

Gas als Schiffsbrennstoff

Neue Anforderungen an die Qualifikation der Besatzungen

Bei der aktuellen Diskussion zur Reduzierung von Schiffsemissionen könnte Gas als zukünftiger Schifffahrtbrennstoff einen wesentlichen Beitrag leisten. Wegen der besonderen Explosions- und Brandgefahren war dieser Betriebsstoff jedoch bisher nach den internationalen SOLAS-Vorschriften zur Sicherheit an Bord von Seeschiffen (außer als Ladung) verboten.

Durch Anpassung der internationalen Vorschriften werden z.Zt. die Grundlagen zur Realisierung gasbetriebener Schiffe in der internationalen Fahrt geschaffen. Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation IMO erarbeitet dazu z.Zt. den IGF-Code. Eine deutsche Arbeitsgruppe bestehend aus Klassifikationsgesellschaften, Werften, Zulieferbetrieben, Verbände, Behörden und Hochschulen hat den Prozess auf nationaler Ebene begleitet.

Es wird der aktuelle Diskussionsstand (BLG 17 - 2013) vorgestellt und insbesondere auf betriebliche und operative Aspekte eingegangen. Rückschlüsse für die zukünftigen Ausbildungsanforderungen von Schiffingenieuren und Besatzungsmitgliedern werden vorgestellt.

Vorschriftenentwicklung durch die IMO

Die Seeschiffahrt ist ein äußerst internationales, globalisiertes Gewerbe. Regionale oder nationale Vorschriften sind kaum umsetzbar, weil es durch Marktmechanismen (Transportpreise) schnell zu Verdrängungs- oder Ausweichreaktionen kommen kann.

Regulatorische Anforderungen können nur sicher durch Anreizsysteme (Steuern und Gebühren) oder konsequente Gleichbehandlung auf internationaler Ebene durchgesetzt werden.

Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation (International Maritime Organization - IMO) ist eine Unterorganisation der Vereinten Nationen (UN). Durch die Mitgliedsnationen werden Regelungsbedarfe identifiziert und in die Vollversammlung eingebracht. Zur Bearbeitung werden diese Angelegenheiten den Arbeitsgruppen und -ausschüssen zugeordnet.

Im vorliegenden Fall erfolgte die Bearbeitung durch das Marine Safety Committee (MSC) in der Arbeitsgruppe für flüssiges Massengut und Gase (*Bulk, Liquide and Gases - BLG*). Die Ar-

beitsgruppen tagen regelmäßig jährlich oder halbjährlich. Die Nomenklatur der vorgelegten Dokumente enthält die Sitzungsnummer und den Tagesordnungspunkt. So bedeutet BLG/17/8/1: 17. Sitzung der BLG-Arbeitsgruppe, Tagesordnungspunkt Nr. 8, Dokumentvorlagennummer 1.

Der Zeitplan für die Umsetzung des IGF-Codes sieht für 2013 die 17. BLG- und die 92. MSC-Sitzung vor. Hier soll der letzte Entwurf (Final Draft) verabschiedet und die Inkraftsetzung nach SOLAS 2014 erfolgen.

Verabschiedete Dokumente können auf der IMO-Web-Seite eingesehen werden^[1]. Da die IMO über keine hoheitlichen Durchsetzungskompetenzen verfügt, müssen die Vorschriften in nationales Recht überführt und durch die Nationalstaaten durchgesetzt werden. Im vorliegenden Fall sind Beschlüsse durch die Europäische Kommission und durch den deutschen Bundestag zu erwarten. Zuständige nationale Aufsichtsbehörde ist die *Schiffssicherheitsabteilung* der BG VERKEHR.

Die Normen für die Ausbildung und den Wachdienst auf Seeschiffen werden durch *STW (Standards of Training and Watchkeeping)* diskutiert und festgelegt. Der Diskussionsprozess wurde durch *STW43/14* initiiert, ist z.Zt. aber noch nicht abgeschlossen. Auf nationaler Ebene werden diese Prozesse durch das *Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie (BSH)* – als national zuständige Behörde – und die *Arbeitsgemeinschaft der Küstenländer für das Seefahrtswesen (StAK)* begleitet. Die Hochschulen beraten die Ministerien in den Arbeitsgruppen bei der curricularen Umsetzung.

Bearbeitungsstand IGF-Code

1. Vorentwicklungen MSC.285(86)

Traditionell werden Seeschiffe mit Schweröl betrieben. Niedrige Betriebskosten, erprobte und bewährte Aufbereitungsanlagen und effiziente Wirkungsgrade (40..50%) und niedrige Emissionswerte (gemessen an der Transportleistung) sind die Hauptgründe dafür.

Neue Umweltaanforderungen hinsichtlich Kohlendioxid, Schwefel- und Stickoxiden zwingen zur Wahl von alternativen Kraftstoffsubstituten. Hier kommt primär „Landdieselmotoren“ oder „Erdgas“ in Betracht. Nach dem *Internationalen Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS = Safety of Life at Sea)* sind Betriebsstoffe mit einem Flammpunkt von unterhalb von 60°C aus Brandschutzgründen verboten. Dies war also bisher ein rein formales Ausschlusskriterium für Gas als Schiffsbetriebsstoff.

Das *Marine Safety Committee (MSC)* der IMO hat daher bereits im Juni 2009 die *Interims Guideline MSC.285(86)* erarbeitet. Sie beschreibt Sicherheitsstandards hinsichtlich Anordnung und Installation von mit Gas betriebenen Antriebs- und Hilfsmaschinen. Die daraus abgeleiteten Klassifikationsvorschriften legten vorläufige Empfehlungen, Genehmigungs- und Abnahmeverfahren fest^[3].

2. Bearbeitungsstand BLG17

Seit 2008 wird das Bundesverkehrsministerium bei dem internationalen Diskussionsprozess von einer deutschen Arbeitsgruppe bestehend aus Klassifikationsgesellschaften, Werften, Ingenieurbüros, Zu-

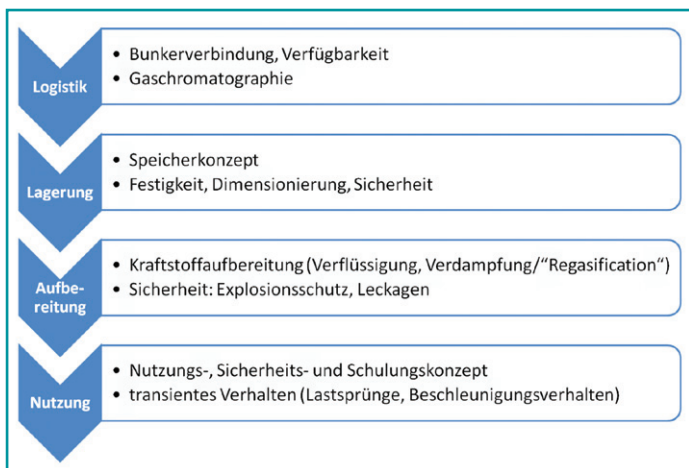


Abb. 1: Gasnutzungskonzept an Bord von Schiffen

lieferbetriebe, Behörden und Hochschulen beraten. Dabei zeigte sich, dass bestimmte, nationale Anforderungen und Erfahrungen nicht auf alle Schiffstypen übertragbar waren (z.B. norwegischen Bauvorschriften aus dem Offshore-Bereich versus Anforderungen für Passagierschiffe).

Ziel war aus deutscher Sicht die Entwicklung eines sog. „Goal-Base-Standards“, um möglichst flexibel auf alternative Kraftstoffe reagieren zu können. Obwohl im Laufe des Diskussionsprozesses bei BLG trotzdem Detailfragen dominiert haben, sollte durch Zielvorgaben ausreichend Flexibilität für alternative Brennstoffe und Konzepte erreicht werden. Dieses Ziel konnte nur teilweise erreicht werden^[16]. Dennoch ist der Anlagenbauer und -betreiber nun teilweise in der Wahl seiner Optionen freier. Bei abweichender Prozesswahl ist (in der Regel durch eine Risiko-Analyse)

nachzuweisen, dass die vorgegebenen Ziele in gleicher Weise erreicht werden. Kernelemente des IGF-Codes sind^[5]:

A Konstruktive Hinweise (A1: schiffbauliche Anforderungen, Maschinenraumkonzepte, Notausvorrichtungen; Bunker-, Tanks-, Zellen- und Rohrleitungsanforderungen; Drucksysteme, Kompressoren und Ventile, Inertgas- und Belüftungssysteme, Bunker- und Übergabestationen, Versorgungssysteme und Sicherheitseinrichtungen, Anforderungen an die Energiewandler (Motoren, Turbinen, Brennstoffzellen, Kessel), Brand- und Explosionsschutz, Definition von Gefahrenbereichen und deren Anforderungen, elektrische Systeme, Meß-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtungen); A2 – A7: Hinweise zu alternativen Kohlenwasserstoffen als Kraftstoffe).

B Alternativen Konstruktionen und Nachweismethoden (Risikoanalyse, Fehlerbaumuntersuchungen o.ä.).

C Bau, Konstruktions- und Testmethoden

D Betrieb: Ausbildungsanforderungen und Qualifikati-

onsstandards für Besatzungen (A = basic training) sowie Decks- (B) und Schiffstechnikoffiziere (C), Betriebskonzepte (Bunkervorgang, Begehung von geschlossenen Räumen, Inertisierung und Belüftung von Rohrleitungen, Voraussetzungen für Schweißarbeiten)

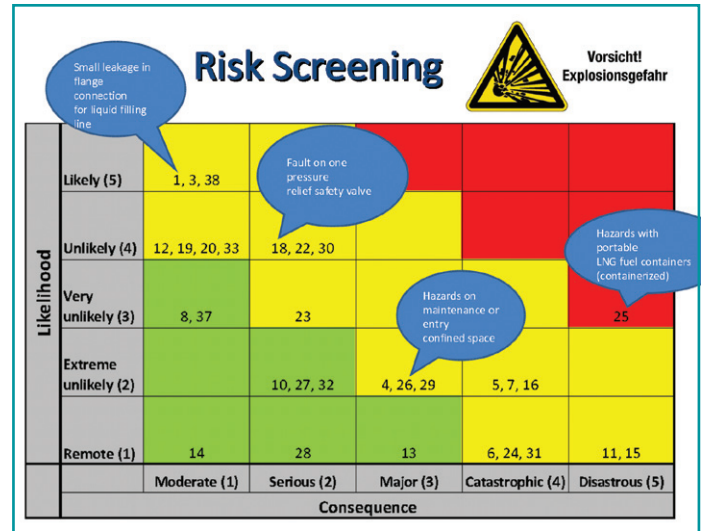


Abb. 2: Risikoanalyse beim Einsatz von Gas als Schiffsbrennstoff zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren^[4].

Anzeige Caterpillar 210 x 145 mm

Im Ergebnis wurden die vorliegenden Entwürfe und Beiträge erörtert, diskutiert und eine abschließende Beratung für 2014 festgelegt.

Ausbildungsanforderungen

Durch das Maritime Zentrum der Fachhochschule Flensburg wurden die Vorschriftenentwürfe hinsichtlich Ausbildungsanforderungen und betrieblichen Notwendigkeiten untersucht^{[11][12]}. Durch den Wechsel von einem flüssigen zu einem teilweise gasförmigen bzw. tiefgekühlten Betriebsstoff mit definierten Phasenübergängen sind neue, zusätzliche Kompetenzen erforderlich. Exemplarisch seien hier genannt: Gas-spezifische physikalisch-chemische Kenntnisse, thermodynamische und fluidtechnische Kenntnisse, Konstruktions-, Detail- und Betriebskenntnisse zu Einzelkomponenten und Anlagen, komplexe sicherheitstechnische Verfahrensprozeduren und Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren. Einen vollständigen Überblick zu den Ergebnissen der Studie befindet sich unter www.schiffingenieursvereinigung.de.

Für Verfahrensprozeduren ist nach dem *Internationalen Code zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebes (ISM-Code)* neben der Besatzung auch der Schiffsbetreiber (Reeder/Charterer) zuständig^[13]. Insofern sind spezielle Schulungs- und Verfahrensanweisungen durch die Betreiberfirma des Schiffes zu veranlassen.

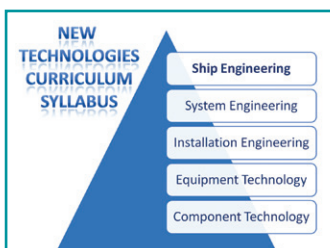


Abb. 3: Neue, komplexe, sicherheitsrelevante Komponenten, Anlagen und Systeme.

Es sind damit zusätzliche, komplexe systemtechnische Kenntnisse auf allen Führungs- und Betriebsebenen erforderlich^[6].

Zusammenfassung/Bewertung

Schiffingenieure sind Betriebsingenieure, die für Wartung, Betrieb und Instandhaltung aller Anlagen und Geräte verantwortlich sind. Es gibt keinen vergleichbaren Beruf im Landbereich, der ein derartiges breit angelegtes Fachwissen und hohe Verantwortung für Menschen und Material erfordert. Die neuen Kraftstoffe erfordern neue Konstruktions- und Betriebskonzepte. Der Betriebsingenieur muss in der Lage sein, Fehler oder Betriebszustände an Anlagen und Komponenten qualifiziert beurteilen und Maßnahmen ergreifen zu können. Die vorstehend Ausführungen zeigen den aktuellen Diskussionsstand der Vorschriftenlage auf und leitet neue Ausbildungsanforderungen und Betriebskonzepte ab.

Prof. Dr.-Ing. Holger Watter
Centre of Maritime Studies,
Flensburg University of Applied Sciences

Quellen

[1] IMO-Dokumentensammlung:

^[1.1] <http://docs.imo.org/Default.aspx>

^[1.2] <http://www.imo.org/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/Default.aspx>

[2] IMO: MSC.285(86): INTERIM GUIDELINES ON SAFETY FOR NATURAL GAS-FUELLED ENGINE INSTALLATIONS IN SHIPS, MSC 86/26/Add.1 IMO, London, June 2009.

[3] Scholz, B.; Plump, R., Würsig, G.: Die IMO-Richtlinie MSC.285(86) und die GL Richtlinie für Gas als Schiffsbrennstoffsicherheitstechnische Herausforderungen und Perspektiven, Vortrag bei der Schiffbautechnischen Gesellschaft (STG), 2010, http://www.stg-online.org/veranstaltungen/Sprechtag_Innovative_Schiffe_1264597840.html



Abb. 4: Steigende Komplexität des technischen Schiffsbetriebes mit geänderten Qualifikationsanforderungen.

online.org/veranstaltungen/Sprechtag_Innovative_Schiffe_1264597840.html

[4] BLG17, INF-11: DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL CODE OF SAFETY FOR SHIPS USING GASES OR OTHER LOW FLASH-POINT-FUELS, LNG-HAZARD IDENTIFICATION - HAZID report, IMO, London Nov. 2012.

[5] BLG 17/8/1 draft IGF-Code, IMO, London Nov. 2012.

[6] STW 43/14: REPORT TO THE MARITIME SAFETY COMMITTEE, Training Requirements, IMO, London, 2012.

[7] Pewe; Gerkens (GL): Erfahrungen bei der Systemerweiterung auf LNG als Brennstoff, Vortrag vor der Schiffsbetriebstechnischen Gesellschaft (STGF), Flensburg, 2011.

[8] GL: Machbarkeitsstudie zum Bunkern von Flüssiggasen in deutschen Häfen, Bericht Nr. RD-ER 2011.125, Germanischer Lloyd, Hamburg, 2012.

[9] Lloyd Register: LNG-fuelled deep sea shipping - The outlook for LNG bunker and LNG-fuelled newbuild demand up to 2025, LR, London, Aug. 2012.

[10] MAN Diesel & Turbo: ME-GI Dual Fuel MAN B&W Engines - A Technical, Operational and Cost-effective Solution for Ships Fuelled by Gas, Copenhagen SV, Denmark, 2012.

[11] Centre of Maritime Studies, Flensburg University of Applied Sciences: www.fh-flensburg.de/mz

[12] Böcker, Philipp: Erfahrungen und Regelungsbedarfe zur Einführung von Gas als Schiffsbrennstoff, Abschlussarbeit, FH Flensburg/ Normenstelle für Schiffs- und Meerestechnik (NSMT), 2013.

[13] IMO: Resolution A.741(18) as amended by MSC.104(73), MSC.179(79), MSC.195(80) and MSC.273(85), International Safety Management Code, IMO, London.

[14] BLG 17/INF.13: Information on recommendations from the North European LNG Infrastructure Project, Danish Maritime Administration/IMO, London, <http://www.dma.dk/themes/LNGinfrastructure-project/Sider/Papersandpresentations.aspx>.

[15] Würsig, Gerd: Refueling of LNG Fueled Vessels, Germanischer Lloyd, Hamburg, 18.03.2010

[16] Würsig, Gerd; Jost, Anneliese: BLG-17/8 development of the IGF-Code - view of German coordinator, Mail v. 8. Feb.; 11. Feb. und 14. Feb. 2013 (persönliche Mitteilungen).