

„Salvinia-Effekt“ verspricht saubere Schifffahrt

Wissenschaftler des KIT revolutionieren den Verkehr auf den Ozeanen mit einer neuartigen Beschichtung

Von Alexei Makartsev

Karlsruhe. Auf der interaktiven Karte des Internet-Portals Schiffsradar24.de wimmelt es von grünen Pfeilen, die die Wasserstraßen zwischen den Kontinenten verstopfen. Wie jeden Tag sind von Ost nach West und umgekehrt Zehntausende von Containertransporten unterwegs. Der Seehandel, dem Exportnationen wie Deutschland ihren Wohlstand verdanken, ist auf dem Weg zu neuen Rekordzahlen: Bis 2026 könnte nach einer Schätzung die Weltflotte von 74.000 auf mehr als 81.000 Schiffe anwachsen.

„

Salvinia hat es geschafft, was keiner für möglich hielt.

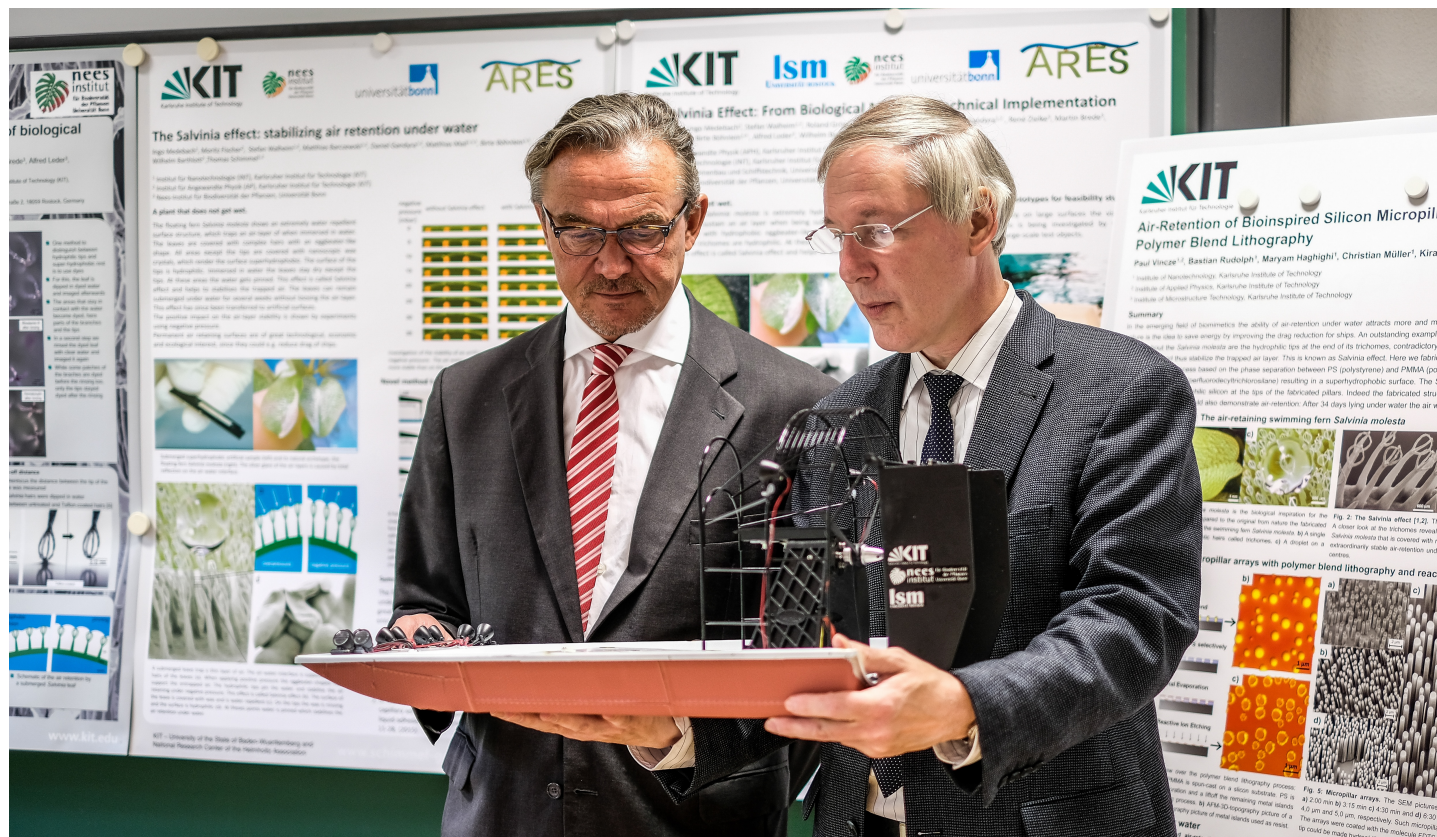
Thomas Schimmel
Physiker am KIT

Etwa ein Drittel der deutschen Import- und Exporte wird heute über Ozeane verschifft. Weltweit werden gar 90 Prozent des Waren- und Güterverkehrs auf diesem Weg abgewickelt. Während die Seefahrt boomt, bleibt ihre negative Umwelt- und Klimabilanz ein drängendes Problem. Laut einer älteren Studie des Naturschutzbundes Deutschland (Nabu) stoßen alleine die 15 größten Schiffe der Welt, die meist mit Schweröl oder Marinediesel angetrieben werden, so viele Schadstoffe aus wie 750 Millionen Autos.

Der Nabu führt jährlich 50.000 vorzeitige Todesfälle in Europa auf Umweltverschmutzung durch Riesentanker und Mega-Frachter zurück. Deswegen wird weltweit an technischen Lösungen gearbeitet, um Hochseeschiffe möglichst effizient, klimafreundlich und schnell durch das Wasser gleiten zu lassen. Die gute Nachricht ist: Eine solche Lösung zeichnet sich ab. Sie wurde in Karlsruhe entwickelt.

„Trifft ein Botaniker einen Physiker...“: Was sich wie ein Witz anhört, war vor mehr als zehn Jahren ein Glücksfall für Thomas Schimmel, Spezialist im Bereich Nanotechnologie und Leiter des Instituts für Angewandte Physik am KIT. Der Karlsruher lernte auf einer Tagung in Bad Herrenalb den Bonner Wissenschaftler Wilhelm Bartlott kennen, der den Lotus-Effekt entdeckt hat. Dieser erklärt die Fähigkeit der Pflanze, an ihren Blättern Wasser mit Schmutzpartikeln abperlen zu lassen, um sich zu reinigen.

Was wäre, fragte sich Schimmel, wenn man ähnliche Fähigkeiten der Pflan-



Dr. Heiner Pollert (l.), CEO der Patentpool Group, und Prof. Dr. Thomas Schimmel (r.), CTO der Aircoating Technologies GmbH und Universitätsprofessor am KIT, präsentieren ein Modellboot mit Aircoating-Beschichtung. Foto: Patentpool Group.



Der brasilianische Schwimmfarn Salvinia dient Karlsruher Wissenschaftlern als Vorbild, um Luftbeschichtungen für Hochseeschiffe zu entwickeln. Foto: AG Thomas Schimmel/KIT

zenart Salvinia molesta als Inspiration für eine revolutionäre Technologie nehmen könnte, die unsere Schifffahrt nachhaltiger, sauberer und effizienter macht?

Es geht um einen faszinierenden Überlebenstrick einer aus Brasilien stammenden, invasiven Art, die mancherorts in Europa die Ökovielfalt bedroht. Salvinia braucht Luft. In der Na-

jahrelang unter Wasser leben und noch nie nass gewesen sind.“ Bleibt die Frage, wie man das im Schiffbau nutzen kann.

Die Karlsruher Nanospezialisten bauten die Oberflächenstruktur der Salvinia nach und entwickelten eine spezielle Folie, die man mit wenig Aufwand aufkleben kann. „Das ist so einfach wie Tapezieren in der Wohnung. Man muss auch keine neuen Schiffe bauen, sondern wir könnten die vorhandenen Flotten kostengünstig nachrüsten“, sagt Schimmel. Ausgestattet mit der neuen Hülle aus Luft, könnten die Tanker und Containerriesen künf-

„

Die ersten Schritte sind gemacht.

Thomas Schimmel
Physiker am KIT

tig mit deutlich verringertem Wasserwiderstand die Ozeane durchpflügen. Die Forscher erhoffen sich nicht nur eine enorme Ersparnis und einen positiven Klimaschutzeffekt, weil die Antriebe weniger Energie brauchen. Die Schiffe wären auch vor dem Festwachsen von Muscheln und anderen Organismen auf ihrem Rumpf geschützt, weil er in der Lufthülle für die Meerestierbewohner verborgen bleibt. „Bislang wird dieses Problem durch toxische Beschichtungen gelöst“, erzählt Schimmel. Das Schiff müsse sozusagen alles vergiften, was vorbeischwimme. „Das ist nicht umweltfreundlich.“

Schließlich verhindere die Barriere aus Luft die Korrosion durch das Salzwasser. Die KIT-Forscher haben ihre pflanzlich inspirierte Technologie bereits an einem Schiff im Mittelmeer erfolgreich getestet. Ein wichtiger Schritt für Schimmel und Kollegen war es, zu erreichen, dass die Luftschicht auch bei größeren Geschwindigkeiten durch den Wasserstrom nicht abgerissen wird: Nach seinen Worten hält die Hülle bei Tests auf Modellbooten bereits 80 Stundenkilometer aus.

„Wir sind noch weit weg von der Umrüstung der Container-Riesen, aber die ersten Schritte sind gemacht. In den nächsten Jahren wird sich in dem Bereich viel bewegen“, freut sich der Physiker. Eine Ausgründung in seinem Institut soll sich nun um die mögliche kommerzielle Verwertung der bahnbrechenden Technologie mit dem Salvinia-Effekt kümmern.

tur wird der Schwimmfarn oft unter Wasser gedrückt, wo er ersticken würde. Wäre da nicht eine Art künstliche Lunge, auf die er zugreift. Die Pflanze nimmt beim Tauchgang einfach ihren Luftvorrat mit.

„Salvinia hat es geschafft, was keiner für möglich hielt: eine permanente Luftschicht unter Wasser zu halten. Solange sie genug Licht hat, wächst sie“, erzählt Schimmel, der den Farn in einem Eimer auf seiner Terrasse beobachtet hat. „Das Schwierige ist, zu verstehen, wie Salvinia gleichzeitig das Wasser abstoßen und die Luft festhalten kann.“ Der Trick erklärt sich mit der Besonderheit von Härchen an ihrer Oberfläche, die wie Mini-Schneebesen aussehen. „Die Säulenhalle aus Haaren spannt beim Eintauchen eine Luftschicht auf, das ist der Salvinia-Effekt“, so Schimmel.

Es müsste aber durch die hochperlenden Bläschen einen Luftverlust geben, warum bleibt er aus? Der Physiker stellt es so dar: Die Haare und ihre Spitzen hätten gegensätzliche Eigenschaften: „Wie mit ‚Klettverschlüssen‘ lässt die Pflanze das Wasser an den Haarspitzen ‚kleben‘ und verhindert so, dass sich Luftbläschen bilden. Das ist wirklich genial. Wir haben einige Proben, die