

## **Emissionsarme und wirtschaftliche Schiffsmotoren für die Zukunft – Arbeiten bei MAN B&W im Rahmen des HERCULES-Projekts** **Economical marine engines with low emissions for the future – work carried out at MAN B&W within the scope of the HERCULES-Project**

Peter Eilts

Im Rahmen des von der EU geförderten integrierten Projektes HERCULES (High-Efficiency Engine R&D on Combustion with Ultra-Low Emissions for Ships) werden bei MAN B&W Diesel in Kopenhagen und Augsburg umfangreiche Arbeiten zur Verringerung der Emissionen und zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit durchgeführt. Die folgenden Themen werden bearbeitet:

1. Steigerung der spezifischen Leistung
2. Entwicklung von Methoden zur Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung
3. Variable Aufladeverfahren
4. Abwärmenutzung
5. NO<sub>x</sub>-Reduktion mittels „feuchter“ Methoden
6. NO<sub>x</sub>-Reduktion mittels Abgasrückführung, Partikelemission
7. Entwicklung neuer Schadstoffmesstechniken
8. Reduzierung der Reibungsverluste
9. Entwicklung adaptiver Motormanagementsysteme

Über einige dieser Arbeiten wird im Einzelnen berichtet.

## **Vorausrüstung eines Hinterschiffsmoduls mit Propellerwelle: Planerische, schiff- und maschinenbauliche, messtechnische und strukturmechanische Aspekte** **Preoutfitting of an aft ship's block with propshaft: aspects of planning, shipbuilding, mechanical engineering, measurement procedures and structural mechanics**

Jan Henrik Weychardt,  
Thomas Winterboer,  
Hans-Joachim Schröder

Die Vorausrüstung von Schiffmodulen findet ihre Motivation in der Kosten- und Zeitersparnis. Problematisch ist aber das Verschweißen von Modulen, wenn diese mit endgültig ausgerichteten Antriebskomponenten vorausgerüstet sind. Hier sind maschinenbauliche Toleranzen einzuhalten anstelle der wesentlich größeren schiffbaulichen. Dabei kann Schweißverzug sowohl modulintern als auch -übergreifend die Ausrichtung der Komponenten beeinträchtigen. Der Vortrag behandelt ein mit Propellerwelle vorausgerüstetes Einschrauber-Hinterschiffsmodul, welches sich über die beiden bereits vergossenen Stevenrohrlager erstreckt. Die Welle musste nach dem Abschweißen eine definierte Lage zum

HM-Fundament aufweisen. So konnte die für den störungsfreien Betrieb erforderliche Ausrichtung des Gesamtsystems sichergestellt werden. Es wird auf die vielfältigen Aspekte eingegangen, deren Berücksichtigung zur erfolgreichen Durchführung dieses Verfahrens erforderlich war.

## **Kompakte und geräuscharme Umlaufgetriebe für den Schiffsantrieb** **Compact and low noise epicyclic gears for ship propulsion**

André Thuswaldner

Die Anforderungen an Zahnradgetriebe für Schiffsantriebe sind hoch. Neben Zuverlässigkeit und Unterhaltsfreundlichkeit sind heute Kompaktheit, niedriges Gewicht und hohe Laufruhe wettbewerbsentscheidende Kriterien. Umlaufgetriebe bauen dank innerer Lastaufteilung sehr kompakt und erlauben eine koaxiale Anordnung der Kraft- und Arbeitsmaschinen. Ausgestattet mit modernen Detaillösungen kann diese Getriebefamilie höchste Anforderungen des Schiffbauers erfüllen. Ziel dieses Vortrages ist es, Arten und Vorteile von Umlaufgetrieben anhand von kürzlich realisierten Projekten mit Dieselmotor- und Gasturbinenantrieb aufzuzeigen.

## **Ballastwassermanagement und Schutz von Brennstofftanks** **Ballast water management and fuel tank protection**

Hendrik Bruhns

Die IMO hat im Februar 2004 die „International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments“ verabschiedet. Davon betroffen sind neue und bestehende Schiffe je nach Alter und Ballastwasserkapazität. Auf der 53. Sitzung des Ausschusses „Maritimer Umweltschutz“ einigten sich die Vertreter der IMO-Mitgliedsstaaten auf eine Ergänzung zum MARPOL-Übereinkommen, um die Brennstofftanks von Seeschiffen bei Schiffskollisionen und Havarien besser zu schützen und um Leckagen zu verhindern.

## **Nutzschubmessung am geteilten Modell** **Measurement of effective thrust on a crosscut model**

Norbert von der Stein

Der Schleppwiderstand RT ist eine wesentliche Grundlage für den Formentwurf und zugleich Basis der Nutzleistung im Propulsionsgütegrad  $\sigma$ . Für hochbelastete Mehrschrauben-Tunnelschiffe ist RT jedoch bedeutungslos, denn bei diesen Schiffen besteht keine Korrelation zwischen dem Widerstand und der Qualität der Hinterschiffsform, die nur im Propulsionszustand bewertet werden kann. Die

Nutzschubmessung in der Quertüte des geteilten Modells ergibt eine neudefinierte Nutzleistung im Propulsionszustand und einen Gütegrad des Hinterschiffes, der die Wechselwirkung zwischen Schiff und Propeller implizit erfasst. Damit ergibt sich jetzt auch für diese Schiffe ein brauchbarer Effektivitätsmaßstab als Voraussetzung einer methodischen Formentwicklung.

## **Kollisionen von Binnenschiffen und Brückenbauwerken: Simulation und Ermittlung von Last-Verformungsbeziehungen** **Ship bridge collision in river traffic: Simulation and derivation of load-deformation relations**

Florian Biehl, Claus Kunz

In den Jahren 1982 bis 1988 sind im Auftrag der Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe (BAW) und der Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Südwest, Mainz, umfangreiche Untersuchungen zu Last-Verformungsbeziehungen verschiedener Kollisionsszenarien durchgeführt worden. Aus den Versuchs- und Berechnungsergebnissen wurden Lastannahmen für den Lastfall Schiffstoß an Brückenbauwerke abgeleitet, die sich z.B. in der aktuellen DIN 1055 Teil 9 (Einwirkungen auf Tragwerke, Außergewöhnliche Einwirkungen) wiederfinden. Durch die in den letzten 20 Jahren erfolgte Weiterentwicklung numerischer Verfahren sowie der Rechner- und Simulationstechnik können die damaligen Untersuchungen heute mit diesen Verfahren gut nachvollzogen werden. Es wurden numerische Modelle eines Schubverbandes (SV) und eines Großmotorgüterschiffes (GMS) erstellt und jeweils die Anprallsituationen Frontalstoß sowie Flankenstoß (15°) an ein starres Bauwerk simuliert. Hieraus wurden die Last-Verformungsbeziehungen abgeleitet und mit den vorhandenen Untersuchungsergebnissen verglichen.

## **Kollision von Binnengastankern** **Kollision of inland waterway gas tankers**

Alex Willem Vredeveltd

## **Equivalent safety inland waterway gas tankers**

Alex W. Vredeveltd, M. J. Wolf

The idea of equivalent safety is presented in this lecture. It is shown how the concept works when crashworthy side structures are introduced. An example will be given related to the carriage of pressurized gas in inland waterway tankers. Moreover the process of introducing the concept into legislation will be described.

## **Das Wasserstraßenkreuz Magdeburg** **The Waterway Cross Magdeburg**

Klaus Fiedler