



ZIM-Erfolgsbeispiel



Nachhaltige Antifoulingbeschichtung für die Schifffahrt

Ein neues biozidfreies Beschichtungssystem aus Polymerhybridmaterialien kann als Alternative zu herkömmlichen Beschichtungen für Schiffsrümpfe die Belastung der Meere durch Biozide, toxische Verbindungen und Polymerpartikel verringern.

In der Schifffahrt werden Beschichtungssysteme („Anti-foulingssysteme“) eingesetzt, die Bewuchs auf dem Rumpf der Schiffe mittels Freisetzung von Schadstoffen verhindern. Der abgetötete Bewuchs wird mit Teilen des Anstrichs „geopfert“ und gelangt so in die Ozeane; damit einher geht eine stark belastende Schadstoffeinbringung. Partnern im ZIM-Innovationsnetzwerk „Northern Lightweight Design Network“ (NorLin) ist es gelungen, eine abriebfeste Hartbeschichtung aus Polymerhybridmaterialien zu entwickeln, die eine verminderte Anhaftung von Bewuchs ohne den Einsatz von Lösemitteln oder Bioziden bewirkt. Für die Aufbringung der Schichten wurde ein

Demonstrator eines sensorbasierten taktilen Applikationssystems entwickelt.

Das Produkt und seine Innovation Zusammen mit der technischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) hat die Phi-Stone AG ein abriebfreies Beschichtungssystem entwickelt, für das unterschiedliche Polymerbeschichtungen zu biokorrosionsfesten Hybridmaterialien ausgebaut wurden. Das auf Polyurethan basierende lösungsmittelfreie Polymersystem wird dabei durch funktionale Additive in Form von kristallinen tetrapodalen Zinkoxid-Mikropartikeln (CSP) so eingestellt, dass es vollständig polymerisiert. Die zugesetzten Additive

sorgen für eine weitgehende Verhinderung von Bewuchs.

Zunächst wurden von der Phi-Stone AG Proben für von der CAU entwickelte dynamische Teststände in der Kieler Förde hergestellt. Diese wurden anschließend im Hinblick auf die Antifouling-Eigenschaften, die mechanische Stabilität sowie die Oberflächenbeschaffenheit optimiert. Das in der Seeschifffahrt benötigte Anti-Korrosions-Untergrundsystem wurde vom assoziierten Partner Wilckens Farben GmbH auf das neue Beschichtungssystem angepasst. Die materialwissenschaftliche Charakterisierung und Evaluierung wurde von der CAU durchgeführt.

Um eine möglichst hohe Effizienz für den gewerblichen Schiffsbetrieb zu erreichen, wurde vom Projektpartner Teyfel Automation GmbH eine auf das Antifoulingssystem angepasste Applikationstechnik mit Steuereinheit und sensorbasiertem Roboter entwickelt. Mit diesem Demonstrator wurden Musterflächen hergestellt und Simulationen von Arbeitsabläufen bei der Schiffswartung durchgeführt. Eine manuelle Applikationsvariante erlaubt es, kleinere Objekte zu beschichten oder schnelle Reparaturarbeiten durchzuführen. Der Partner Phi-Stone AG hat die Beschichtungsrezeptur so angepasst, dass diese automatisiert verarbeitet werden kann.

Nach der Applikation bildet die Beschichtung eine hochfeste, diffusionsdichte und korrosionsbeständige Schicht. Geringfügiger

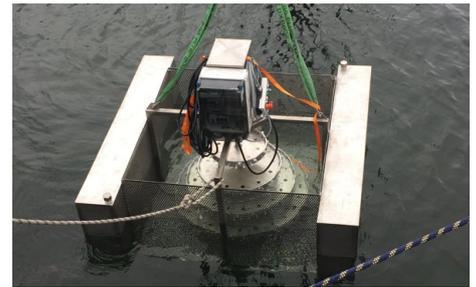
Bewuchs am Schiffskörper kann durch einfache mechanische Reinigung entfernt werden. Das System wurde bereits erfolgreich an kleineren Segelyachten getestet. Aktuell werden Tests an großen Containerschiffen durchgeführt, bei denen ein längerer Bewuchszeitraum berücksichtigt werden muss.

Der Markt und die Kunden

Da der Bewuchs von Schiffsrümpfen einen enormen Mehrverbrauch von Kraftstoff (bis zu 40%) und eine stärkere Emission von Treibhausgasen zur Folge hat und ca. 50% der Transportkosten auf dem Seeweg durch Treibstoffkosten verursacht werden, ist der Bedarf an Antifoulingbeschichtungen groß. Die bisher am Markt verfügbaren „Opfersysteme“ tragen Schadstoffe in die Meere. Das neue System wird sich nach der Testung insbesondere an Schiffswerften, aber auch an private Eigentümer von kleineren Schiffen richten.

Die Kooperationspartner

Die Arbeitsgruppe funktionale Nanomaterialien an der CAU beschäftigt sich u.a. mit Grundlagenforschung zu den speziellen Eigenschaften von Keramiken und Hybridpolymeren mit nanostrukturierten kristallinen Mikropartikeln. Der Projektpartner Phi-Stone AG produziert funktio-



Dynamischer Biofoulingteststand zur Simulation der Strömungsverhältnisse

nale kristalline, tetrapodale Mikropartikel und entwickelt diese für unterschiedliche Einsatzbereiche weiter, so z.B. für die Herstellung von Polymerhybriden. Die Firma Teyfel entwickelt Sonderanlagen im Bereich der Automatisierungstechnik mit besonderem Fokus auf der Verwendung von nachhaltigen, krisentauglichen Systemen.

Das Netzwerk

Im Netzwerk NorLin entwickeln kleine und mittlere Unternehmen hauptsächlich aus Norddeutschland gemeinsam mit Forschungseinrichtungen Leichtbauprodukte für die Flugzeugindustrie und das maritime Umfeld. NorLin setzt neben hocheffizienten Materialien auf hybride Ansätze und kombiniert konventionelle Fertigungstechniken mit innovativen Schlüsseltechnologien. Im Netzwerk sind eine Vielzahl von FuE-Projekten entstanden und umgesetzt worden.

Infos zum Projekt

Laufzeit: 04/17 – 06/19

Projektform: Innovationsnetzwerke – Kooperationsprojekte

Technologiefeld: Produktionstechnologien

Ansprechpartner



Andreas Roth
Phi-Stone AG
Kaiserstraße 2, 24143 Kiel
Telefon: 0152-51695019
www.phi-stone.de



Hans-Heinrich Teyfel
Teyfel Automation GmbH
Hauptstr. 36, Groß Schenkenberg
Telefon: 04539 18194-12
www.teyfel.de



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Prof. Dr. Rainer Adelung
Institut für Materialwissenschaft - Funktionale Nanomaterialien
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Kaiserstr. 2, 24143 Kiel
Telefon: 0431 880-6116
www.tf.uni-kiel.de/matwis

Infos zum Programm

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie fördert technologie- und branchenoffen:

- Einzelprojekte
 - Kooperationsprojekte
 - Innovationsnetzwerke
- sowie im Vorfeld Durchführbarkeitsstudien.

Infos und Beratung zu Innovationsnetzwerken

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Telefon 030 310078-341
www.zim.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmw.de

Stand

September 2021

Gestaltung

VDI/VDE-IT, Berlin

Bildnachweis

© Teyfel Automation GmbH (Titelbild)
© Phi-Stone AG (Seite 2)