

Anwendung der ZfP im industriellen maritimen Schiffbau

U. Cohrs, BIS Blohm+Voss Inspection Service, Hamburg

Deutschlands Schiffbau im internationalen Wettbewerb

In den Verbandsnachrichten des VSM (Verband Schiffbau und Meerestechnik) war im September 2004 zu lesen, daß der deutsche Schiffbau im Jahre 2004:

Erfolgreich, optimistisch, zukunftsorientiert sei.

Wie kommt der VSM zu dieser Meinungsbildung ?

Er hat festgestellt, das wir uns im Jahre 2004 in einer guten Weltwirtschaftssituation befunden haben.

Davon profitiert die internationale Schifffahrt:

Wachsendes Transportaufkommen auf wichtigen Transportstrecken, besonders von und nach Fernost, haben die Nachfrage nach Seetransporten belebt und lassen die Fracht- und Charraten auf ein für die Reeder erfreuliches Niveau klettern. Dies hat die Neubaunachfrage belebt.

Beschäftigte und Produktion in CGT in Deutschland

Jahr	in 1000 CGT*	Beschäftigte
1999	867	25574
2000	976	25583
2001	1065	26464
2002	1229	25660
2003	946	24521
2004	907	23284

* CGT = Compensated Gross Tonnage, die mit dem schiffbau-lichen Arbeitsaufwand gewichtete Größe eines Schiffes

Die Werften in Asien haben diese Situation genutzt, um ihre Auftragsbücher weit über das bisherige Ausmaß zu füllen. Sie haben dabei zeitweilig **rund 80 %** aller im Weltschiffbau nachgefragter Tonnage auf sich gezogen. Aber auch die deutschen Werften konnten in den vergangenen 1 ½ bis 2 Jahren wieder in beträchtlichem Umfang Aufträge akquirieren.

Der Auftragsbestand im deutschen Seeschiffbau reicht für eine Fertigung bis zu 3 Jahren. Im Vordergrund stehen dabei Containerschiffe und Spezialtanker.

Aber auch der Markt für hochwertige Fähr- und Passagierschiffe hat sich gegenüber dem tiefen Einbruch in den Jahren 2001/ 2002 wieder deutlich verbessert.

Führend unter den europäischen Schiffbauländern und weltweit an vierter Position blieb weiterhin Deutschland mit 3,8 %. Deutschland ist unter den europäischen Schiffbauern

die Nummer 1 im Bereich des industriellen Schiffbaus. Der fernöstliche Verdrängungswettbewerb im Weltschiffbau hält an.

Die koreanischen Werften waren die Gewinner bei dem gegenwärtigen Bestellboom, sie haben mit 18,7 Mio. CGT (CGT = Compensated Gross Tonnage, die mit dem schiffbaulichen Arbeitsaufwand gewichtete Größe eines Schiffes) im Jahre 2004 nicht nur das höchste Ergebnis ihrer Geschichte, sondern auch einen Rekordanteil **von 44,8 % im Weltmarkt** erzielt.

Korea, Japan, China und Taiwans zogen **fast 90 %** aller im Weltschiffbau vergebenen Aufträge an sich.

Ob die umfangreichen Aufträge in Korea und China auch zu kostendeckenden Preisen hereingenommen wurden, muss bezweifelt werden.

China hat sich vorgenommen, **bis 2015** zum größten Schiffbauland der Welt heranzuwachsen.

Dies soll insbesondere durch Großprojekte zum Bau neuer Werftanlagen ermöglicht werden.

So wurde 2003 u. a. mit dem Bau des weltweit größten Werftkomplexes auf der Insel Changxing nahe Shanghai begonnen.

Produktionspalette der TKMS / Standorte und deren Produkte

Als ein Mitarbeiter des seit dem 5. Januar 2005 gegründeten größten deutschen Werftverbunds, der ThyssenKrupp Marine Systems AG möchte ich Ihnen einen Einblick in die Fertigungspalette und in die Anwendung der ZfP innerhalb dieses Verbunds geben.

Die bisherigen Neubauaktivitäten der Blohm + Voss GmbH waren in drei Bereiche zusammengefasst:

Marineschiffbau - schnelle Passagier-, Fähr- und Frachtschiffe - Mega-Yachten

In diesen Bereichen stellte die Blohm + Voss GmbH seine herausragende Stellung im Weltmarkt mit neuen, innovativen Technologien unter Beweis.

Bei der ThyssenKrupp Marine Systems AG gliedert sich der Schiffbau nun in die

3 Sparten: - Unterwasserschiffe - Überwasserschiffe - Repair Group

Der neue Verbund besteht aus 5 deutschen und 2 europäischen Standorten die sich entsprechend dem neuen Fertigungsplanungen aufgliedern.

Der neue Werftenverbund steht für ein Umsatzvolumen von rund **2,2 Mrd. EUR** und beschäftigt derzeit **9.300 Mitarbeiter**.

Durch den Zusammenschluß der bisherigen Werften HDW, B+V und TNSW und deren Tochtergesellschaften soll ein grundsätzlicher Erhalt aller bisherigen Werftstandorte erreicht werden.

Im Zuge der Zusammenführung soll durch Schnittstellenbereinigung, Entfall von Doppelentwicklungen, Vertriebskonzentrationen, Einkaufs-, Fertigungs – und Logistikoportimierungen eine Kosteneinsparung erreicht werden.

Anforderungen an den Herstellbetrieb / Dienstleister für die ZfP

Der Name ThyssenKrupp Marine Systems (Blohm+ Voss) steht für Qualität. Um dieses Ziel zu erreichen, haben wir schon in den frühen 70er Jahren ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) eingeführt und ständig nach den neuesten Qualitätsmanagement Standards weiterentwickelt. Heute erfüllt unser QMS die Forderungen der DIN EN ISO 9001:2000 und der AQAP 110 und beinhaltet außerdem ein an der EN ISO 10007:1996 orientiertes Konfigurations Management System.

Bei den regelmäßigen Qualitätsaudits der Germanischen Lloyd Certification GmbH (GLC) wird der Nachweis erbracht, dass unser QMS die Forderungen der DIN EN ISO 9001 erfüllt.

Im Rahmen der Qualifizierung als Zulieferer hat sich die B+V – TKMS Tochter, BIS Blohm + Voss Inspection Service als Dienstleister für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung gemäß der DIN EN 17025 durch den DAP akkreditieren lassen. Zusätzlich ist es erforderlich sich den speziellen Vorgaben von Auftraggebern entsprechend, bei deren Abnahmeorganisationen qualifizieren zu lassen, hier nun beispielhaft dargestellt die Qualifikationen gemäß Germanischen Lloyd für die Ultraschallprüfung an Schweißverbindungen bzw. die Zulassung vom Lloyds Register für die Wanddickenmessung an Schiffen, im Rahmen der IACS Forderungen.

Festlegung der ZfP Aktivitäten

Bei den schiffbaulichen Tätigkeiten werden standardmäßig die Visuelle-, Wirbelstrom-, Oberflächenriß-, Ultraschall-, Röntgen- und Dichtheitsprüfungen als zerstörungsfreie Prüfung eingesetzt.

Im Rahmen der Qualitätssicherung wird nach den Festlegungen der zuständigen Klassifikationsvorschrift, den Vorgaben der Schiffskonstruktion und den Festlegungen der Fertigungsabläufe, die Prüfanweisung für den Schiffsneubau erstellt.

Bei Marineschiffen gelten zusätzlich zu den Klassifikationsvorschriften die Bauvorschrift BV 105 und deren einschlägigen Normen und Regeln.

Durchführungsbeispiele der ZfP

Beispielhaft sollen Ihnen einmal die Prüfanforderungen an verschiedenen Schiffstypen dargestellt werden.

Mit der konstruktiven Auslegung und Berechnung des Schiffes ergibt sich die Basis für die Bestimmung von Prüfbereichen. Durch die Anwendung der Klassifikationsvorschriften werden Mindestforderungen definiert, die sich dann mittels einer Prüfanweisung – Prüfplan auf die aktive Anwendung und Umsetzung am Bauteil festschreiben.

In der Prüfanweisung – Prüfplan sind zu definieren:

Das zu prüfende Bauteil bzw. die Schweißverbindung, das Prüfverfahren und der Prüfumfang, die Prüfbereiche, sowie Lage der Prüfstelle.

Die Anforderung an die Schweißverbindung (Nahtgüte 1, 2....usw.). Prüf-normen und / oder –spezifikationen, wenn andere, als in diesen Vorschriften genannten, angewendet werden sollen.

Der Prüfplan ist der Klassifikationsgesellschaft vorzulegen und von dieser genehmigen zu lassen.

Die Ermittlung von Prüfumfängen erfolgt in den nächsten Folien beispielhaft nach den Festlegungen des Germanischen Lloyds.

Werkstoffprüfung im Handelsschiffbau

Vorgabe durch z.B. Germanischen Lloyd

Klassifikations- und Bauvorschriften

Band II : *Werkstoffe und Schweißtechnik*

Kapitel II : Gestaltung-Herstellung-und Prüfung der Schweißverbindung

Im Abschnitt 4 ergibt eine Formel den Umfang der Prüfpositionen
(Durchstrahlungs- oder US-Prüfungen) :

$$A = 0,8 A_L \cdot c_p (A_B \cdot c_B + A_H \cdot c_H)$$

Bestimmung der Anzahl von Prüfpositionen:

$$A = 0,8 A_L * c_p (A_B * c_B + A_H * c_H)$$

Schiffslänge = ca. 205 m

Schiffsbreite = ca. 30 m

Schiffshöhe = ca. 16,5 m

$$A = 0,8 * 14,4 * 2,3 (12 * 1,5 + 7 * 1,3)$$

A = 718 Prüfpositionen

entsprechend der GL Vorgabe = 720 Prüfpositionen

Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Technologies

ThyssenKrupp Marine Systems



ThyssenKrupp

Nahtgütegrad	1	2	3
Beanspruchung, Bedeutung	Schweißverbindungen, die hohen statischen oder überwiegend dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt und/oder die maßgebend für den Fortbestand der gesamten Konstruktion sind. Schweißverbindungen, die hohen statischen oder überwiegend dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt und/oder die maßgebend für den Fortbestand der gesamten Konstruktion sind.	Schweißverbindungen, die mittleren Beanspruchungen ausgesetzt sind und/ oder deren Versagen zum Ausfall einzelner Teile führt, aber nicht die gesamte Konstruktion gefährdet.	Schweißverbindungen, die geringeren Beanspruchungen ausgesetzt sind und/ oder deren Versagen nicht zum Ausfall wichtiger Teile führt.

Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Technologies

ThyssenKrupp Marine Systems



ThyssenKrupp

Ausblick auf veränderte Anwendungen von Prüfmethoden

Im Jahre 2003 wurde im Hause Blohm+Voss zur Herstellung von Panellwänden, zur Vorbereitung von Profilen und zum Herstellen von Trägereinbauten die Laserbearbeitungs- und Laserschweißtechnik eingeführt. Durch ihr geringes Schweißnahtvolumen und die geringen Wärmeeinbringung eignet sich dieses Verfahren für das Verbinden von Dünoblechen (bis ca. 10 mm Wanddicke) ohne größeren Verzug am Bauteil. Dadurch läßt sich ein erheblicher Aufwand an Personalkosten bzw. Kosten für die Richttätigkeiten am Objekt einsparen. Das Laserschweißverfahren incl. der Halbzeugzulieferung erfolgt nahe zu automatisch.

Die zerstörungsfreie Prüfung an den lasergeschweißten Schweißnähten erfolgte nach der Qualifizierung der jeweils vorgesehenen Prüfmethode durch den Germanischen Lloyd mittels der Durchstrahlungs- und der Ultraschallprüftechnik. Da dieses Schweißverfahren zunächst in einer Schiffbaufertigung einmalig auf der Welt bei Blohm+Voss eingesetzt wurde, waren die Vorschriften für die Überprüfung zunächst nicht vorhanden, was bedeutete durch learning by doing wurden die ersten Fertigungseinheiten 100 % zerstörungsfrei geprüft.

Nach einer jetzt zweijährigen Praxiserprobung liegt eine Klassifikationsvorschrift für Prüfungen von Laserschweißnähten vor und der Prüfumfang reduzierte sich auf 25 % der gesamten Laserschweißnähte. Der lasergeschweißte T- Stoß erforderte eine besondere Ultraschallprüfung der Stegnähte mit speziellen Prüfköpfen. Die geringe Wärmeeinflußzone ist durch zerstörende Arbeitsproben stichprobenweise zu kontrollieren, damit der Aufhärtung bzw. dem Auftreten von Spannungsrissen entgegengewirkt werden kann.

Vielen Dank an den Geschäftsführer der DGZfP für die Darstellung unseres Containerschiffs in der 93. Ausgabe der DGZfP Zeitung.

Den Auftrag für den Bau des 2.700 TEU Containerschiffes erhielt die Blohm + Voss GmbH im November 2003. Die COSCO BRISBANE ist Teil eines Bauprogramms über insgesamt fünf Schiffe gleichen Typs. Der gesamte Auftrag wurde an die Unternehmen der ThyssenKrupp Werften vergeben.

Drei Schiffe werden bei den Nordseewerken in Emden und zwei Schiffe in Hamburg bei der Blohm + Voss GmbH gebaut. Im Mai 2005 wird die COSCO BRISBANE auf Jungfernfahrt gehen.

Hauptdaten der COSCO BRISBANE

Länge über alles:	215,45 m
Breite auf Spanten:	29,80 m
Seitenhöhe:	16,50 m
Containerkapazität:	2.702 TEU

Film vom Stapellauf der Cosco Brisbane

Im Rahmen einer feierlichen Zeremonie wurde das bei Blohm + Voss gebaute 2.700 TEU Containerschiff mit der Bau-Nr. 964 getauft. Die Rolle der Taufpatin, die als guter Geist das Schiff auf allen Reisen schützen soll, übernahm Lore Uldall. Die Gattin des Hamburger Wirtschaftssenator Gunnar Uldall Sie taufte das Containerschiff auf den Namen COSCO BRISBANE.

Zusammenfassung

Der deutsche Schiffbau genießt im internationalen Wettbewerb einen excellenten Ruf, nicht ohne Grund sind wir auf Platz eins wenn es um die meiste gefertigte Schiffstonnage in Europa geht.

Flankierend Maßnahmen durch die EU bzw. die Bundesregierung sind weiterhin erforderlich um sich dem Massenansturm der asiatischen Werften erwehren zu können. Der deutsche Schiffbau kann nur mit innovativen Schiffen, Schiffsproduktionsmethoden und flexiblen Mitarbeitern die zukünftigen Anforderungen überstehen. Er hat eine gute Chance weiterhin Platz 1 in Europa zu behalten, nicht ohne auch erwähnt zu lassen, daß eine gute Performance seines Schiffes auch von der Qualität und der Zuverlässigkeit dieses Produktes abhängt. Damit diese Qualitätsanforderungen auch weiterhin zur Zufriedenheit des Kunden gewährleistet sind benötigen die Schiffbauunternehmen eine zuverlässige, innovative und qualifizierte zerstörungsfreie Prüfung an ihren Produkten.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit