

## Bionik

## Spicken von der Natur

Die großen Vorbilder für High-Tech-Projekte sind Pflanzen und Tiere – auch am Bau

Von Lars Klaaßen

Wir erleben sie täglich, die genialen Ingenieurleistungen der Natur. Die Evolution hat über Jahrtausende Pflanzen und Tiere ihren Umweltbedingungen optimal angepasst: Spinnennetze, die einem Sturm trotzen, sich im Wind wiegende Gräser mit geringem Gewicht und höchster Stabilität oder Termitenbauten, die perfekt belüftet und temperiert sind, ohne Energie dafür aufzuwenden. Gerade Ingenieure und Architekten, die High-Tech-Bauten errichten, können von der Natur viel lernen. Und das tun sie auch zunehmend.

Wissenschaftlichem Fortschritt ist es zu verdanken, dass Forscher heutzutage wesentlich detailliertere Einblicke in die Funktionsweisen der Natur haben, als noch vor einigen Jahren. Das heißt: Die Möglichkeiten, sich etwas abzugucken, haben sich vervielfacht. Das akademische Spicken hat auch einen Namen: Bionik. Dieses Kunstwort setzt sich aus der Kombination der Begriffe BIOlogie und TECHNIK zusammen.

Es sind die kleinen Details, die bei Wissenschaftlern die Neugier wecken und zum Nachahmen anregen. Und als kleine Details, die auf den ersten Blick vielleicht gar nicht wahrgenommen werden, finden sie sich nachher auch am Haus wieder. Beispiel „Lotus-Effekt“: Er ist ein besonderes Merkmal der gleichnamigen Pflanze. Nach jedem Regen präsentieren sich die Blätter der Lotuspflanze wieder sauber und trocken. Sie sind nicht mit Wasser benetzbar – der Schmutz perlt mit dem Regen ab. Dem Botaniker Wilhelm Barthlott gelang es, das Phänomen zu entschlüsseln: Nicht etwa eine extrem glatte Oberfläche ist der Grund für die trockenen und sauberen Oberflächen, sondern eine extrem raue und zugleich Wasser abweisende.

## Farben mit Lotus-Effekt

Nach vierjähriger Forschungsarbeit konnte der Lotus-Effekt auf die Fassadenfarbe Lotusan übertragen werden. Sie verfügt über eine ähnlich mikrostrukturierte Oberfläche, wodurch die Kontaktfläche für Schmutzpartikel und Wasser extrem reduziert ist. In Kombination mit einer hohen Wasserabweisung perlen Regentropfen sofort ab und reißen die nur lose anhaftenden Schmutzpartikel problemlos mit. So wird Mikroorganismen auf natürliche Weise der wesentli-



Immer mehr Architekten und Ingenieure nehmen Anleihe bei Spinnennetzen, Eierschalen, Bienenwaben oder Termitenbauten (s.o.). Foto: Arco/W. Layer

che Nährboden entzogen. Ein Effekt, der Schutz für die Fassade bietet – vor allem für die besonders belasteten Wetterseiten.

Der auf einem Kongress 1960 in Dayton/Ohio geprägte Begriff Bionik bedeutet, von der Natur zu lernen. Die Bionik stellt keine Blaupausen für die Technik bereit, sondern überschreitet die Grenzen unterschiedlicher Forschungsgebiete, um neue Anwendungsgebiete herzuleiten. Nicht zuletzt am Bau: „Bei der Klimatechnik und im Energiemanagement gibt es viel von der Natur zu lernen“, erklärt Roland Koenigsdorff, Professor für Gebäudetechnik und Gebäudeklimatik an der Hochschule Biberach: „Wie können wir die Nachtkühle, die Temperatur des Erdreichs und die Sonnenenergie nutzen?“ Passive Lüftung, Kühlung und Heizung machen Pflanzen und Tiere uns vor. Photosynthese bei Pflanzen etwa, kann den Weg zu besseren Solarzellen weisen. „Es zählt hier nicht die Eins-zu-eins-Kopie“, so Koenigsdorff, „sondern vielmehr das Verstehen der Methoden und Verfahren, die dahinter stecken, und die technische Umsetzung.“

Ökologische Klimatisierung machen die Termiten uns vor: Wer das Prinzip der Luftführung in ihren Bauten über-

nimmt, kann bis zu 80 Prozent der elektrischen Energie zur sommerlichen Kühlung und 40 bis 60 Prozent der Energie zur Winterheizung sparen.

## Konstante Wärme

Wie das im Eigenheim aussehen kann, erklärt Knut Braun von der Universität Saarbrücken, Koordinator des bundesweiten Bionik-Kompetenz-Netztes: „Das System der so genannten transparenten Wärmedämmung besteht aus einem Röhrensystem unter der Erde, im Boden und in den Wänden eines Hauses – ähnlich der Lüftung eines Termitenbaus.“ Im Sommer zieht Luft langsam durch die Röhren im kühlen Boden und kühlt die Wände des Hauses. Im Winter ist die Temperatur im Boden wärmer als an der Luft. Sind die Leitungen direkt neben Heizungsrohren verlegt, verstärkt sich der Wärmeeffekt noch. „Durch ein ähnliches Lüftungssystem halten Termiten ihre Brutkammer konstant auf rund 24 Grad Celsius“, sagt Braun, „egal ob die Außentemperatur im Sommer bis zu 40 oder im Winter knapp unter null Grad beträgt.“

Bionik kann auch „natürliches“ Bauen bedeuten. Dazu zählt die Rückbesinnung auf traditionelle Baustoffe, die

## MOBILES LEBEN

mit dem umfangreichen Kfz.-Markt finden Sie auf den Seiten 50 bis 54

auch in der Natur verwendet werden, wie Tonmaterialien. Auch Grundrisse können auf bionischen Erkenntnissen beruhen: etwa die Idealausrichtung zu Sonne und Wind, Dachformen, Einnischungen in die Erde oder ideale Unterkellerung. Das Wabenprinzip ist ein Klassiker – stabil und Platz sparend. Aber es gibt auch Neuentdeckungen. Rosettenpflanzen machen uns etwas vor: Sie stellen ihre Blätter meist so, dass sie sich bereits während ihrer Entwicklung und dann auch während ihrer Lebenszeit in Ausrichtung zur wandernden Sonne gegenseitig möglichst wenig beschatten. Die italienischen Architekten Portoghesi und Gigliotti haben im Wohngebiet Santa Marinella in Rom eine 13-stöckige Hauskonstruktion in Analogie zu solchen Rosettenpflanzen vorgestellt: Die Wohneinheiten sind Raum sparend so ineinander geschachtelt, dass sich die einzelnen Einheiten im Sommer gegenseitig etwas beschatten, sich aber im Winter nicht die Sonne wegnehmen.

Auch aus dem Studium biologischer Leichtbaukonstruktion werden Anregungen gewonnen. Membran- und Schalenkonstruktionen oder auch schützende Hüllen, die Gasaustausch erlauben – etwa Eierschalen – sind Objekte der Neugier. Architekten gewagter statischer Konstruktionen orientierten sich bereits an der Natur, als von Bionik – vor allem am Bau – noch gar nicht die Rede war: Das Dach des Olympiastadions in München ähnelt nicht zufällig einem Spinnennetz. Der Kristallpalast auf der Londoner Weltausstellung 1851 ruhte auf einem Stahlgerüst, das den Blättern einer Seerose nachempfunden war, die bis zu 40 Kilo tragen können.

Auf der diesjährigen Weltausstellung in japanischen Aichi wird der deutsche Pavillon das Thema Bionik aufgreifen. Vom 25. März bis 25. September bietet der deutsche Pavillon einen Einblick in das aktuelle deutsche Forschungs- und Technologie-Geschehen. Unter dem Titel *bionis* wird Gelegenheit zum Anfassen und Ausprobieren gegeben. Auf diese Weise interpretiert der Pavillon das Weltausstellungsmotto „Nature's Wisdom“ der japanischen Veranstalter.

Mehr über die EXPO 2005 in Japan im Internet unter: [www.expo2005-deutschland.de](http://www.expo2005-deutschland.de)

Verantwortlich: H.-H. Holzamer  
Redaktion: Christa Eder