

## Einfluss von Struktur und Wassersättigung auf die kritische Eintauchtiefe von mikrostrukturierten, lufthaltenden Oberflächen

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 (Abb. 1).

Eine Kombination aus Schneebeesen ähnlichen Härchen und einer hydrophoben Wachsbeschichtung hält das Wasser von der Oberfläche fern. Gleichzeitig sind Härchenspitzen hydrophil, was zu einer Stabilisierung der Luft-Wasser-Grenzschicht gegenüber Unterdruck führt.

Eine entsprechende Luftschicht auf Wasserseite eines Schiffsrumpfes führt aufgrund geringerer Scherkräfte von Luft gegenüber Wasser zu einem schnelleren Anstieg des Strömungsprofils und somit zu einer Reduzierung der Reibungskräfte.



Abb. 1: Wassertropfen auf der Blattoberfläche von *Salvinia molesta*

In der vorgeschlagenen Arbeit sollen verschiedene Oberflächenstrukturen auf ihre lufthaltenden Fähigkeiten getestet werden. Dazu werden zunächst verschiedene Geometrien ausgewählt und entsprechende Proben hergestellt. Diese werden in einem Messaufbau untersucht, in dem die Proben bis zu 200 cm Wassertiefe getaucht werden können. Lufthaltung wird durch die Reflexion von Licht an der Luft-Wasser-Grenzfläche demonstriert (siehe Abb. 2). Zur Dokumentation der Lufthaltung sind entlang der Wassersäule Mikroskopkameras angebracht, welche in regelmäßigen Abständen Bilder aufnehmen. Die kritische Eintauchtiefe kann abgelesen werden, wenn sich die Grenze zwischen lufthaltender und benetzter Oberfläche nicht mehr verschiebt. Entscheidenden Einfluss auf die Dauer der Lufthaltung in jeder Tiefe hat die Sättigung des Wassers. Deshalb sollen die physikalischen Gesetze zur Beschreibung der Lufthaldauer überprüft werden. Die Arbeit kann als Bachelor- oder als Masterarbeit ausgefertigt werden.

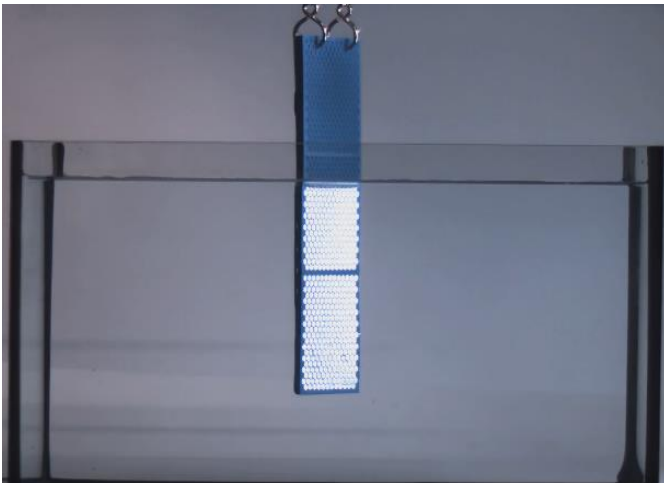


Abb. 2: Totalreflexion an der Luftschicht einer eingetauchten Polymerprobe