

Mutter Natur als Vorbild

Die Erforschung der Natur ist eine unerschöpfliche Quelle an Chancen, Wissen aus einem seit über vier Milliarden Jahren funktionierenden System zu gewinnen.

STANDORTIMPULS STRUKTURFONDS? 16

Was „EFRE“ dem heimischen FTI-System wirklich bringen kann.

BAKTERIELLE MULTITALENTE 38

Mit gentechnisch veränderten Milchsäurebakterien gegen Darmerkrankungen.

DARÜBER SPRICHT MAN IN ALPBACH 40

Fahrplan durch die Arbeitskreise der Alpbacher Technologiegespräche.





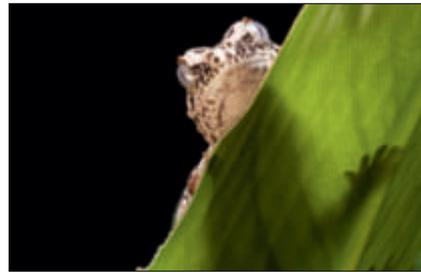
Christian Klobucsar

4/2012

Der Themenreigen der diesjährigen Technologiegespräche – vom 23. bis 25. August im Tiroler Alpbach – deckt diesmal so ziemlich alle Themen ab, die als künftige Herausforderungen identifiziert wurden. Ein starker Schwerpunkt liegt beispielsweise beim Forschungsnachwuchs, dem sich gleich vier Arbeitskreise auf verschiedenen Ebenen widmen. Weiters geht es in den Diskussionsrunden um Chancen und Herausforderungen einer wachsenden Bevölkerung und damit verbundener Urbanisierungskonzepte. „Smart City“ ist dabei eines jener Schlüsselbegriffe, die die Lebensqualität der BürgerInnen trotz rasant wachsender Städte sicherstellen sollen. Miteinbezogen wird auch, dass es künftig in Österreich immer mehr ältere Menschen geben wird, und diese dann eine andere Infrastruktur brauchen werden, als sie derzeit zur Verfügung steht. Ein global brennendes Thema behandelt der vom Verein „Forschung Austria“ initiierte „Arbeitskreis 13“. Unter dem Titel „Moderne Technologien und ihre Rolle in Demokratieprozessen“ diskutieren die ORF-China-Expertin Cornelia Vospernik und Karim El-Gawahry, Leiter des ORF-Nahost-Büros, unter anderem mit dem Bundesvorstand der Piratenpartei Österreichs sowie Google-Österreich-Manager Anton Aschwanden, welchen Einfluss etwa Facebook, Twitter & Co auf Demokratieprozesse haben. Den kompletten Fahrplan durch die einzelnen Arbeitskreis-Themen finden Sie in dieser Ausgabe ab Seite 40.

Abseits der Technologiegespräche in Alpbach ist zurzeit innerhalb der heimischen Forschungsszene ein Thema ganz besonders präsent. Konkret geht es um die Gelder des „Strukturfonds“ – besser bekannt als EFRE. Während sich bei einigen Institutionen Goldgräberstimmung breitmacht, da es ab 2014 für Forschungsprojekte sattes Budget geben soll, haben andere bereits weniger gute Erfahrungen mit aus Strukturfonds kofinanzierten Projekten gemacht. Bemängelt werden unter anderem die vergleichsweise hohe Bürokratie, eine geringe Rechtssicherheit bei Abrechnungen sowie unattraktive Rahmenbedingungen. Was der Strukturfonds dem heimischen FTI-System wirklich bieten kann, hat AUSTRIA INNOVATIV für Sie ab Seite 16 recherchiert.

Ich freue mich über Ihr Feedback!



Seite 44: Bionik analysiert von der Natur entwickelte Lösungen, um die gefundenen Prinzipien dann in technische Innovationen überzuführen.

- 4 Need2know
- 8 Neues aus aller Welt
- 10 Forschungsprojekte zum Schmunzeln und Staunen
- 12 Serie: Forschung und Technologie in Zahlen
- 14 Serie: ... und was sagt der Forschungsrat?
- 15 Serie: ... jetzt erst RECHT!
- 16 Standortimpuls Strukturfonds?
- 21 Gesucht: jung, technisch begabt, wissbegierig
- 22 Elektromobilität: Österreich als internationaler Taktgeber
- 26 Hochschulen 2025: Eine Entwicklungsvision
- 30 Global Education
- 32 Über die Ziele der „Innovationsgesellschaft“
- 34 Die gläserne Stadt
- 36 Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft
- 38 Bakterielle Multitalente
- 40 Darüber spricht man in Alpbach
- 42 Forschungspartner für KMU
- 44 Mutter Natur als Vorbild
- 49 Österreichische Forscher helfen Dubai
- 50 Quo vadis FH-Forschung?
- 54 Innovation neu gedacht

Mutter Natur als Vorbild

LEHRMEISTER. Im Laufe der Evolution hat die Natur viele optimierte Lösungen für bestimmte mechanische, strukturelle oder organisatorische Probleme entwickelt. Die Bionik (oder Biomimetik) analysiert diese vorhandenen natürlichen Lösungen, um die gefundenen Prinzipien dann in technische Innovationen überzuführen. Wesentlich ist, dass die Bionik keine Blaupausen für die Technik bereitstellt, sondern vom Austausch von ExpertInnen aus verschiedenen Fachrichtungen lebt. Bionik ist die Wissenschaft der Kooperation zwischen Natur, Mensch, Ökonomie und Technik.

TEXT:
LEOPOLD
LUKSCHANDERL



Die Erforschung der belebten Natur mit all ihren vernetzten Systemen ist eine unerschöpfliche Quelle an Chancen für die Menschheit, das notwendige Wissen aus einem seit über vier Milliarden Jahren funktionierenden und daher bewährten System – dem der Mensch als Organismus genauso angehört wie alles weitere Leben auf diesem Planeten – zu generieren, um damit die jetzt notwendigen Lösungen und Lösungsansätze für ein weiterhin weit-

ES BEGANN MIT LEONARDO DA VINCI

Die Wurzeln der Bionik reichen weit zurück: Leonardo da Vinci (1452 – 1519) gilt als der erste Bioniker, der nach dem Studium des Vogelzugs Fluggeräte, Hubschrauber und Fallschirme konstruierte. Otto Lilienthals Buch „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“ aus dem Jahr 1889 gilt als Klassiker der bionischen Literatur.

Das wohl bekannteste „Bionik-Produkt“ kennen und nutzen heute Millionen in aller Welt: den Klettver-

1960 in Amerika ein Symposium, auf dem der Begriff „Bionics“ erstmals auftaucht und im Jahr 1993 ein Symposium des VDI Deutschland, auf dem führende BionikerInnen festlegten, was Bionik ist.

VORBILDER FÜR SENSORIK & CO

In der Zwischenzeit hat sich die bionische Forschung weltweit etabliert. Da dienen Insektenfühler als Vorbild für die taktile aktive Sensorik für Roboter und Spinnenbeine als „Vorlage“ für Robotergreifer. Pinguine mit ihrer außergewöhnlichen Rumpfform liefern Ideen für Windräder, Zeppeline und Flugzeugflügel.

Seit einigen Jahren arbeiten WissenschaftlerInnen der Technischen Universität Berlin, Fachgebiet für Bionik und Evolutionstechnik an der Realisierung der photobiologischen Produktion von Wasserstoff. Ziel ist, mittels einer künstlichen Symbiose aus photoautotrophen Grünalgen und photoheterotrophen schwefelfreien Purpurbakterien Wasser in Sauerstoff und den universell einsetzbaren Energieträger Wasserstoff zu spalten.

Pflanzen sind in der Lage, Wasser über weite Entfernungen und große Höhen ohne mechanische Pumpsysteme und ohne Energieverbrauch zu transportieren. Entsprechende technische Lösungen zum Flüssigkeitstransport über längere



„Die Erforschung der Natur ist eine unerschöpfliche Quelle an Chancen für die Menschheit, Wissen aus einem seit über vier Milliarden Jahren funktionierenden System zu gewinnen.“

PETER PICCOTTINI, VORSTANDSVORSITZENDER, INITIATOR UND GRÜNDER DES VEREINS „BIONIKUM:AUSTRIA“

gehend lebenswertes Leben auf der Erde zu gewinnen“, definiert Peter Piccottini, Vorstandsvorsitzender, Initiator und Gründer des kürzlich in Villach (Kärnten) präsentierten Vereins „bionikum:austria“. Villach entwickelt sich damit im Eiltempo zu einem internationalen Bionik-Kompetenzzentrum.

Gibt es hier doch seit Oktober 2009 an der Fachhochschule Kärnten im Technologiepark Villach (tpv) den international einzigen Masterstudiengang „Energie-Bionik“. Derzeit belegen 25 Studierende aus sieben Ländern dieses einzigartige, englischsprachige Angebot.

„Mit der Gründung des Vereins erfolgte ein nächster bedeutender Schritt zum globalen Zentrum für Bionik und Energiebionik“, betonte der Villacher Bürgermeister Helmut Manzenreiter anlässlich der Vereinsgründung im Rathaus der Stadt im April 2012.

Die Forschungsergebnisse sollen, wie Piccottini unterstrich, aber nicht nur Visionen bleiben, sondern neue Arbeitsplätze und einen neuen Wirtschaftsbereich schaffen. Das erste bionische Haus für vier Familien wird 2013 in Villach gebaut werden.

schluss. Erfunden 1948 vom Schweizer Wissenschaftler Georges de Mestral.

Die Unbenetzbarkeit von Blattoberflächen ist schon lange bekannt und gut untersucht. Übersehen wurde jedoch weitgehend, dass unbenetzbare Oberflächen zumeist auch selbstreinigende Eigenschaften aufweisen. Dieser Zusammenhang wur-



„Wir forschen an bionischen Mikrostrukturen, welche strömungsoptimierte Körper wie etwa Surfbretter, Boote, Flugzeuge oder Windkraftwerke aerodynamisch verbessern können.“

ANDREAS FLANSCHGER, GESCHÄFTSFÜHRER DER BIONIC SURFACE TECHNOLOGIES

de erst in jüngster Zeit (Lotus-Effekt) detailliert untersucht und experimentell belegt. Tatsächlich kann der Effekt der Selbstreinigung nach dem Vorbild der Lotuspflanze auf so unterschiedliche Dinge wie Fassadenfarben, Dachziegel oder Textilien übertragen werden.

Seit den 1950er-Jahren hat sich die Bionik konsequent weiterentwickelt. Weitere Meilensteine waren

Distanzen ohne mechanische Pumpsysteme existieren derzeit noch nicht. Ein entsprechendes bionisches Forschungsprojekt untersucht jetzt erstmals die Wassertransporteigenschaften von Holz. Ziel ist es, völlig neue Wege zu eröffnen, um die Prinzipien des biologischen Flüssigkeitstransportsystems in technische Produkte – insbesondere in Textilien für technische Anwendungen bzw.

neue energieautarke Bewässerungs- und Befeuchtungssysteme sowie neue atmungsaktive Rohre mit Steuerung des Flüssigkeitstransports ohne Einsatz von Pumpen – zu übertragen.

BIENESCHWÄRME, AMEISEN UND QUALLEN.

Im neuen „Artificial Life Lab“ an der Universität Graz wollen ForscherInnen durch Beobachtungen und

Analysen von Lebewesen Regeln finden, auf welche Weise sich künstliche Systeme zielgerichtet selbst organisieren können. Als Inspirationsquellen und Vorbilder dienen ihnen unter anderem Bienenschwärme und Ameisenvölker. Nach einfachen Mechanismen im Schwarmverhalten junger Honigbienen haben die ForscherInnen um Thomas Schmickl unter anderem eine Steuerungs-Software entwickelt, der es Robotern er-

möglich, gemeinsam beispielsweise den hellsten Ort zu finden. Im neuesten – mit 3,7 Millionen Euro dotierten – EU-Projekt CoCoRo (Collective Cognitive Robots) wollen die WissenschaftlerInnen nach Vorbild der Quallen einen Unterwasserschwarm für die Robotik entwickeln.

MIT BIONISCHEN MIKROSTRUKTUREN DER REIBUNG AUF DER SPUR

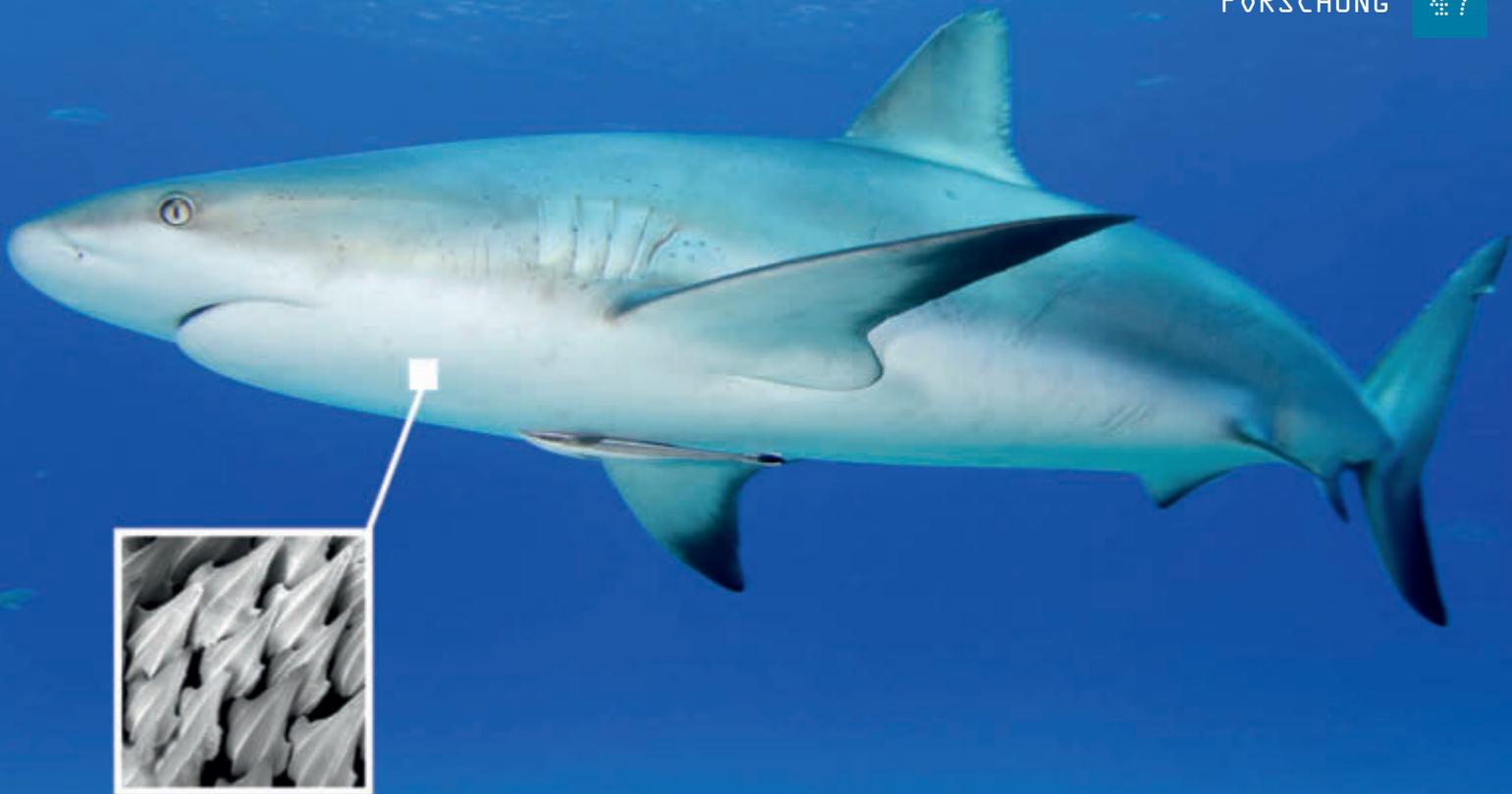
Graz ist offensichtlich ein guter Nährboden für die Bionik. So beschäftigt sich die aus der TU Graz hervorgegangene „bionic surface technologies GmbH“ (BST) in Graz mit der Erforschung von bionischen Mikrostrukturen oder Riblets, welche strömungsoptimierte Körper wie etwa Surfbretter, Boote, Flugzeuge, oder Windkraftwerke aerodynamisch verbessern können.

„Durch die Anbringung dieser auf die Strömung abgestimmten Mikrostrukturen kann in einem sehr breiten Anwendungsbereich der Reibungswiderstand eines Körpers in Flüssigkeiten bzw. an der Luft um bis zu acht Prozent vermindert werden“, berichtet Andreas Flanschger, Geschäftsführer der BST. „Daraus ergibt sich, abhängig vom Verhältnis zwischen Druck- und Reibungswiderstand, bis zu acht Prozent mehr Geschwindigkeit bei gleichem Energieaufwand.“ Ein weiterer Vorteil: Durch die Verringerung des Reibungswiderstandes des umströmten Körpers sind beispielsweise bei Flugzeugen oder Wasserfahrzeugen Treibstoffeinsparungen sowie eine Verringerung des CO₂-Ausstoßes um bis zu vier Prozent möglich. Andreas Flanschger: „Damit das möglich wird, macht sich bionic surface technologies die sogenannte Ribletstruktur zu Nutze, eine Mikrorillenoberfläche, wie man sich auch bei Haien oder Pinguinen findet. Mittels Computational-Fluid-Dynamics-Berechnungen – eine Kernkompetenz unseres Unternehmens – werden die exakten Strukturen für die geforderte Anwendung ausgelegt – eine Bedingung für den erfolgreichen Einsatz dieser bionischen Oberflächen in der Praxis.“

Der Herstellung synthetischer Brennstoffe durch CO₂-Recycling hat sich der Physiker und Solarzellenpionier Univ.-Prof. Serdar Sariciftci (Ins-



Der Schweizer Georges de Mestral entdeckte, dass die Früchte der Klette winzige elastische Häkchen tragen, die auch bei gewaltsamem Entfernen aus Haaren oder Kleidern nicht abbrechen. Daraus entwickelte er 1951 den textilen Klettverschluss.



titut für Physikalische Chemie und für Organische Solarzellen der Universität Linz) gewidmet.

Hintergrund ist das nach wie vor ungelöste Problem von Speicherung und Transport von erneuerbaren Energien. Eine wirksame Methode wäre die Umwandlung von Wind- und Solarenergie in synthetische Brennstoffe nach dem Vorbild der pflanzlichen Photosynthese. Mit Hilfe photo-elektro-katalytischer Effekte soll CO₂ aus der Luft bzw. aus Abgasen entnommen und zu einem Brennstoff zurückgeführt werden.

Mit derart hergestellten Kohlenwasserstoffen ließe sich erneuerbare Energie speichern und transportieren, der Brennstoff wäre darüber hinaus weitgehend CO₂-neutral. Für seine Forschungen hat der in der Türkei geborene Wissenschaftler übrigens kürzlich den mit 1,5 Millionen Euro dotierten Wittgenstein-Preis 2012 erhalten.

IN ÖSTERREICH EIN „ORCHIDEENFACH“

Bionik als Wissenschaftsdiziplin führt an den österreichischen Hochschulen allerdings weitgehend ein „Mauerblümchen-Dasein“. An der Universität für Bodenkultur beschäftigt sich beispielsweise nach Aus-

kunft des Büros für Öffentlichkeitsarbeit der BOKU niemand mit dem Thema, an der Technischen Universität Wien wurde zwar im Jahr 2008 das Kooperationszentrum TU Bionik „zur Bündelung der Bionik-Forschung“ gegründet, die Initiatoren – unter anderem Univ.-Prof. Herbert Stachelberger – sind in der Zwischenzeit emeritiert oder, wie Petra Gruber und Prof. Ille C. Gebeshuber, in alle Winde zerstreut.



„Bionik in der Umwelttechnik kann dazu beitragen, Produkte und Prozesse zu generieren, die nachhaltig sind, hohe Performance haben sowie Energie und Materialkosten sparen.“

PROF. ILLE C. GEBESHUBER, UNIVERSITÄT KEBANGSAAN, MALAYSIA

Letztere forscht seit geraumer Zeit an der Universität Kebangsaan in Malaysia. „Die finanzielle Austrocknung der Universitäten in den vergangenen Jahren hat zum Zurückschrauben vieler Aktivitäten in Forschung und Lehre geführt“, beklagt der Mathematiker emer. Univ.-Prof. Frank Rattay vom Institute for Analysis and Scientific Computing der TU Wien. „Das hat dazu geführt,

dass die Bionik in Österreich heute mehr oder weniger ein ‚Orchideenfach‘ ist.“

„Bionik oder Biomimetik in der Umwelttechnik kann dazu beitragen, Produkte und Prozesse zu generieren, die nachhaltig sind, hohe Performance haben sowie Energie und Materialkosten sparen“, betont Prof. Ille C. Gebeshuber. „Sie trägt dazu bei, den Begriff Abfall neu zu definieren und zu eliminieren, bestehende Pro-

duktkategorien im Wert zu erhöhen, neue Produktkategorien und Branchen zu definieren sowie höhere Umsätze zu erreichen und einzigartige Marken aufzubauen.“

Die Beschäftigung mit dem bionischen Ansatz in der Umwelttechnologie könne, so die in Malaysia tätige österreichische Wissenschaftlerin, ein Weg sein, gleichzeitig intelligente, dynamische, komplexe und um-

Die fein gerillte Haifischhaut, die mit Placoidschuppen besetzt ist, dient StrömungsforscherInnen als Vorbild zur Optimierung von widerstandsfähigen Oberflächen.



www.vto.at

be part of it – think networks!

VTÖ-STUDIENREISE 2012

INNOVATIONSPOLITIK, KONZEPTE & UMSETZUNGEN IN BRASILIEN

SÃO PAULO – RIO DE JANEIRO
3.–11. NOVEMBER 2012

Auch heuer organisiert der VTÖ für seine Mitglieder und Partner eine Studienreise, die den Teilnehmern einen exklusiven Ein- und Überblick über die FTI-Strukturen, Konzepte und Maßnahmen Brasiliens bieten wird.

Informationen zu Kosten, Programm und Anmeldung unter www.vto.at

VTÖ supported by:
bmwfi
Federal Ministry of
Economy, Family and Youth

Cooperation partner:
WKO 
AUSSENWIRTSCHAFT ÖSTERREICH



Foto: Daimler AG, Stuttgart

weltfreundliche Produkte und Prozesse zu realisieren.

WEITREICHENDE EINSATZMÖGLICHKEITEN

„Grundsätzlich liefert die Bionik zahlreiche – oft divergierende – Innovationsimpulse für praktisch alle Technikgebiete“, stellt Clemens Schinagl, Vorstandsvorsitzender von BIONIK AUSTRIA e.V. (Joanneum Research, Graz) fest. „Die ‚Vorlagen‘ sind aber so unterschiedlich und zum Teil widersprüchlich wie die ‚Trägerorganismen‘ oder die Rahmenbedingungen zu deren Entwicklung selbst.“

Daher werde meistens versucht, rein pragmatisch das zu suchen, was auf kurzem Wege passen könnte. In der Praxis zeige sich jedoch häufig, dass die Suche nach bionischen Lösungen und deren Übertragung in die Technik oft mit enormen Forschungsaufwand und Forschungsrisiko verbunden ist.

Schinagl: „Das steht im Gegensatz zu den äußerst vielversprechenden und anschaulichen Erfolgen, welche die Bionik bei der Übertragung von bereits vorhandenen Grundlagenforschungsergebnissen aus der technischen Biologie erreicht hat und daher immer wieder – durchaus berechtigt – in Mode kommt.“ Lotosblüteneffekt,

Haifischhaut-Rippletfolie („HaiTech“) und ähnliches waren seit Jahrzehnten bekannt und benötigten in Wahrheit weitere zwei Jahrzehnte reine Anwendungsforschung bis zu ersten Produktergebnissen.

SCHWIERIGE FORSCHUNGSFINANZIERUNG

Wer sich dem Thema verschreibe, so Schinagl, müsse akzeptieren, dass viele bionische Lösungen aus Sicht der Industrie, leider auch aus Sicht vieler Fördergeber – oft themenverfehlend oder ineffizient, da niemals auf ein einziges Kriterium optimiert – sind.

Beispielsweise in den Bereichen Stoffkreislaufwirtschaft, Ressourcenoptimierung oder Urban Mining. Im Gegensatz zur Natur, die außer den globalen Stoffkreisläufen keine Kreislaufwirtschaft kennt, versucht die Umwelttechnik Kreisläufe so kleinräumig als möglich zu schließen, meist um das Problem zu verdichten und damit technisch rentabler werden zu lassen. „Umwelttechnik als Querschnittsmaterie bietet natürlich grundsätzlich enorm viele Möglichkeiten des Einsatzes von ‚Bio-inspired‘-Technologien“, so der Experte von Joanneum Research. „Um konkret zu werden, muss man aber die Zielanwendung konkreter definieren.“

Und Prof. Gebeshuber fasst zusammen: „Das Ziel ist, Produkte, Prozesse und Richtlinien zu erstellen – neue Wege des Lebens – die auf lange Zeit gut an das Leben auf der Erde angepasst sind.“