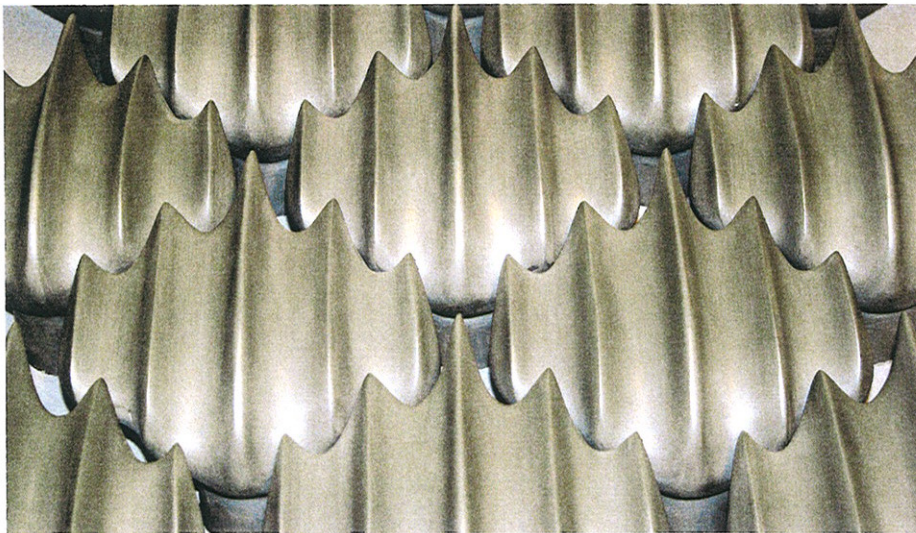


# MIT DER HAUT DER HAIFISCHE

Joachim F. Muhs erklärt, wie Unterwasserschiffe ohne Gift frei bleiben von Bewuchs.



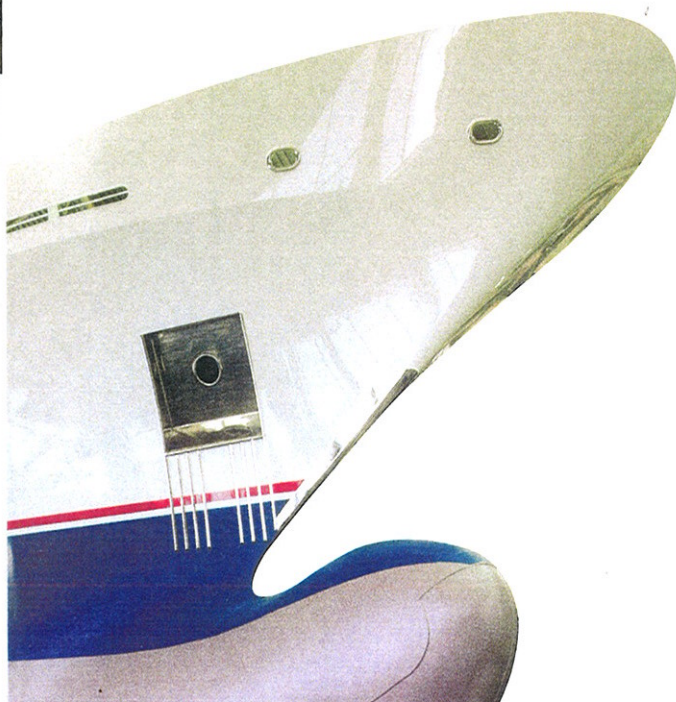
Haifischhaut: Bollwerk gegen Algen und Pocken. Eine den Haifischen abgeschauten Struktur hält Unterwasserschiffe auch ohne giftiges TBF bewuchsfrei. Die auf Silikonbasis hergestellten Farben lassen sich am Schiffsrumpf verarbeiten wie herkömmliche Antifouling.

Unterwasserbewuchs ist eine Gefahr, der die alten Seefahrer mit Blei- und Kupferplatten zu Leibe rückten. Algen, Seepocken und Muscheln bevölkern Unterwasserschiffe, zerstören ihre Oberflächen und bremsen die Fahrt durch das Wasser. Die moderne Schifffahrt verwendet bis dato Giftfarben, um sich gegen Bewuchs zu schützen. Die meisten dieser Beschichtungen enthalten hochtoxisches Tributylzinn. TBF jedoch, so das Kürzel, gelangt über die Nahrungskette in den Organismus von Menschen und Tieren und führt zu hormonellen Störungen, ist also äußerst schäd-

lich. Die internationale Schifffahrtsorganisation IMO verhängte bereits 2003 ein lockeres Verbot TBT-haltiger Farben, seit 2008 untersagt sie giftige Antifouling vollständig, die nach 2003 alternativ verwendeten Kupfer- und Kupferoxidverbindungen eingeschlossen.

Perspektiven für bewuchsfreie Unterwasserschiffe ohne Gifteinsatz kommen aus dem Bionik-Forschungslabor der Hochschule Bremen – nach dem Vorbild der Haihaut. Die Haut des größten Räubers der Meere, fand das Team um Prof. Dr. Antonia Kesel heraus, ist mit mikroskopisch kleinen beweglichen Zähnen aus sehr hartem Material übersät. Die Zähne verschieben sich gegeneinander und bieten auf diese Weise einem Bewuchs keinen Halt mehr, bilden eine Art elastischen Schutz. Dabei hilft eine besondere Struktur, die sich schon von Haus aus bewuchsresistent zeigt.

Dr. Kesel: „Bereits mit Haihaut-Mustern geprägtes elastisches Material offenbart nach dem Aushärten weniger Bewuchs und darüber hinaus weniger Widerstand bei der Bewegung durch das Wasser.“ Allein der geringere hydrodynamische Widerstand kann Grund genug sein, eine den Haien abgeschauten Haut



für den Unterwasserteil von Yachten zu verwenden: Unter Segel sind sie schneller, unter Motor verbrauchen sie weniger Kraftstoff.

Mit industrieller Hilfe entwickelten die Bremer eine Beschichtung, die sich mühelos mit der Lammfellrolle auftragen lässt. Als Lizenznehmer bot sich die Firma Vosschemie in Uetersen bei Hamburg an.

Nach mehrjähriger Entwicklung führten Physiker und Werkstoffwissenschaftler zusammen mit Strömungstechnikern und Schiffbauern das giftfreie Antifouling jetzt endgültig zur Marktreife. Grundstoff war ausgesuchtes Silikonmaterial, das sie nach dem

flächenspannung wichtig und eine hohe Elastizität.

Weiterführende Studien am Siedlungsverhalten von Seepocken und Algen führten letztlich zur Optimierung der künstlichen Haifischhaut – der Beschichtung ohne Gift. Praktische Untersuchungen unter echten Bedingungen an Schiffsrümpfen in der Nordsee und im Mittelmeer brachten äußerst annehmbare Ergebnisse: Letztlich reduzierte das neuartige Antifouling den Bewuchs um 70 Prozent – was allein den physikalischen und eben nicht den chemischen Eigenschaften des Materials zu verdanken ist. Und die Beschichtung amortisiert sich

## Giftfreie Antifouling mindern Bewuchs bis zu 70 Prozent

Vorbild der Haifischhaut verschiedenlich behandelten und mit in Strömungsrichtung verlaufenden Rillen versehen. Selbst die Zähne aus Dentin, dem härtesten Material, das an Lebewesen vorkommt und als sogenannte Dentikel flexibel in der Unterhaut des Hais eingelagert ist, konnten sie nachvollziehen.

Die Natur hat die Dentikel einzeln aufgehängt und sie dadurch beweglich gemacht, auch der Anstrich bildet eine flexible Schicht. Versuche haben gezeigt: Größer werdende Seepocken verlieren den Halt und fallen einfach ab. Für die künstliche Haut war deshalb eine niedrige Ober-

sehr schnell, fanden die Forscher heraus: Folgeanstriche sind nur noch selten nötig.

Gegenüber anderen giftfreien Antifouling, etwa Teflon, ist Silikon außergewöhnlich beständig. „Es geht auch ohne Schwermetallbodensatz durch giftige Schiffsfarben“, so das Resümee der Bioniker. Yachteigner reagierten positiv auf die giftfreie Zukunft. Denn schon drohten die gut besuchten Häfen mit Einlaufverboten für giftige Unterwasserschiffe. Das war einmal: Die Zeiten der chemischen Keulen scheinen vorbei.

**Das nächste Thema:  
Kohlefasern**