

Beschichtung lässt Muscheln abrutschen

18.08.2017, 11:02 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*

Presseagentur: *Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*

Muschelbewuchs auf Schiffsrümpfen verursacht nicht nur erhebliche Materialschäden, sondern auch erhöhte Treibstoffkosten und damit beträchtliche wirtschaftliche Einbußen. Die Versuche, dies zu verhindern, sind so alt wie die Schifffahrt selbst. Nun hat eine internationale Forschergruppe, an der auch ein Wissenschaftler der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) maßgeblich beteiligt ist, eine neuartige umweltfreundliche Beschichtung gegen die Anheftung der lästigen Begleiter entwickelt.

Muschelbewuchs: Ein Jahrtausende altes Problem für die Schifffahrt

Im Schnecken tempo schleichen die Tankerkolosse oft dahin, wenn sie dicke Schichten von Muscheln und Seepocken auf ihrer Rumpfoberfläche mit sich schleppen müssen. Muscheln, vor allem Miesmuscheln, sind die schlimmsten Verursacher dieses „Biofoulings“, die nicht nur an Schiffen, sondern auch an festinstallierten Unterwasserstrukturen, wie Rohren, Booten, Hafenbecken oder Docks auftreten. Die schwere Last treibt den Treibstoffverbrauch in die Höhe.

Auch ökologisch ist der Befall mit Muscheln höchst problematisch: Fremde Arten gelangen quasi per Anhalter in ferne Ökosysteme und können unter Umständen deren fragile Gleichgewichte stark beeinträchtigen. Es gab schon viele Versuche, diese Plage zu bekämpfen und zu verhindern. Noch in den achtziger Jahren mixten Farbhersteller immer giftigere Anstriche für die Schifffahrtsindustrie, um so dem Muschelbewuchs Herr zu werden; mit höchst negativen Folgen. Die Schadstoffbelastung im Wasser stieg, Fische starben oder reicherten einen wahren Giftcocktail an. Neue, nicht auf toxischen Wirkungsweisen basierende Methoden sind daher dringend erforderlich.

Von der Wette zur Lösung

Möglicherweise ist nun ein historischer Schritt im Kampf gegen den Muschelteppich gelungen: Einer Gruppe von Forschern um Professor Nicolas Vogel vom Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik und Mitglied des Exzellenzclusters „Engineering of Advanced Materials“ an der FAU, Joanna Aizenberg von der Harvard University und Ali Miserez von der Nanyang Technological University (NTU) in Singapur, gelang nun die Entwicklung eines neuen Ansatzes zur Muschelbekämpfung.

Alles begann mit einem Vortrag, den Nicolas Vogel, damals Forscher an der Harvard University, 2013 bei einer Konferenz in Italien über flüssigkeitsinfiltrierte, abweisende Oberflächenbeschichtungen hielt. Ali Miserez, Experte für biologische Materialien von der Nanyang Technological University in Singapur blieb skeptisch. Im anschließenden Gespräch wettete er mit Nicolas Vogel, dass seine Oberflächen Muschelbewuchs nicht verhindern können – zu optimiert und komplex seien die Haftmechanismen. So begann eine Kooperation, deren Forschungsergebnisse nun in Science veröffentlicht werden. Die Studie zeigt, dass Muscheln auf solchen Oberflächen tatsächlich nur sehr schlecht anhaften. Ali Miserez hatte die Wette verloren.

Rutschige Schicht nach Vorbild der Kannenpflanze

Doch was ist das Geheimnis dieses Erfolgs? Die allermeisten „Waffen“ gegen Muschelbefall töten unspezifisch zahlreiche Organismen durch giftige Chemikalien ab, müssen oft erneuert werden und sind nicht so wirksam wie gewünscht. Neuere Beschichtungen auf der Basis von Silikon oder Fluoropolymeren dagegen bewirken lediglich, dass sich der Bewuchs leichter entfernen lässt.

Die von Prof. Aizenberg und Prof. Vogel beschriebenen flüssigkeitsinfiltrierte Oberflächen basieren auf einem anderen

Prinzip. „Uns hat die fleischfressende Kannenpflanze inspiriert. Ist die Oberfläche der Pflanzen im trockenen Zustand nicht rutschig, bindet sie nach einem Regenguss Regenwasser – und wird so ausgesprochen rutschig. Auf ihrer rutschigen Lippe finden Insekten keinen Halt und gleiten hilflos in das Innere der Pflanze, wo sie verdaut werden. Diesen Effekt haben wir auf synthetische Materialien übertragen“, erklärt Nicolas Vogel.

So verhindert das neu entwickelte Material auf ähnliche Weise die Muscheln daran, sich effizient festzukleben. Oberflächen können aufgrund ihrer Strukturierung und Oberflächenchemie analog zur Kannenpflanze mit einer Flüssigkeit benetzt werden, die einen geschlossenen Film auf der Oberfläche bildet. Dieser verhindert den direkten Kontakt zur festen Oberfläche und ermöglicht die abweisende Wirkung. Im Labor beobachteten die Wissenschaftler, dass die Tiere auf den benetzten Oberflächen irritiert wirkten. „Unmittelbar nachdem der Muschelfuß in Kontakt mit der Oberfläche kam, schnellte er wieder zurück in die schützende Schale. Es wirkte fast, als hätte die Muschel auf eine heiße Herdplatte gefasst“, umschreibt Nicolas Vogel die Beobachtungen. Eine mögliche Erklärung liefern die flüssigen Eigenschaften der Beschichtung, die die beim Kontakt mit der Muschel auftretenden Kräfte zwischen Oberfläche und Muschelfuß stark verändern.

Die Forscher testeten zwei verschiedene Varianten der Beschichtung. Als besonders vielversprechend zeigte sich eine infiltrierte Version von Polydimethylsiloxan, einer polymeren Beschichtung, die als Silikon weitverbreitete Anwendung im Bad und in der Küche findet. Die im Labor gewonnen Ergebnisse wurden bei Feldexperimenten bestätigt: Im Hafen von Scituate in der Nähe von Boston angebrachte Testoberflächen zeigten auch nach mehreren Monaten nur sehr wenig Bewuchs. Im Vergleich dazu waren alle Kontrolloberflächen bereits vollständig von Meeresorganismen besiedelt.

In Folgeexperimenten untersuchen die Wissenschaftler nun Möglichkeiten, die entwickelten Materialien großflächig auf Schiffen aufzubringen und so dem unerwünschten Muschelbewuchs ein Ende zu bereiten.

Der Artikel ist online verfügbar unter: <http://science.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.aai8977>.

Weitere Informationen für die Medien:

Prof. Dr. Nicolas Vogel

Tel: +49-9131-8520357

nicolas.vogel@fau.de

Quelle: idw

Portrait

-

News-ID: 964125 • Views: 434 (Stand: 29.07.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/964125/Beschichtung-laesst-Muscheln-abrutschen.html>