

Bremer Forscher erhalten Bionik-Preis

Zikaden als Vorbild für Dübel / Auch von Schwimmpflanzen lässt sich einiges lernen

VON JÜRGEN WENDLER

Bremen. Das Interesse, bei der Entwicklung neuer Technologien von der Natur zu lernen, ist zurzeit besonders stark ausgeprägt. Entsprechende Forschungsarbeiten laufen unter dem Schlagwort Bionik, einem Kunstbegriff, der aus den beiden Wörtern Biologie und Technik zusammengesetzt wurde. Ein berühmtes Beispiel für ein Verfahren aus der Natur, das Eingang in die Technik gefunden hat, ist der Lotuseffekt. Dass sich auch von Zikaden, Zecken und Schwimmpflanzen einiges lernen lässt, zeigen neuere Arbeiten – unter anderem aus der Hochschule Bremen.

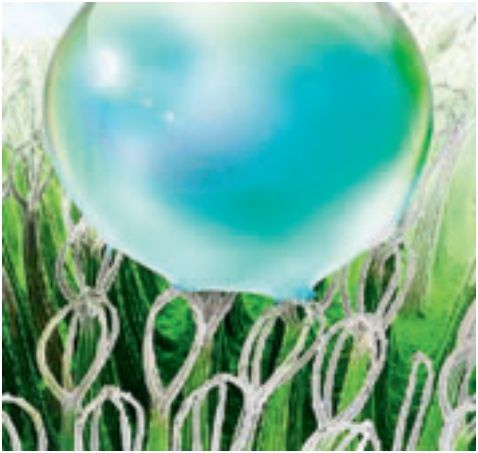
An der Hochschule Bremen spielt die Bionik schon seit einigen Jahren eine herausragende Rolle. Neben einem entsprechenden Bachelorstudiengang gibt es dort einen Masterstudiengang mit der Bezeichnung „Bionik/Lokomotion in Fluiden“. Fluide sind Flüssigkeiten und Gase, und Lokomotion bezeichnet die Bewegung von einem Ort zu einem anderen. Das heißt: Wenn zum Beispiel ein Schiffschiff auf dem Meer fährt oder ein Flugzeug durch die Luft fliegt, handelt es sich um Lokomotion in Fluiden.

Zwei Absolventen des Bachelorstudiengangs Bionik, der 23-jährige Felix Förster und der 26-jährige Markus Hollermann, haben mit ihrer Abschlussarbeit jetzt sogar weit über die Hansestadt hinaus Beachtung gefunden. Für ihren Ansatz zur Entwicklung von Spezialdübeln nach dem Vorbild von Zikaden und Zecken erhielten sie den mit 10 000 Euro dotierten „Internationalen Bionic-Award 2010“, der von der Schauenburg-Stiftung im Stifterverband für die deutsche Wissenschaft in Zusammenarbeit mit dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt verliehen wird.

Das Befestigen schwerer Gegenstände an Wänden aus Leichtbaumaterialien stellt eine besondere Herausforderung dar, weil die Gefahr besteht, dass Befestigungssysteme aus ihrer Verankerung reißen. Auf der Suche nach neuen Lösungen haben sich Förster und Hollermann angesehen, wie sich Zecken und Zikaden mit ihren



Zikaden verfügen über eine besondere Technik, um sich in Blättern zu verankern. FOTO: DPA



Ein Wassertropfen liegt auf den Härchen eines Schwimmpflanzenblatts. FOTO: UNIVERSITÄT BONN

Mundwerkzeugen in der Haut beziehungsweise im Pflanzenmaterial verankern. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse nutzten sie, um neuartige Dübel für Leichtbaumaterialien zu konstruieren. Zurzeit werden die Forschungsarbeiten im Rahmen eines gemeinsamen Projekts mit einem großen Dübel-Hersteller fortgeführt. Ziel ist es, am Ende ein Produkt präsentieren zu können.

Oft bedarf es aufwendiger Untersuchungen, um die Erfolgsgeheimnisse der Natur zu verstehen. Hinter dem Begriff Lotuseffekt steckt die Eigenschaft der Blüten und Blätter von Lotuspflanzen, stets makellos sauber zu sein. Regentropfen perlen ab und tragen dabei unter anderem den Schmutz mit sich fort.

Die genaue Kenntnis der Hintergründe verdankt die Wissenschaft den Arbeiten des Botanikers Professor Wilhelm Barthlott von der Universität Bonn. Auf den Pflanzenoberflächen befinden sich winzige Noppen, die nur einige tausendstel Millimeter voneinander entfernt sind und auf denen sich Wachse befinden. Die Wachse haben eine wasserabweisende Wirkung, und die Struktur führt dazu, dass die Kontaktfläche zwischen Wassertropfen und Oberfläche vergleichsweise klein ist. Beides hat zur Folge, dass die Tropfen abperlen. Techni-



Felix Förster (links) und Markus Hollermann sind mit dem „Internationalen Bionic-Award 2010“ ausgezeichnet worden. Der Preis ist mit 10 000 Euro dotiert. FOTO: HOCHSCHULE BREMEN

ker haben dieses Wissen genutzt, um ähnlich strukturierte Oberflächen zu entwickeln – zum Beispiel für selbstreinigende Dachziegel oder Folien.

Jetzt hat Barthlott gemeinsam mit anderen Wissenschaftlern eine Erklärung dafür gefunden, warum ein bestimmter Schwimmpflanz (Salvinia molesta) selbst unter Wasser nicht richtig nass wird. Die Erkenntnisse, von denen die Forscher der Universitäten Bonn, Karlsruhe und Rostock in der Fachzeitschrift „Advanced Material“ berichten, könnten nach ihren eigenen Angaben dazu beitragen, den Energieverbrauch von Schiffen zu verringern.

Farn umgibt sich mit Luftschicht

Wenn man den Schwimmpflanz untertaucht und gleich darauf aus dem Wasser holt, perlt die Flüssigkeit sofort ab. Dass der Farn genau genommen selbst unter Wasser nicht richtig nass war, liegt nach den Erkenntnissen der Wissenschaftler an einer hauchdünnen Luftschicht, mit der sich die Pflanze umgibt.

Möglich ist dies, weil sich auf der Oberfläche der Blätter winzige Härchen befinden, die wie Schneebesen aussehen. Sie haben wie die Wachse auf den Noppen der Lotusblätter eine wasserabweisende Wirkung.

Der Fachausdruck dafür lautet hydrophob. Nur an einzelnen Stellen verhalten sich die Härchen anders. „Wir haben zeigen können, dass die äußersten Spitzen dieser Schneebesen hydrophil sind, also wasserliebend“, sagte Barthlott. Sie tauchten in die Flüssigkeit ein und stellten sicher, dass das Wasser in einem bestimmten Abstand zur Blattoberfläche fixiert werde. „Die darunter sitzende Luftschicht kann daher nicht so leicht entweichen“, erklärte der Wissenschaftler.

Barthlotts Kollege Professor Thomas Schimmel von der Universität Karlsruhe bezeichnet die Entdeckung dieses Effekts, den er dem wissenschaftlichen Namen der Pflanze gemäß als Salvinia-Effekt bezeichnet, als „eine der wichtigsten neuen Erkenntnisse in der Bionik“. Praktisch nutzen lässt sie sich nach Darstellung der Forscher im Schiffbau. Nach ihren Angaben geht bei Containerschiffen mehr als die Hälfte der Antriebsenergie durch Reibung des Wassers am Rumpf verloren. Mithilfe einer Luftschicht ließe sich der Energieverlust ihren Schätzungen zufolge um zehn Prozent verringern. „Oberflächen nach dem Vorbild des Schwimmpfarns könnten den Schiffbau revolutionieren“, behauptet Professor Alfred Leder von der Universität Rostock.