Experimentelle Analyse und Bewertung von Defekten in Klebverbindungen in der schiffbaulichen Fertigung

Aufgabenstellung zur Bachelor-, Studien- oder Masterarbeit

Die steigenden Anforderungen an schiffbauliche Produkte hinsichtlich Ästhetik, Gewichtsoptimierung und verkürzten Bauzeiten machen den Einsatz der Klebtechnik unverzichtbar. Klebverbindungen ermöglichen die Verbindung unterschiedlicher Materialien ohne mechanische Schwächung und bieten Vorteile wie geringeren Energieeintrag und den Erhalt von Beschichtungen. Allerdings stellt die zerstörungsfreie Prüfung von Klebverbindungen im Schiffbau eine Herausforderung dar, da konventionelle Methoden zeitaufwendig und unpraktikabel sind. Die maritime Industrie fordert daher ein mobiles, handgeführtes System zur effizienten Prüfung von Klebverbindungen. Dieses soll optische und akustische Messmethoden kombinieren, um äußere und innere Qualitätsmerkmale einseitig zu erfassen. Ziel ist eine schnelle, objektive Bewertung durch Personal ohne spezialisierte Prüfqualifikation, was die Sicherheit in der Fertigung und bei wiederkehrenden Prüfungen erhöht. Der multisensorische Ansatz verspricht zudem eine Verbesserung der Wartungsplanung und Reparaturen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Joint-Inspect“ wird dieser multisensorische Ansatz entwickelt. Dafür sollen die Auswirkungen von Defekten in Klebverbindungen im Schiffbau durch Bestimmung der Haftfestigkeit untersucht werden. Ziel ist die Durchführung zerstörender Prüfungen an Verbindungsproben mit systematisch eingebrachten Defekten zur Ermittlung der Abweichungen von Referenzfestigkeiten. Die Arbeit umfasst die Analyse der prozentualen Abweichungen und die Ermittlung von Abminderungsfaktoren um den Einfluss verschiedener Defektgrößen zu bewerten. Daraus sollen Kriterien abgeleitet werden, welche Defekte zwingend identifiziert werden müssen und ab welchen Defektgrößen eine Reparatur erforderlich ist. Der Fokus liegt auf der Integration dieser Erkenntnisse in die Entwicklung eines mobilen Systems zur effizienten, zerstörungsfreien Prüfung von Klebverbindungen.

Kontakt

M.Sc. Robert Jahnke

Tel. +49 381 49682 -310

Robert.Jahnke@igp.fraunhofer.de

Theoretische Grundlagen und Stand der Technik

- Untersuchung der bestehenden Methoden zur zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfung von Klebverbindungen, insbesondere im Schiffbau
- Recherche zu Defektarten in Klebverbindungen und deren potenzielle Auswirkungen auf die Festigkeit

Durchführung

- Herstellung von Substanz- und Verbindungsproben mit vorher definierten Defekten und ausgewählten Klebstoffen
- Dokumentation der Probenherstellung und der erwarteten Einflüsse auf die Festigkeit infolge der Defekte
- Probenprüfung und Ermittlung der Festigkeiten und weiteren Materialkenn-werten für Referenzproben und Proben mit Defekten
- Berechnung der prozentualen Abweichungen der Festigkeiten von den Referenzwerten

Auswertung/Fazit

- Bewertung der Defekttypen und -größen und ihrer Auswirkungen auf die Haftfestigkeit mittels Abminderungsfaktoren
- Definition von Schwellenwerten für Defekte, die eine Reparatur notwendig machen
- Identifikation der Defekte, die anhand der festgelegten Schwellenwerte in einem mobilen Prüfverfahren zwingend detektiert werden müssen
- Vorschläge zur Einbindung der Ergebnisse in die Entwicklung eines mobilen Systems zur zerstörungsfreien Prüfung Dokumentation und Zusammenstellung der Ergebnisse und Erkenntnisse in einer studentischen Arbeit

© Fraunhofer

Universität Rostock Traditio et Innovatio

LEHRSTUHL FÜGETECHNIK

Fraunhofer IGP