

Bionische Funktionsoberflächen für den Unterwassereinsatz

Prof. Dr. Antonia B. Kesel

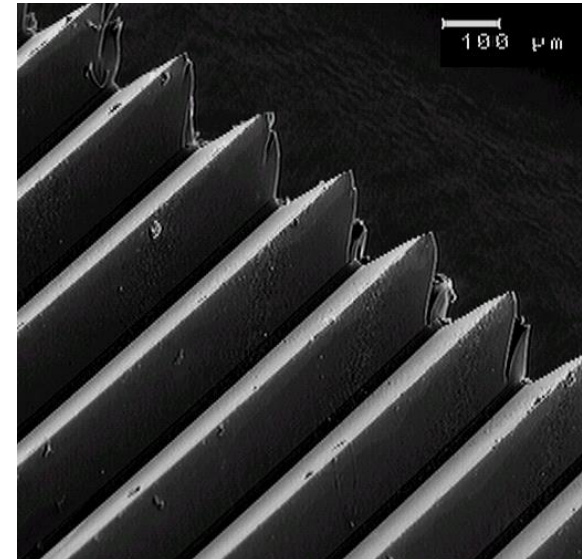
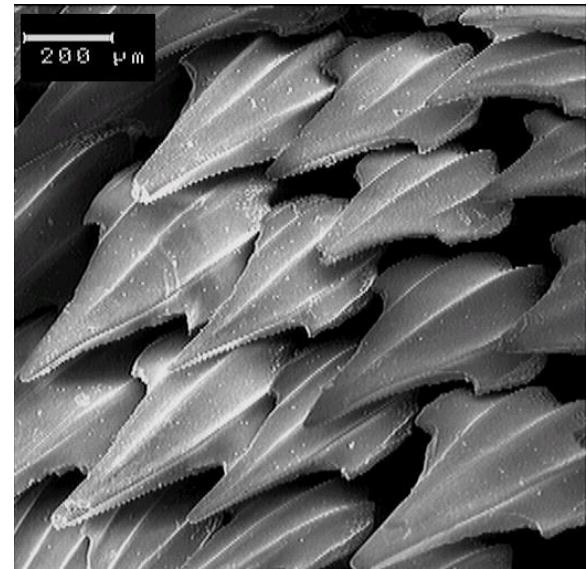
www.bionik-bremen.de



Bionische Funktionsoberflächen für den Unterwassereinsatz

- Anforderungen (u.a.):
- Widerstandsminimierung
 - Antifouling
 - Biozid-frei
- Einsatzbereiche (u.a.):
- Schifffahrt
 - Schleusen & Wehre
 - Kühlwasseranlagen
 - Aquakulturen
- Analyseverfahren (u.a.):
- experimentell (Auslagerungen & Wasserkanäle)
 - numerisch (CFD)
 - biologisch (SeaLifeHab)

Sharkskin-Effekt: Reduktion des hydrodynamischen Widerstands





(Quelle: Dep. Naval Architecture and Ocean Engineering, UAS Bremen)

Die ökonomischen Fakten:

- Treibstoffverbrauch (Panamax-Klasse): ca. 180 t/d
- Tagespreis: 550 \$/t (≈ 100.000 \$/d) *
- Geschätzter Treibstoffbedarf der WHF:
ca. 300 Mio. Tonnen / anno ** bzw.: ca. 165 Mill. \$ / anno
- Bewuchsstärke von wenigen Millimetern erhöht den Treibstoffverbrauch um bis zu 25%.
- **Zusätzliche** Treibstoffkosten der Welthandelsflotte von mehreren Milliarden US\$ pro Jahr!

* Rotterdam price (Okt. 2021)

** IMO 2009: Second IMO GHG Study

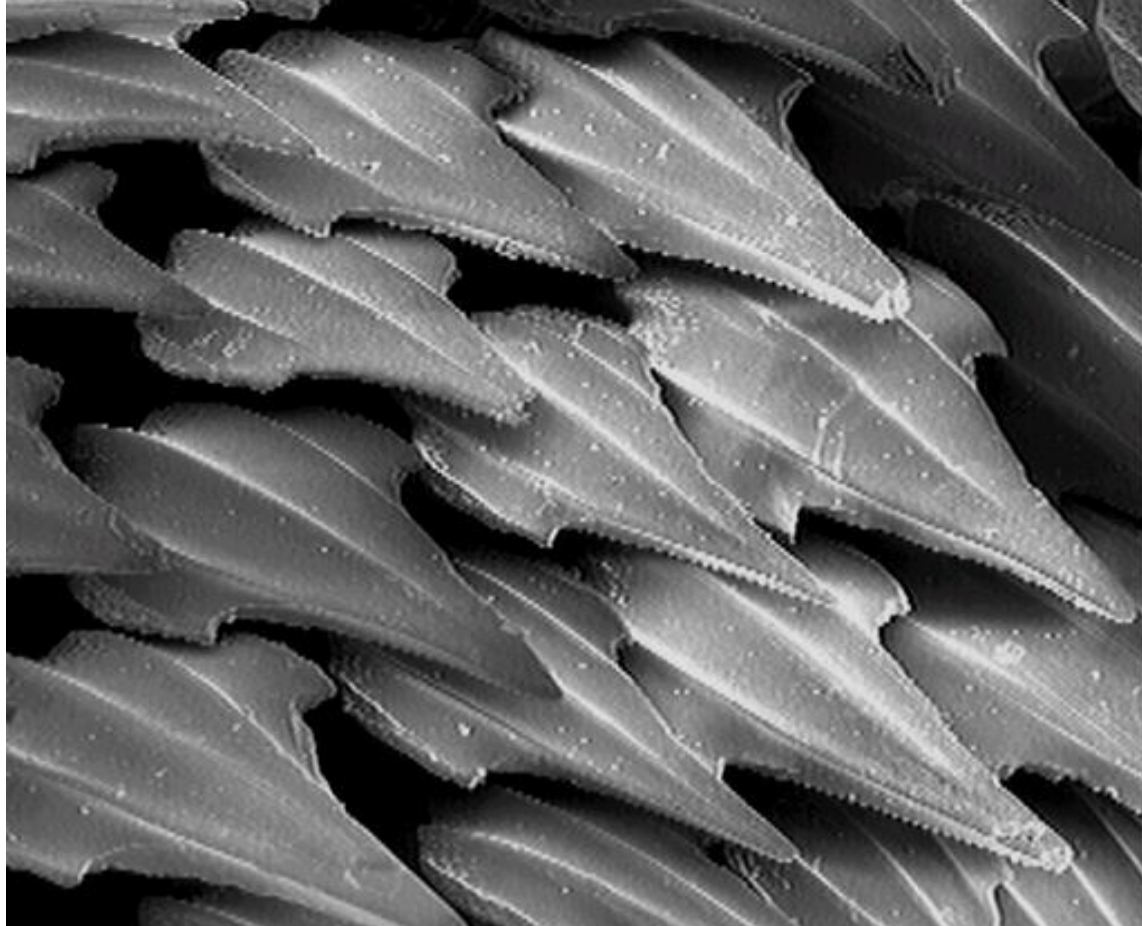
Die ökologischen Fakten:

Geschätzte Emissionen bei 300 Mio. t Schweröl / anno:

- 1,2 Mill. Tonnen Kohlendioxid / a
- 37 Mio. Tonnen Stickoxide / a
- 20 Mio. Tonnen Schwefeloxide / a
- 2 Mio. Tonnen weitere Treibhausgase (Kohlenmonoxid, Methan, Lachgas, FKW) / a

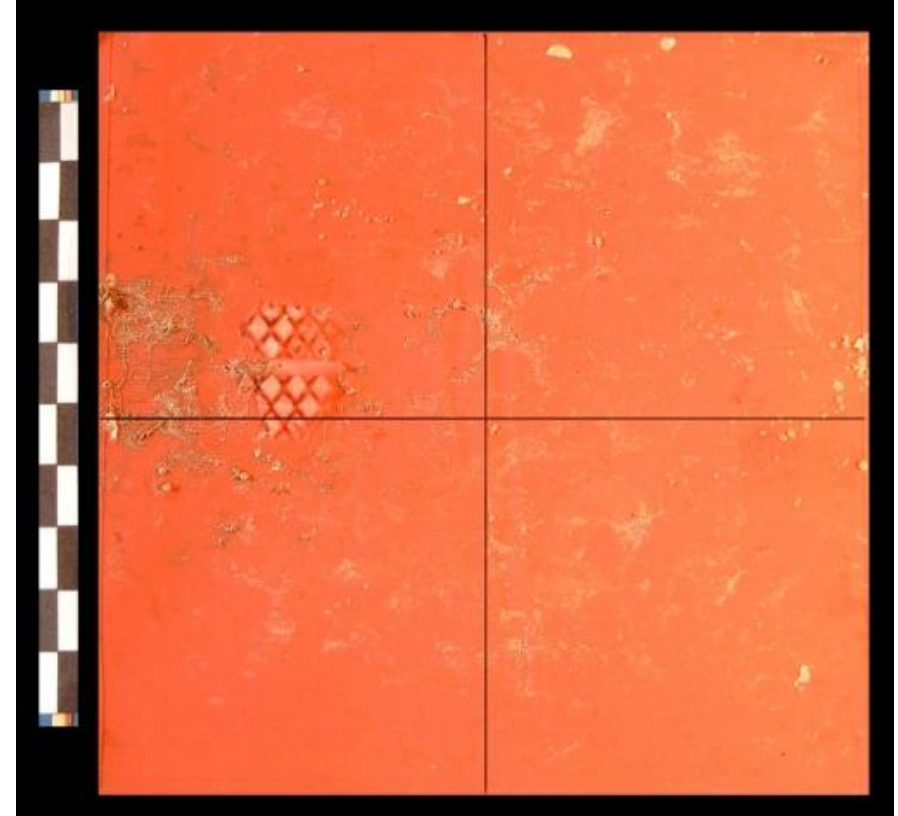
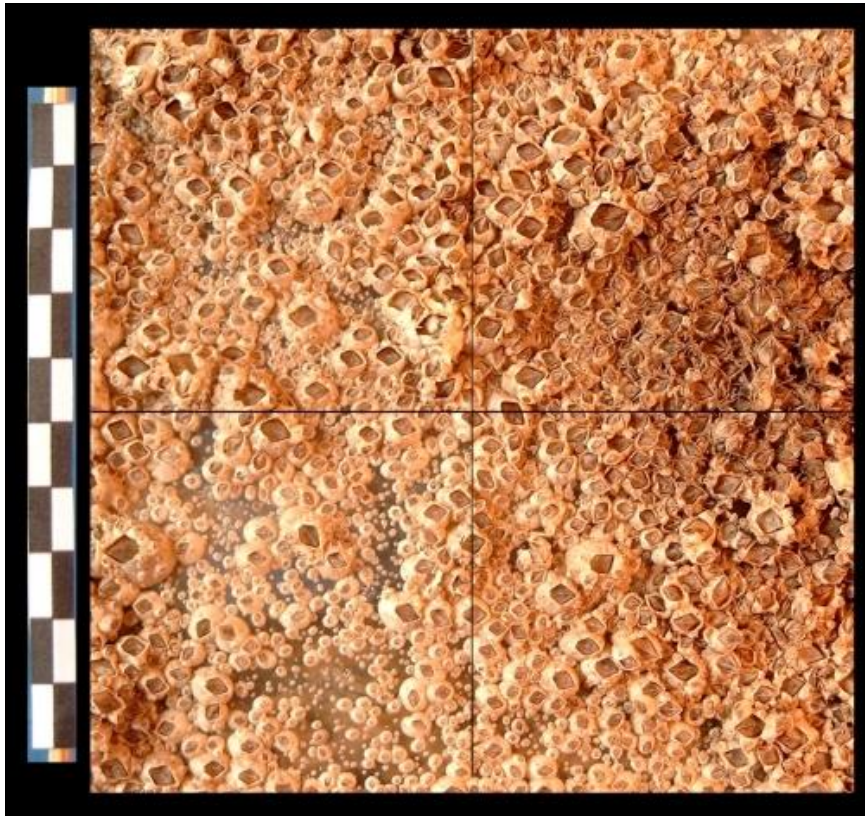
Zusätzliche Treibstoffverbrauch erhöht auch die Emissionswerte!

(Quelle: Eyring et al., 2005)



(Quelle: @ B-I-C)

Shark-Skin Effect



EU-Patent No: EU 06018001.5-2307

(Quelle: @ B-I-C)



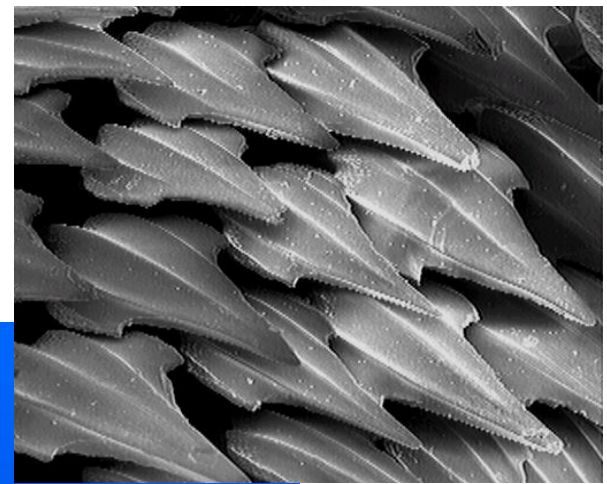
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



B-I-C

Hochschule Bremen
Bionik-Innovations-Centrum

Biozidfreies Antifouling für den DIY-Bereich



© Andy Sallmon



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



B-I-C
Hochschule Bremen
Bionik-Innovations-Centrum



(Quelle: Dep. Naval Architecture and Ocean Engineering, UAS Bremen)

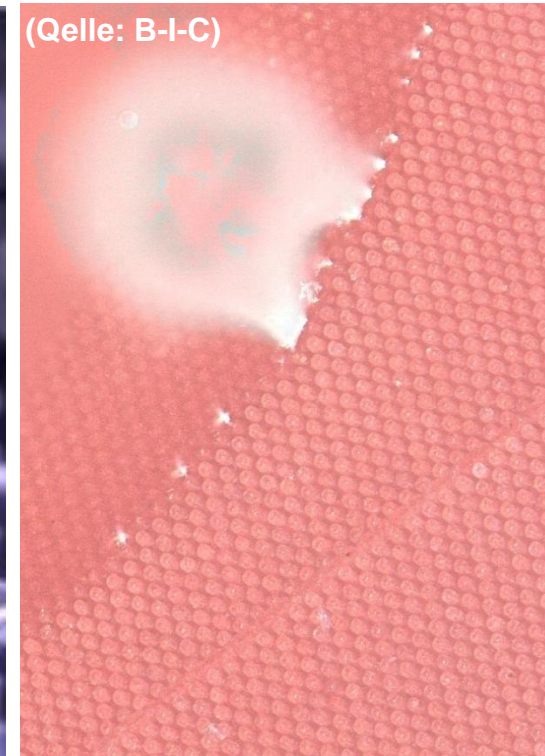
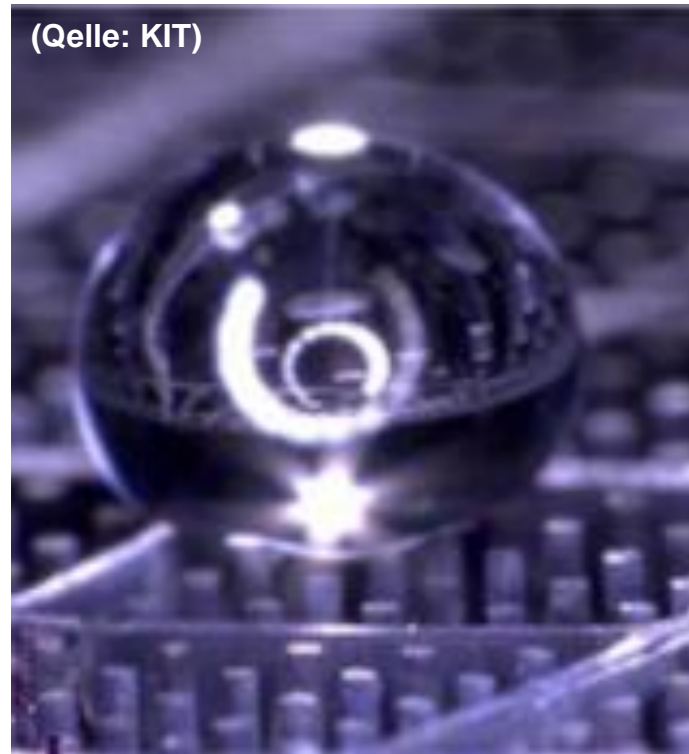
ARIRCOAT: Reduktion des hydrodynamischen Widerstands durch den Salvinia-Effekt



Quelle: <https://aircoat.eu/>



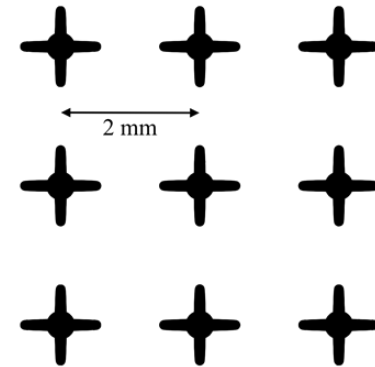
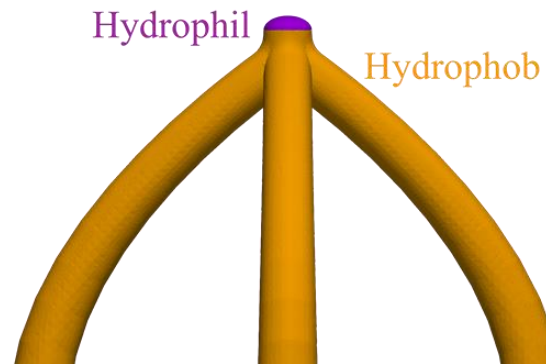
Strukturübertragung (erste Befunde)



<https://aircoat.eu/>



Numerische Simulation (CFD) der Überströmung (erste Befunde)

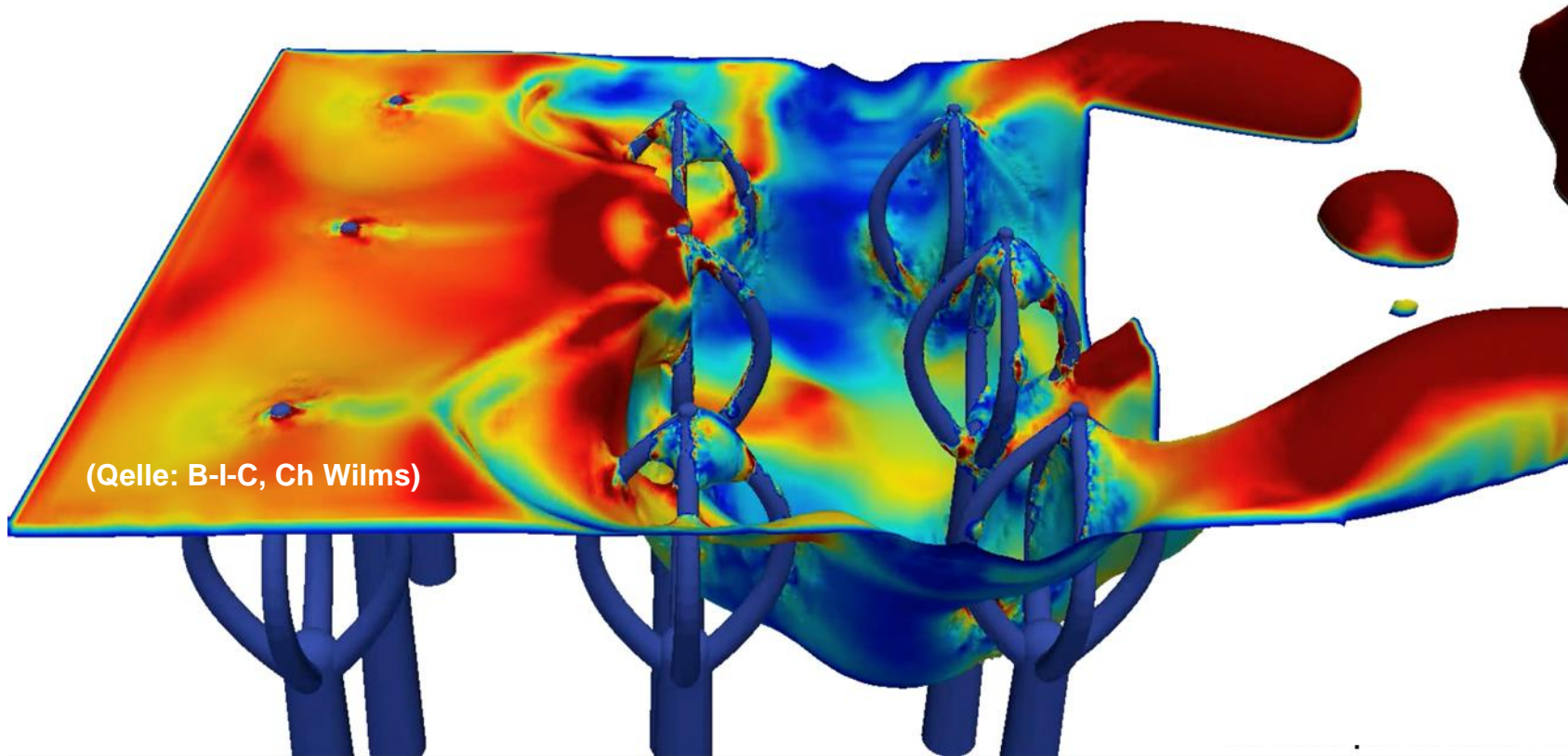


- Reynold-Number: 2,000
- Weber-Number: 55
- Bond-Number: 840
- hydrophilic: 15°
- hydrophobic: 155°

- OpenFOAM (v 4.1), interFoam
- Volume of Fluid-Methode
- convective term: upwind
- ca. 3.3 Mio. cells



t: 1.00





Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit

(Quelle: Dep. Naval Architecture and Ocean Engineering, UAS Bremen)