

Schweißen und Prüfen statt Verschrotten - Zerstörungsfreie sicherheitstechnische Bewertung der Reparatur eines 100 Tonnen schweren Schiffspropellers

H. RIEDER^{*}, M. SPIES^{*}, L. KAPTEIJN^{**}, A. van KOOIJ^{**}, S. LEEVER^{**},
A. JUNGLEWITZ^{***}

^{*} Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern

^{**} Wärtsilä, Drunen, Niederlande

^{***} Germanischer Lloyd, Hamburg

Kurzfassung. Ein Schaden am Propeller kann zu einer erheblichen Einschränkung oder gar zum vollständigen Verlust der Manövrierfähigkeit eines Schiffes führen. Solche Schäden entstehen durch direkte äußere Einwirkungen wie Grundberührung, resultieren aber auch aus Produktions- und Reparaturfehlern. Werden Fehlstellen oder Risse mit ZfP-Verfahren rechtzeitig entdeckt, können Maßnahmen ergriffen und größere Schäden vermieden werden. Darüber hinaus ermöglicht eine zerstörungsfreie Bewertung die sichere Durchführung von Reparaturen, die bisher sicherheitstechnisch nicht vertretbar waren und erspart dem Schiffseigner eine Neubeschaffung und zusätzliche Dockung. Dies stellt insbesondere bei Festpropellern, die nur als gesamtes Bauteil ausgetauscht werden können, einen erheblichen Vorteil dar. Am Beispiel der Reparatur zweier abgebrochener Flügel eines 100 Tonnen schweren Festpropellers illustrieren wir in diesem Beitrag diese erstmalig durch den Germanischen Lloyd für die hoch belastete Zone A genehmigte Verfahrensweise:

1. Festlegung der tolerierbaren Fehlergröße auf der Basis der Belastungsszenarien und hydrodynamischen Berechnungen für das 300 Meter-6500 TEU-Containerschiff durch den GL;
2. Anschweißen neuer, speziell gefertigter Flügelspitzen durch Wärtsilä Propulsion Netherlands;
3. Ultraschallprüfung der Reparaturschweißnähte unter Verwendung von SAFT++.

Werden unzulässige Fehlstellen detektiert, erfolgt eine weitere, partielle Schweißreparatur und eine erneute Ultraschalluntersuchung. Das im Bearbeitungszentrum von WPNL Repair aktuell eingesetzte LAN-unterstützte Prüfsystem USIS wird in einem begleitenden Postervortrag vorgestellt.

Schweißen und Prüfen statt Verschrotten – Zerstörungsfreie sicherheitstechnische Bewertung der Reparatur eines 100t schweren Schiffspropellers

H. Rieder, M. Spies, Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Fraunhofer-Platz 1, D-67663 Kaiserslautern, www.itwm.fraunhofer.de
L. Kapteijn, A. van Kooij, S. Leever, WPNL, Drunen, Niederlande • A. Junglewitz, Germanischer Lloyd, Hamburg

Objekt

- Containerschiff: Länge ca. 300 m, Breite ca. 40 m, ca. 6500 TEU
- Festpropeller: Durchmesser ca. 9 m, Gewicht ca. 100 t, 6 Flügel



Problem

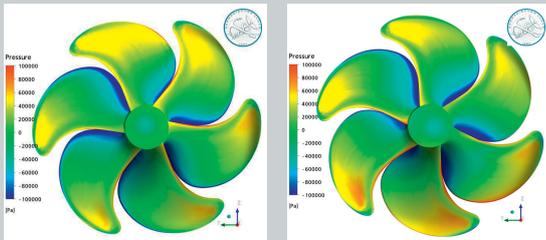
- Bruch an zwei Flügeln
- Schweißreparatur mit Naht im Bereich hoher Spannungen bisher nicht erlaubt
- Verschrottung verursacht erhebliche Kosten durch Neubeschaffung
- ökologische Folgen des Einschmelzens und Neugusses (Energieaufwand, Schwermetaldämpfe)

Alternative: Schweißen und innovative ZfP

Sicherheitstechnische Bewertung der Reparatur in der hochbelasteten Zone A durch den Einsatz mechanisierter Ultraschallprüfung und SAFT⁺⁺

1 Festlegung der tolerierbaren Fehlergröße

anhand der schiffsspezifischen Belastungsszenarien mittels hydrodynamischer Berechnungen und bruchmechanischer Bewertung unter Beachtung der Materialkennwerte durch den Germanischen Lloyd

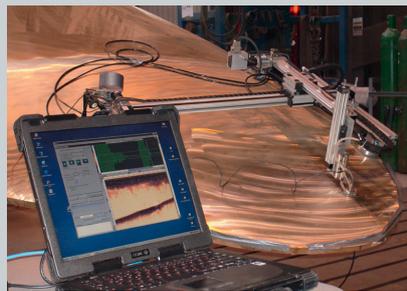


2 Qualifizierte Schweißreparatur

Anschweißen neuer, speziell gefertigter Flügelspitzen durch Wärtsilä Propulsion Netherlands



3 UT der Schweißnaht mittels SAFT⁺⁺



Fazit

- Übergang von der indirekten Qualitätssicherung (Einsatz qualifizierter Schweißverfahren, Schweißerprüfung, etc.) zur direkten Qualitätskontrolle
- neuer Ansatz mit erheblichem Potenzial zur Kostenreduzierung und Ressourcenschonung
- erfolgreiche Kombination der Kompetenzen der beteiligten Partner