



Die Physikerin Ilse Gebeshuber im Regenwaldhaus des Tiergarten Schönbrunn: Erinnerung an ein Seminar, wo auch Strategien gegen den Lärm gesucht wurden.

Foto: Fischer

## Der Regenwald hat's erfunden

Wie geht die Natur mit Problemen um? Und wie kann man die Lösungsideen umsetzen? Forscher suchen mehr denn je nach Schnittstellen zwischen Biologie und Technik. DER STANDARD suchte mit während eines Spaziergangs durch den Tiergarten Schönbrunn.

Peter Illetschko

Kahler, rötlicher Kopf, nach unten gebogener Schnabel, schwarzes Federkleid: Die Waldtrappe sind alles andere als schöne Vögel. Davon können sich auch Besucher des Tiergarten Schönbrunn überzeugen. Da sitzen die Waldtrappe wie auf einem Drahtseil ganz oben im Käfig. Manche von ihnen zeigen sich neugierig, einige geben sich unbeeindruckt von den Menschen da unten und scheinen ein wenig fadisiert zu sein.

Auf den ersten Blick sieht diesen Vögeln wohl niemand an, dass sie ein besonderes Talent haben, sie wirken auf Laien fast erbarmungswürdig. Doch der Schein trügt: Ihr schwarzes Federkleid zeigt sich nämlich je nach Lichteinfall und Blickwinkel in zusätzlichen Farbtönen, Strukturfarben, wie man sie vom Pfau kennt. Sonnenstrahlen machen diesen Federn nichts aus: Sie bleiben so, wie sie sind, und bleichen nicht aus. Man kennt ein

### INHALT

**Zitate suchen** Anthony van Raan, einer der Väter der Bibliometrie, im Interview über Publikationsstrategien und den Kampf der wissenschaftlichen Datenbanken. **S. 16**

**Schicksalslinie untersuchen** Keine geologische Formation hat die Zivilisation so beeinflusst wie die Senke am Toten Meer. **S. 17**

**Geld machen** Beim Philosophicum Lech war Geld und Währung in allen Spiel- und Macharten das zentrale Thema. **S. 17**

**Jubiläum feiern** Zehn Jahre Firnberg-Programm waren für das Wissenschaftsministerium und den Wissenschaftsfonds FWF Grund zur Feierstunde und zum Nachdenken über eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten der Jobsituation von Forscherinnen. **S. 18**

derartiges Farblichtspiel von der CD. Auch in Öllacken tritt es auf.

Naturvorbilder für die moderne Technik: Ilse Gebeshuber geht durch den Zoo, um sie dem STANDARD zu zeigen. Die Experimentalphysikerin, Gründungsmitglied des universitätsweiten Forschungszentrums Bionik an der Technischen Universität Wien, wird bei der vom Infrastrukturministerium organisierten Konferenz „Bionik – an der Schnittstelle zwischen Biologie und Technik“ im Tiergarten Schönbrunn (heute, 24. 9., bis 25. 9.) über diese TU-Initiative sprechen.

Wie die Idee zu diesem Zentrum entstand? „An verschiedenen Instituten wurde bionische Forschung betrieben. Das haben wir erst bemerkt, als wir uns auf Tagungen begegneten“, erzählt sie.

Schon vernünftiger, sich auch zu Hause zu treffen und über eine mögliche Zusammenarbeit zu reden. „Eine Architektin, die sich über Konstruktionen in der Natur Gedanken macht, und eine Physikerin, die über die Statik dieser Konstruktion nachdenkt, sollten wohl über gemeinsame Projekte nachdenken.“

Dazu brauche man eigentlich nur eine gemeinsame Sprache, die über die Fachgrenzen hinaus verständlich ist. Aber was so einfach klingt, ist nicht so leicht umsetzbar. Gebeshuber, die demnächst eine Professur in Kuala Lumpur

### Emmy mit Bionik

Die dreiteilige ORF-Produktion „Das Genie der Natur“ aus der Reihe „Universum“ ist in New York bei der Verleihung der „News and Documentary Emmys“ mit einem Emmy für die „Beste Kamera“ ausgezeichnet worden. Die Serie wird nun ab 30. 9. jeweils Dienstag (20.15, ORF 2) wiederholt.

antritt, schwärmt in diesem Zusammenhang vom Treffen einiger Wissenschaftler und Technologieentwickler im südamerikanischen Regenwald. „Hier lernt man als Physikerin, über den Tellerrand des eigenen Fachs zu schauen.“ Techniker des Advanced Concept Centers von Boeing seien vor Ort gewesen, weil sie einen „Lösungsvorschlag“ der Natur für das Zivilisationsproblem Lärm suchten.

### Schall dämmen

Die Forscher erkannten, wie schalldämmend zum Beispiel die hexagonal gebauten Bienenwaben gegenüber dem lauten „Gesang“ von Zikaden sind. Den Rand der Waben sollte man daher für die Innenverkleidung eines Flugzeugs nachbauen können.

Beim Spaziergang durch den Tiergarten denkt man, wenn von der „Schnittstelle zwischen Biolo-

gie und Technik“ die Rede ist, natürlich an die Pfoten des Eisbären, die einen „grip“ aufweisen, der bei der Herstellung von Autoreifen nachgeahmt wird. Beim Gehege der Pinguine spricht man von Managementseminaren, die die Bewohner der Südhalbkugel zum Vorbild nehmen.

Gebeshuber erzählt von einem in diesem Zusammenhang nicht weniger populären Tier, dem Pferd. Sie habe von Managementseminaren gehört, „in denen der Umgang mit Pferden als Beweis dafür gesehen wird, ob ein Teilnehmer für eine Führungsposition geeignet ist“. Grund: „Weil diese Tiere starke Führungspersönlichkeiten brauchen.“

Natürlich könne man nicht bei allen Fragen und Problemen nach Antworten und Lösungen in der Natur suchen, sagt Gebeshuber. Es komme auf die Umsetzbarkeit und

auf die Anwendbarkeit im menschlichen Alltag an – Pflanzen oder Tiere von einer Seite zu zeigen, die man ihnen noch vor einigen Jahren nicht zugetraut hat. Kieselalgen zum Beispiel, wichtige Produzenten von organischen Stoffen, haben Forscher schon zu mindestens zwei bionischen Ideen inspiriert. Sie waren Vorbild für stabilere Autofelgen.

Nun will Gebeshuber selbst in einem Projekt dreidimensionale mikroelektromechanische Systeme wie zum Beispiel Beamer nach dem Muster dieser Algen bauen. Besonders die im Rasterelektronenmikroskop sichtbaren Verbindungsstrukturen haben es ihr angetan. Nach dieser Idealkonstruktion könne man die Spiegel im Beamer in Bewegung halten und damit die Dreidimensionalität ermöglichen. Das Meer wird also Inspirationsquelle für die Elektronik.

## Leonardo da Vincis großer Irrtum

Werner Nachtigall gilt als Vater der Bionik. Peter Illetschko sprach mit ihm über Zeitdruck bei der Umsetzung von Ideen aus der Natur und Jobchancen für Bioniker. Foto: Illetschko



STANDARD: Täuscht der Eindruck, dass von der Bionik öfter Lösungen erwartet werden, als es realistisch ist?

Nachtigall: Nein, der Eindruck täuscht nicht. Seitdem sie betrieben wird, läuft die Bionik eigentlich Gefahr, überschätzt zu werden, – wegen der Ergebnisse, die sie bringen kann. Warum? Bionik ist Grundlagenforschung. Man muss hinschauen, was die Natur macht. Man kann die Erkenntnisse daraus aber nie direkt umsetzen. Das, was die Natur vorlegt, muss zuerst abstrahiert werden. Das Gegenteil wird oft angenommen, in der Hoffnung, schnell zu einer Lösung zu kommen. Diesen Fehler hat schon Leonardo da Vinci bei Beobachtungen des Vogelflugs gemacht, als er annahm, dass der Mensch nur Gleiches tun müsse, um fliegen zu können. Schließlich

muss man sich fragen: „Wo sind Gesetzmäßigkeiten, die einerseits an die Natur, andererseits an die Technik anschließen?“ Das kann nur mit den Ingenieurwissenschaften geklärt werden. Das braucht Zeit.

STANDARD: Wie lange dauert es denn, bis eine bionische Forschung umgesetzt werden kann?

Nachtigall: Das ist von Fall zu Fall verschieden. Der Lotus-Effekt wurde in den 1970er-Jahren entdeckt. Erste Anwendungen mit schmutzabweisenden Materialien gab es in den 1990er-Jahren. Man sieht also, dass Bionik keine Lösung von der Stange anbieten kann. Da ist viel und zeitaufwändige Kleinarbeit davor nötig. Und obwohl die Industrie logischerweise immer alles sehr schnell auf den Markt bringen will, hat sie mitgespielt.

STANDARD: Wie wird man eigentlich Bioniker, wie sind Sie es geworden?

Nachtigall: Mich hat einfach alles fasziniert. Wasserkäfer wie Vögel oder U-Boote und Automotoren. Daher habe ich Biologie und gleichzeitig Ingenieurwissenschaften studiert. Da kommt es ganz zwangsläufig, dass man die Dinge zusammenführt. Ich habe an der Uni Saarbrücken das Studienprogramm „Technische Biologie und Bionik“ begründet. Mittlerweile gibt es sogar Bionik als Studium. An der Fachhochschule in Bremen gibt es weltweit den ersten Studiengang, der zum Bioniker führt. Man will das Berufsbild eines Experten, der von allen Ahnung hat, aber nicht so tiefgehend wie Biologen oder Ingenieure, bei der Wirtschaft etablieren. Die Ansätze klingen gut. Es heißt, dass Großbetriebe, die sich so einen Generalisten leisten könnten, durchaus Interesse zeigen.

ZUR PERSON:

Werner Nachtigall (74), Zoologe und Biologe, mehrfacher Buchautor zum Thema Bionik, war Professor an der Uni Saarbrücken.