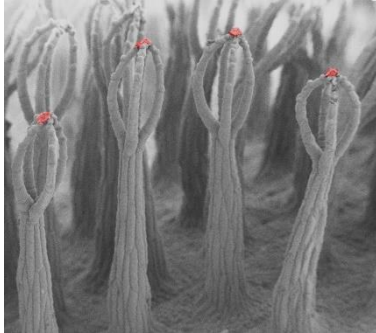
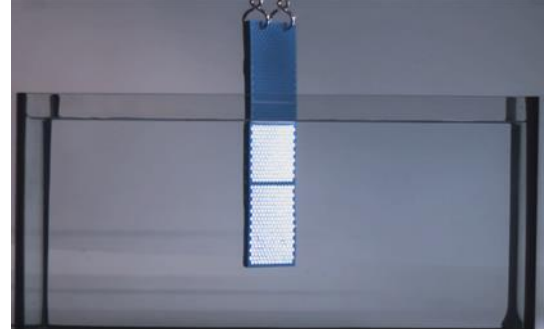


Replizierung von Nanostrukturen mittels Abformtechniken und Untersuchung der Replikate auf Ihre Fähigkeit zur Lufthaltung unter Wasser



Links:
REM-Aufnahme der hierarchischen Blattoberfläche von *Salvinia molesta*, die hydrophilen Spitzen sind eingefärbt



Rechts:
Totalreflexion an der Luft-Wasser-Grenzfläche einer eingetauchten Polymerprobe

Weltweit einmalig ist eine am KIT entwickelte, bionische, folienbasierte Schiffsbeschichtung. Diese Folie soll den Reibungswiderstand und damit einhergehend Emissionen und Energiebedarf verringern. Vorbild in der Natur ist der Schwimmfarn *Salvinia molesta*, der durch seine spezielle Blattoberfläche in der Lage ist, eine Luftschicht unter Wasser aufrecht zu erhalten. Eine Kombination aus Schneebecken ähnlichen Härchen (Trichomen) und einer hydrophoben Wachsbeschichtung hält das Wasser von der Oberfläche fern. Gleichzeitig sind die Härchen an der Spitze hydrophil, was zu einer Stabilisierung der Luft-Wasser-Grenzschicht gegenüber Unterdruck führt. Eine entsprechende Luftschicht auf der dem Wasser zugewandten Seite eines Schiffsrumpfes führt aufgrund der geringeren Scherkräfte von Luft gegenüber Wasser zu einem schnelleren Anstieg des Strömungsprofils und deshalb zu einer Reduzierung der Reibungskräfte.

Für die erfolgreiche Lufthaltung bei *Salvinia molesta* sorgt neben den chemischen Eigenschaften eine hierarchische Struktur der Blattoberfläche. Dabei treten Nano- und Mikrostrukturen kombiniert auf. Für die Adaption dieses Konzepts auf technische Oberflächen stehen in unserer Arbeitsgruppe Methoden zur Erzeugung von Nano- und Mikrostrukturen zur Verfügung. Im Rahmen der ausgeschriebenen Bachelorarbeit sollen bestehende Abformungsprozesse modifiziert werden, um damit die Strukturen erfolgreich in anderen Materialien replizieren zu können, wobei der Fokus auf den Nanostrukturen liegt. Für eine Beurteilung der Abformqualität und Replikationstreue stehen in unserer Arbeitsgruppe Methoden der Oberflächencharakterisierung im Nanometerbereich zur Verfügung wie Rasterkraftmikroskopie (SFM, engl. Scanning force microscopy) und Rasterelektronenmikroskopie (SEM, engl. Scanning force microscopy).

Weiter sollen die erhaltenen Replikate auf ihre Fähigkeit zur Lufthaltung überprüft werden. Dafür werden die Proben in einem bestehenden Setup unter Wasser getaucht und mit Druck beaufschlagt. Für die Dauer des Experiments werden Aufnahmen mit einer Mikroskopkamera von der Oberfläche und damit der Totalreflexion an der Luft-Wasser-Grenzfläche gemacht. Ein automatische Bildauswertung liefert dann den maximalen Druck, welchem die Luftschicht in den erzeugten Strukturen standhalten kann.

Informationen:

Prof. Thomas Schimmel
thomas.schimmel@kit.edu
01636083570

www.schimmel-group.de

Dr. Stefan Walheim
stefan.walheim@kit.edu
072160826310

25.07.2025

Dr. Robert Droll
robert.droll@kit.edu
072160828974