Zukunft. Russland hat mit dem Gasexport aus Sachalin begonnen und wird in wenigen Jahren auch Gas aus Jamal in der russischen Arktis ausfüh-

ren. Kürzlich wurde die Welt Zeuge der ersten Durchquerung der Nördlichen Seeroute mit einem LNGC-Schiff. Der Tanker hatte bei Hammerfest in Norwegen LNG zur Lieferung nach Japan geladen.

Schlagzeilen wie diese haben das Interesse an einem LNG-See-transport noch angeheizt. Zu Jahresbeginn waren fast 80 Neubauten mit Kapazitäten von mehr als 10000 m³ beauftragt oder im Bau. Die meisten davon werden in südkoreanischen, japanischen oder chinesischen Werften gebaut. Die fahrende Flotte umfasst derzeit etwa 360 Schiffe. In den vergangenen Jahren wurden kaum Schif-

Navigationunterstützung

GL SeaScout berechnet die Wahrscheinlichkeit von „Sloshing“ für alle Geschwindigkeiten und Kurse des Schiffs und ermittelt, welche Kombinationen von Geschwindigkeit und Kurs am sichersten sind.



• Messungen
• Vorhersage
• Beobachtungen



• gekoppelt mit
• Wetter-Routing
• Analyse der
• Wettervorhersagen

fe verschrottet, da die Eigner ihre ungenutzte Tonnage lieber zu LNG-Speichern umbauen, in manchen Fällen sogar mit Regasifizierungsanlagen an Bord.

Die Charraten, die seit einigen Jahren kräftig ansteigen, erreichten zeitweise 200 000 US-Dollar pro Tag. Derzeit liegen sie bei gut 100 000 Dollar – immer noch eine sehr gute Investitionsrendite.

Das Wiedererwachen des Interesses an diesem Nischenmarkt wird zweifellos zu weiteren technologischen Neuerungen führen. An Herausforderungen mangelt es nicht, insbesondere bei den für australische und brasilianische Gewässer geplanten schwimmenden Förder- und Speicheranlagen (FPSO).

Die Navigation im Eismeer bleibt unterdessen eine Schlüsselfrage, denn in den kommenden Jahren werden etliche neue LNG-Exportterminals in der Arktis den Betrieb aufnehmen.

01/2013

X-BAND.

Diese Radartechnik dient zur Analyse der Wolkenbildung; sie kann kleinste Wassertröpfchen erkennen.

X-Band-Radar liefert sehr kurzfristige Wettervorhersagen.



ÜBERWACHUNG.

GL SeaScout senkt das Schadensrisiko für Schiff und Ladung.

Technology (AWT) gekoppelt werden, denn Wetter-Routing spielt eine wichtige Rolle bei der Vermeidung von Schwappen, erläutert Büssow. GL SeaScout greift bei der Routenplanung unterwegs ständig auf Wettervorhersagen zurück, um das Schiffsverhalten und die Sicherheit zu beurteilen. X-Band-Wellenradar und weitere Bord-Messsysteme können ebenfalls an GL SeaScout angebunden werden, um eine noch breitere Datenbasis bereitzustellen und die Prognosegenauigkeit zu erhöhen.

Zwei Trends

Mit dem zunehmenden Interesse an LNG als Schiffskraftstoff gewinnt auch das Problem des Schwappens in den sich im Reiseverlauf entleerenden Kraftstofftanks an Bedeutung. Wie GL-Experte Büssow berichtet, ist das Interesse der Branche an GL SeaScout groß – insbesondere bei griechischen Reedereien, die sich jetzt verstärkt im Neubau von Gastankern engagieren.

In den vergangenen Jahren ist die IT-Sparte des GL deutlich gewachsen, so Büssow. Die Investitionen sind gut getimt. Einerseits investieren qualitätsorientierte Reedereien weiterhin in neue Technologien, um sich ihren Wettbewerbsvorteil zu sichern. Gleichzeitig hat auf der Anbieterseite nach den Boomjahren eine Konsolidierung eingesetzt, die wohl noch einige Zeit anhalten wird. „Kleine IT-Unternehmen können nicht in die Zukunft investieren“, sagt Büssow. ■ IC

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Torsten Büssow, Vice President Maritime Software

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



ROPAX-KONZEPT. Diese Fähre mit Zweikraftstoffmaschinen könnte 600 Passagiere aufnehmen.

LNG-Kraftstoff: Es kann losgehen!

Das GasPax-Projekt hat gezeigt, dass der Verwendung von LNG als Kraftstoff für Kreuzfahrtschiffe, RoPax-Fähren und andere Passagierschiffe nichts mehr im Wege steht

Die Botschaft der Referenten auf dem GasPax-Forum war eindeutig: „Wenn Sie bestellen, dann bauen wir!“ Die GL-Veranstaltung in Hamburg bildete den feierlichen Abschluss des erfolgreichen GasPax-Projekts, in dessen Fokus technische Lösungen und Konzepte für gasbetriebene Hauptantriebsanlagen auf verschiedenen Schiffstypen standen. GL-Experte Hans-Günther Albers leitete das Forum.

Mit Unterstützung der Bundesregierung (BMW) bot GasPax deutschen Werften und Herstellern die Chance, sich einen Vorsprung in der LNG-Antriebstechnik zu sichern. Untersucht wurden die technischen Herausforderungen von LNG als Schiffs-kraftstoff auf drei Passagierschiffstypen: einem Kreuzfahrtschiff, einer Megayacht und einer RoPax-Fähre.

Schnelle Amortisierung

Im norwegischen Fährensegment haben sich LNG-Antriebe bereits etabliert. Die Versorgungsinfrastruktur wächst, und die Akzeptanz bei den Reedereien ist hoch. Rolf Nagel von der Flensburger Schiffbau-Gesellschaft stellte das Konzept seiner Werft für eine 199 m lange Zweikraftstoff-RoPax-Fähre für 600 Passagiere vor. Der Einsatz von LNG erfordert Anpassungen in der Raumaufteilung aufgrund der LNG Brennstofftanks, sagte Nagel, aber das Design wurde so konzipiert,

dass die Einflüsse auf den Maschinenraum, der Laderäume sowie auf die Reichweite des Schiffes minimiert wurden.

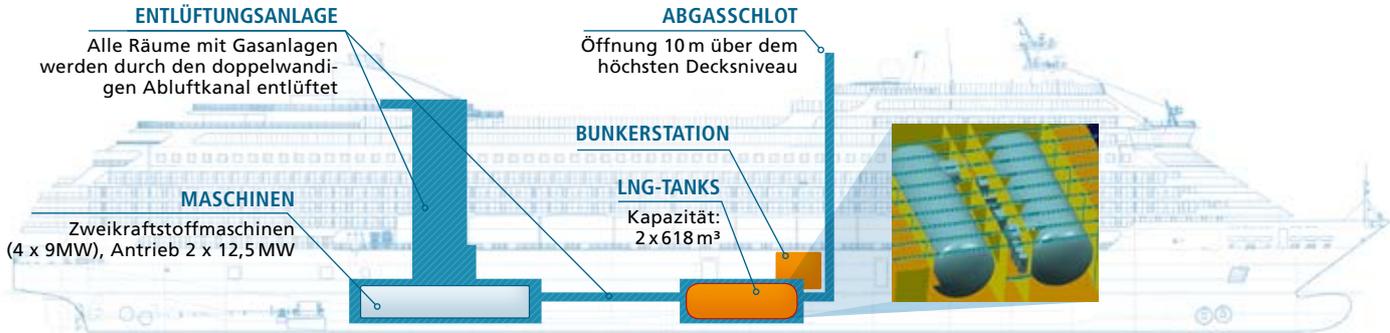
Ein weiteres Plus: Auch wenn Passagierfähren noch nicht unter die Vorschriften des Energy Efficiency Design Index (EEDI) fielen, beweise das LNG hier seine Überlegenheit gegenüber dem Bunkeröl – mit einem um 26 Prozent besseren Effizienzindex. Laut Nagel amortisieren sich die Investitionen in LNG-Anlagen in 1,5 bis 2 Jahren. Die im Vergleich zu konventionellem Kraftstoff geringeren Abgasemissionen reduzieren die externen Kosten erheblich – ein wichtiger Faktor angesichts strenger werdender Umweltauflagen.

Auch die Kreuzfahrtbranche tendiert zum LNG, wie einige geplante Neubauten zeigen. Im letzten Jahr wurde vor der nordamerikanischen Küste ein neues Emissionsschutzgebiet ausgewiesen, weshalb sich LNG als sauberer Kraftstoff für diese Gebiete und für Häfen anbietet. Gerhard Untiedt von der Meyer Werft stellte ein mit Zweikraftstoffmaschinen bestücktes Kreuzfahrtschiff für 2000 Passagiere vor (s. Seite 17).

Ein weiteres Design, eine Megayacht von Lürssen, sieht zwei senkrechte LNG-Tanks Typ C zu je 180 m³ vor, die mittschiffs vor dem Maschinenraum angeordnet sind. Kofferdämme schirmen sie ab. Dr. Bernhard Urban von der Lürssen-Werft präsentierte das Konzept, eine Weiterentwicklung einer

LNG-betriebenes Kreuzfahrtschiff

Kreuzfahrtschiff der Meyer Werft mit Zweikraftstoffmaschinen und zwei 618 m³-Tanks, deren Inhalt für eine typische einwöchige Reise ausreicht.



110 m langen 3600-t-Motoryacht der Werft. Beim Konzept der Antriebsanlage wurden die Ergebnisse einer CFD Analyse der Luftströmungen im Maschinenraum berücksichtigt. Die Zweikraftstoffanlage bietet dem Eigentümer die gleiche Flexibilität wie eine konventionell betriebene Maschine. Der Radius der Yacht mit dem Gasvorrat beträgt 2000–3000 Seemeilen (nm), die Gesamtreichweite mit vollen Bunkern 6000 nm.

Optimale Tanks

Alle LNG-Kraftstoffanlagen des GasPax-Projekts wurden von TGE Marine Gas Engineering entwickelt. Hans-Christian Haarmann-Kühn stellte die schiffstypspezifischen Lösungen vor. So sind norwegische Fähren mit sehr ähnlichen Tanks bestückt. Der Anlagendruck beträgt 6 – 8 bar, der Tankdesigndruck typischerweise 10 bar. Diese Lösung eigne sich für Tankvolumina bis 1000 m³, so Haarmann-Kühn. Die Tankform aber würde nicht optimal zu jeder Schiffsconfiguration passen. Die bereits heute an Bord von LNG Tankschiffen eingesetzten Tankssysteme wären auch für Kraftstofftanks regelkonform, so Haarmann-Kühn. Das gilt für kleine Hochdrucktanks ebenso wie für riesige 50 000 m³-Membrantanks, die eine theoretische

sche Option für die größten Containerschiffe darstellen. Die in den GasPax-Schiffen vorgesehenen Typ-C-Tanks bieten den Vorteil der Eigensicherheit gemäß IGC-Code. Zylindrische Formen mit 8 – 10 bar Designdruck können leicht bis 3,500 m³ und mehr aufnehmen, erläuterte Haarmann-Kühn.

Die Betankung ist nach wie vor eine Hürde für die Verbreitung von LNG als Kraftstoff. Hier engagiert sich der GL im BunGas-Projekt. Die Schlauchanschlüsse und Bebenkungsverfahren können variieren, so dass mehrere Adapter teilweise zum Bunkern benötigt werden. Da LNG eine andere Handhabung im Vergleich zu konventionellen Kraftstoffen erfordert, wird eine sehr sichere Routinebetankungslösung analog zu den Rahmenbedingungen beim konventionellen Bunkern benötigt.

Henning Pewe, Leiter Gastechnik beim GL, gab einen Überblick über den Stand des LNG-Infrastrukturausbaus und der Sicherheitsstandards und -richtlinien (s. Seite 18). In Asien gebe es bislang zwar keine Anlagen zur Verteilung kleinerer LNG-Mengen. In Singapur sei aber ein LNG-Betankungsterminal geplant. Auch die Arbeit an der Entwicklung von Schiffsanschlüssen, Verfahrens- und Sicherheitsvorschriften sowie Ausbildungsstandards für Besatzungen komme voran.

Dr. Pierre C. Sames, Head of Research and Rule Development beim GL, überreichte den vier Projektpartnern die Grundsatzgenehmigungen, die die technische Realisierbarkeit der Konzepte bestätigen. Dr. Sames betonte, damit werde erneut der Beweis erbracht, dass marktreife LNG-Konzepte vorliegen, die nur darauf warten, von den Reedereien angenommen zu werden. ■ SA

WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Pierre C. Sames, Senior Vice President, GL Research and Rule Development
Tel.: + 49 40 36149-113, E-Mail: pierre.sames@gl-group.com



FEIER.
Dr. Pierre C. Sames (l.) vom GL überreicht den GasPax-Projektpartnern die „Approval-in-Principle“-Urkunden.



LOGISTIK. Gasbetriebene Schiffe wie die GL-klassifizierte „Bit Viking“ werden angesichts steigender Anforderungen an Umweltverträglichkeit und Effizienz an Bedeutung gewinnen. Die LNG-Infrastruktur muss nicht nur in Häfen wie Hamburg erst noch geschaffen werden.

Sichere Gasversorgung

Rechtliche Voraussetzungen, logistische Anforderungen, technische Herausforderungen:
Eine neue Studie verdeutlicht, wie die LNG-Bebunkerung in deutschen Häfen möglich wird

Höhere Energieeffizienz, geringerer Schadstoffausstoß – angesichts steigender Kosten für Schiffsdiesel und schärferer Grenzwerte für Abgasemissionen werden Antriebssysteme auf Basis von Flüssigerdgas (LNG) zunehmend attraktiver für Reedereien. Auch als Brückentechnologie rückt Erdgas für eine mögliche Energiewende immer stärker in den Fokus. Aufgrund des weltweit zu erwartenden steigenden Erdgasbedarfs strebt auch die Bundesregierung nicht zuletzt aus strategischen Erwägungen eine Diversifikation der Bezugsquelle und Transportwege an.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesverkehrsministerium eine Sicherheits- und Machbarkeitsstudie beauftragt. Ziel der Studie war es, eine mögliche Bebunkerung von Seeschiffen in deutschen See- und Binnenhäfen durch LNG-Bunkerschiffe zu untersuchen.

Im Rahmen der Studie wurde die aktuelle LNG-Infrastruktur in Nordeuropa und Deutschland untersucht, ein Konzept für eine Bebunkerungslogistik erstellt und anhand eines technischen Konzeptes für die Bunkerschnittstelle zwischen Bunkerschiff und Empfängerschiff eine Risikobetrachtung durchgeführt. Unter Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten wurde abschließend der

Entwurf eines Sicherheitskonzeptes erarbeitet, der als Basis für weitere Schritte auf Behördenseite dienen kann.

Analyse der Infrastruktur

LNG wird in Nordeuropa in neun Produktionsanlagen erzeugt: fünf in Norwegen, eine in Finnland und drei in Russland. Außerdem existieren zusätzliche Import- bzw. Lagerterminals für die Gasversorgung in Europa. Diese Terminals liegen in Belgien, den Niederlanden, Großbritannien, Norwegen und Schweden. Deutschland verfügt derzeit über keine LNG-Infrastruktur. Die Versorgung des Landes erfolgt zu 85 Prozent über Pipelinegas. Der Rest des in Deutschland benötigten Gases stammt aus Eigenproduktion.

Zur Bebunkerung von Schiffen mit LNG in Deutschland ist daher ein Aufbau einer Infrastruktur erforderlich. Eine Option wäre, wie in Norwegen, die Verteilung über Small Scale LNG Tanker (Kapazität: ca. 12 000 m³). Das LNG könnte dann je nach Bedarf im jeweiligen Hafen in einem Zwischenterminal gelagert werden. Die Verteilung innerhalb des Hafens würde dann per LNG-Bunkerschiff erfolgen. Übergangsweise könnte ein LNG-Tanker oder bei entsprechender Auslegung auch das Bunkerschiff als LNG-Lager eingesetzt werden. ▶



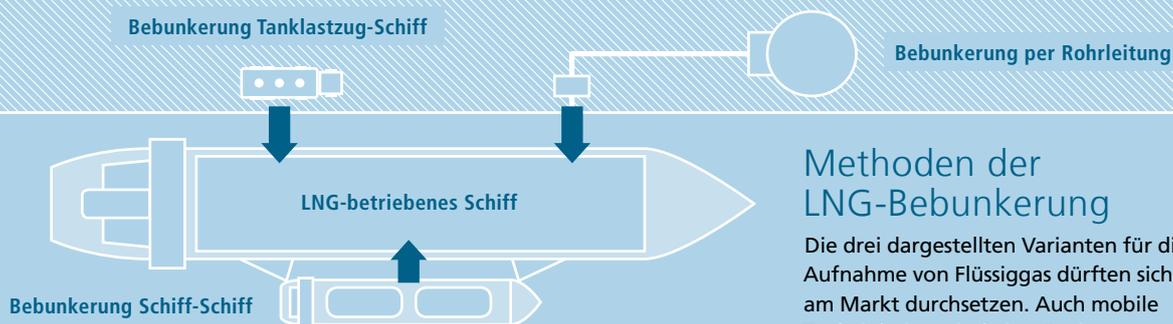


LNG-Infrastruktur in Nordeuropa

Übersicht über existierende und geplante LNG-Produktions- und Terminal-Standorte

-  Bestehende LNG-Produktionsanlagen
-  Geplante LNG-Produktionsanlagen
-  Vorgeschlagene LNG-Produktionsanlagen
-  Bestehende kleine Export-/Bebunkerungsanlagen
-  Vorgeschlagene kleine Export-/Bebunkerungsanlagen
-  Bestehende LNG-Terminals
-  Geplante und beschlossene LNG-Terminals
-  Geplante, nicht beschlossene LNG-Terminals

SECA ZONE



Methoden der LNG-Bebunkerung

Die drei dargestellten Varianten für die Aufnahme von Flüssiggas dürften sich am Markt durchsetzen. Auch mobile Tankeinheiten sind eine Option.

► Die notwendige LNG-Infrastruktur wurde am Beispiel des Hamburger Hafens erarbeitet. Ein Aspekt waren dabei die rechtlichen Rahmenbedingungen. Des Weiteren wurde die Lage eines potentiellen Zwischenterminals im Hafen, die Bereitstellung eines Standby-Liegeplatzes des Bunkerschiffes und weiterer Wasserflächen für die Inbetriebnahme untersucht. Ein Umschlag von LNG ist derzeit nur an Gas-Terminals zugelassen, welche sich außerhalb von Häfen bzw. Städten befinden. Potenzielle Flächen, die für eine hafenseitige LNG-Infrastruktur geeignet erscheinen, stehen nur im begrenzten Umfang zur Verfügung.

Die Analyse der gültigen Vorschriften ergab, dass der Betrieb und das Anlaufen eines LNG betriebenen Schiffes in Deutschland schon heute über die Einbindung der MSC.285(86) im Schiffssicherheitsgesetz geregelt ist. Dem Betrieb eines LNG-Schiffes steht diesbezüglich nichts entgegen. Auch der Gefahrguttransport per Seeschiff in Deutschland ist geregelt – anders als beim Bunkern von Kraftstoffen. Allerdings existieren hier große Unterschiede zwischen den Häfen in Deutschland.

Es wird empfohlen, für die „Betriebsstoffübernahme von Kraftstoffen mit Flammpunkten < 60 °C“ entsprechende Anforderungen zu definieren und diesen Vorgang getrennt von LNG als Gefahrgut zu betrachten. Für eine einheitliche Regulierung sollten allgemeine Sicherheitskriterien definiert werden, die den verschiedenen zuständigen Behörden eine Vereinheitlichung erleichtern.

Technisches Konzept

In der Studie wurde für das Bunkern von verflüssigtem Gas mit einem Bunkerschiff ein technisches Konzept erarbeitet. Basis hierfür war ein von TGE konzipiertes LNG-Bunkerschiff (s. Grafik rechts). Das Konzept ermöglicht einen grundsätzlichen Einblick in die Herausforderungen der Betankungstechnik von Flüssiggasen. Wesentliche Randbedingung war, das System so auszulegen, dass ein gleichzeitiges Bebunkern

beim normalen Be- und Entladen möglich ist. Außerdem sollte aus wirtschaftlichen und logistischen Gründen eine gleichzeitige Betankung von Gas und konventionellem Flüssigkraftstoff möglich sein. Für die Übergabe wurde ein spezieller Übergabearm konzipiert. Ziel des Designs war es, mögliche Leckagemengen zu vermeiden. Zur Erhöhung der Sicherheit wurden geeignete Not-Schnelltrennkupplungs-Systeme vorgesehen und geeignete QC/DC-Verbindungen verwendet. Das verringert Bedienungsfehler.

Die Bewertung der technischen Machbarkeit einer LNG-Versorgung hat gezeigt, dass die erforderliche Technologie

Konzepte für Bunkerschiffe

TGE Marine Gas Engineering und FKAB Marine Design arbeiten an Konzepten für die Schiff-zu-Schiff-Bebunkerung.



TGE. Das Design ist für den gleichzeitigen Transport von LNG und MGO konzipiert.

Gesamtes Tankvolumen	3000 m ³ (LNG), 400 m ³ (MGO)
Tanzahl	2 (2 x 1500 m ³)
LNG-Abgabestrom	1000 m ³ /h
LNG-Aufnahmestrom	900 m ³ /h
Länge über alles	93,6 m
Breite	14,8 m
Höhe zum Hauptdeck	8,2 m
Tiefgang (LNG voll, Abfahrt)	5,05 m
Tiefgang (leer, nach Bebunkerung)	3,5 m



Photo: The Linde Group

TERMINAL.
Bebunkerung
enes Tankers
an einem
lokalen
LNG-Speicher
in Schweden.

prinzipiell verfügbar ist und dass umfassende Erfahrungen beim Umgang mit LNG existieren. Von technischer Seite steht einer Umsetzung nichts entgegen.

Risikofaktor Betankung

Im Rahmen der Gefahrenidentifikation des Betankungsvorganges vom LNG-Bunkerschiff zum Empfängerschiff wurden potenzielle Fehler des Bebunkerungskonzeptes untersucht. Dazu zählen beispielsweise unzureichende Kommunikation zwischen den Schiffen oder eine LNG-Leckage während des Bunkervorgangs. Der Schlauchabriss oder eine Tankbeschä-

**LINK ZUR
STUDIE**
www.bsh.de/de/Das_BSH/Presse/Aktuelle_Meldungen/Studie-LNG.pdf

digung aufgrund einer Kollision sind mögliche Szenarien. Bei einem Schlauchabriss besteht die Möglichkeit des Austritts größerer LNG-Mengen. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines solchen Fehlers wurde im Rahmen der Studie genauer untersucht.

Bei einer Kollision und der dann möglicherweise auftretenden Beschädigung des LNG-Speichertanks besteht die Möglichkeit der Einschränkung der Leckagemenge nicht. Aus diesem Grunde wurde im Zuge der Studie die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines solchen Vorfalles genauer untersucht. Es hat sich gezeigt, dass eine Kollision bei einem an der Pier festgemachten Schiff (beim Bunkern oder beim Liegen) und eine dadurch bedingte Beschädigung des LNG-Tanks sehr unwahrscheinlich ist. Geeignete Reviereinschränkungen für das Bunkern und Liegen können die Wahrscheinlichkeit einer möglichen Kollision senken.

Die Untersuchung ergab, dass die Wahrscheinlichkeit einer Kollision von Bunkerschiffen auf dem Weg vom Liegeplatz zum Kunden (Transit) nicht höher ausfällt als bei allen anderen Schiffen im Hafen. Eine geeignete hafenspezifische Verkehrsüberwachung und -steuerung durch die Revierzentrale kann diese Wahrscheinlichkeit weiter senken. Hierunter fallen auch Maßnahmen wie Sicherheits- und Passierabstände, Reviereinschränkungen oder Schlepperunterstützung.

Die Erkenntnisse der Studie und der darin enthaltenen Sicherheitsanalysen wurden dazu verwendet, einen Entwurf eines Sicherheitskonzeptes für das Betanken von Flüssiggasen zu erarbeiten. Dieser Entwurf kann als Basis weiterer Betrachtungen durch die verschiedenen verantwortlichen Behörden genutzt werden, um hier für Deutschland eine möglichst einheitliche Basis zu schaffen.

Das erstellte Sicherheitskonzept unterscheidet zwischen hafenspezifischen und allgemeinen Anforderungen. Generell wurden die Anforderungen weitestgehend auf funktionaler Basis definiert, um der Sicherheit Rechnung zu tragen und gleichzeitig technische Lösungsvarianten auszuschließen. Der Richtlinienentwurf wurde um eine Liste der Mindestinhalte für eine Bunkerprozedur und eine entsprechende Bunkercheckliste ergänzt.

Die Studie schließt mit Empfehlungen für eine Anpassung der Rechtslage und erforderliche Infrastrukturmaßnahmen. ■

WEITERE INFORMATIONEN:

Henning Pewe, Gas Technology Expert

Telefon: +49 40 36149-653, E-Mail: henning.pewe@gl-group.com



FKAB. Das Schiff wird mit zwei Motoren ausgerüstet und kann mit LNG und Biogas betrieben werden.

Länge über alles	67,6 m
Breite	11,6 m
Tiefgang	3,5 m
LNG-Tankvolumen	800 m ³
LNG-Tankrate	300 m ³ /h
Höchstgeschwindigkeit	12,5 kn
Motorleistung	2 x 675 kW

Photos: TGE Marine Gas Engineering, FKAB Marine Design

Sicher um die Welt

Moderne Segelyachten vollführen eine Gratwanderung zwischen ultraleichter Konstruktion und Strukturfestigkeit. Nach spektakulären Regattaunfällen ist die strukturelle Integrität in den Mittelpunkt gerückt. „Volvo Ocean Race“ lässt die Statik seiner neuen Einheitsklasse vom Germanischen Lloyd zertifizieren

Was der Legende nach vor 40 Jahren in einer Kneipe in Portsmouth begann, ist heute die renommierteste Segelregatta der Welt – und ein extremer Belastungstest für Teilnehmer und Ausrüstung. Das heutige Volvo Ocean Race wurde erstmals 1973 unter dem Namen „Whitbread Round the World Race“ ausgetragen. 17 Yachten starteten damals von Portsmouth in Richtung Kapstadt zur ersten Etappe der Weltumsegelung. Die Schiffe waren gewöhnliche Hochseeyachten. Und so manch ein Segler hoffte wohl auf ein romantisches Abenteuer mit Gitarrenklängen in der Abenddämmerung. Damals wurden bei Offshore-Re-

gatten noch die klassischen analogen Navigationstechniken angewendet, und die Skipper hielten sich an bekannte Segelrouten.

Die romantischen Träumereien verfliegen schnell. Die Hochseeregatten erwiesen sich als äußerst harte und herausfordernde Wettkämpfe. Drei Teilnehmer mussten im ersten Rennen ihr Leben lassen. In den neun folgenden Regatten starben zwei weitere Menschen.

Das Offshore-Spektakel entwickelte sich mehr und mehr zu einem erbarmungslosen Technologiewettlauf um immer schnellere, leistungsfähigere Boote – unter Wahrung ▶



SEGELWECHSEL.
Bugmann Wade Morgan vom Team Abu Dhabi Ocean Racing nimmt zu Beginn der neunten Etappe des Volvo Ocean Race 2011/12 beim Segelwechsel ein unfreiwilliges Bad.



► der Sicherheit von Ausrüstung und Besatzung. Viele der dabei entwickelten Neuerungen fanden später ihren Weg in den Freizeitsport.

Die Professionalisierung der Regatten ließ jedoch auch die Kosten für eine Teilnahme enorm ansteigen. Heute muss ein Team bis zu 30 Millionen Euro für ein Rennen investieren. Deshalb sank die Teilnehmerzahl auf ein bedrohlich niedriges Niveau ab, das die Veranstalter schließlich zum Handeln zwang, um die weltberühmte Regatta zu retten.

Neue Teilnahmevorschriften

Nach gründlicher Abwägung entschied sich das Management von Volvo Ocean Race (VOR), das Regularium zu ändern: Statt individuell entwickelter Boote wird ab 2014/15 eine Einheitsklasse gesegelt. Die Kosten der Teilnahme dürften deutlich sinken. Alle Teams segeln künftig mit baugleichen Yachten und können sich die Konstruktions-, Bau- und Ersatzteilkosten untereinander aufteilen. Die Gesamtinvestition einschließlich Betriebs- und Instandhaltungskosten dürfte erheblich geringer ausfallen. Die Veranstalter hoffen nun auf eine Flotte von mindestens acht bis zehn Booten in der nächsten Regatta.

Die Herausforderungen für die mit der Konstruktion beauftragte US-Firma Farr Yacht Design sind gewaltig. Die neue Einheitsklasse wird zwar etwas kleiner sein als ihre Vorgänger, die Boote sollen aber keine Geschwindigkeit einbüßen. Außerdem sehen die Vorgaben eine höhere Zuverlässigkeit vor. Die zuletzt verwendeten Schiffe waren allzu zerbrechlich, bisweilen kamen von sechs teilnehmenden Booten nur drei ins Ziel. Nach mehreren Konzeptstudien legten die Konstrukteure einen Entwurf vor, der die Erwartungen erfüllen dürfte: ein packendes Rennen, erstklassige Performance, höhere Sicherheit und ein attraktives Design.

Die neue Yacht hat eine Gesamtlänge von 20,5 m, einen Kimmknick über die gesamte Bootslänge, senkrechte Rumpfwände über der Wasserlinie und einen negativ geneigten Vorsteven. Der Schwenkkiel sorgt nicht nur für das richtige aufrichtende Moment, indem er das Gewicht nach Luv verla-

MANÖVER. Charles Caudrelier vom Groupama Sailing Team während der ersten Wettfahrt des VOR 2011/12 von Alicante nach Kapstadt.



KAPSTADT. Emirates Team New Zealand mit dem australischen Skipper Chris Nicholson beim In-Port Race zwischen Wettfahrt 1 und 2 des VOR 2011/12.

Photo: IAN ROMAN/Volvo Ocean Race

gert und so die Gewichtsstabilität verbessert. Dank geneigter Schwenkachse erzeugt er zusätzlichen Auftrieb, wobei sich das Gewicht der Kielbombe bei starker Krängung nach achtern verschiebt. Die beiden asymmetrischen Seitenschweller verringern die Abdrift und den Widerstand des Rumpfes.

Dies sind nur einige Beispiele für die Innovationen, die das neue Yachtdesign auszeichnen. Darüber hinaus wird das Boot mit modernster Kommunikationstechnik einschließlich hochauflösender Foto- und Videoübertragungseinrichtungen ausgerüstet. Während der Regatta wird das Bordsystem ständig Statusinformationen und Berichte an das Publikum weltweit versenden. Die Sicherheit der Besatzung wird auch

durch moderne GPS-Positionsverfolgung und andere technologische Innovationen erhöht.

Sinkende Kosten

Die Bootteile werden von einem Konsortium von Bootswerften in Großbritannien, Frankreich, Italien und der Schweiz angefertigt und von der britischen Green Marine Ltd. montiert und verkauft. Das erste Exemplar soll im Juni 2013 ausgeliefert werden. Eine voll ausgerüstete Rennyacht wird etwa 4,5 Millionen Euro kosten. Die Gesamtkosten der Regattateilnahme dürften sich auf 12 bis 15 Millionen Euro reduzieren – das wäre die Hälfte der bisherigen Kosten.

Der derzeitige 24-Stunden-Streckenrekord beträgt 596,6 nautische Seemeilen bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 24,85 Knoten. Auch die neuen, schnellen Gleitboote werden Spitzengeschwindigkeiten bis knapp unter 40 kn erreichen. Angesichts der harschen Bedingungen, denen die Yachten im Südlichen Ozean ausgesetzt sind, betont die Regattaleitung, dass die neue Einheitsyacht in Konstruktion und Bau „extrem zuverlässig“ sein soll. Die Konstruktions- und Designkonzepte der Entwickler wurden bereits ▶

MATERIAL.

Ein Quadratmeter Rumpfhülle aus Nomex-Waben- oder Schaumkern-Carbonfaser-Sandwich-Material wiegt nur rund 10 kg.



Photo: Yann Riou/Groupama Sailing Team/Volvo Ocean Race



COUNTDOWN. Die Flotte startet zum In-Port-Rennen in der Sanya Hatang Bay während des Volvo Ocean Race 2011/12.

Foto: PAUL TODD/Volvo Ocean Race

GESCHICHTE:

Die siegreichen Teams beim Volvo Ocean Race (bis 1998 „Whitbread Round the World Race“)

1973/74

„Sayula II“

1977/78

„Flyer“

1981/82

„Flyer II“

1985/86

„L'Esprit d'Equipe“

1989/90

„Steinlager II“

1993/94

„NZ Endeavour“

1997/98

„EF Language“

2001/02

„Illbruck Challenge“

2005/06

„ABN Ambro One“

2008/09

„Ericsson 4“

2011/12

„Groupama 4“

► ausgewertet. Der Plan sieht eine Rumpfkonstruktion aus leichtem, carbonfaserverstärktem Sandwich-Material vor. Jede einzelne Komponente wird strukturell für die zu erwartenden Belastungsszenarien und die Soll-Lebensdauer optimiert. Finite-Elemente-Analysen des Bootes und seiner Einzelteile unterstützen die Konstruktionsprozesse.

Profundes Wissen

Um sicherzustellen, dass der neue Yachttyp ein Höchstmaß an statischer Zuverlässigkeit bietet, werden alle nur erdenklichen Maßnahmen ergriffen. Ein Gremium externer Ingenieure, die über Erfahrung mit professionellen Rennyachten verfügen, ist mit der Prüfung der von Farr Design vorgelegten Konstruktionsunterlagen beauftragt. Die Ingenieure von Green Marine (GB), Gurit UK und PURE Design and Engineering (Neuseeland) begutachten und kommentieren die Resultate.

Die strengen Vorgaben des Auftraggebers für die strukturelle Sicherheit der Yacht entsprechen den aktuellen Materialstärke-Standards. Und hier kommt der Germanische Lloyd ins Spiel: Bereits vor einigen Jahren stellte der GL bei der Konstruktion einer Yacht für den America's Cup aktiv seine hohe Kompetenz auf diesem Fachgebiet unter Beweis. Mit diesem Projekt etablierte sich der GL als Autorität im Bereich der strukturellen Zuverlässigkeitsprüfung von Rennyachten. Erst kürzlich nahm der GL auch die Zertifizierung von Rennyachten nach den Vorschriften der International Racing Federation (ISAF) ins Dienstleistungsportfolio auf. Im Zuge des America's Cup-Projekts veröffentlichte der GL einen neuen



PERSICO WERFT. Die Laminierarbeit am Rumpf des ersten 65-ft-Boots hat begonnen.

Foto: Mark Somerville/Persico

Regelkatalog mit dem Titel „Guidelines for The Structural Design of Racing Yachts > 24 m“.

Bereits im Juni 2012 wurde der GL vom VOR-Projektleiter wegen einer Planprüfung und einer eventuellen Zertifizierung angesprochen. Als optimale Lösung wurde mit VOR die vom GL vorgeschlagene doppelte Prüfung vereinbart. Die Statik der neuen Yacht wird nach den aktuellen ISO-Normen für Standard-Freizeitboote und einer Adaptierung der GL-Richtlinie für Rennyachten geprüft. Die Pläne für den neuen Yacht-Racer „Volvo Ocean 65“ sind beim GL in der Prüfung. ■ HH

WEITERE INFORMATIONEN:

Hasso Hoffmeister, Special Craft & Offshore Service Vessels
 Telefon: + 49 40 36149-411, E-Mail: hasso.hoffmeister@gl-group.com

Die neue „Volvo Ocean 65“

Die für das VOR neu konzipierte Yacht soll in den nächsten beiden Regatten zum Einsatz kommen. Sie wurde bei Farr Yacht Design entworfen und Mitte 2012 von VOR-Chef Knut Frostad vorgestellt

Green Marine Ltd., eine namhafte Segelyacht-Werft im britischen Lymington, baut seit 28 Jahren Hochleistungsboote für Teilnehmer an Regatten wie dem VOR und dem America's Cup sowie hochwertige, moderne Freizeityachten. Green Marine gehört zur Vitters Shipyard Group und genießt weltweit hohes Ansehen insbesondere in der Verarbeitung carbonfaserverstärkter Kunststoffe.

Decision S.A. ist auf Konstruktionen aus Verbundstoffen spezialisiert. Seit 1984 engagiert sich Decision im Bootsbau; von 2000 bis 2009 baute das Unternehmen die Yachten für das Team Alinghi, das 2003 und 2007 den America's Cup gewann. Das in der Schweiz ansässige Unternehmen besitzt umfangreiches Know-how in den Bereichen Bau, Luft- und Raumfahrt-technik sowie Telekommunikation.

Multiplast ist ein Pionier des Bootsbaus aus Verbundmaterialien und hat eine 30-jährige Erfolgsbilanz im Offshore-Segelrennsport vorzuweisen (Route du Rhum, Jules Verne Trophy, Atlantik-Rekord). Als Schiffsarchitekturbüro mit eigener Verbundkomponentenfertigung bietet das Unternehmen ein einzigartiges, umfassendes Leistungsportfolio an. Für die letzte VOR baute MULTIPLAST die Yacht Volvo Open 70 Groupama 4.

Persico S.P.A. gehört zu den erfahrensten und vielseitigsten Spezialisten der Kunststoffformtechnik mit Abteilungen für Kfz-Teile, Rotationsschmelzen, Konstruktion, Schiffbautechnik und Luft- und Raumfahrt-technik. Am Firmensitz in Membro bei Bergamo in Italien verfügt das Unternehmen über 60 000 Quadratmeter Nutzfläche. Persico Marine war an Schiffbauprojekten wie Moro di Venezia (1992, Kiel und Kielbombe), RC44 (2004, Formen für Rumpf/ Deck/ Ruderanlage), Luna Rossa (2007 und 2012), Abu Dhabi Ocean Racing (2011) sowie Artemis Racing Wings (2011/ 12, Urmodell und Formen) beteiligt.

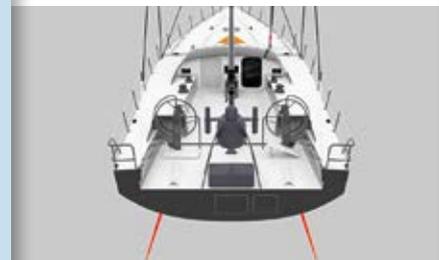
Farr Yacht Design, Ltd. verbucht seit über 25 Jahren sensationelle Erfolge im Yachtdesign. 40 Weltmeistertitel und zahlreiche weitere Erfolge wurden mit Farr-Konstruktionen gewonnen, darunter angesehene Grandprix-Regatten wie z.B. VOR, America's Cup, Vendee Globe, Sydney-Hobart, Barcelona World Race, Transat Jacques Vabre, Copa del Rey und viele andere.

Das 1981 von Bruce Farr und Russell Bowler als Bruce Farr & Associates gegründete Unternehmen hat heute ein Konstruktionsteam von 18 Experten, die eine große Bandbreite an Kompetenzen abdecken.



Technische Daten

Rumpflänge	20,40 m (67 Fuß)
Deckslänge	19,80 m (65 Fuß)
Länge über alles	21,95 m (72 Fuß)
Breite über alles	5,60 m
max. Tiefgang	4,70 m
Leergewicht	10 750 kg
Masthöhe	30,30 m
Großsegel	151 m ²
Arbeitsrollfock	135 m ²
max. Segelfläche am Wind (einschl. Code 0)	451 m ²
max. Segelfläche vorm Wind	550 m ²
Schwenkkiel	+/- 40°
Wasserballastsystem	2 x 800 l achtern, 1 x 1000 l vorn



„Wir reagieren flexibel auf Kundenwünsche“

Die europäische Werftenlandschaft ist im Umbruch. Die Traditionswerft Fassmer hat längst reagiert und mischt kräftig in der Windenergie mit

Selten gelingt es, Unternehmen über fünf Generationen im Familienbesitz zu halten. Bei der Fassmer-Werft in Berne hat der Generationenwechsel bislang immer reibungslos funktioniert. Mit Augenmaß und Innovationskraft steuern Holger und Harald Fassmer das Unternehmen durch die Krise des europäischen Schiffbaus. In nonstop spricht Harald Fassmer über erfolgreiche Projekte und neue Chancen.

NONSTOP: Nur wenigen Familien gelingt es, über fünf Generationen ein Unternehmen erfolgreich zu führen und auszubauen. Was ist das Geheimnis der Familie Fassmer?

HARALD FASSMER: Eine wichtige Voraussetzung ist, dass jede Generation für sich gute Arbeit leistet und das Unternehmen weiterentwickelt. Ein Generationswechsel kann aber nur gelingen, wenn die Nachfolger Gestaltungsfreiräume haben. Dafür müssen sie das Geschäft verstehen und es auch weiterführen wollen.

Und natürlich gehört auch immer eine Portion Glück dazu. Mein Bruder und ich haben das Unternehmen behutsam, schrittweise ausgebaut und allzu große Risiken vermieden. Wir ergänzen uns

UNTERNEHMER. Harald Fassmer leitet zusammen mit seinem Bruder Holger seit 1992 die norddeutsche Traditionswerft an der Weser.

Photos: Fassmer





gut. Investitionen und Risiken werden von uns gemeinsam analysiert.

NONSTOP: In Polen und China hat das gut geklappt. Sie haben sich dort mit eigenen Niederlassungen erfolgreich am Markt positioniert. Welche Strategie hatten Sie?

FASSMER: Wir sind schrittweise vorgegangen und nicht gleich mit großen Joint-Venture-Projekten gestartet. Unsere heutigen Kooperationspartner waren zuerst Unterlieferanten. So konnten wir uns in Ruhe kennenlernen und das nötige Vertrauen für eine erfolgreiche Partnerschaft entwickeln. Wir sind damit gut gefahren und haben mit unserer Diversifizierung Erfolg.

NONSTOP: Wie definieren Sie Erfolg angesichts des schwierigen Marktumfelds und der großen Konkurrenz?

FASSMER: Die Wettbewerbssituation ist in allen Bereichen hart, insbesondere aber im Schiffbau. Die notwendige Umstellung hin zum Spezialschiffbau ist eine große Herausforderung. Werften mit wenig Erfahrung in diesem Marktsegment unterschätzen leicht die Komplexität von Spezialschiffen. Gepaart mit der Notwendigkeit, neue Aufträge zu akquirieren, entstehen so vermehrt unrealistische Angebotspreise. Eine Situation, die uns als erfahrenem Spezialschiffbaubetrieb mit über 50 Ablieferungen in den letzten Jahren das Leben schwer macht. Europas Werften stehen massiv unter Druck, auch weil die europäischen Reedereien ihre Schiffe überwiegend in Asien bestellen und nicht bei heimischen Werften. Allein vom Schiffbau zu leben, ist eine große Herausforderung angesichts der übermächtigen asiatischen Konkurrenz.

POLIEREN.

Auch unter schwierigen Marktbedingungen hält der Spezialschiffbauer Fassmer Kurs.

NONSTOP: Was tun Sie, um wettbewerbsfähig zu bleiben?

FASSMER: Im Spezialschiffbau ist es entscheidend, von Anfang an dem Auftraggeber mit technischer Lösungskompetenz ►



OSV. Offshore Service Vessels übernehmen Spezialaufgaben (Versorgung, Transport, Schleppen) im Offshore-Bereich. Die Schiffe können nach GL-Regulativen klassifiziert werden.

► zur Seite zu stehen, flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren und schnell Antworten auf aktuelle Fragestellungen liefern zu können. Wir haben diese Fähigkeit: Unser Konstruktions- und Entwicklungsbüro ist über 80 Ingenieure stark. Sicherlich ist dies überproportioniert für einen Standort mit 400 Mitarbeitern, doch wir bieten unsere Ingenieurdienstleistungen auch jenen Werften an, die Marineschiffe nach unseren Entwürfen für ihre Heimatmärkte bauen.

Um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, müssen die Verkaufstätigkeiten konsequent ausgebaut, noch mehr Projekte akquiriert und das Produkt- und Servicespektrum noch breiter aufgestellt werden. Besonders wichtig ist die systematische Weiterentwicklung technologischer Fragestellungen: So arbeitet Fassmer bereits seit geraumer Zeit an LNG- und Hybridantrieben. Auch die Umweltthemen stehen bei uns stark im Fokus.

SICHERHEIT. Fassmer baut Rettungsboote, die im freien Fall aus einer Höhe von bis zu 26 Metern ins Wasser eintauchen können.



Photos: Fassmer

NONSTOP: Welche Rolle spielt die Energiewende für die Zukunft von Fassmer?

FASSMER: Mit der Energiewende und dem Aufbau und Anschluss von Offshore-Windparks entsteht mittelfristig ein neuer Markt. Der Bedarf an OSVs wird zunehmen, und ich bin optimistisch, dass auch Fassmer beim Bau von Service- und Transportschiffen zum Zug kommen wird. Doch derzeit gibt es diesen Bedarf noch nicht. Die größten Probleme bereiten derzeit die Finanzierung und Netzanbindung von Offshore-Windenergieanlagen.

Hier hat der Staat eine gestalterische Aufgabe, um die Impulse für den Ausbau der Infrastruktur zu liefern. Angesichts des hohen Finanzierungsbedarfs können nur noch die großen Energieversorger mitspielen. Ein stärkeres Engagement seitens der Bundesregierung wäre wünschenswert, um die heimische Schiffbauindustrie zu stärken.

NONSTOP: Welche Bedeutung hat der Offshore-Bereich für Ihr Unternehmen?

FASSMER: Das Segment Offshore trägt über ein Viertel zum Gesamtumsatz bei. Im Bereich der Windenergie haben wir uns als Anbieter von Spinner- und Gondelverkleidungen international etabliert. Außerdem bauen wir Zugangssysteme für Windturbinen wie beispielsweise Hubschrauberlandepads, und wir haben ein Zugangssystem für Windturbinen von der Seeseite entwickelt. Hier bestehen noch Marktchancen.

NONSTOP: Sie sind für alle großen internationalen Turbinenhersteller bei der Anlagenverschalung aktiv. Nicht unbedingt typisch für eine Werft.

Wie kam es dazu?

FASSMER: Dieses Geschäft geht auf unsere Erfahrungen im Bau von Rettungsbooten zurück. Nach dem Nachfrageeinbruch im September 2001 haben wir den Markt analysiert und den Bedarf an großen GFK-Verschaltungen analysiert. Wir sind sehr schnell auf die Windturbinenhersteller gekommen. Das Geschäft hat sich gut entwickelt; ein weiterer Ausbau dieser Aktivitäten liegt nahe, wenn denn die Nachfrage zunimmt. Wir produzieren aber auch Hochdächer für Lieferwagen und haben im Rahmen von Single-Sourcing-Konzepten „Just in time“-Fertigungsverfahren für einen renommierten Automobilhersteller entwickelt.

NONSTOP: Wo sehen Sie die Fassmer-Werft in zehn Jahren?

FASSMER: Was in zehn Jahren sein wird, lässt sich schwer vorhersehen. Dennoch gehen wir davon aus, dass der Bereich Windkraft wachsen wird und wir auch dadurch Marktschwankungen und Auslastungsfragen in anderen Bereichen ausgleichen können. Im Schiffbau ist insbesondere durch den Einsatz neuer Materialien wie Komposit oder Aluminium noch viel Innovationspotenzial. Allein die Fortschritte beim Schweißen ha-



OFFSHORE. Fassmer liefert bereits seit rund 15 Jahren Komponenten für die Hersteller von Windturbinen – Abwischplattformen für Hubschrauber gehören dazu.

ben den Schiffbau in den letzten Jahren vorgebracht. Unser Auftragsbuch ist derzeit nicht so prall gefüllt wie in den Boomjahren. Dennoch haben wir noch gut zwei Jahre zu tun, und ich freue mich auf einige Neubaufträge, die ich im Laufe des Jahres erwarte. ■ **OM**

WEITERE INFORMATIONEN:

Dirk Lange, Business Development Manager

Telefon: +49 40 36149-7907, E-Mail: dirk.lange@gl-group.com

Fassmer – eine Erfolgsgeschichte

Johannes Fassmer gründete die Werft 1850 in Berne an der Weser. In den Gründerjahren war das Geschäft auf den Bau von kleinen Holzschiffen und Rettungsbooten ausgerichtet. Heute ist Fassmer ein international erfolgreiches, diversifiziertes Unternehmen mit sechs Geschäftsfeldern: Schiffbau, Rettungsbootbau, Anlagenbau, Windenergie und Faserverbundtechnik sowie Kundendienst.

Die Brüder Holger und Harald Fassmer führen das Unternehmen bereits in der fünften Generation und beschäftigen unter anderem an Produktionsstandorten in Deutschland, Polen und China insgesamt mehr als 900 Mitarbeiter. Eine zentrale Rolle hat die interne Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung. Sie ermöglicht ein hohes Maß an Kundenorientierung und individueller Betreuung.

WERFTGELÄNDE. Fassmers Firmensitz ist Berne an der Weser.



GL Academy – Termine im Überblick

Ausgewählte Seminare 2013 – Information und Anmeldung: www.gl-academy.com

MÄRZ

21.03.2013
Grundlagen STCW
Hamburg

21.03.2013
Gas as Ship Fuel
Hamburg

21.03.2013
Maritime Security – Developments and Best Management Practices
Piräus, Griechenland

21. – 22.03.2013
Application and Implementation of a SEEMP
Hamburg

25. – 27.03.2013
Interner Auditor DIN EN ISO 9001/14001 & OHSAS 18001
Hamburg

26.03.2013
Offshore Basics and Dynamic Positioning
Singapur

27.03.2013
Disability-awareness and assistance training for Passenger Ship Operation
Kopenhagen, Dänemark

28.03.2013
MASP – Método de Análise e Solução de Problemas – ISO 9001:2008
São Paulo, Brasilien

APRIL

01.04.2013
Ship Structural Design
Singapur

02. – 03.04.2013
Implementation Workshop ILO Maritime Labour Convention
Piräus, Griechenland

02.04.2013
Voyage Optimisation
Istanbul, Türkei

08. – 11.04.2013
Port Facility Security Officer (PFSO) Training Course
Doha, Katar

09.04.2013
Damages to Machinery and Repairs
Kopenhagen, Dänemark

09. – 11.04.2013
Company/Ship Security Officer (CSO/SSO) Training Course
Hamburg

10. – 11.04.2013
Einführung Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 für Schiffahrtsbetriebe
Hamburg

12.04.2013
Bulk Carriers – Technical and Operational Aspects
Genua, Italien

17.04.2013
The SOLAS Convention
Hamburg

18.04.2013
Flag State Regulations
Hamburg

18.04.2013
How Lean is your Safety Management System (SMS)?
Hamburg

18. – 19.04.2013
Basiswissen Schifffahrt
Hamburg

19.04.2013
Damages to the Hull Structure
Riga, Litauen

22.04.2013
Grundlagen der DIN EN ISO 9001:2008 für Schiffahrtsbetriebe
Hamburg

22. – 24.04.2013
Energy Manager ISO 50001
Dubai, VAE

23.04.2013
STCW 2010 Implementation Workshop
Madrid, Spanien

23.04.2013
Surveys and Certificates
Leer

25.04.2013
Oil and Chemical Tankers – Technical and Operational Aspects
Hamburg

26.04.2013
Anlaufen von US-Häfen – Anforderungen an Schiff und Reederei
Hamburg

29.04.2013
Air Pollution from Ships in Practice
Hamburg

29.04.2013
Low Sulphur Fuel – Basics & Experience
Hamburg

MAI

06. – 08.05.2013
Company/Ship Security Officer (CSO/SSO) Training Course
Tallinn, Estland

07. – 08.05.2013
Application and Implementation of a SEEMP
Kopenhagen, Dänemark

09. – 10.05.2013
Designated Person Ashore (DPA) Training Course
Madrid, Spanien & Singapur

13. – 14.05.2013
ISM – A Risk Management Approach
Genua, Italien

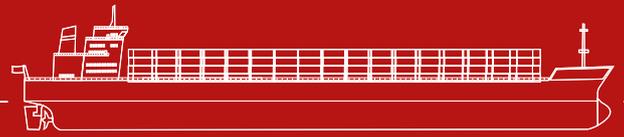
15. – 16.05.2013
Accident Investigation in Shipping - Analysis and Root Cause
Istanbul, Türkei

15. – 16.05.2013
Vetting Inspections
Rom, Italien

20.05.2013
Energy Efficient Fleet Management
Genua, Italien

27.05.2013
Emergency Preparedness and Crisis Management
Limassol, Zypern

28. – 31.05.2013
Approved HazMat Expert
Ciudad Lázaro Cárdenas, Mexiko



Kühlwasserkreislauf

Neue Energie- sparpotenziale an Bord

FutureShip, ein Unternehmen
der GL Group, nimmt
Energiefresser unter die Lupe

VON DR. JÖRG LAMPE UND
DIPL.-ING. MALTE FREUND

Steigende Energiekosten, harter Wettbewerb und strengere Emissionsregeln sind drei gute Gründe, weiter nach Einsparpotenzialen an Bord von Schiffen zu suchen. Eine neue Studie des GL-Unternehmens FutureShip untersucht den Energieverbrauch der komplexen Kühlwasserkreisläufe.

Die Möglichkeiten, die Betriebskosten von Schiffen zu senken und ihre Rentabilität zu erhöhen, sind noch lange nicht ausgeschöpft. Nur: An welchen Parametern könnte man noch drehen, und welche Optimierungsmaßnahmen an Neubauten und fahrenden Schiffen lohnen sich? Mit diesen Fragen beschäftigen sich die Forscher bei FutureShip. Eine neue Studie, die sie gemeinsam mit einer namhaften Reederei durchgeführt haben, widmet sich den Kühlwassersystemen im Maschinenraum eines Post-Panamax-Containerschiffs.

Diese Kühlwasserkreisläufe sind äußerst energiehungrig – sie verbrauchen rund ein Drittel des an Bord erzeugten Stroms. Die Studie ging daher der Frage nach, welche Einsparpotenziale bestimmte Veränderungen der Systemarchitektur und des Betriebs bergen.

Modellierung liefert die besten Antworten

Die Virtualisierung bietet gegenüber konventionellen Verfahren den Vorteil, dass man eine Vielzahl von Konstruktionsvarianten und Betriebsszenarien kostengünstig testen und beurteilen kann. Um das komplexe statische und dynamische Verhalten verschiedener Ausführungen der Kühlwasseranlage analysieren zu können, hat FutureShip ein Computersimulationsmodell der Systeme entwickelt und dessen Tauglichkeit anhand von Bordmessungen verifiziert.

Da das Modell sehr detailgenau ist und die Anlagenteile weiträumig im Schiff verteilt sind, erwies sich die Abbildung der kompletten Anlage im Computer als komplexe Aufgabe. Die Software musste die Hauptmaschine (Thermodynamik), die Wärmeübertrager (Thermo- und Fluidodynamik), die Strömung in den Rohren (Fluidodynamik) und die Pumpen (Elektrik, Mechanik) modellieren.



Photo: Eberhard Petzold/foto-dock.com

MASCHINENRAUM. Kühlwassersysteme sind Stromfresser.

Die objektorientierte Multidomänen-CAE-Simulationssoftware SimulationX bot die hierzu erforderliche Detailtreue. Sie kann die Massenflüsse, Wärme und Druckverhältnisse berechnen und abbilden. Die in der Simulation verwendeten Konstruktionswerte wurden mit Bordmessungen bestätigt.

Auswertung der Modellvarianten

Im nächsten Schritt wurde nach Modellvarianten gesucht, die signifikantes Einsparpotenzial bergen. Zur Erstellung des Modells wurden allen Eigenschaften der Komponenten – Hauptmaschine, Hilfsmaschinen, Pumpen, Wärmeübertrager usw. – Werte und Kennkurven zugewiesen. Da die Konstruktionsdaten und Messwerte im Modell sehr gut abgebildet wurden, konnte man auch davon ausgehen, dass die Simulationsvarianten korrekt waren.

Die beiden aussichtsreichsten Ansätze wurden zur weiteren Analyse ausgewählt und unter verschiedenen Lastannahmen in typischen Betriebsszenarien untersucht.

Die Kühlwasseranlage besteht aus drei Kreisläufen:

- **DER HOCHTEMPERATURKREISLAUF (HT)** ist mit Frischwasser gefüllt und kühlt die Zylinderwände der Hauptmaschine (HM). Er wird dabei von 77 °C auf 90 °C erwärmt.

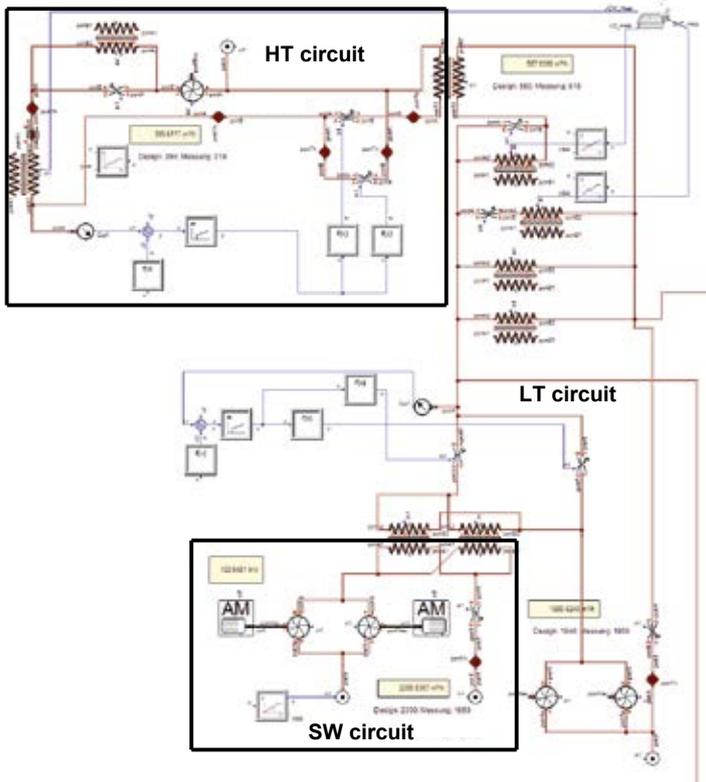
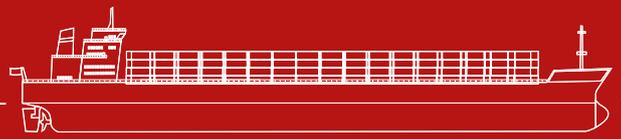


ABBILDUNG 1. Die drei Kühlwasserkreisläufe HT, NT und SW in SimulationX.

- Als letzte Stufe kühlt **DAS SEEWASSERKÜHLSYSTEM (SW)** den Niedertemperaturkreis mit Seewasser. Zwei Seewasserhauptpumpen erzeugen im Parallelbetrieb einen Volumenstrom von 2300 m³/h zur zentralen Kühleinheit.

Abb. 1 zeigt die Bildschirmanzeige des SimulationX-Modells mit den drei Kühlkreisen. Der Hochtemperaturkreis für die Hauptmaschine ist oben links dargestellt. Die rechts oben angedeutete Hauptmaschine ist nicht in allen mechanischen Details abgebildet, sondern nur mit ihren drei für das Kühlsystem relevanten Wärmequellen: Schmieröl, Ladeluft und Zylinderwände. Die Wärmeübertrager (gezackte Symbole) rechts oben gehören zum Niedertemperaturkreis, der in dieser Darstellung nur teilweise abgebildet ist. Die Struktur des SimulationX-Modells gibt auch den Ablauf der Prozesse sehr gut wieder.

Modellvarianten und Simulationsergebnisse

Aus einer Reihe von Abwandlungen des Kühlsystems wurden die beiden Varianten mit dem größten Einsparpotenzial detaillierter analysiert. In Simulationsstudien dieser Varianten wurden mehrere Betriebsszenarien betrachtet, die sich hinsichtlich der Auslastung der Haupt- und Hilfsmaschinen ▶

- **DER NIEDERTEMPERATURKREISLAUF (LT)** nutzt ebenfalls Süßwasser. Er kühlt mehrere Anlagenteile parallel, z. B. das Schmieröl, die Ladeluft der Hauptmaschine, die Hilfsdieselmotoren, die Generatoren, die Kältemittel-Kondensatoren oder den Dampfüberschuss-Kondensator. In einer weiteren Kühlstufe kühlt der Niedertemperaturkreis auch das Hochtemperaturkühlsystem. Der Niedertemperaturkreis hat einen Durchsatz von 1840 m³/h und wird von 50 °C auf 36 °C gekühlt. Durch eine Bypass-Regelung hält er stromabwärts der Zentralkühler eine konstante Temperatur von 36 °C aufrecht. Je nach Motoren-Wärmelast und Seewassertemperatur wird ein Teil des Kühlwassers an den Wärmeübertragern vorbeigeleitet.

Tabelle 1: Betriebsprofil einer repräsentativen Fahrt

Betriebsart	Zeit (%)	Auslastung HM (% MCR)	Anzahl verw. Hilfsmaschinen
Hafen	30	0	1
Manöver	5	20	3
Revierfahrt/ Slow Steaming	35	45	2 – 3*
Offene See	30	65	1 – 3*

* Wechselnde Anzahl betriebener Hilfsmaschinen

► unterschieden. Angenommen wird ein voll beladenes Schiff unter tropischen Bedingungen, d. h. bei einer Seewassertemperatur von 32 °C. Eine repräsentative Route bildet das Betriebsprofil für die Simulation (Tabelle 1).

Die folgenden beiden Varianten des Kühlwassersystems wurden im Hinblick auf Energieeinsparung, Kostenreduzierung und Amortisation untersucht:

- **VARIANTE 1** setzt frequenzgesteuerte (FC-)Pumpen für den Seewasser-Kühlkreislauf voraus.
- **VARIANTE 2** nimmt einen separaten Kühlkreislauf mit frequenzgesteuerten Pumpen für den Ladeluftkühler an.

Variante 1: Frequenzgesteuerte Pumpen im Seekühlwasserkreis

Die Hauptkühlpumpen des Seekühlwasserkreises sind die größten Stromverbraucher im Kühlwassersystem. Sie sorgen für einen kontinuierlichen Volumenstrom von 2300 m³/h. Ihre Kühlleistung ist auf die gesamte Kühllast von Hauptmaschine und Hilfsmaschinen bei einer Seewassertemperatur von 32 °C ausgelegt, d.h. auf tropische Bedingungen. Um eine konstante Temperatur von 36 °C im Niedertemperaturkreis aufrechtzuerhalten, wird ein Teil des Volumendurchsatzes von 1840 m³/h mit einem Bypass an den Kühlern vorbei geleitet.

Variante 1 schlägt vor, den Umgehungskreis stillzulegen und das gesamte Niedertemperaturvolumen durch zwei Niedertemperaturkühler zu leiten (Abb. 2). Durch den Einbau von Frequenzumrichtern für die Seewasserpumpen kann der Volumenstrom im Seewasserkreis flexibel gesteuert und die Wärmeabführung über die Kühler entsprechend angepasst werden. Wie Abb. 2 zeigt, werden die Frequenzumrichter für eine Vorkühllufttemperatur von 36 °C – der Nenntemperatur des Niedertemperaturkreises – geregelt. Liegt die Seewassertemperatur unter 32 °C, oder ist die abzuführende Wärmemenge geringer, kann der Volumendurchsatz im Seewasser-Kühlkreis reduziert werden, um Strom zu sparen; hier kommt die kubische Beziehung zwischen Volumenfluss V und elektrischer Leistung P_{el}

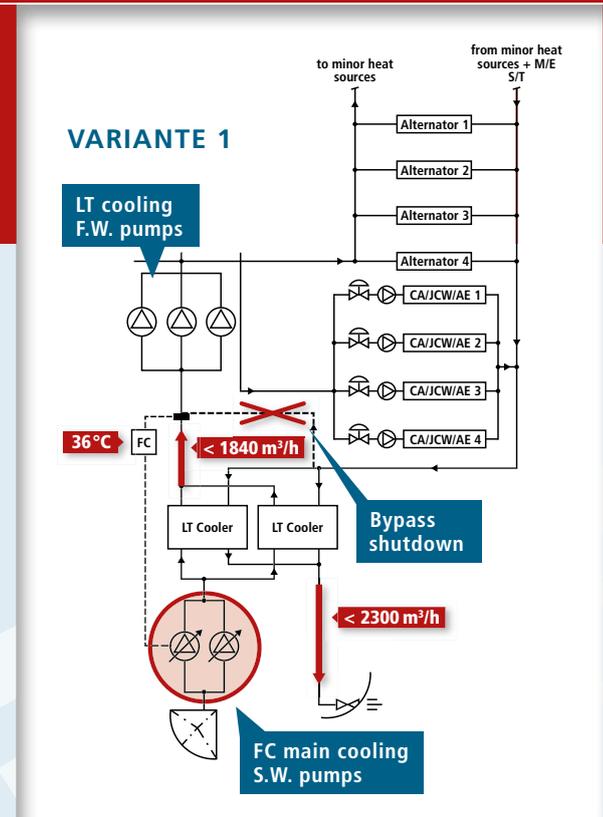


ABBILDUNG 2. Seewasserpumpen mit Frequenzumrichtern.

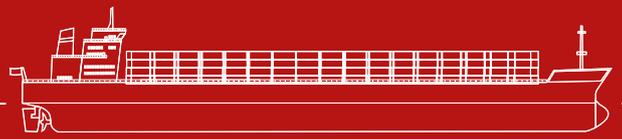
zum Tragen. Eine Reduzierung des Volumens um beispielsweise 20 Prozent würde Energie- und Kosteneinsparungen von nahezu 50 Prozent mit sich bringen. Mit der Relation $P_{el} \sim V^3$ ergibt sich eine Stromersparung von:

$$(0,8 \cdot V)^3 \approx 0,51 \cdot V^3 \sim 0,51 \cdot P_{el} \approx 50\%$$

Da die Betriebskosten der Pumpen direkt mit dem Stromverbrauch zusammenhängen, bringt dies unmittelbare Kosteneinsparungen. Hier ist anzumerken, dass eine Absenkung der Netzfrequenz durch Frequenzumrichter die Effizienz des Elektromotors geringfügig beeinträchtigt. Das Simulationsmodell trägt diesem Effekt Rechnung – allerdings ist er im Verhältnis zum Stromsparpotenzial sehr gering.

Diese Variante erfordert nur geringfügige Rohrinstallationsarbeiten. Das Dreivegeventil für die Temperaturregelung im Niedertemperaturkühlsystem wird durch zwei handbetätigte Klappventile (je eines in der Haupt- und in der Umgehungslleitung) zur manuellen Temperaturregelung bei einem Ausfall des Frequenzumrichters ersetzt.

Variante 1 wurde sowohl für Neubauten als auch für fahrende Schiffe durchgerechnet. Selbst auf einem fahrenden Schiff sind keine neuen Pumpen nötig; die vorhandenen müssen lediglich mit Frequenzumrichtern und Steuergeräten nach-



gerüstet werden. In der Simulation wurde für die Seewasserpumpe ein Mindestdurchsatz von 25 Prozent des Nennvolumens angesetzt, um ein Verstopfen der Rohre zu vermeiden.

Variante 2: Separater Kühlkreis für den Ladeluftkühler

Der Ladeluftkühler (SAC) bringt bei Nennbetrieb den größten Abwärmeanteil (12 MW) in das Kühlsystem ein und erfordert einen Niedertemperaturwasser-Durchsatz von 440 m³/h – das ist fast ein Viertel des Gesamtdurchsatzes. Für Variante 2 wird ein separater Kühlkreis mit zwei zusätzlichen 25-kW-Pumpen mit Frequenzumrichtern (FC) angenommen. Das Kühlwasser für den Ladeluftkühler wird über einen separaten Wärmeübertrager mittels Seewasser auf 36 °C gekühlt (Abb. 3).

Die vom Ladeluftkühler abgegebene Wärmemenge hängt von der Auslastung der Hauptmaschine ab. Der vorgeschlagene separate Kühlkreis ermöglicht eine bedarfsgerechte Anpassung des Kühlwasserstroms und damit erhebliche Energieeinsparungen im Teillastbetrieb. Da für diese Variante Neuverrohrungen und zusätzlicher Platz für Wärmeübertrager erforderlich wären, wurde sie nur für Neubauten berechnet, nicht für fahrende Schiffe.

Erhebliche Einsparungen

Den simulierten Energieeinsparungen wurden jeweils die Kosten der Variante gegenübergestellt. Daraus wurden die entsprechenden Amortisationszeiten berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Bordstrom von den Hilfsmaschinen-Generatoren erzeugt wird. Bei einem typischen spezifischen Kraftstoffverbrauch von 215 g/kWh und einem Schwerölpreis (HFO) von 700 US\$ je Tonne ergibt sich folgender Preis pro kWh:

$$215 \frac{\text{g}}{\text{kWh}} \cdot 700 \frac{\$}{\text{ton}} = 0,151 \frac{\$}{\text{kWh}} = 15,05 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$$

In Tabelle 2 sind die Simulationsergebnisse für beide Varianten und das Betriebsprofil laut Tabelle 1 dargestellt.

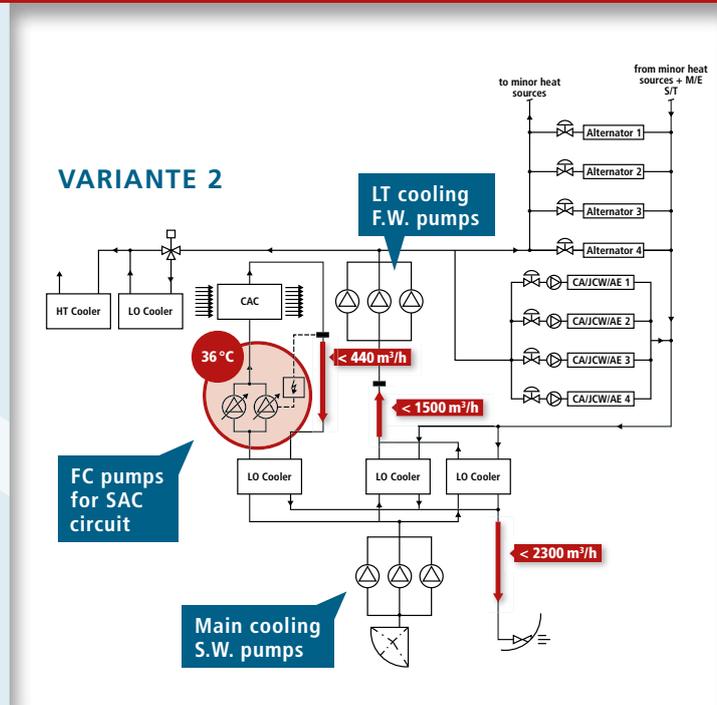


ABBILDUNG 3. Separater Kühlkreislauf zur Ladeluftkühlung.

Erhebliche Einsparungen und eine schnelle Amortisation innerhalb weniger Monate sind die eindeutigen Vorteile frequenzgesteuerter Seewasserpumpen (Variante 1) für neue und fahrende Schiffe. Die Installation eines separaten Niedertemperaturkreises für den Ladeluftkühler (Variante 2) birgt ebenfalls erhebliches Einsparpotenzial, allerdings bei höheren Investitionen, die sich in zwei Jahren amortisieren. Attraktiv sind beide Varianten, die erste jedoch in besonderem Maße, da sie mit geringem Aufwand eine große Wirkung erzielt. ■

Tabelle 2: Einsparungen mit den vorgeschlagenen Varianten

Variante	Energieeinsparungen pro Jahr (kW)	Kosteneinsparungen pro Jahr (\$)	Umrüstkosten für Neubau/fahrendes Schiff (\$)	Amortisationszeit bei Neubau (Jahre)	Amortisationszeit bei fahrendem Schiff (Jahre)
Variante 1 – typische Reise	158	210000	23000/58000	0,1	0,3
Variante 2 – typische Reise	28	37000	77000/–	2,1	–

Für besondere Ladung

Der Germanische Lloyd ist Weltmarktführer bei der Klassifikation von Containerschiffen.

Die GL-Experten sind aber auch gefragt, wenn es um Mehrzweckfrachter geht.

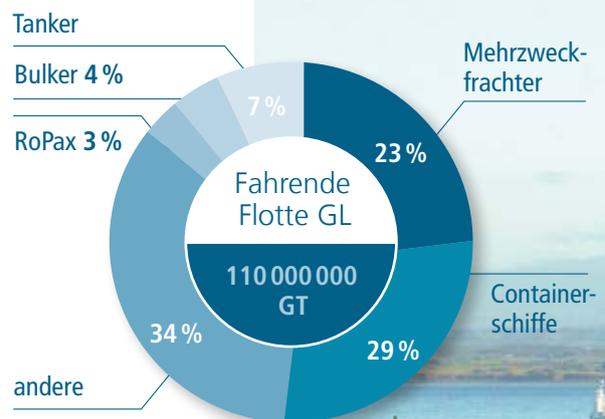
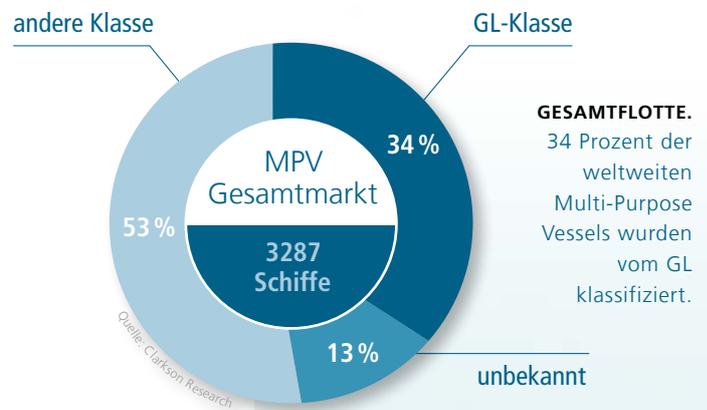
Mehr als 1100 „Multi-Purpose Vessels“ (MPV) haben Klasse GL

Die Vielfalt ist ihr größter Trumpf: Je nach Konstruktion können Mehrzweckfrachter unterschiedlichste und ausgefallene Transportaufgaben übernehmen. So sind für Schwergut verstärkte Schiffe („Strengthened for Heavy Cargoes“) darauf ausgelegt, besonders schwere Ladung mit bis zu 20 Tonnen Gewicht pro Quadratmeter zu transportieren. Roll-on/Roll-off-Schiffe nehmen Autos, Lastkraftwagen oder Züge an Bord, manche „Multi-Purpose Vessels“ (MPV) machen auch den Containerschiffen Konkurrenz. Spezialisten für besondere Ladung wie den Holztransport („Timber Carrier“) runden die Flottenpalette ab.

Mehrzweckfrachter sind das Gegenteil von einem Containerschiff: Die Ladung ist nicht standardisiert, sprengt oft jeden Rahmen in der Länge, Breite oder dem Gewicht und wird häufig nur ein Mal von einem, abseits der großen Containerschiffsrouten gelegenen, Ort zum anderen gefahren. Die Schiffsabmessungen und die Ausstattung sind auf diese speziellen Anforderungen abgestimmt. Die MPV sind zwischen 70 und 180 Meter lang, haben Laderäume zwischen 25 und 85 Meter Länge, sind verstärkt für schwere Ladung und bringen ihre eigenen Krane gleich mit.

Offshore im Einsatz

Trotz eines schwierigen gesamtwirtschaftlichen Umfelds sind die Aussichten für das Segment der Mehrzweckfrachter eher positiv. „Die Nachfrage nach trockenem Schüttgut ist stabil“, sagt Jan Råde, Schiffstypenexperte für Mehrzweckfrachter beim Germanischen Lloyd. „Die zunehmende Containerisierung von Ladung, die bisher nicht in Containern transportiert wurde, beeinflusst allerdings die Nachfrage nach Mehrzweckfrachtraum.“ Vieles, was früher MPV-Ladung war, wird heute im Container transportiert. Ein Beispiel sind Stahl- oder Papierrollen. „Das bedeutet, dass künftig die Nachfrage nach



GL KLASSE. Mehrzweckfrachter machen knapp ein Viertel der Fahrenden Flotte beim GL aus.



MPVs mit großen Containerkapazitäten steigen dürfte“, sagt Rüde. Außerdem gebe es einen wachsenden Bedarf von Mehrzweckfrachtern für besondere Ladung: „Groß, sperrig, speziell, sehr schwer, sehr ungewöhnliche Orte“, sagt Jan Rüde und verweist auf die Transporte für die Offshore-Windenergie oder die Öl- und Gasförderung auf hoher See.

Die weltweite MPV-Flotte umfasst derzeit knapp 3300 Schiffe mit einer Gesamtladekapazität von rund 23 Millionen BRZ. In den Auftragsbüchern der Werften stehen weltweit aktuell nur wenige Mehrzweckfrachter. Die Neubestellungen sollen ausgemusterte Frachter ersetzen, die Flotte an sich wächst nicht. Die größten Kostenblöcke im Schiffsbetrieb sind neben den Bunkerkosten die Crew sowie Wartungs- und Reparaturarbeiten. Auch bei diesen Themen bietet der GL seinen Reedereikunden Unterstützung an: „Der GL vergibt seit Langem ein Klassenzeichen AUT für den automatisierten Maschinenbetrieb sowie die Softwarelösung GL Machinery-Manager für optimierte Reparaturarbeiten“, erklärt Jan Rüde.

Auch technische Ergänzungen wie die Eisklasse werden für MPVs stark nachgefragt. „Rund 80 Prozent der Mehrzweckfrachter mit GL-Klasse haben eine Verstärkung für die Eisfahrt“, sagt Rüde und schätzt, dass rund die Hälfte der gesamten MPV-Flotte mit Eisverstärkung unterwegs ist. Na-

türlich gelten auch für Mehrzweckfrachter die umweltpolitischen Gesetzmäßigkeiten der Schifffahrt: Bis 2020 werden eine Reihe verschärfter Umweltauflagen Pflicht, die den Schadstoffausstoß, aber auch Ballastwasser betreffen.

Optimiertes Design

Die aktuellen Anforderungen an den Transport bestimmen das Design dieses flexiblen Schiffstyps. Bisher war man durch die geschlossene Schiffsstruktur in der Länge der Ladung limitiert. Da der Trend zu besonders großer, ▶

SPEZIALIST.

Die Nachfrage nach Mehrzweckfrachtern für den Transport großer und sperriger Ladung wächst.



► sperriger oder schwerer Ladung geht, ändert sich das. „Viele Heavy-Load-Schiffe haben jetzt die Aufbauten vorn“, sagt Rüde. Das hat einen klaren Vorteil: Das Schiff kann teilweise „open top“, das heißt ohne Lukendeckel, fahren, welches die Höhenbegrenzung des Laderaums aufhebt. „Das eignet sich vor allen Dingen für den Transport von Bauteilen für die Offshore-Industrie, die nicht besonders schwer sein müssen, aber 50 Meter hoch sein können“, so Rüde. „Für den Transport von Windparkteilen oder Bauteilen für die Offshore-Industrie braucht man Schiffe, die von hinten beladen werden können und nach oben offen sind.“

Eigene Krane

Wenn Mehrzweckfrachter abseits der gut ausgestatteten Häfen unterwegs sind, kommt den Kranen auf dem Schiff eine neue Bedeutung zu. „Sie werden nicht nur in Häfen genutzt, sondern auch in Offshore-ähnlichen Situationen“, sagt Rüde. Bei den komplexen Be- und Entladevorgängen werden die Umgebungsbedingungen jedoch genau kontrolliert, damit Wind, Wellenlänge und Wellenhöhe im Rahmen bleiben“, erklärt der GL-Experte. Die derzeit größten Krane können 1000 Tonnen heben. „Das ist schon gewaltig, dass man mit einem Schiff 2000 Tonnen heben kann, wenn das Schiff selbst nur 18000 Tonnen Tragfähigkeit hat.“ Diese be-

„Mit einem Schiff,
das 18 000 Ton-
nen Tragfähigkeit
hat, 2000 Tonnen
heben – das ist
gewaltig.“

JAN RÜDE
Ship Type Expert Multi-
Purpose Vessels beim GL



sondere Fähigkeit der Mehrzweckfrachter kommt insbesondere bei Entladungen auf Offshore-Gasfeldern zum Einsatz.

Was bedeutet das für die technische Auslegung? „Die Krane müssen flexibler gestaltet sein, da unter Seegangbeanspruchung andere Lastwechselzahlen und Lastwechselkollektive auftreten“, sagt Rüde. Deshalb hat der Germanische Lloyd seine Kranschichten überarbeitet und auch auf internationale Regularien der Öl- und Gasindustrie (z.B. Euronorm, American Petroleum Institute) aktualisiert. Für die Reederkunden des GL bedeutet dies einen größeren Einsatzbereich von Kranen, ausgelegt auf die von der Reederei geforderten Lastfälle.

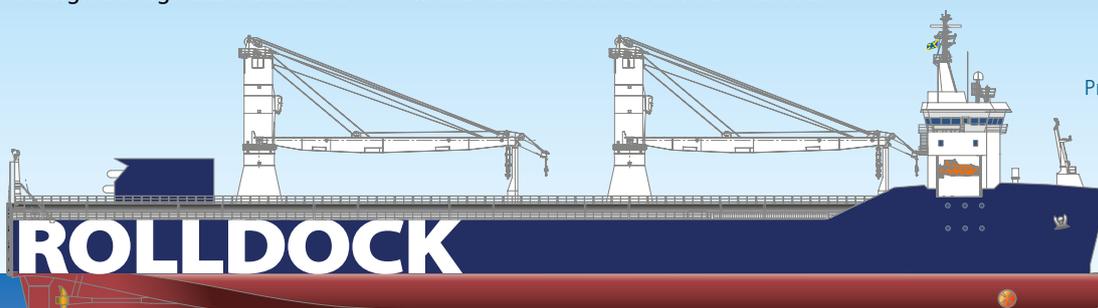
Flexible Transportgiganten

Das Design „Rolldock“ ist ein 151,5 m langes Schiff für den flexiblen Transport anspruchsvoller Projektladung.

Erst kürzlich begann die Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mit dem Bau von zwei Schiffen, die Ablieferung ist für 2014 geplant. Zwei Schwerlastkrane bewegen Güter bis 700 Tonnen. Das Schiffsdesign verfügt außerdem über

eine höhenverfahrbare Heckrampe und Lukendeckel, um sich an verschiedene Pierhöhen in Häfen anzupassen. So ist eine Be- und Entladung von bis zu 3000 Tonnen schweren Einzellasten auf dem RoRo-Weg möglich. Weiterhin lassen sich die Schiffe um mehr als 12 m absenken, sodass Ladung auch schwimmend nach dem Float-in-float-out-Prin-

zip aufgenommen werden kann. Die Tragfähigkeit jedes Schiffes beträgt 8000t. In der Einrichtung des Schiffes gibt es Platz für bis zu 32 Personen, sodass neben der Besatzung auch Begleitpersonal für die zum Teil hochkomplexe und sensible Projektladung mitgenommen werden kann.



INNOVATION.
Multifunktionales
Projektladungsschiffe
mit GL-Klasse.



LADUNG.
Die Krane der MPVs heben zum Teil sehr sperrige und große Lasten. Sie müssen sorgfältig in die Seitenstruktur des Schiffes integriert werden.

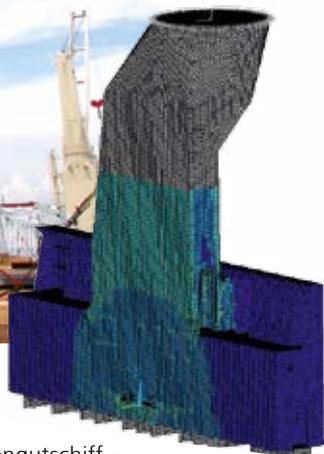
Geht bei diesem hochkomplexen Hebevorgang etwas schief, ist die Stabilität des Schiffes schnell gefährdet. „Es kommt sehr selten vor, aber ein Abreißen von Ladung kann dafür sorgen, dass Öffnungen des Schiffes unter die Wasserlinie geraten. Die Folgen können schwerwiegend sein“, erklärt Rüde. Um auch diesen Sicherheitsaspekt abzudecken, hat der GL das Abreißen von Last in seine neuen Stabilitätsvorschriften, die seit Januar 2013 gelten, als Designkriterium integriert. Rüde: „Wir berechnen die maximale Schwingung und wie weit das Schiff zurückschwingt. Anschließend geben wir Hinweise, wie die Ergebnisse im Design zu berücksichtigen sind.“ Die erforderlichen Berechnungen können auch nachträglich für bereits fahrende Schiffe durchgeführt werden.

Zehntausend Wellenszenarien

Um die große Zahl an unterschiedlichen Lastfällen für die Schiffsstruktur von Mehrzweckfrachtern zu berechnen, hat der GL auch die Festigkeitsberechnungen ergänzt. „Unsere Modellierungsberechnungen sind ganzheitlich. Sie beziehen den Maschinenraum und das Vorschiff mit ihren sehr komplexen Geometrien mit ein“, sagt Rüde. Das so ermittelte Schiffsmodell wird mit den vom Reeder vorgegebenen unterschiedlichen Lastfällen beaufschlagt und dann virtuell durch rund 10 000 verschiedene Wellenszenarien geschickt. „Wir können so die 50 schwierigsten Fälle feststellen und die Spannungen, Verformungen und die Festigkeit des Schiffes auf diese Extrembelastungen auslegen.“ Diese Berechnung und das Vorgehen haben die GL-Experten jetzt in einer Richtlinie festgeschrieben, die Reedern und Konstrukteuren zur Verfügung steht.

Multi-Purpose-Schiffe sind logistisch wie technisch hochinteressant: „Der lange Laderaum mit sehr schmalen Seiten und sehr großen Kranen, die ihre Last abgeben müssen. Der Laderaum ist wie ein Schuhkarton, möglichst ohne runde Ecken. Der Arm vom Ponton. Sehr große Einzellasten auf dem Innenboden. Lukendeckel, die man als Schotte umbauen kann. Flexible Zwischendecks, die auf Klappnasen eingehängt werden, oder die Möglichkeit des Containertransports – diese Schiffe sind speziell“, fasst Jan Rüde die Bandbreite zusammen. Und der Experte vom GL ist bereit für die nächste technische Herausforderung. Von welcher Reederei sie wohl kommt? ■ **SNB**

Da es – anders als bei einem Massengutschiff – bei einem Mehrzweckfrachter keine Zwischenschotte gibt, muss ein Kran zwingend in die Seitenstruktur des Schiffes integriert werden. Ist das nicht eine hochkomplexe Kräftesteuerung? „Ja“, sagt Jan Rüde. „Man muss das Moment ausgleichen. Dazu pumpt man auf der anderen Seite Ballastwasser in die Seitenzellen. Wie in einer Waage muss das ganz genau funktionieren. Wenn in fünf Minuten 1000 Tonnen gehoben werden sollen, braucht man Pumpen, die schnell genug arbeiten können. Wenn das noch nicht reicht, setzt man sogenannte ‚Anti-Heeling-Pontons‘ ein.“ Diese zusätzlichen Schwimmkörper setzt man vorher mit dem Kran ins Wasser und verbindet sie mit einem großen Arm mit dem Schiff. „Wie ein Katamaran vergrößert das Ponton die Wasserlinienfläche, die außerdem noch weit weg ist von der Mittellinie des Schiffes“, erklärt Rüde das Prinzip.



WEITERE INFORMATIONEN:

Jan Rüde, Ship Type Expert Multi-Purpose Vessels
Telefon: +49 40 36149-4172, E-Mail: jan.ruede@gl-group.com

Optimierte Effizienz

GL-Tochterfirma FutureShip ist einer der Weltmarktführer für Rumpf- und Trimmoptimierung. Nun wurde die GL-Software ECO-Assistant ausgezeichnet

Der Rahmen war festlich, der Preis hochkarätig – und Steen Lund hatte allen Grund zur Freude. „Es ehrt uns, dass unsere Trimmoptimierungssoftware ECO-Assistant den Umweltpreis der Lloyd’s List Asia Awards 2012 gewonnen hat“, sagte der Executive Vice President und Regional Manager von GL Maritime Services Asia/Pacific. „Diese Auszeichnung beweist, dass die maritime Industrie das langjährige Engagement des GL für Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit in der Schifffahrt anerkennt und wertschätzt.“



TROPHÄE. Steen Lund (M.) vom GL mit dem Umweltpreis der Lloyd’s List Asia Awards 2012 in Singapur.

ECO-Assistant wurde von FutureShip entwickelt, dem auf hydrodynamische Konstruktion spezialisierten Ingenieurdienstleistungs- und Beratungsunternehmen des GL. FutureShip verfügt über mehr als ein Jahrzehnt Erfahrung in der Rumpf- und Schiffsbetrieboptimierung zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs. Doch erst in den letzten Jahren richtete sich der Blick der Branche verstärkt auf die Arbeit von FutureShip. Angesichts steigender Bunkerkosten, eines rückläufigen

Welthandels und strengerer Umweltvorschriften nimmt Energieeffizienz einen wachsenden Stellenwert ein.

„Als Ingenieure interessierte uns die Rumpfoptimierung zunächst nur aus technischer Sicht“, sagt Dr.-Ing. Karsten Hochkirch, Vice President FutureShip und einer der führenden Köpfe hinter den Dienstleistungen von FutureShip. „Nach und nach wurde uns aber klar, dass unsere Arbeit erhebliche Kosteneinsparungen ermöglicht. Doch selbst dann hatten wir Mühe, die Branche von den Vorteilen zu überzeugen, zumal die Reedereien, die ihre Schiffe verchartern, ja nicht selber für den Kraftstoff bezahlen.“

Gemeinsam mit anderen an der TU Berlin forschenden Schiffbauingenieuren hatte Hochkirch 2001 einen Spin-off gegründet. Zunächst widmete man sich vorwiegend dem Yachtdesign, ohne aber die Handelsschifffahrt zu vernachlässigen. Der Durchbruch gelang 2008 mit dem Anstieg der Kraftstoffpreise. Der GL erkannte das Potenzial. Seit 2009 ist das Team unter der Marke FutureShip Teil der GL Group.

Die Fluid Engineering Abteilung konzentriert sich auf zwei Dienstleistungssparten: Die Rumpfoptimierung hilft Reedereien und Werften, neue Schiffe möglichst energieeffizient zu bauen. Trimmoptimierung berät die Besatzung, wie sie ihr Schiff am kosteneffektivsten betreiben kann. Beide Angebote stehen Kunden ungeachtet ihrer Klasse zur Verfügung.

Außerdem bietet FutureShip erweiterte technische Beratungsleistungen an, z. B. Designkonzepte für kraftstoffeffiziente Schiffe der nächsten Generation. So erarbeiteten die

GL-Berater Stabilitäts- und Energieeffizienzstudien für ein 9000-TEU-Containerschiff für den verbreiterten Panamakanal. Auch bei Problemen, die vorwiegend Passagierschiffe betreffen (Geräusche, Vibrationen, Vermeidung von Seekrankheit), können die Experten helfen. Die Rumpfoptimierung ist jedoch nach wie vor das Gebiet, auf dem FutureShip Werften oder anderen Schiffsklassifizierungsgesellschaften weit voraus sein dürfte.

Neue Rumpfformen

Viele Werften bieten zwar Optimierungen für eigene Konstruktionen an, sagt Hochkirch. Dabei würden ein paar Parameter angepasst und die Ergebnisse getestet. „Im Gegensatz dazu zielen wir von Anfang an auf das optimale Design ab“, betont er. Die Arbeit von FutureShip beginnt mit den Grund-

prinzipien der Fluidodynamik und schließt ab mit einem systematischen, umfassenden CFD-Testprogramm.

Die Optimierung von Rumpfkonstruktionen erfordere eine gründliche Auseinandersetzung mit dem Betriebsprofil des Schiffs, besonders mit seinem voraussichtlichen Geschwindigkeitsbereich, so Hochkirch. Viele Werften legten ihre Schiffe auf Dienstgeschwindigkeit bei voller Beladung gemäß Bauauftrag aus, anstatt auf die zu erwartenden tatsächlichen Geschwindigkeiten im Zeitalter des „Slow Steaming“.

„Am meisten können Reedereien einsparen, wenn sie sehr spezifische Geschwindigkeitsvorgaben machen“, erklärt Hochkirch. „Wir können dabei helfen, ein Betriebsprofil anhand der Mittagsberichte fahrender Schiffe zu erstellen, und neue Schiffe auf die Marktentwicklungserwartungen und das anvisierte Marktsegment abstimmen.“ ▶

CFD.

Computational Fluid Dynamics, ein Zweig der Strömungsmechanik, analysiert und löst Probleme im Bereich der Strömungsdynamik mit Computersimulation.



DESIGN. Rumpfformoptimierung ist das Spezialgebiet von FutureShip.

► Zu den Referenzkunden von FutureShip im Bereich Rumpfoptimierung gehören die Meyer Werft, wo gerade die neue Schiffsklasse für Royal Caribbean gebaut wird, und die Athener Werft Enesel, die eine Serie von 10 000-TEU-Frachtern zur Vercharterung an Evergreen baut, laut Betreiber „potenziell die effizientesten Schiffe der Welt“.

Fahrende Schiffe

Unterdessen lockt ein riesiger Markt für mehr Energieeffizienz in der Schifffahrt. Ein relativ simples Verfahren ist die Optimierung des Trimmings. Sehr hilfreich dabei ist die 2010 eingeführte preisgekrönte Software ECO-Assistant von FutureShip. Mithilfe dieser Software können die Planer an Land die



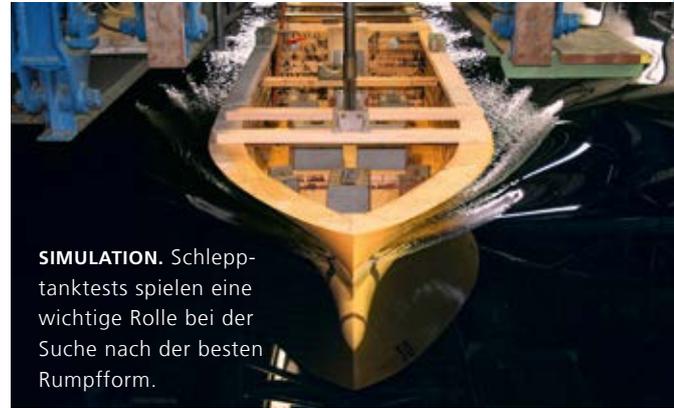
„Viele Werften bieten Optimierungen eigener Konstruktionen an. Wir zielen von Anfang an auf das optimale Design ab.“

DR.-ING. KARSTEN HOCHKIRCH
VICE PRESIDENT, FUTURESHIP

Ladung so arrangieren, dass das Schiff möglichst wenig Kraftstoff verbraucht. Kapitän und Besatzung können anhand von Trimm- und Ballastverteilungsinformationen den jeweils bestmöglichen Trimm einstellen. ECO-Assistant unterstützt auch an Bord die automatische Ballastwasseroptimierung.

Es gibt keinen idealen Standardtrimm – der jeweils beste Trimm muss je nach Rumpfform, Antriebssystem, Geschwindigkeit, Verdrängung und Wassertiefe bestimmt werden, wie die Experten von FutureShip nicht müde werden zu betonen. Die von der GL-Tochter entwickelte Lösung bestimmt den optimalen Trimm auf Basis einer großen Datenbank, die mit Hilfe von CFD-Simulation für die unterschiedlichen Betriebszustände berechnet werden. Besatzung und Schiffsbetreiber erhalten die Ergebnisse über eine benutzerfreundliche Software. ECO-Assistant wurde weltweit bereits 350-mal auf Schiffen und an Land installiert.

Eine weitere Dienstleistung im Angebot von FutureShip ist das Effizienz-Audit: Zu einem Festpreis erhält der Kunde eine Beschreibung der kosteneffektivsten Optimierungsmaß-



SIMULATION. Schlepp-tanktests spielen eine wichtige Rolle bei der Suche nach der besten Rumpfform.

nahmen für das jeweilige Schiff: etwa Rumpfmодifizierungen durch Anbauten, Propellerumbauten oder Empfehlungen zum Betriebsprofil oder sogar zum Wartungskonzept selbst. Zurzeit führt FutureShip eine Kraftstoffkostenschätzung als neue Dienstleistung ein.

Kostenvorteile ausloten

Welche Kostenvorteile kann der Kunde von diesen Optimierungsmaßnahmen erwarten? Hochkirch meint, dass unter sämtlichen von FutureShip bislang erbrachten Dienstleistungen die Amortisierung im besten Fall sechs Tage betrug, im Durchschnitt einige Monate und längstenfalls weniger als ein Jahr. Als Beispiel führt er einen 70 000-dwt-Bulk Carrier an, auf dem ECO-Assistant installiert wurde. Das Schiff verzeichnete sofort Kraftstoffeinsparungen von 6,7 Prozent (unter Ballast) bzw. 3,4 Prozent (beladen). Auf das Jahr hochgerechnet sind das bei aktuellen Preisen für Schweröl (HFO) 64 000 Dollar.

Neue Rumpfkonstruktionen können noch mehr Geld sparen. Für einen 9000-TEU-Frachter schätzt FutureShip die Einsparungen über den gesamten Lebenszyklus bei einer Effizienzsteigerung um fünf Prozent auf bis zu 50 Millionen Dollar. Bei entsprechenden Betriebsanpassungen sind sogar Einsparungen bis zu 150 Millionen Dollar realistisch. „Wenn Reedereien die Kosten unserer Optimierungsdienstleistungen thematisieren“, meint Hochkirch abschließend, „dann frage ich sie immer, ob sie es sich leisten können, auf diese Investition zu verzichten!“ ■ BJ

WEITERE INFORMATIONEN:

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

Die Navier-Stokes-Gleichung

Die Navier-Stokes-Gleichung wendet das zweite Newton'sche Axiom (Impulssatz) auf die Fluidmechanik an, kann aber für technisch relevante Probleme heute noch nicht gelöst werden. Bis sich das ändert, lässt sich die Frage nach dem „besten“ Schiffsrumpf mit dem geringsten Wasserwiderstand nur durch empirisches Testen von Modellvarianten beantworten, erklärt FutureShip-VP Karsten Hochkirch.

Bei der Wahl des optimalen Schiffsrumpfs verlassen sich Schiffbauingenieure auf ihre Erfahrung und Sachkenntnis und wenden eine Reihe traditioneller Methoden wie Schlepp-tanktests und numerisch-strömungsmechanische (CFD) Analysen verschiedener Konstruktionsvarianten an.

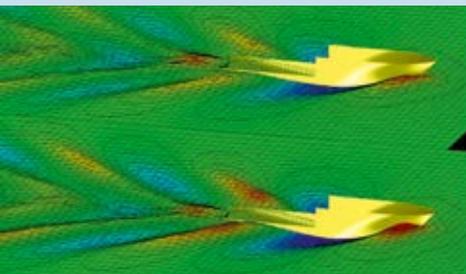
Was manche Werften als Optimierung bezeichnen, ist oft nur eine Adaptierung vorhandener Pläne für ähnliche Schiffe unter Anpassung einiger Maße. Nach selektiven fluiddynamischen Tests werden die aussichtsreichsten Designs im Schlepptank geprüft. Meist werden dort nicht mehr als zehn Varianten untersucht.

FutureShip verfolgt einen anderen Ansatz, der laut Hochkirch „bahnbrechend in der Anwendung von Optimierungsalgorithmen auf die Rumpfoptimierung“ ist. Ausgehend von einem intern entwickelten parametrischen Rumpfmodell, generiert FutureShip durch Abwandlung weniger Schlüsselparameter eine sehr große Anzahl von Varianten. Alle Varianten

werden anschließend detaillierten analytischen Berechnungen auf einem leistungsfähigen Mainframe-Computer mit 7000 Hauptprozessoren unterzogen, der beim Germanischen Lloyd in Hamburg steht.

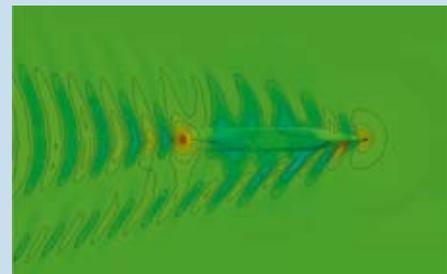
„Im Grunde wenden wir die gleichen Techniken an, die Schiffbauingenieure schon seit 100 Jahren nutzen, aber wir haben den Prozess voll automatisiert“, sagt Hochkirch. „Früher brauchte man eine ganze Woche, um einen Entwurf zu testen. Heute können wir an einem einzigen Wochenende 10 000 Entwürfe durchrechnen.“ Da erscheint es nur halb so schlimm, dass noch niemand die knifflige Navier-Stokes-Gleichung gelöst hat!

$$-\nabla p + \mu(\nabla^2 \vec{u} + \frac{1}{3} \nabla(\nabla \cdot \vec{u})) + \rho \vec{F} = \rho \left(\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} \right)$$



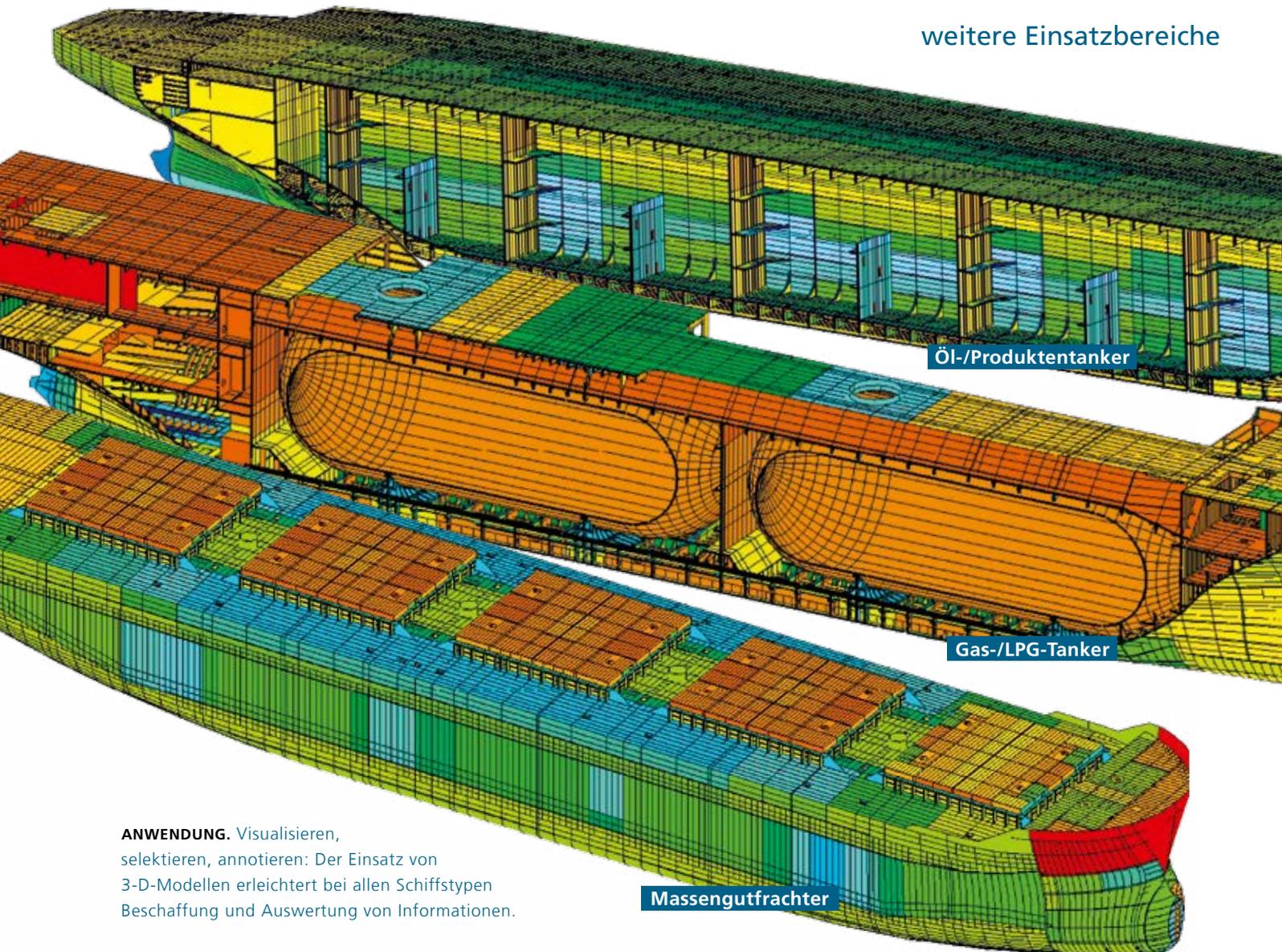
VARIANTEN. Der erste Schritt im Optimierungsprozess ist die Generierung zahlreicher virtueller Modellvarianten.

ERGEBNISSE. CFD-Software visualisiert die Strömungen um den Rumpf und ermittelt die nötige Antriebskraft.



Neue Dimensionen

Entwurf, Fertigung, Betrieb – der effiziente Einsatz von digitalen 3-D-Modellen unterstützt wichtige Prozesse im Lebenszyklus von Schiffen und sichert deren hohe Verfügbarkeit. Der Germanische Lloyd prüft weitere Einsatzbereiche



ANWENDUNG. Visualisieren, selektieren, annotieren: Der Einsatz von 3-D-Modellen erleichtert bei allen Schiffstypen Beschaffung und Auswertung von Informationen.

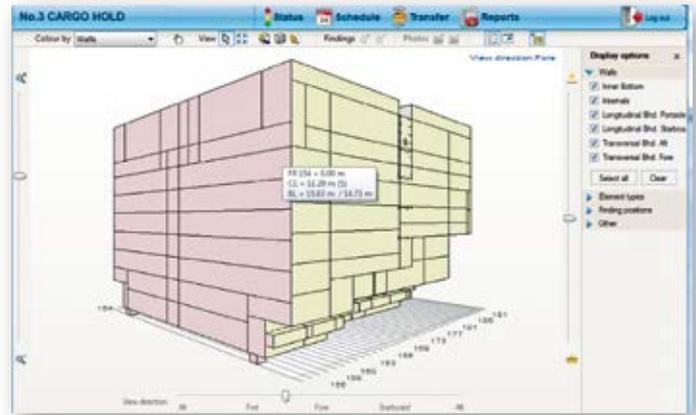
Die Anwendung ist etabliert: Digitale 3-D-Modelle werden seit Jahren im Schiffsentwurf erfolgreich eingesetzt. Ausgeschöpft aber sind die Möglichkeiten noch lange nicht. Um den Einsatz von 3-D-Modellen weiter zu optimieren, müssen zunächst vorwiegend technische Fragestellungen gelöst werden. Wie kann der 3-D-Datenaustausch zwischen Bauphase und dem operativen Schiffsbetrieb funktionieren? Wie können Bemessungen beim Nachrüsten mit Ballastwasser-Aufbereitungssystemen mithilfe von 3-D-Technologie durchgeführt werden? Wie kann man einen Schaden so lokalisieren und protokollieren, dass möglichst präzise Informationen weitergegeben und verarbeitet werden? Und helfen 3-D-Modelle dabei, die Kommunikation zwischen allen Beteiligten zu verbessern?

Die vollständige Nutzung von Informationen über den gesamten Lebenszyklus eines Schiffes kann die Wirtschaftlichkeit eines Schiffes erheblich verbessern. Die Schiffsbetreiber profitieren von einer steigenden Wettbewerbsfähigkeit. Voraussetzung dafür ist ein konsistentes Produktdatenmanagement (PDM) auf Basis einer Datenablage und -verwaltung entlang der System- und Komponentenstruktur.

Im Schiffsbau wird diese Struktur festgelegt und mit ersten Daten aus Planung, Entwurf und Konstruktion gefüllt. Life-Cycle-Management im technischen Sinn ist eine Organisationsform, die auf Basis von PDM-Ansätzen während des gesamten Lebenszyklus den Schiffszustand und die operativen Daten so erfasst, dass sie jederzeit abrufbar sind und in ihrem Erstellungskontext ausgewertet werden können. Ziel ist es dabei, durch eine schnelle und präzise Aufbereitung der Informationen Kosten zu senken, geringere Schadstoffemissionen nachzuweisen oder die Ausfallwahrscheinlichkeit zu reduzieren und die Betriebssicherheit zu erhöhen.

Integrierte Informationsauswertung

Ein Beispiel für eine integrierte Informationsauswertung ist der GL EmissionManager. Das Tool erfasst die operativen Daten, wie Verbrauch, Geschwindigkeit und Wetterverhältnisse, und ermöglicht fundierte Rückschlüsse auf den Ausstoß von Schadstoffen. Dabei werden alle umweltrelevanten Daten der eingesetzten Schiffe einer Flotte systematisch gesammelt und analysiert. Die detaillierte Auswertung und Analyse der Daten ist Grundlage für die weitere Reduzierung des Schadstoffausstoßes der Gesamtflotte. Zusätzlich liefert das System zeitbe-



INTERAKTIVE DOKUMENTATION. Mithilfe von 3-D-Computermodellen kann der gesamte Prozess der Inspektion und Bewertung von Schiffsstrukturen optimiert werden. Im Tool werden unterschiedliche Interaktionsmöglichkeiten dargestellt.

zogene operative Informationen wie Schiffsposition, Bunkerbestände, Ladungssituation oder Wetterbedingungen.

Systemseitig besteht der GL EmissionManager aus zwei Komponenten: dem Board-Client zum Erfassen und einer Server-Komponente zum Verwalten der Daten. Der „Green Server“ wird vollautomatisch von den Datenrekordern an Bord gefüttert und liefert bei Bedarf jederzeit erforderliche Informationen oder Reports.

Modell- statt Zeichnungsprüfung

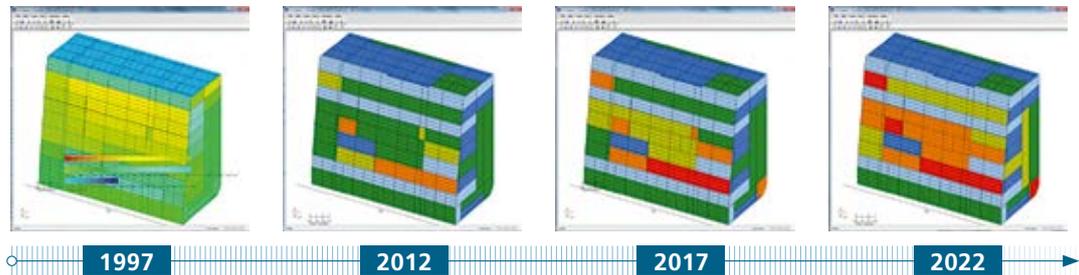
Von einfachen geometrischen Modellen in der Designphase zur Bestimmung der Stabilität oder des Seeverhaltens eines Schiffes bis zu speziellen Modellen für die Festigkeitsanalyse oder die Lastenberechnung: Es gibt bereits eine Reihe von digitalen Modellen, die im Schiffbau eingesetzt werden. Während in der Initial-Design-Phase in der Regel Zeichnungen erstellt werden, kommen in der Detail-Design-Phase 3-D-Modelle zum Einsatz.

Bei den Schiffbauern verstärkt sich der Wunsch, diese Modelle auch für die Genehmigung der Konstruktion durch den GL einzusetzen. „Die Idee ist, statt der üblichen Zeichnungen ein 3-D-Modell der Schiffsstruktur für den Genehmigungsprozess zu verwenden“, sagt Dr. Christian Cabos, verantwortlich für Informationsmanagement und Tools in der Klassifikation. Ganz einfach ist das aber nicht „Ein Modell ist immer ein spezifisches Abbild der Realität und muss daher auf jede Aufgabenstellung angepasst werden. So ist beispielsweise ein CAD-Modell kein Berechnungsmodell und lässt sich nicht einfach transferieren“, sagt Cabos. ▶



TRENDANALYSE.

Die Auswertung der Daten regelmäßiger Dickenmessungen erlaubt eine Vorhersage über den künftigen Korrosionszustand von Schiffskörpern.



GL PEGASUS.

Die 3-D-basierte GL-Software optimiert die Durchführung, Dokumentation und Auswertung von Wanddickenmessungen.

Außerdem benötigten nicht nur die Klassifikationsgesellschaften die Zeichnungen. „Die IMO setzt voraus, dass wichtige konstruktive Informationen in Form von Plänen an Bord vorhanden sind. Inwieweit sich diese Verfügbarkeit durch 3-D-Modelle ersetzen lässt, ist noch unklar, zumal auch die Besatzungen und die Besichtigter für den Umgang mit 3-D-Modellen geschult werden müssten.“

Computerunterstützte Instandhaltung

Ein Problem bei der Planung von Instandhaltungsmaßnahmen besteht darin, die Zustandsinformationen für das technische System Schiff so zu bewerten, dass kritische Stellen auch an Land identifiziert und adressiert werden können. Dazu müssen Schäden so erfasst werden, dass sie jederzeit abrufbar sind, beurteilt und zeitlich eingeordnet werden können. „Zur Planung, Durchführung und Dokumentation von Instandhaltungsaufgaben können 3-D-Modelle der Schiffsgometrie in vielfältiger Weise genutzt werden“, sagt Uwe Langbecker, Leiter CAE Development beim GL. „Komplexe Stahlstrukturen, auf denen man Schadstellen einzeichnen möchte, lassen sich ohne ein 3-D-Modell nicht beschreiben,

da es auch oft keine eindeutige Namensgebung gibt. Eine Positionierung über 3-D-Daten ist hier erforderlich.“

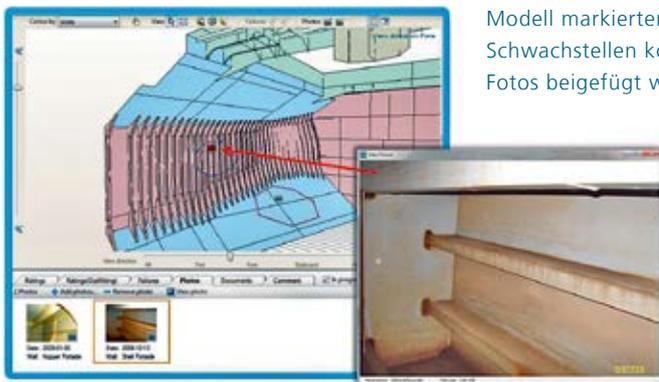
In einem 3-D-Modell kann man navigieren, Messungen durchführen, Werte ausrechnen, Objekte darstellen, selektieren, filtern, lokalisieren und auch annotieren. Diese Standardfunktionen bilden CAD-Systeme ab. „Sie sind aber nicht verfügbar, da sie ein Werkzeug für Spezialisten sind. Erforderlich ist deshalb ein Tool, das einen Großteil dieser Funktionalitäten abdeckt und im Schiffsbetrieb eingesetzt werden kann“, sagt Langbecker. „Allerdings ist der Aufwand erheblich, ein derartiges 3-D-Modell zu erstellen. Die Modelle sollten direkt aus der Konstruktionsphase übernommen und nicht nachträglich auf Basis von Plänen erstellt werden.“

Präzise Trendanalyse

Einem Produktmodell werden im Laufe der Schiffslebenszeit weitere Informationen hinzugefügt, sodass aus der Kombination von historischen und aktuellen Daten Informationen gewonnen werden können, die Vorhersagen ermöglichen. So werden im Rahmen einer Klassebesichtigung (Class-Survey) Dickenmessungen durchgeführt. Dabei fallen große Datenmengen an, die nur digital verwaltet werden können.

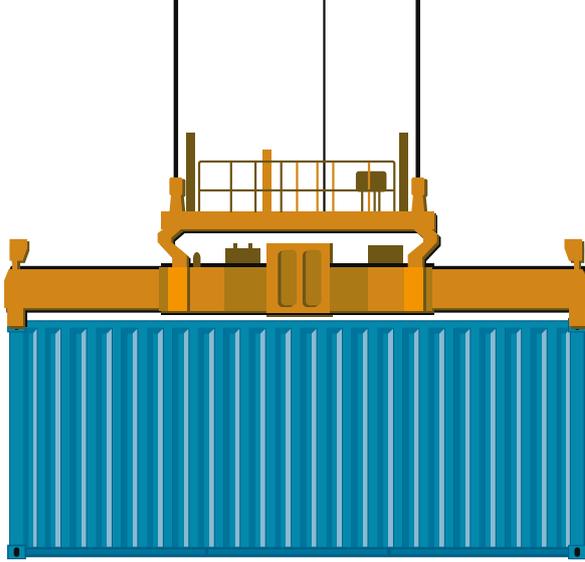
Mithilfe eines 3-D-Modells lässt sich schnell ein Überblick über den Schiffszustand gewinnen. Dabei werden Ausschnitte, Teile des Laderaumes oder bestimmte Positionen betrachtet. Aus der gleichen Quelle kann ein schriftlicher Report erstellt und übermittelt werden. „Dickenmessungen während des Schiffsbetriebs ermöglichen eine Prognose über den künftigen Abrostungszustand. Aus verschiedenen Zuständen und Messungen lässt sich schließlich ein bestimmtes Korrosionsmodell ableiten“, sagt GL-Experte Langbecker. ■ NR

WARTUNG. Den im 3-D-Modell markierten Schwachstellen können Fotos beigefügt werden.



WEITERE INFORMATIONEN:

Dr. Wiegand Grafe, CAE Development
 Telefon: +49 40 36149-9208, E-Mail: wiegand.grafe@gl-group.com



Mehr Kisten auf sanftern Routen

Mehr Flexibilität bei gleich hoher Sicherheit: Anhand von Langzeitstatistiken über Wellenbedingungen in verschiedenen Seeregionen hat der Germanische Lloyd (GL) einen neuen Klassenzusatz für routenabhängige Containerstauung entwickelt. Ziel der neuen Beladungsregeln für Containerschiffe ist, den Güterumschlag zu beschleunigen und die Wettbewerbsfähigkeit von Reedereien durch flexiblere Decksstapeloptionen zu stärken.

Neuer Klassenzusatz

Bislang orientierten sich Schiffbau- und Laschungsregeln stets an den stürmischen Verhältnissen im Nordatlantik. Doch in Wirklichkeit befahren Containerschiffe auch andere Seewege, die oft wesentlich ruhiger sind. Die Belastungen und Beschleunigungen für Schiff und Ladung sind dort geringer. Deshalb hat der GL auf Basis von Langzeitstudien für spezifische Routen neue Sicherheitstoleranzen für die auf Deckscontainer und Zurrsysteme einwirkenden Wellen- und Windlasten definiert.

An diesen Toleranzen orientiert sich der geplante GL-Klassenzusatz für routenabhängige Containerstauung. Künftig werden Schiffsbetreiber auf geeigneten Routen schwerere Container in den oberen Decksstapeln, mehr Container auf den äußeren Stapeln und sogar eine zusätzliche Lage Leercontainer – unbehinderte Sicht vorausgesetzt – laden können. Abgesehen von der schnelleren und flexibleren Abfertigung könnten Schiffe also künftig je nach Größe und Route bis zu zehn Prozent mehr Ladung an Deck mitführen.

Eine GL-Analyse der Wellenlasten an einem Megaboxer auf einer typischen Route zwischen Asien und Europa ergab gegenüber den bisherigen Regeln folgende Möglichkeiten zur Steigerung der Ladungskapazität: Ohne Sicherheits-einbußen könnten Schiffe hier entweder eine zusätzliche Lage Container laden oder die Gewichtsverteilung flexibler handhaben und mehr Gewicht an Deck transportieren. Es

Nicht auf jeder Route müssen Ladung und Laschung schwerem Seegang standhalten. Der GL führt flexiblere Regeln für Deckscontainer ein

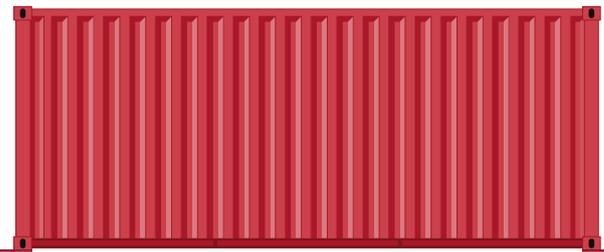
wäre also möglich, anstelle von Leercontainern eine größere Anzahl beladener Container mitzuführen.

Individuelle Beratung

Im Rahmen der künftigen routenabhängigen Containerstaueregeln bietet der GL Containerreedereien einen individualisierten, routen- und schiffsspezifischen Stau- und Beladungsplan an. Ergänzend wird Laschungssoftware benötigt, die den Ladungsplanern und der Besatzung hilft, die Container sicher zu stauen und zu verzurren. Zugleich haben Betreiber mehr Flexibilität, wenn der Markt profitable Möglichkeiten für zusätzliche Fracht bietet. Die GL-Experten sind derzeit mit allen Beteiligten in intensiven Gesprächen. Der neue Klassenzusatz „Route-Specific-Container-Stowage RSCS“ dürfte allen GL-klassifizierten Containerschiffen im zweiten Quartal zur Verfügung stehen. ■

WEITERE INFORMATIONEN:

Jan-Olaf Probst, Executive Vice President, Global Ship Type Director
Telefon: +49 40 36149-537, E-Mail: jan-olaf.probst@gl-group.com



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

Part 3 – Special Craft

Chapter 7

Guidelines for the Structural Design of Racing Yachts ≥ 24 m 2012-12-01

III – Naval Ship Technology

Part 1 – Surface Ships

Chapter 1

Hull Structures and Ship Equipment 2012-12-01

VI – Additional Rules and Guidelines

Part 12 – Environment Protection

Chapter 2

Guidelines for Ship Recycling Related Certification Processes 2012-12-01

EU RO – EU Recognised Organisations

Common Technical and Procedural Conditions for Mutual Recognition of Type Approval Certificates 2013-01-01

Termine im Überblick

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

April

01. – 04.04.2013

Work Boats Exchange

Amelia Island, USA

04. – 06.04.2013

SMM India

Mumbai, Indien

08. – 11.04.2013

5th Annual Offshore Drilling Rigs

Singapur

08. – 11.04.2013

5th Annual Offshore Support Vessels

Singapur

08. – 12.04.2013

Hannover Messe

Hannover

09. – 10.04.2013

Ballast Water Treatment Technology Conference

Singapur

09. – 11.04.2013

Sea Asia

Singapur

09. – 12.04.2013

LAAD

Defence & Security 2013

Rio de Janeiro, Brasilien

15. – 17.04.2013

COMPIT 2013

Cortona, Italien

22. – 23.04.2013

Tradewinds Shipping

China Energy

Shanghai, China

24. – 25.04.2013

Offshore Patrol & Security

Portsmouth, Großbritannien

24. – 25.04.2013

Motorship Propulsion & Emissions Conference

Kopenhagen, Dänemark

Mai

08.05.2013

3rd Annual Houston

Offshore Finance Forum

Houston, USA

08. – 10.05.2013

Emerging Asia Small and Mid-Scale LNG Forum

Singapur

08. – 11.05.2013

MTB Shipyards Asia

Shanghai, China

10.05.2013

Seatrade Awards 2013

London, Großbritannien

14. – 15.05.2013

Tugology '13

London, Großbritannien

14. – 16.05.2013

Imdex Asia

Singapur

14. – 17.05.2013

Control

Stuttgart

15. – 17.05.2013

China International Marine, Port & Shipbuilding Fair

Nanjing, China

Impressum



nonstop, Ausgabe Nr. 1/2013, März 2013 Erscheinungsweise dreimal jährlich Herausgeber Germanischer Lloyd SE, Hamburg Chefredakteur Dr. Olaf Mager (OM), Corporate Communications & Branding Stellvertretende Chefredakteurin Anne Moschner (AM) Autoren dieser Ausgabe Simon Adams (SA), Ian Cochran (IC), Malte Freund (MF), Hasso Hoffmeister (HH), Bob Jaques (BJ), Dr. Jörg Lampe (JL), Dr. Olaf Mager (OM), Stefanie Normann-Birkholz (SNB), Nina Riedel (NR) Gestaltung und Produktion printprojekt, Schulterblatt 58, 20357 Hamburg Layout Lohrengel Mediendesign Übersetzungen Andreas Kühner Druck Media Cologne Nachdruck © Germanischer Lloyd SE 2013. 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, Corporate Communications & Branding 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



CERTIFICATION OF OFFSHORE WIND TURBINES

NEW GUIDELINE | EDITION 2012

The updated guideline follows the main developments in the offshore wind industry. It contains latest testing conditions, safety systems and quality requirements.

Order your copy now at
www.gl-group.com/glrenewables



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 36149-8786
Fax: +49 40 36149-8786
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