

Tiergartenzeitung No. 8, vom April 2014, S. 5

Was wir von der Natur abschauen können

Ingenieure nehmen immer mehr Phänomene aus der Tier- und Pflanzenwelt zum Vorbild für ihre eigenen technischen Entwicklungen

Ab kommenden Sommer zeigt der Tiergarten eine interessante Dauerausstellung zum Thema „Bionik“ im Naturkund

Jedes Jahr entdecken und benennen Biologen etwa 20 000 neue Tier- und Pflanzenarten. Nach Expertenschätzungen sollen auf der Erde zwischen acht und zwölf Millionen Arten leben, davon wurden laut UNEP, dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen, erst zwei Millionen beschrieben.

Viele dieser unbekanntes Arten leben in ökologischen Nischen und sind an natürliche Herausforderungen besonders gut angepasst. So taucht der in den Wüsten Saudi-Arabiens und Nordafrikas lebende Sandfisch seinen Feinden flink durch den schweren Sand davon. Er nutzt dafür Wellenbewegungen in Sinus-Kurven-Form, die vom Kopf über den ganzen Echsenkörper hinweg bis zum Schwanz wandern. Seine Beine legt er dabei eng an, sie würden nur stören.

Die heutige Artenvielfalt ist ein riesiger Fundus für noch nicht gedachte, technische Lösungen. Doch viele der findigen Tier- und Pflanzenarten könnten bald schon wieder von der Erde verschwunden sein. Im Juni 2013 enthielt die „Rote Liste“ der Weltnaturschutzunion (IUCN) mehr als 70 000 bedrohte Arten, 21 000 davon waren sogar akut vom Aussterben bedroht.

Es gilt also, die Artenvielfalt – oder wie Fachleute es nennen: Biodiversität – zu erhalten, um noch unbekanntes technische Materialien, Prozesse oder Ideengeber zu finden. In der Bionik, entstanden aus einer Wortverbindung von Biologie und Technik, werden diese Ideen der Natur gesucht. Denn wie es Professor Werner Nachtigall, einer der Gründerväter der Bionik der Neuzeit, 1996 formulierte: „Was nicht gegen die Naturgesetze verstößt, ist machbar. Und die Natur zeigt uns, dass selbst extrem komplexe Prozesse materialarm, regelungssicher und recyclefreundlich ablaufen können.“

Zu den berühmtesten Ergebnissen der Bionik gehört der Lotuseffekt. Die Idee der Selbstreinigung der Lotuspflanze, die auch bei den Morphofaltern im Manatihaus des Tiergartens vorkommt, übernahmen Erzeuger für Fassadenfarbe: Hauswände bleiben dank Silikonharzen länger sauber. Den Traum vom immer saubereren Auto müssen Autofahrer dagegen noch länger träumen: Pkw-Hersteller scheuen die matte Optik der künstlichen, sich selbst reinigenden Flächen.

Rillen der Haihaut mindern Verwirbelung

Nicht immer liegt der Nutzen eines Vorbilds aus der Natur so nahe wie beim Lotuseffekt. Helmut Mägdefrau, stellvertretender Tiergartendirektor in Nürnberg, plädiert daher für die zweckfreie Grundlagenforschung. „Wenn man erst dann anfängt,

etwas zu erforschen, um eine auftretende Frage zu lösen, kann es schon zu spät sein.“

So entdeckte Ende der 1970er Jahre der Tübinger Evolutionsbiologe Professor Wolf-Ernst Reif, „dass die schnell schwimmenden Hai-Arten auf ihren Hautschuppen mikroskopisch feine, in Strömungsrichtung verlaufende Rillen haben, während die am Boden lebenden Tiere ohne diese Riefen auskommen“.

Es lag die Vermutung nahe, dass diese Rillen einen strömungsdynamischen Vorteil gegenüber der glatten Haut darstellen könnten. Die damals gängige Theorie ging noch davon aus, dass eine Oberfläche so glatt wie möglich sein sollte, um wenig Widerstand zu bieten. Tatsächlich ergaben Versuche, dass durch die feinen Rillen der Widerstand um bis zu zehn Prozent verringert wurde. Diese Rillen verhindern, dass störende und bremsende Verwirbelungen auftreten. Die Erkenntnisse werden bei Flugzeugen und Segelschiffen erprobt und finden bei Schwimmanzügen Anwendung.

Verwirbelungen spielen auch bei der Forschung des Zoologen Professor Guido Dehnhardt eine wichtige Rolle. Seine Forschungsarbeiten zur Sinnesphysiologie bei Seehunden brachte erstaunliche Ergebnisse. Jagende Robben erspüren mit ihren Barthaaren die Spur eines flüchtenden Fisches und zwar anhand der Verwirbelungen, die der Fisch beim Schwimmen im Wasser erzeugt.

Die Seehunde können mit den Barthaaren sogar erkennen, wie groß der Fisch ist. Diese Barthaare sind seitlich abgeflacht und haben eine wellige Oberfläche. So ausgerichtet, dass die schmale Seite nach vorne schaut, bieten die Haare kaum Widerstand und werden beim Schwimmen weder nach hinten gebogen noch in Vibration versetzt.

Die strömungsgünstige Form der Robben-Barthaare könnte helfen, die riesigen Masten von Offshore-Windkraftanlagen zu optimieren. Auch die Haut des Sandfisches dürfte in der regenerativen Energiegewinnung eine Rolle spielen. Die Haut dieser etwa 20 Zentimeter langen Eidechsenart ist kratzfester als Nylon, Glas, polierter Stahl oder sogar Teflon. Diese Eigenschaft, in die Technik übertragen, könnte bei Spiegeln für Solaranlagen dafür sorgen, dass diese nicht mehr zerkratzen oder Staub und Sand haften bleiben.

Text: Nicola Mögel

Fotos: dpa, Tiergarten, Bionikum