

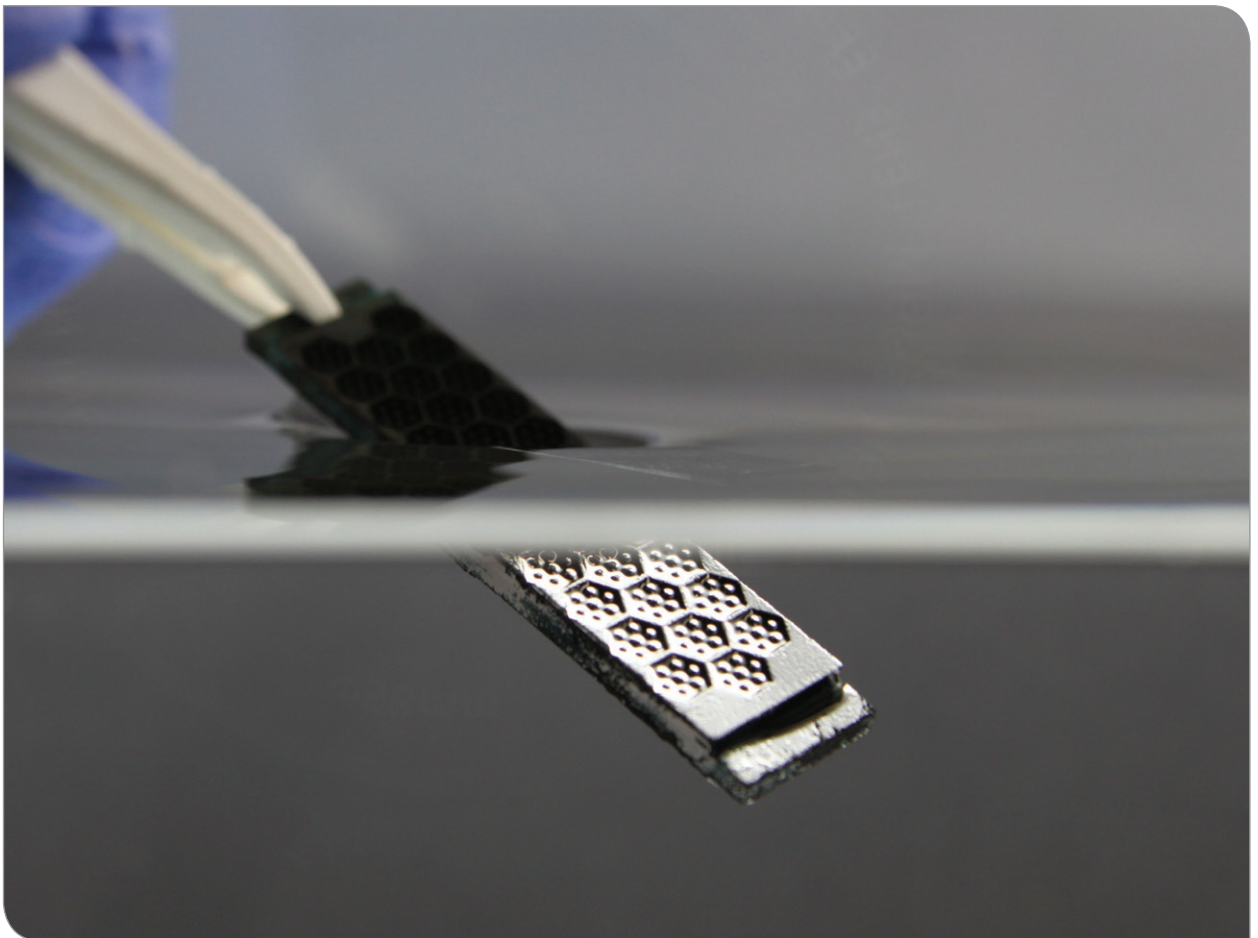
Schiffe gleiten in einer Hülle aus Luft:

Reibungsreduktion und Antifouling mit bionischer Beschichtung

Rund 90% des Welthandels wird über die Schifffahrt abgewickelt. Schiffe verursachen jedoch schwere Umweltschäden: Dass Schiffsabgase in der Atmosphäre für jährlich bis zu 60 000 Todesfälle verantwortlich sind, zeigte eine Studie der Universität von Delaware bereits 2013. Es wird davon ausgegangen, dass die 15 weltweit größten Schiffe mehr Schwefeldioxid (SO_2) als alle Autos der Welt erzeugen. Darüber hinaus setzen Schiffe große Mengen hochgiftiger Substanzen frei, die zur Verhinderung des Biofouling an Ihren Oberflächen aufgebracht wurden. Durch die Reibung des Schiffsrumpfes im Wasser entstehen zudem hohe Energieverluste.

Drei der wesentlichen schiffsspezifischen Probleme resultieren aus dem Kontakt des Schiffsrumpfs mit dem Wasser:

- Reibung – ein Großteil des Treibstoffverbrauchs ergibt sich aus der Reibung des Schiffsrumpfs mit dem umgebenden Wasser.
- Korrosion – ein Phänomen, das ebenfalls weitgehend durch den direkten Kontakt des Schiffs mit dem umgebenden stark salzhaltigen Meerwasser verursacht wird.
- Fouling – Meeresorganismen würden nicht wachsen, wäre das Schiff von Luft und nicht von Wasser umgeben.



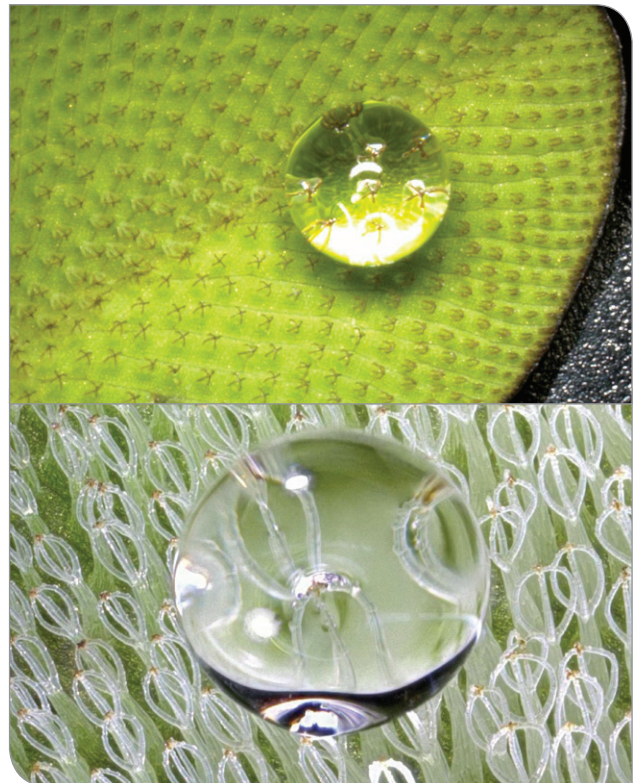
Künstlich hergestellte Polymerprobe mit strukturierter, unter Wasser lufthaltender Oberfläche. Die Reflexion des Lichtes an der Luftschicht lässt die schwarze Polymeroberfläche unter Wasser silbern erscheinen.

Unser Ansatz, der im Rahmen einer Kooperation zwischen den Universitäten Karlsruhe (KIT), Bonn und Rostock im Rahmen des BMBF-Projektes ARES validiert wurde und nun im EU-Projekt AIRCOAT im Rahmen des Horizon 2020-Programms umgesetzt wird, eröffnet einen vielversprechenden Weg zur Lösung der genannten Probleme:

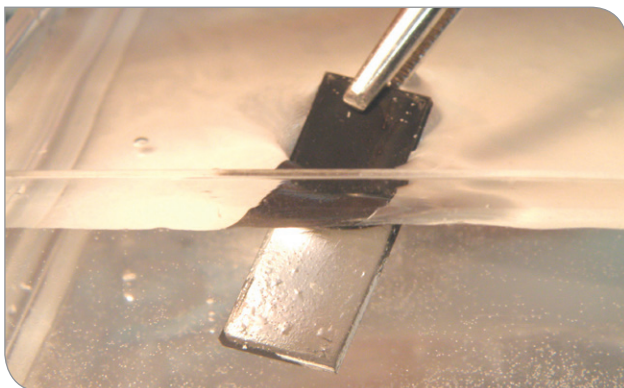
- Die Luftschicht weist eine wesentlich geringere Viskosität als Wasser auf und dient dem Schiff als „Gleitschicht“.
- Das Umhüllen des Schiffsrumpfs mit einer dauerhaften Luftschicht unter Wasser verhindert ferner den direkten Kontakt des Schiffs mit dem Wasser und damit beugt damit Korrosion und Fouling vor.

Die Prototypen unserer künstlichen Oberflächen am KIT sind inzwischen in der Lage, Luftschichten unter Wasser auch über mehrere Jahre hinweg zu halten. Oberflächen, die unter Wasser trocken bleiben, eröffnen enorme Perspektiven für die Anwendung, z.B. für Schiffe, Ölplattformen und Wasserleitungen sowie Wasserbehälter ohne Fouling.

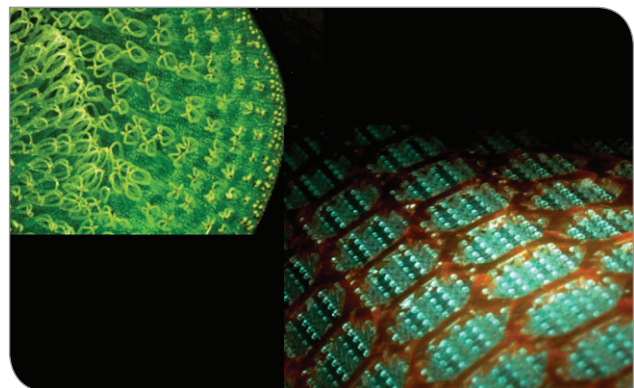
Das Projekt AIRCOAT erhält derzeit eine Förderung durch die EU im Rahmen des Horizon 2020 Programms, ein weiteres Projekt wird von der Baden-Württemberg Stiftung gefördert und das Projekt ARES (Air Retaining Surfaces) wurde durch das BMBF VIP+ Programm gefördert. Wissenschaftlicher Koordinator der drei Projekte ist Prof. Dr. Thomas Schimmel, KIT.



Natürliche Oberfläche des Schwimmfarnes *Salvinia molesta* mit einem Wassertropfen, der auf den Spitzen von speziellen Härchen steht und die Blattoberfläche nicht berührt. Deutlich im unteren Bild erkennbar, ist die Schneebeesen-Form der Härchen.



Polymerprobe mit strukturierter, unter Wasser lufthaltender Oberfläche.



Gegenüberstellung zwischen biologischem Vorbild (*Salvinia molesta*, links) und technischer Umsetzung (künstliche, unter Wasser Luft haltende Oberfläche aus einem Polymer, rechts).

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 Institut für Angewandte Physik und
 Institut für Nanotechnologie
 Professor Dr. Thomas Schimmel
 Wolfgang-Gaede-Str. 1
 76128 Karlsruhe
 Telefon: +49 721 608-43570
 E-Mail: thomas.schimmel@kit.edu
 www.schimmel-group.de



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
 für Bildung
 und Forschung

Baden-
 Württemberg
 Stiftung



Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu