

Wie wir Schiffen eine Tarnkappe überstülpen

Stefan Silber
5. Oktober 2017, Essen



© John de la Basti/shutterstock

Das Meer ist der wichtigste Transportweg für den Welthandel

**Rund 90 Prozent
des globalen Gütertransports
entfallen auf das Meer**

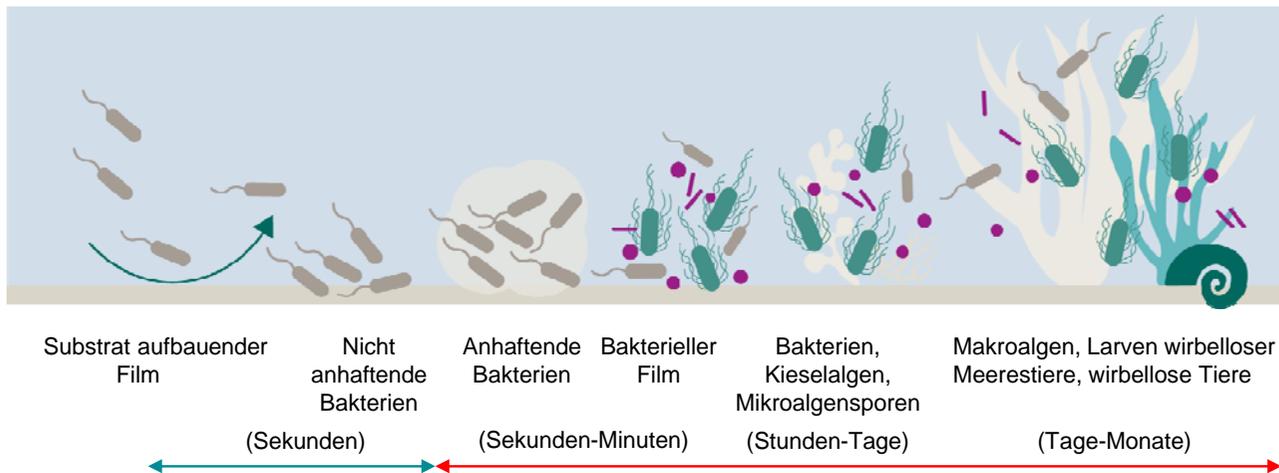
**Weltweit werden mehr als 50.000
Güterschiffe eingesetzt**

**Ladekapazität der Schiffe
steigt stetig**



Biofouling: Kleine Widersacher für große Schiffe

- Proteine, Kohlenhydrate und Mikronährstoffe haften am Schiff an
- Sie dienen als Nahrung für weitere Mikroorganismen
- Biofilme bilden Lebensräume für mehr als 400 Spezies



Quelle: Matériaux & Techniques 93, 27–41 (2005), Hors Série: Biofilms et altérations des matériaux: de l'analyse du phénomène aux stratégies de prévention, D. Haras

Negative Folgen für Energieeffizienz und Klimabilanz

- Biofouling erhöht Reibungswiderstand
- 30 Prozent mehr Kraftstoffverbrauch
- Steigende CO₂-Emissionen
- Kürzere Wartungsintervalle, eingeschränkte Manövrierbarkeit, schnellere Korrosion
- Verschleppung invasiver Arten

EINFLUSS VON BIOFOULING AUF DIE GLOBALE HANDELSFLOTTE

	Zusätzliche Antriebsleistung [%]	Mögliche Treibstoffeinsparung [Mio. t]	Zusätzliche Kosten [~ Mrd. \$]	Δ CO ₂ -Emissionen [Mio. t]
Neue Beschichtung	0	0	0	0
Starke Schleimschicht	19	92	46	279
Wenig bis kein Hardfouling	33	160	80	486
Mittleres Hardfouling	52	253	127	768
Starkes Hardfouling	84	408	204	1.238

Quelle: Advances in Marine Antifouling Coatings and Technologies, Claire Hellio & Diego Yebra, 1st Edition (2009)

Vision: Effiziente und umweltfreundliche Antifouling-Lacke

Früher

- Schwermetalle wie Blei und später Tributylzinnhydrid (TBT)
- Verbot von Bioziden auf Basis von Zinn-, Arsen- oder Quecksilberverbindungen



Heute

- Kupferoxid als Mittel der Wahl
- Suche nach wirkungsvollen Alternativen



Vision

- Effizientere und umweltfreundlichere Antifouling-Lacke
- Neue Hybridsysteme verzichten auf den Einsatz von Bioziden

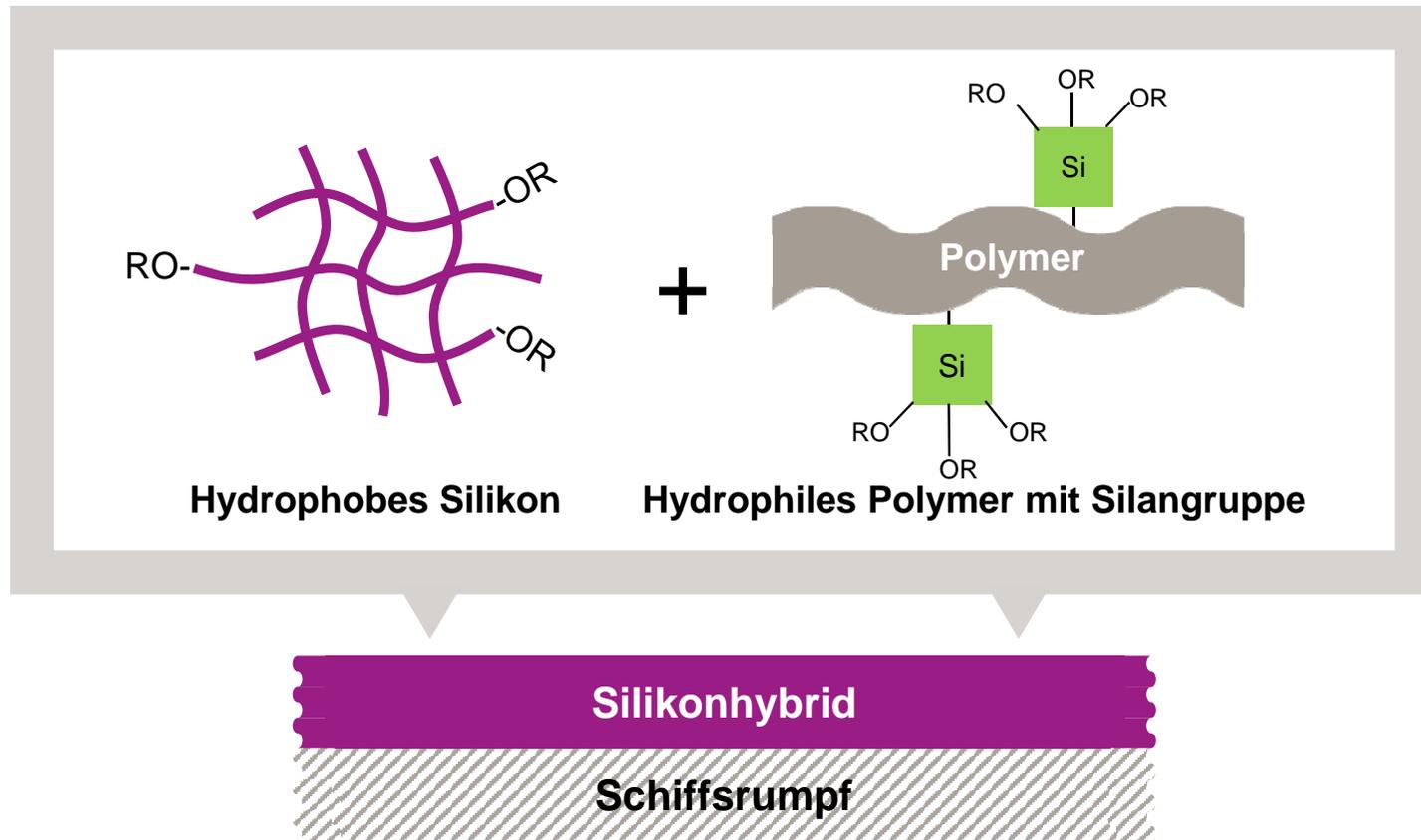


Kompetenzzentrum „S³“ bearbeitet ungelöste Fragen der Lackindustrie

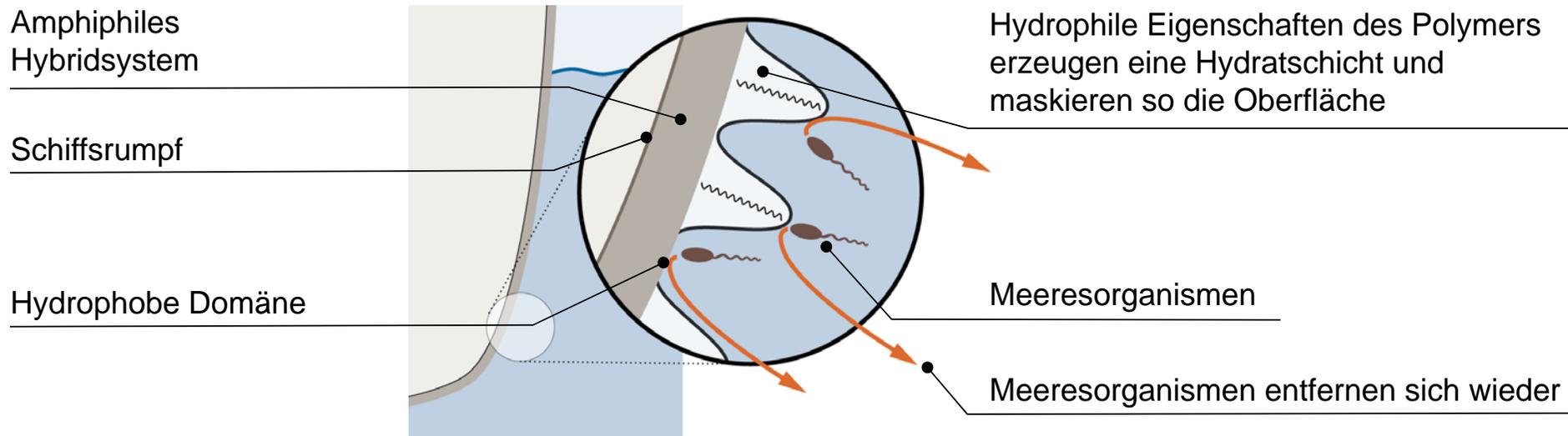
- Evonik bündelt Expertise im neu gegründeten Kompetenzzentrum „Smart Surface Solutions (S³)“
- Wissenschaftler forschen in Essen und Singapur
- S³ bringt Beschichtungsexpertise mit Know-how im Bereich der Spezialpolymere zusammen – so können Oberflächeneigenschaften gezielt verbessert werden
- Schneller Zugriff auf Technologien und Produktionskapazitäten innerhalb des Unternehmens



Lösung: Ein neues Hybridsystem tarnt den Schiffsrumpf

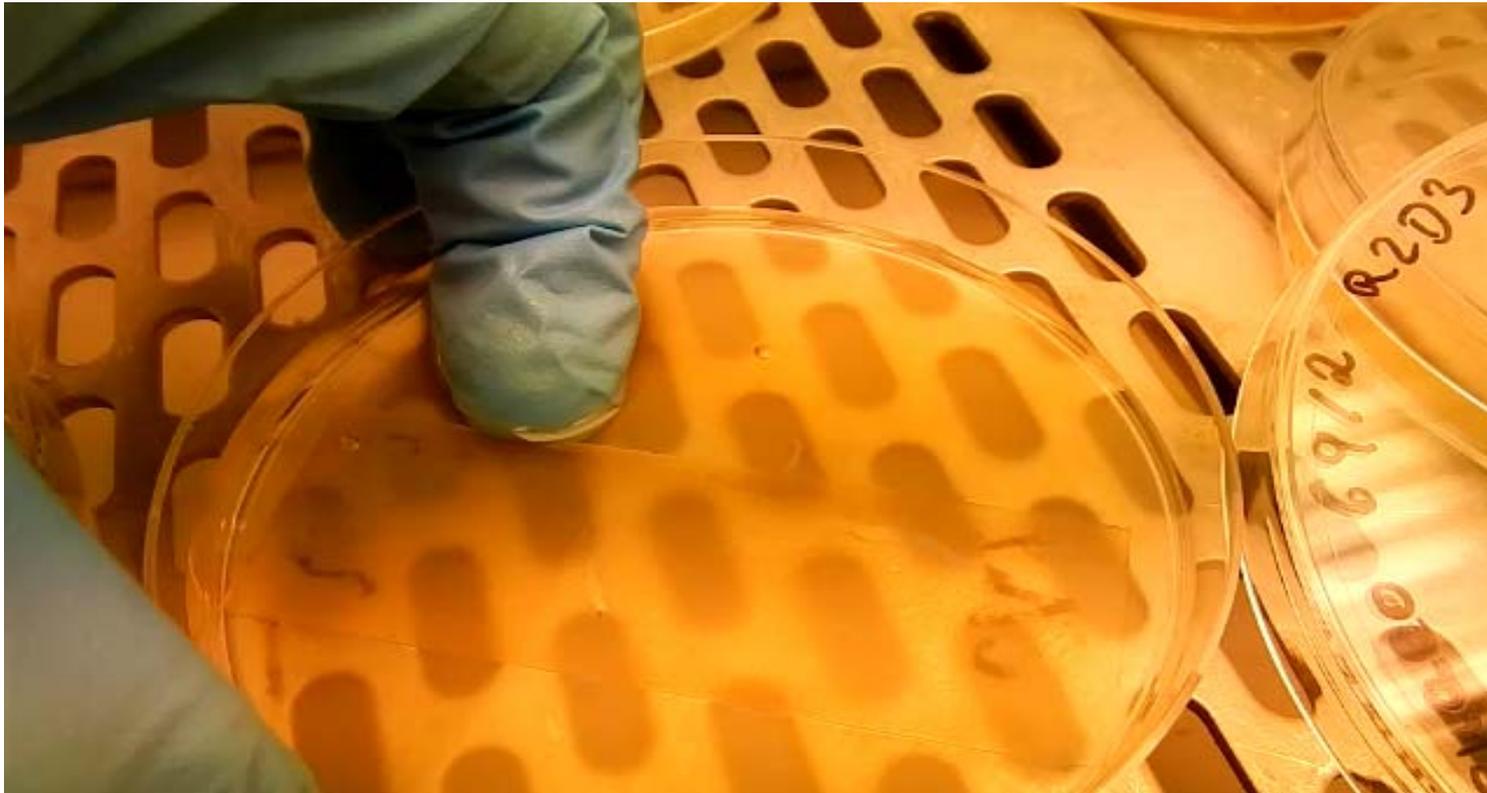


Antifouling-Schutz kombiniert mit leicht zu reinigender Oberfläche



- Mikroorganismen können die Oberfläche nicht von Meerwasser unterscheiden: Ansiedlung erfolgt nicht
- Anhaftung an der Oberfläche wird weitgehend verhindert: Leichte Reinigung durch Easy-to-clean-Effekt

Erste Tests im Labor bestätigen Antifouling-Effekt



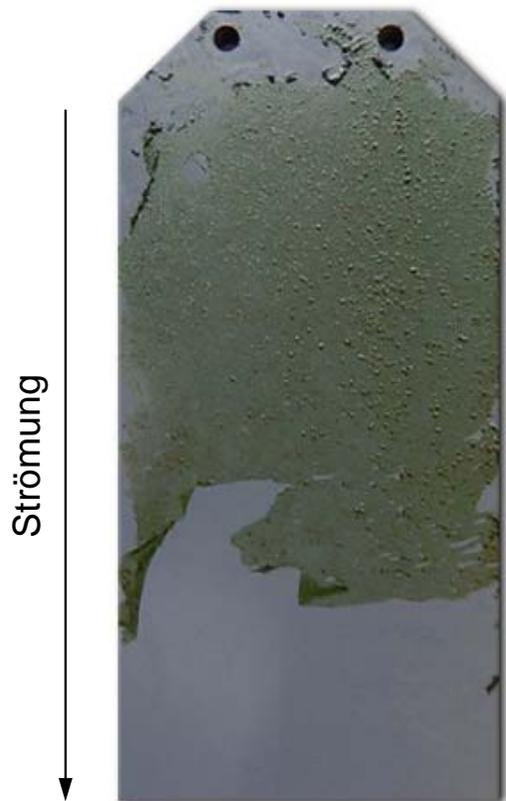
Starker Antifouling-Effekt nachgewiesen



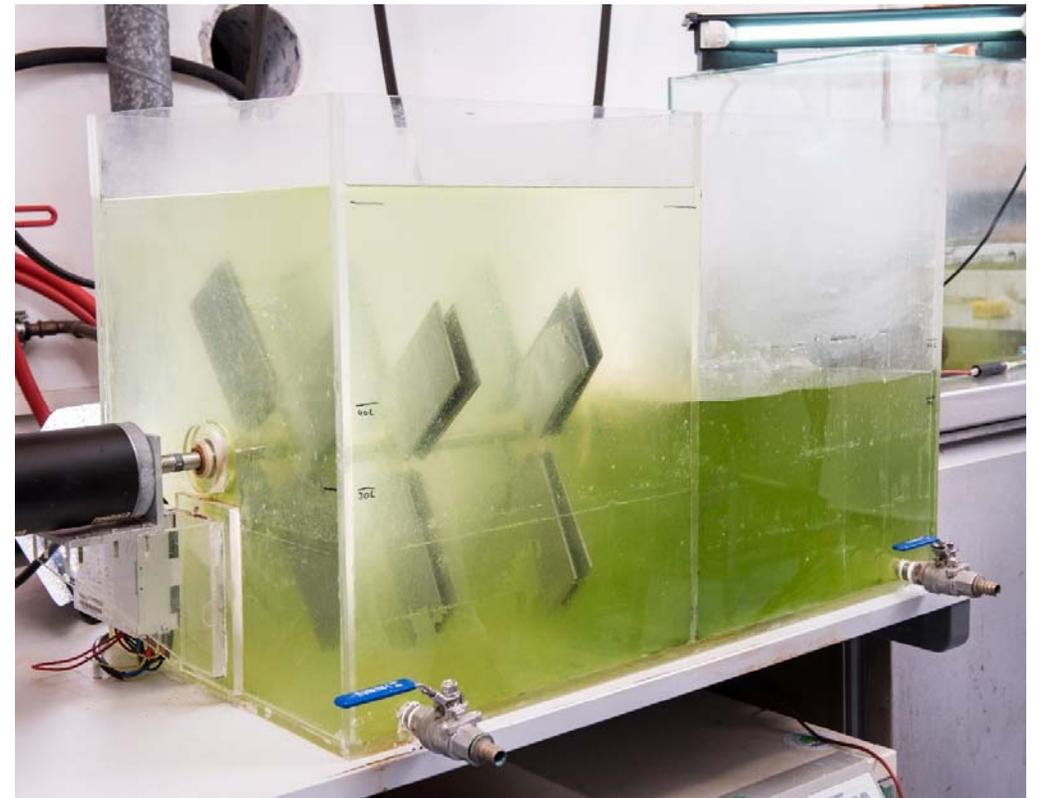
Fläche ohne Beschichtung weist Biofouling auf

Beschichtung mit Hybridsystem

Neue Testverfahren bestätigen Wirksamkeit des Systems



Inkubation bei 21 °C,
Belüftung, 14/10 Stunden
Licht-Dunkel-Wechsel,
35 Tage Wachstum /
7 Tage Rotation



Herausragende Effizienz bei Meerwassertests im Aquarium

Observation von Testpanels nach Zyklus von 35 Tagen Wachstum und 7 Tagen Rotation (1–28 Knoten)

Mit neuem Hybridsystem



Ohne Hybridsystem



Erfolgreiche Tests unter Realbedingungen in der Nordsee

- Nach Prüfung der Lacke im Labor folgen Tests unter Realbedingungen
- Testplatten mit Probelackierung werden in der Nordsee ausgelagert
- Forscher nutzen dabei die natürliche Wachstumsperiode des Biofoulings
- Von März bis Oktober ist der Bewuchsdruck am stärksten



Ausblick

Neuartige Hybridbindemittel zeigen positive Antifouling-Eigenschaften
und einen Easy-to-clean-Effekt

.....

Optimierung der Oberflächeneigenschaften und
gemeinsame Entwicklungen mit führenden Lackherstellern

.....

Intensivierung der Feldversuche

.....

Etablierung der neuartigen Beschichtungen ab 2020

.....

Verwertung der Forschungsergebnisse in anderen S³-Teilprojekten



EVONIK

KRAFT FÜR NEUES