



horizonte

AUSLÄNDER: Politisch unsichtbar

TUBERKULOSE: Ansätze für neue Therapien

TROPENHOLZ: Geeignet für nachhaltigen Brückenbau

BODENSPUREN: Was sie über Mord und Totschlag verraten

Extrem wissenschaftlich!

Nicht immer interessieren sich die Medien brennend für die vom Schweizerischen Nationalfonds finanzierten wissenschaftlichen Studien. Verbreiten wir die (nicht irrelevante) Information, dass neuerdings Metallstäbchen in verengten Herzkranzgefässen Medikamente freisetzen können oder Waldameisen Harz gegen krankheits-erregende Bakterien und Pilze einsetzen, fällt das Echo eher gering



aus. Berichten wir hingegen – ebenfalls getreu unserem gesetzlichen Auftrag und keine Spur weniger sachlich – über geplante Versuche zur Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen oder über neue Erkenntnisse zum Rechtspopulismus, dann laufen die Drähte heiss.

Besonders die Untersuchungen aus dem Nationalen Forschungsprogramm «Rechtsextremismus – Ursachen und Gegenmassnahmen» (NFP 40+) stossen in der Regel auf lebhaftes Interesse sowohl

der Qualitätszeitungen als auch der elektronischen Medien und der primär ein junges Publikum anvisierenden Gratisblätter. Natürlich fällt die Rezeption unterschiedlich aus: Sehen sich die Gratiszeitungen nicht zuletzt wegen des geringen Umfangs ihrer Texte gezwungen, die Medienmitteilungen massiv zu kürzen und schlagzeilenmässig zu vereinfachen, sind die mit grösseren und spezialisierten Redaktionen ausgestatteten Blätter in der Lage, unsere Medienarbeit zu analysieren und kommentieren. Nicht immer sind sie mit den Arbeiten der Forschenden einverstanden. Die Ergebnisse des Rechtsextremismus-Programms provozieren zuweilen Widerspruch, der sich von politischem Dissens bis zu wissenschaftlichen Antithesen äussert.

Leider ist dieser Widerspruch die Ausnahme. Denn hier zeigt sich idealerweise erstens das Funktionieren der demokratischen Institutionen: Die Öffentlichkeit begutachtet die von ihr finanzierte Forschung kritisch und diskutiert sie kontrovers. Und zweitens wird die Offenheit des Erkenntnisprozesses sichtbar: Der nur durch gegenseitige Auseinandersetzungen zustande kommende wissenschaftliche Fortschritt ist immer nur ein vorläufiger. Die nächste Studie kommt bestimmt, ob brisant oder nicht, beispielsweise zur Lage der Migranten und Migrantinnen in der Schweiz (siehe Titelgeschichte).

Urs Hafner
Redaktion «Horizonte»

Roberto Ceccarelli



9

Wo sind sie? Warum Fremde in der Schweiz politisch unsichtbar bleiben.

Kyle Niemi/U.S. Coast Guard



Nach uns die Sintflut? Was die Wissenschaft gegen Katastrophen

BFH-Archiv



20

Hält der Träger wirklich? Was Brücken in Ghana bewirken.



Umschlagbild oben: In einem Vereinslokal von Immigranten in der Schweiz
Bild: Roberto Ceccarelli

Umschlagbild unten: Mikroskopie-Aufnahme des Befruchtungsvorgangs bei der Ackerschmalwand
Bild: Universität Zürich



18

macht.



«Wenn man eine Alp sich selbst überlässt, geht das auf Kosten der Artenvielfalt.»

Der Geograf Dominik Siegrist zur Zukunft der Alpenregionen.
Seite 26

Aktuell

- 5 Nachgefragt
Die Macht der Akten – wie Dossiers Fahrende stigmatisierten
- 6 Die Genetik des emotionalen Gedächtnisses
**Als Erik der Rote grün sah
Der federnde Gang der ersten Europäer**
- 7 Im Bild
Sprachbilder von Managern
- 8 Gute Noten für die zweisprachige Schule
**Die Vollendung der «Heiligen Helvetia»
Genmais tut Blattläusen gut**

Titelgeschichte

- 9 **Achtung Ausländer!**
In Teilen der schweizerischen Bevölkerung ist ein diffamierendes Bild von «den Ausländern» verbreitet. Doch der fremdenfeindliche Diskurs hat mit den realen Lebensumständen der Eingewanderten nichts gemein. Drei Wissenschaftlerinnen versuchen, die öffentliche Wahrnehmung von den Füßen auf den Kopf zu stellen.

Porträt

- 16 **Giuliano Bonoli: «Ohne Sozialstaat geht es nicht»**
Der Politologe Giuliano Bonoli, der den diesjährigen Latsis-Preis erhält, untersucht die europäischen Wohlfahrtssysteme. Er ist der Ansicht, dass der schweizerische Sozialstaat reformiert werden muss.

Interview

- 26 **«Perspektiven für schwache Berggebiete fehlen»**
In manchen Alpenregionen der Schweiz ist die Bevölkerung so stark geschrumpft, dass die Dorfgemeinschaft auseinanderfällt. Der Geograf Dominik Siegrist über Abwanderung und mögliche Gegenstrategien.

Weitere Themen

- 14 **Wie Labordetektive den TB-Erreger austricksen**
Die Tuberkulose ist ein grosses medizinisches Problem. Der Biochemiker Jean Pieters sucht mit Erfolg nach neuen Therapieansätzen.
- 18 **Modelle für klimatische Risiken**
Forschende der ETH Lausanne modellieren Extremereignisse, um sie – zum Beispiel im Umweltbereich – besser zu verstehen und vorherzusehen.
- 20 **Der Holzweg, der weiterführt**
In Ghana erleichtern hölzerne Fussgängerbrücken die Mobilität – und fördern wertvolles Wissen über unbekanntes Holzarten zutage.
- 22 **Im Gehirn von Zweisprachigen**
«Poisson» oder «Fisch»? Ein Genfer Forschungsteam hat entdeckt, wie unser Hirn Sprachen auseinanderhält.
- 23 **Verräterischer Boden**
Forensische Untersuchungen von Böden sind Neuland. Eine Geologin hat es betreten.
- 24 **Drahtlose Fühler mit langer Lebensdauer**
Die ETH Lausanne prüft kabellose Sensorennetze, die erste Generation einer neuen Funktechnologie.
- 29 **Vor Ort: Kanalisationen lügen nicht**
Was Umweltingenieur Jörg Rieckermann mit Analysen über den Kokainkonsum in San Diego herausfindet.
- 30 **Bettgeflüster bei Pflanzen**
Forscher der Universität Zürich weisen nach, dass der Pollenschlauch zum Embryosack passen muss wie der Schlüssel ins Schloss.

Ausserdem

- | | |
|----------------------|----------------|
| 4 Meinungen | 34 Nussknacker |
| 4 In Kürze | 34 Exkursion |
| 31 Wie funktioniert? | 34 Impressum |
| 32 Cartoon | 35 Bücher |
| 33 Perspektiven | 35 Agenda |

Mehr Vielfalt

Nr. 74 (September 2007)

Als regelmässigem Leser des Forschungsmagazins ist mir der Artikel von Rosmarie Waldner zum Thema Artenvielfalt nicht entgangen. Ihren Aufruf zu grösserem Interesse der Wissenschaft am Verlust der biologischen Artenvielfalt möchte ich unterstreichen. Der Verlust an Artenvielfalt ist ein Signal von existenzieller Bedeutung. Doch letztlich geht es nicht «nur» um biologische Vielfalt, sondern um die Vielfalt generell! Als Handlungsmaxime kann der «ethische Imperativ» gelten, den Heinz von Foerster in Anlehnung an den kategorischen Imperativ von Immanuel Kant so formuliert: «Handle stets so, dass die Anzahl der Wahlmöglichkeiten grösser wird!» Auch im sozialen Bereich stecken in der Vielfalt ungeahnte, lebensnotwendige Ressourcen. Diesem Thema muss gerade auch von wissenschaftlicher Seite vermehrte Beachtung zukommen!

Bruno Rossi, Gelterkinder

Behauptung

Nr. 74 (September 2007)

Im Besucherzentrum des Paul-Scherrer-Instituts (PSI) können sich Interessierte anschaulich über unsere Forschung informieren. Allerdings nicht immer so, wie im Artikel über «Öffentlichkeit der Wissenschaft» zu lesen ist. Dort wird behauptet, manche Besucher hätten den Myonen-detektor in Richtung KKW Gösgen geschwenkt, um die von dort kommende nukleare Strahlung zu messen. Doch diese Gäste mussten wohl einen Schweißbrenner im Handgepäck haben, denn der Detektor für die kosmischen Teilchen ist aus massivem Eisen und nur in der vertikalen Ebene drehbar, nicht wie ein Fernrohr in allen Richtungen... Auch von der Aussage, Physik sei nicht mehr in Mode, distanzieren wir uns klar. Im Jahr der Physik 2005 konnten sich Tausende von Besuchern an speziellen Veranstaltungen von der

Omnipräsenz dieser Disziplin überzeugen. Physik lebt – auch in den Jahresberichten des PSI. Zwar nicht mehr unter der Schulbuchterminologie wie Mechanik oder Optik, sondern in den Begriffen der modernen Spitzenforschung wie Strukturaufklärung, Phasenkontrast-Mikroskopie oder Röntgenspektroskopie.

Sandra Ruchti,

Leiterin Besucherdienst PSI

Zur Rot-Grün-Blindheit

Nr. 73 (Juni 2007)

Gestatten Sie einem Rot-Grün-Blinden fortgeschrittenen Alters (76) eine Bemerkung zum «Nussknacker» der Juni-«Horizonte»: Rot und Grün voneinander zu unterscheiden bereitet mir Mühe, aber dies hängt vom Licht, vom Hintergrund und von anderen Dingen ab. Ich kann z.B. Erdbeeren in einer Kultur nicht erkennen, dafür aber auf einem weissen Teller. Sie sagen, Rot-Grün-Blinde können das Auge auf dem Bild nicht sehen. Ich sehe es aber sehr wohl. Es gibt verschiedene Formen von Rot-Grün-Blindheit.

Frank A. Otten, Chêne-Bougeries

«Horizonte» entdeckt

Nr. 74 (September 2007)

Im Berner Käfigturm lag die «Horizonte»-Ausgabe vom September zum Mitnehmen auf, und so habe ich – eher per Zufall – dieses Magazin entdeckt. Kompliment! Gerade der Bericht zum Thema Angst sowie das Interview im Anschluss mit dem Kinderpsychiater Hans-Christoph Steinhausen ist sehr interessant. Hoffe, dieses Magazin wieder mal lesen zu können.

Roland Di Dario, Basel

pri@snf.ch

Ihre Meinung interessiert uns. Schreiben Sie bitte mit vollständiger Adresse an: Redaktion «Horizonte», Schweiz, Nationalfonds, Leserbriefe, Pf 8232, 3001 Bern, oder an pri@snf.ch. Die Redaktion behält sich Auswahl und Kürzungen vor.

Mit «Force» zum «Large Hadron Collider»

Mitte 2008 wird der «Large Hadron Collider» (LHC) am Cern in Betrieb gehen und Experimente zu grundsätzlichen Fragen des Aufbaus der Materie ermöglichen. Noch 1990 war die Finanzierung der schweizerischen Beteiligung an den geplanten Detektoren unsicher. Nicht zuletzt mit dem Finanzierungsmodell «Force» konnte sie gewährleistet werden. Die Integration Ostdeutschlands hatte auch für die Schweiz tiefere Mitgliederbeiträge ans Cern und frei werdende Mittel zur Folge. Diese Mittel hatte der Bund zur Verwaltung des «Fonds für Forschung am Cern» (Force) dem SNF übertragen. Die Finanzierung über den SNF gilt heute als Erfolg, und für 2008–2011 hat das Parlament Gelder für eine Konsolidierung der Unterstützung der Cern-Experimente bewilligt.

Benoist-Preisträger 2007

Den mit 100 000 Franken dotierten Marcel-Benoist-Preis konnte im Jahr 2007 der finnische Biologe Ari Helenius entgegennehmen. Der SNF-Forscher und Professor für Biochemie an der ETH Zürich wird ausgezeichnet für seine wegweisenden Studien der molekularen Mechanismen, die für grundlegende Aspekte der Physiologie von lebenden Zellen und Viren verantwortlich sind.

www.marcel-benoist.ch/d/pre/1pt2006.htm

Freier Zugang zu Publikationen

Auf September 2007 hat der SNF die «Weisung bezüglich «Open Access» zu wissenschaftlichen Publikationen aus von ihm geförderten Projekten» erlassen. Er unterstützt damit die Bestrebungen, wissenschaftliche Publikationen möglichst frei zugänglich zu machen. Sogenannte «Open Access»-Publikationen sind in vielen Fachgebieten bereits heute üblich und für den Leistungsnachweis der Forschenden hilfreich.

www.snf.ch > Aktuell > Dossiers > Open Access

Pro und kontra Gentech-Pflanzen

Wer sich über das Nationale Forschungsprogramm «Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen» (NFP 59) informieren möchte, kommt mit einem Klick auf die Website dieses Programms rasch weiter. Neben Projektbeschrieben, die sich nach Personen und Stichworten sortieren lassen, sind dort auch Antworten auf häufig gestellte Fragen, eine umfangreiche Linkliste zum Thema «Pflanzen-Gentechnologie» sowie der Newsletter des Programms zu finden. www.nfp59.ch

Die Macht der Akten

Die Historikerin Sara Galle untersucht, wie Kinder von Jenischen durch Dossiers, welche die Pro-Juventute über sie anlegte, stigmatisiert wurden.



Renate Wernli

Frau Galle, Sie erforschen das Schicksal von Kindern, die im Rahmen der Pro-Juventute-Aktion «Kinder der Landstrasse» ihren fahrenden Eltern weggenommen und in Heime gesteckt wurden. Dabei analysieren Sie das sogenannte Schrifthandeln. Wie kann Schrift handeln?

Natürlich handelt nicht die Schrift. Der Mensch handelt mit Schrift, indem er Informationen in eine schriftliche Form bringt und sie unabhängig vom zeitlich-räumlichen Kontext ihrer Entstehung verfügbar macht. Je nach Gebrauch dieser Informationen können willentliche oder unwillentliche Bedeutungsverschiebungen erfolgen.

Das heisst also, dass sich ein Schriftstück von den Intentionen des Autors entfernen kann und ein Eigenleben entwickelt.

Akten entwickeln eine Eigendynamik, wenn ihre Inhalte unhinterfragt abgeschrieben und in neue Kontexte gestellt werden. Problematisch wird es besonders dann, wenn sie die Entscheidungsgrundlage für behördliche Massnahmen bilden und so das Leben von Menschen beeinflussen.

Einige Betroffene verlangten die Vernichtung ihrer Akten. Warum?

Weil sie aufgrund darin beschriebener Eigenschaften stigmatisiert und diskriminiert wurden. Sie wurden von ihren Familien getrennt und wuchsen grösstenteils in Heimen auf. Die meisten erhielten keine ordentliche Schul- und Berufs-

«Alle Personen, über die heute Akten geführt werden, haben einen legitimen Anspruch darauf zu wissen, was über sie festgehalten wird.»

bildung und wurden in Arbeits- und Korrekptionsanstalten sowie psychiatrische Kliniken eingewiesen. Viele Betroffene setzten sich aber für die Aufbewahrung der Akten ein, da diese das begangene Unrecht dokumentieren.

Die Durchsetzung des Schriftprinzips in der modernen Bürokratie sollte auch der Rechtssicherheit der Schwächeren dienen. Wie erklären Sie sich den im Falle der Fahrenden gegenteiligen Effekt?

Das Prinzip der Aktenführung ist grundsätzlich ambivalent. Es garantiert einerseits eine rationale Verwaltung,

ist verlässlich und berechenbar, bietet also Rechtssicherheit. Andererseits wohnt der schriftlichen Fixierung auch eine Vorverurteilung inne. Vermutungen mutieren schnell zu Tatsachen, besonders wenn Experten sich gegenseitig ihre Erkenntnisse bestätigen.

Wie kann man die Macht der Akten bändigen?

Das Studium der Akten allein ergibt ein einseitiges, von den Aktenführenden dominiertes Bild. Akten müssen kontextualisiert werden. Wir haben deshalb mit ehemaligen «Kindern der Landstrasse» Gespräche geführt und Erkenntnisse gewonnen, die aus den Akten nicht zu erschliessen sind. Alle Personen, über die heute Akten geführt werden, haben einen legitimen Anspruch darauf zu wissen, was über sie festgehalten wird, und sollten diese Angaben ergänzen dürfen.

Ist dieser Bereich nicht gesetzlich geregelt?

Gesetzliche Vorschriften über Aktenführung gibt es im Vormundschaftswesen bis heute nicht. Die Behörden verfügen nur über interne Regelungen. Für öffentliche und im Auftrag der Öffentlichkeit handelnde Institutionen braucht es aber allgemein verbindliche Regelungen, zumal die gesammelten Personendaten laufend zunehmen. Und der bestehende Anspruch auf Akteneinsicht ist oft nur schwer durchzusetzen. Man sollte dafür eine Ombudsstelle schaffen. uha ■

Sara Galle

Sara Galle hat im Nationalen Forschungsprogramm «Integration und Ausschluss» (NFP 51) im Projekt «Aktenführung und Stigmatisierung. Institutionelle Ausschlussprozesse am Beispiel der Aktion «Kinder der Landstrasse» 1926–1973» mitgearbeitet. Zurzeit stellt sie ihre Dissertation über diese Pro-Juventute-Aktion fertig.

Die Genetik des emotionalen Gedächtnisses

Wir wissen es alle aus eigener Erfahrung: Ereignisse, die starke Gefühle hervorrufen wie der erste Schultag oder ein Begräbnis, bleiben nachhaltiger in Erinnerung als weniger emotionale Momente. Einige Menschen erinnern sich besonders gut an solche Situationen. Dominique de Quervain von der Universität Zürich und Andreas Papassotiropoulos von der Universität Basel haben nun ein Gen aufgespürt, das diese Merkleistung mitbestimmt.

Das Gen ist für Struktur und Funktion des Alpha2B-adrenergen-Rezeptors verantwortlich – einer Andockstelle für Noradrenalin im Gehirn. 30 Prozent der Bevölkerung tragen eine leicht veränderte Variante dieses Gens, haben die beiden Forscher anhand von Speichelproben herausgefunden. In einem Versuch, bei dem emotionale Fotos möglichst gut memoriert

werden sollen, schnitten diese Menschen besser ab als andere – ohne dabei emotionaler zu sein. Als die Forscher jedoch das Gedächtnis anhand von neutralen Fotos testeten, war dieses in beiden Gruppen vergleichbar. Die Genvariante scheint Menschen insbesondere auch anfälliger für traumatische Erinnerungen zu machen: Die beiden Forscher haben rund 200 Überlebende des Genozids in Ruanda von 1994 zu deren heutigen Befindlichkeit befragen lassen. Resultat: Menschen, bei denen man das veränderte Gen nachweisen konnte, litten besonders häufig an traumatischen Erinnerungen, einem Hauptsymptom der posttraumatischen Belastungsstörung, einer manchmal langwierigen psychischen Krankheit, die nach einem katastrophalen Erlebnis auftreten kann. **Ruth Jahn**

Als Erik der Rote grün sah



Jens Bourgaard Nielsen

Grönland war nicht immer eisbedeckt wie heute. Einst wuchsen hier Wälder.

«Grönland – grüne Erde!» Dies das Versprechen, mit dem Erik der Rote die Isländer lockte. 988 brachen in seinem Gefolge einige verwegene Wikinger auf, um Grönland zu kolonialisieren. Doch ein raues Klima erwartete die Abenteurer. Sie dürften ernüchert festgestellt haben, dass das Gras auf der Nachbarinsel auch nicht grüner war.

Ein Forscherteam hat mit der Unterstützung des SNF kürzlich gezeigt, dass Erik der Rote aber nicht völlig im Unrecht war: Der zentrale Teil der Südspitze Grönlands barg nämlich ein Ökosystem, das durchaus grün war – allerdings 450 000 bis 800 000 Jahre vor seiner Reise! Damals wuchs im Süden Grönlands ein offener Wald mit Erlen, Kiefern, Fichten, in dessen Grasflächen sich Insekten der Familien der Fliegen, Schmetterlinge und Marienkäfer tummelten. Heute sind davon aber nur noch

DNA-Bruchstücke und Aminosäuren übrig – zarte chemische Fossilien dessen, was heute unter der Eiskappe Grönlands begraben liegt. Die Forschenden analysierten diese alten Biomoleküle, verglichen die Daten mit einer genetischen Datenbank und bestimmten die Arten, welche die grosse Insel zu jener Zeit bevölkerten. Die Zusammensetzung der Arten unterscheidet sich stark von einem arktischen Ökosystem und deutet auf ein deutlich milderes Klima als heute, mit Temperaturen im Sommer von über 10° C in 1000 m Höhe.

Mit der Auswertung dieser chemischen Fossilien wird sich mehr darüber in Erfahrung bringen lassen, welche Bedingungen einst in den heute von Eis bedeckten Zonen herrschten. Diese Gebiete machen immerhin zehn Prozent der Erdoberfläche aus. **pm**

Science (2007), Band 317, Seiten 111–114



Ponce de León & Zollikofer/Uni Zürich

Virtuelle Rekonstruktion von zwei Skeletten in der Landschaft von Dmanisi: links eine erwachsene, rechts eine jugendliche Person

Der federnde Gang der ersten Europäer

Die Frühmenschen, die vor 1,77 Millionen Jahren in Georgien gelebt haben, konnten gehen und rennen wie moderne Menschen. Dies haben Rekonstruktionen des Anthropologischen Instituts der Universität Zürich ergeben. Die Analysen flossen in eine internationale Studie ein, die kürzlich in «Nature» veröffentlicht wurde.

Zum ersten Mal waren in der Nähe des Städtchens Dmanisi nicht nur Kopf und Kiefer, sondern auch Teile des Skeletts von vier Hominiden gefunden worden. Die Frühmenschen waren klein (etwa 150 Zentimeter), und ihr Gehirnvolumen betrug nur die Hälfte des unsrigen. Ihr Körperbau war jedoch bereits «modern», mit bedeutend längeren Beinen als Armen. «Diese Merkmale sind ein untrügliches Zeichen für einen federnden zweibeinigen Gang, der es erlaubt, weite Strecken gehend oder rennend zurückzulegen», erklärt Prof. Christoph Zollikofer, der zusammen mit seinen Kolleginnen Marcia Ponce de León und Tea Jashashvili Haltung und Gang der ersten Europäer rekonstruierte. Dazu haben sie die Funde mit Hilfe von Computertomografie erfasst und die Gestalt der Skelette am Computer modelliert. Das einzige bislang bekannte Teilskelett eines Homo erectus war 180 Zentimeter gross und stammt aus Afrika. «Dennoch gehen wir davon aus, dass auch die Dmanisi-Menschen zur Art *Homo erectus* gehören», erklärt Zollikofer. Die Grössendifferenz sei auf die unterschiedlichen Umgebungen zurückzuführen, in denen die Frühmenschen lebten. Als nächstes will die Gruppe die erstaunliche Variabilität der Dmanisi-Hominiden untersuchen. **Thomas Müller**

A5 “



0008



0008



0025



0081



0084



0084



0087



0096



0097



0166



0172



0173



0182



0185

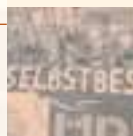


0253

Sprachbilder von Managern

Welche Führungsgrundhaltungen haben Chefärzte und Spitalmanager? Zu dieser Frage hat das Weiterbildungs- und Forschungsunternehmen College-M eine Studie durchgeführt, die zurzeit ein interdisziplinäres Team der Hochschule der Künste Bern (HKB) weiter analysiert. Mit künstlerischen und gestalterischen Methoden ergänzt das vom SNF (über DO-REsearch) finanzierte Team der HKB die schon vorhandenen sozialwissenschaftlichen Interviewanalysen. Was das heisst, illustriert z.B. die Arbeit zweier beteiligter Grafikerinnen: Darin erscheint das anonymisierte Interview mit «A5» bzw. «Arzt 5» in chronologischer Abfolge, doch reduziert auf die – in allen Interviews häufigen – Sprachbilder; sie werden hier zu Bild-Bildern. Unter anderem sagt Arzt 5: «In jeder Gruppe gibt es Schwarmfische, Haie und Delfine. Wenn Sie die Delfine erkennen, haben Sie die Gruppe im Sack» (Fotos oben, 0081–0087). «Auf diese Weise werden Sprachbilder auf eine neue Art sichtbar und auf einen Blick erfassbar», so Projektleiter Arne Scheuermann, «die Visualisierung ermöglicht also eine neue Erfahrung, die der Text nicht zulässt.» Die Arbeiten der HKB nutzt College-M nun als neue didaktische Tools für seine Managementprogramme für Führungskräfte in Spitälern. vo

Bild: Barbara Hahn und Christine Zimmermann, HKB



0291



0307



0311



0353



0369



0370



0384



0396



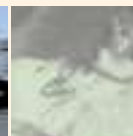
0397



0405



0409



0409



0412



0438



0440



0444

”



Arno Balzarini/Key

Primarschüler und Primarschülerinnen lernen in Domat/Ems Rumantsch Grischun, 2003.

Gute Noten für die zweisprachige Schule

Im Oberengadin wird Romanisch diskret behandelt, im Alltag dominiert Deutsch. Einzig die Schule ist eine romanischsprachige Insel. Viele Eltern befürchten daher, ihre Kinder hätten nach Schulabschluss im Vergleich zu Kindern an deutschsprachigen Schulen schlechtere Chancen. In Samedan ging man neue Wege und gründete die erste zweisprachige Schule Graubündens.

Jutta Schork hat das Pilotprojekt untersucht. In ihrer Dissertation, die im Rahmen des Marie Heim-Vögtlin-Programms vom SNF unterstützt wurde, hat sie das neue Modell mit einer einsprachig romanischen und einer deutschen Schule verglichen. Zwischen 2000 und 2005 wurden diese drei Gruppen, insgesamt 423 Primarschüler, mittels Fragebogen befragt. Das neue Modell bekam gute Noten: Alle drei

Gruppen ziehen es dem herkömmlichen vor. «Diese durchgehend positive Einstellung auch bei den einsprachigen Schülergruppen hat mich erstaunt, gerade weil das Romanische einen deutlichen Minderheitenstatus hat», sagt Jutta Schork. Am Schulort selber wurde 2005 deutlich mehr Romanisch gesprochen als 2000. Über 80 Prozent der Schüler an der zweisprachigen Schule schätzten sich selber als zwei- oder dreisprachig ein, Kinder der einsprachigen Schulen weitaus seltener. Eine zweisprachige Schule scheint somit die Sensibilisierung und Offenheit für eine weitere Sprache zu fördern. Für das neue Modell spricht auch die Tatsache, dass die Schüler des Pilotprojekts leistungsmässig gleichwertig oder sogar besser abschnitten als die beiden einsprachigen Klassen. **Daniela Kuhn** ■

Genmais tut Blattläusen gut

Bislang stand gentechnisch veränderter Mais nicht im Ruf, von Insekten geliebt zu werden. Im Gegenteil, stellt doch der sogenannte Bt-Mais ein Bakterientoxin her, das ihn vor den Raupen des Maiszünslers schützt. Was dem Maiszünsler den Garaus macht, scheint Blattläusen hingegen zu munden. Der Ökologe Ted Turlings und sein Team von der Universität Neuenburg zählten fast doppelt so viele Läuse der Art *Rhopalosiphum maidis* auf Bt-Mais wie auf herkömmlichen Maispflanzen. Um Zufälle auszuschliessen, verglichen die Forscher sechs Bt-Maislinien mit ihren natürlichen Pendanten. Das Projekt ist Teil des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Überlebenserfolg von Pflanzen». Warum die Blattläuse so auf den gentechnisch veränderten Mais fliegen, ist noch unklar. «Wir vermuten, dass das Toxin den Stoffwechsel der Pflanze verändert», sagt Turlings. Dadurch könnte sie schmackhafter werden oder ihre Abwehrkraft gegen die Sauger einbüßen. Zu schaden vermögen die Blattläuse aber dem Mais kaum. Die Forscher beobachteten eher einen gegenteiligen Effekt. Der von den Läusen produzierte Honigtau ist äusserst nahrhaft für eine parasitische Wespe. Die wiederum legt ihre Eier in Raupen, die sich am Mais mästen, und weht sie dem Tod. Das nützt dem Mais, weil er die Raupen los wird. «Je mehr Blattläuse, umso effektiver die Wespen», sagt Turlings. «Auch Pflanzen rings um den Mais könnten davon profitieren». **Sabine Borngräber** ■

Die Vollendung der «Heiligen Helvetia»



Schwabe

Es ist vollbracht: Mit dem soeben erschienenen Registerband ist die «Helvetia Sacra», das kirchengeschichtliche Handbuch der Schweiz, vollendet. In insgesamt 28 Bänden

wird nun die Geschichte von über 1000 auf schweizerischem Gebiet gegründeten kirchlichen Institutionen systematisch dargestellt – von Stiften, Klöstern, Konventen und Bistümern. Der pünktliche Abschluss des 1964 ins Leben gerufenen Langzeitprojekts erscheint im Vergleich mit ähnlich gross angelegten Werken wie ein editionsgeschichtliches Wunder, ist jedoch das Resultat einer äusserst realistischen Planung.

Die rein kirchengeschichtlichen Vorläufer der Edition wollten die Entwicklung der gesamten Kirche mitsamt ihren Amtsträgern seit den frühmittelalterlichen Anfängen lückenlos erfassen. Die Verantwortlichen merkten aber bald, dass dieser Plan illusionär war. Also konzentrierten sie sich in den Biografie-

teilen auf die obersten Würdenträger und Würdenträgerinnen und setzten als zeitlichen Schlusspunkt das Jahr 1874 fest, als die neue Bundesverfassung die Gründung von religiösen Orden verbot. Nachdem die «Heilige Helvetia», die sowohl für die künftige Forschung als auch für kirchen- und religionsgeschichtliche Laien von Bedeutung und Interesse ist, 1973 der Allgemeinen Geschichtsforschenden Gesellschaft der Schweiz (heute Schweizerische Gesellschaft für Geschichte) angegliedert worden war, gewann sie die breite Akzeptanz der Historikerzunft. Besonders die den einzelnen Artikeln vorangestellten Forschungsberichte haben zum international guten Ruf des Handbuchs beigetragen. **uha** ■

Helvetia Sacra, Band X: «Register, Index, Indice.» Redaktion Petra Zimmer. Verlag Schwabe, Basel 2007. 848 S., 6 Karten, CD-ROM. Fr. 260.–.



Achtung Ausländer!

In Teilen der schweizerischen Bevölkerung ist ein diffamierendes Bild von «den Ausländern» verbreitet. Doch der fremdenfeindliche Diskurs hat mit den realen Lebensumständen der Eingewanderten nichts gemein. Um deren Lage unvoreingenommen zu sehen, müsste die öffentliche Wahrnehmung von den Füßen auf den Kopf gestellt werden. Text: Urs Hafner, Bilder: Roberto Ceccarelli





Xenophobie ist in der Schweiz etwas Alltägliches. Ihre Wegbereiterin sind die politisch erfolgreichen populistischen Parteien. Doch Fremdenfeindlichkeit ist nicht nur deren Angelegenheit. Sie wäre nicht so virulent ohne eine in weiten Teilen der Bevölkerung verbreitete Disposition zur Abwehr des als bedrohlich und minderwertig empfundenen Fremden.

Eine Chiffre für die Xenophobie sind «die Ausländer». Sie gehören, wie ihr Name schon sagt, nicht wirklich hierher. Sie kommen von draussen und sollen eines Tages dorthin zurückkehren. Weder in der französischen noch in der englischen Sprache ist der offizielle Begriff für die Menschen, die oder deren Eltern eine andere Nationalität haben, derart ausschliessend. Nüchterner und treffender spricht man Frankreich von «Immigranten», in England und den Niederlanden von «ethnischen Minderheiten», in Nordamerika und Neuseeland von «Migranten».

Den negativen Inbegriff des «Ausländers» schlechthin verkörpern heute Menschen aus Afrika und vom Balkan. Sie gelten einer breiteren Öffentlichkeit als Menschen zweiter Klasse – als kriminell, heimtückisch und gewalttätig. Doch das von den rechtspopulistischen Parteien verbreitete Bild hat mit den Lebensumständen der meisten Migranten in der Schweiz gar nichts zu tun. Die feindselige Vorstellung von «den Ausländern», die sich wie die Inländerinnen und Inländer aus ganz verschiedenen Menschen – aus jungen, alten, Männern, Frauen, grossen,

kleinen – und aus Menschen verschiedener Nationalitäten zusammensetzen, hat sich mittlerweile fast vollständig von der Realität abgekoppelt. Um die Lage der Migranten unvoreingenommen zu sehen und zu verstehen, müsste die Wahrnehmung von den Füssen auf den Kopf gestellt werden.

Als Problemfälle wahrgenommen

Im Vergleich mit Frankreich, vor allem aber mit Grossbritannien bleiben die in der Schweiz lebenden Migranten und Migrantinnen nahezu unsichtbar. Wenn sie von der Öffentlichkeit wahrgenommen werden, dann als Problemfälle, als Vertreter einer fremden Kultur oder vielleicht als bedauernswerte Opfer – aber kaum als «potenzielle politische Akteure, die ihre Interessen und Rechte im politischen Raum artikulieren und einfordern». Zu diesem Befund ist die an der Universität Lausanne lehrende Politologin Florence Passy gekommen, die in vergleichender Perspektive die politischen Einflussmög-

Migration im Bild

Der Fotograf Roberto Ceccarelli hat in schweizerischen Hinterhöfen und Industriezonen Treffpunkte von Migranten und Migrantinnen besucht. Seine Bilder sind dem Band «Migration im Bild» entnommen (herausgegeben von Tiberio Cardu, Verlag hier + jetzt, Baden 2006).

lichkeiten von Migranten in verschiedenen europäischen Ländern untersucht. Das ist umso erstaunlicher, als die Schweiz traditionell ein Einwanderungsland ist. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts besteht die hierzulande lebende Bevölkerung zu einem Drittel aus Eingewanderten oder Nachkommen von Eingewanderten.

Am Beispiel der in der Westschweiz lebenden Afrikaner und Afrikanerinnen zeigt Florence Passy auf, dass sich Migranten zwar organisieren, aber auf eine defensive Weise. Die afrikanischen Gruppen verfolgen drei Ziele: erstens die Verstärkung der Kontakte zwischen den Mitgliedern der Gruppen, zweitens den Schweizern die afrikanischen Kulturen bekannt zu machen, drittens die Bindung zum Herkunftsland aufrecht zu erhalten. Doch die Gruppen stellen keine politischen Forderungen an die Schweiz, sondern an ihr Herkunftsland. Obwohl sie also hier leben, beschäftigen sie sich nicht mit ihrer Zukunft hier, was in ihrem Interesse wäre, sondern vor allem mit ihrer Vergangenheit. Weshalb bleiben die Eingewanderten in politischer Hinsicht nahezu unsichtbar?

Die Politologin macht dafür einerseits die institutionelle Ausprägung der schweizerischen Staatsbürgerschaft, andererseits die im nationalen Bewusstsein verankerte Vorstellung von dieser verantwortlich. Der Zugang zur Staatsbürgerschaft beruht

Weshalb bleiben die Eingewanderten in politischer Hinsicht nahezu unsichtbar?

auf dem «Prinzip der ethnisch-kulturellen Assimilation». Wie in Deutschland und Österreich sollte der Fremde sich der herrschenden nationalen Kultur unterwerfen. In Ländern, die den Zugang zur Staatsbürgerschaft nicht über das «ius sanguinis» (also die Abstammung), sondern wie in Frankreich, Grossbritannien oder Schweden über das «ius soli» (also den Geburtsort) regeln, können sich Migrantinnen und Migranten im nationalen Raum politisch einfacher organisieren und für ihre Rechte kämpfen.

Um diesen für die Eingewanderten unbefriedigenden Missstand zu beheben, sollte deren missliche Lage in der Schweiz weiter erforscht und besser bekannt wer-

den, findet Florence Passy. Wichtig wären auch institutionelle Veränderungen. Ein bedeutender Schritt sei Mitte der 1990er Jahre gemacht worden: die Einführung der Antirassismus-Strafnorm, die den in der Schweiz lebenden Migranten und

Migrantinnen neue Handlungsspielräume und Möglichkeiten eröffnet, sich gegen Diskriminierungen zu wehren. Ein weiterer Schritt wäre die Änderung der restriktiven Einbürgerungspraxis. Die Schweiz ist dasjenige Land in Europa, das für Einbürgerungswillige die höchsten Hürden errichtet hat.

Sprachlich integrieren?

Wenn der manifest oder latent fremdenfeindliche politische Diskurs um «die Ausländer» kreist, taucht immer wieder der Begriff Integration auf. An der Integration, da sind sich heute fast alle politischen Parteien einig, führt kein Weg vorbei. Was aber heisst Integration? Für die Soziologin





Rosita Fibbi, die am Schweizerischen Forum für Migrations- und Bevölkerungsstudien in Neuenburg arbeitet, beruht die inflationäre Verwendung des Begriffs auf einem Missverständnis. Viele Politiker und Politikerinnen redeten von Integration, meinten aber «Assimilation», also die Anpassung an das vorherrschende kulturelle Modell. Auch wenn der besonders in den 1970er Jahren gebräuchliche, doch schon damals von den Sozialwissenschaften kritisierte Begriff mittlerweile obsolet geworden ist, befinden sich die mit ihm bezeichneten Vorstellungen nach wie vor im Umlauf. Der Königsweg zur Integration, auch in diesem Punkt herrscht beinahe

ationale Einigkeit, führt über das Erlernen der lokalen Sprache. Dagegen ist laut Rosita Fibbi grundsätzlich nichts einzuwenden; wer die lokale Sprache verstehe und spreche, der finde sich in der neuen Umgebung besser zurecht. Doch die Soziologin wendet ein, dass im neuen Konsens eine Drohung mitschwingt. Die an die Migranten gestellte Forderung beruhe auf dem Generalverdacht, sie wollten die Mehrheitssprache ihres neuen Umfeldes gar nicht lernen. Die möglichen Sanktionen werden ihnen denn auch im Voraus bekannt gemacht. Besonders motivierend ist das nicht. Das Argument des Erlernens der lokalen Sprache wird laut Rosita Fibbi nicht wie

vorgegeben als Mittel der Integration, sondern anti-pädagogisch als neue Barriere eingesetzt.

Wenn die Fremden nicht einmal unsere Sprache lernen wollen, wie sollen sie sich da integrieren können? Die Realität ist wiederum eine andere. Rosita Fibbi ist bei ihren Forschungen auf den erstaunlichen Umstand gestossen, dass zwar die eingebürgerten Kinder von Italienern, Spanierinnen und Serbokroaten auf der Bildungslaufbahn erfolgreicher voranschreiten als die gleichaltrigen Schweizer und Schweizerinnen aus ähnlichen sozialen Milieus – was für hier geborene, aber nicht eingebürgerte Kinder nicht gilt. Auf

Schulstufe kann also die Integration von Kindern südeuropäischer Abstammung als gelungen bezeichnet werden.

Doch sobald diese auf den Arbeitsmarkt kommen, haben sie grössere Mühe, eine Stelle zu finden als autochthone Schweizer und Schweizerinnen. Sie können ihren Bildungsvorsprung nicht umsetzen. Der Arbeitsmarkt unterscheidet diskriminierend zwischen Schweizern und «Ausländern», selbst wenn diese eingebürgert sind. Das wichtigste Auswahlkriterium ist nicht die Kompetenz der sich Bewerbenden, sondern ihre Herkunft. Besonders davon betroffen sind Jugendliche vom Balkan und aus der Türkei. Eine «Politik der Antidiskriminierung» müsste diesem «unlogischen Zustand» ein Ende setzen, sagt Rosita Fibbi. Wer die jungen Arbeits-

kräfte auswähle, sollte sich dieser Situation bewusst sein, um nicht in die «Falle der Diskriminierung» zu tappen.

Recht auf Weltbürgerrecht

Die Frage der Einbürgerung nimmt im vorherrschenden fremdenfeindlichen Diskurs eine zentrale Stellung ein. Ihm gemäss wird das Schweizer Bürgerrecht denjenigen verliehen, die es verdienen, das heisst: die mindestens zwölf Jahre in der Schweiz leben und bewiesen haben,

dass sie gut integriert, also mit den schweizerischen Sitten und Gebräuchen vertraut sind, wie es im Gesetzestext heisst. Das Bürgerrecht ist demnach ein grosszügiges Geschenk des Schweizer Volkes an einige Auserwählte.

Und wenn es ein Recht auf die Staatsbürgerschaft gäbe? Die in Freiburg lehrende Philosophin Simone Zurbuchen beschäftigt sich mit der Frage, wie das Konzept der Staatsbürgerschaft unter der Bedingung der globalen Migration zu modifizieren ist. Wie selbstverständlich nämlich setzt dieses Konzept, das der Ideologie des Nationalismus folgt, ethnisch-kulturelle Zugehörigkeit und politische Mitgliedschaft gleich. Doch angesichts einer durch die Ungleichheit der weltwirtschaftlichen Ordnung ausgelösten massenhaften

Migration verkommt die Staatsbürgerschaft in Europa und Nordamerika je länger desto mehr zu einem «feudalen Privileg», wie Simone Zurbuchen sagt. Ein neuer «Klassengegensatz zwischen In- und Ausländern» entsteht, der die Legitimität politischer Entscheidungen untergräbt.

So weit wie gewisse Philosophen, die aus der Sicht einer idealistischen Gerechtigkeitstheorie das globale Recht auf Freizügigkeit über die nationale Selbstbestimmung stellen, geht Simone Zurbuchen zwar nicht. Aber das heute in der Staatsbürgerschaft verankerte Bündel von bürgerlichen, politischen und sozialen Rechten müsse aufgeschnürt werden. Die Philosophin schlägt deshalb vor, anstelle des von der Tradition belasteten Begriffs der «Staatsbürgerschaft» denjenigen der «Bürgerschaft» zu verwenden, um so in einem ersten gedanklichen Schritt den Anspruch auf Gewährleistung dieser Rechte von der nationalen Zugehörigkeit zu lösen.

Denn ganz abgesehen vom prekären Status der sogenannten Sans-papiers, die sich ohne jeglichen rechtlichen Schutz in der Schweiz aufhalten, sind auch legale, nicht eingebürgerte Einwanderer von den politischen Rechten ausgeschlossen. Dieser Zustand ist für Simone Zurbuchen unhaltbar: Wenn der Staat die Grenzen der politischen Gemeinschaft festlegt, kann er

sich dabei nicht einfach auf seine Autonomie berufen. Es gebe höhere moralische Prinzipien. Das Recht der Immigranten auf Bürgerschaft, das ein Weltbürgerrecht sei, müsse ein Stück weit die demokratische Selbstbestimmung des politischen Souveräns beschneiden. Nach Simone Zurbuchen muss das schweizerische Bürgerrecht grundlegend reformiert werden. Aus moralphilosophischer, aber auch aus völkerrechtlicher Sicht lässt sich die Einbürgerung allein nach dem Abstammungsprinzip nicht länger rechtfertigen; eine Verfassungsänderung sei unumgänglich. Geändert werden müsse auch das Bürgerrechtsgesetz; die heute verlangte Aufenthaltsdauer von zwölf Jahren sei zu lange. Das Einbürgerungsverfahren müsse schliesslich so gestaltet werden,

dass Willkür und Diskriminierung ausgeschlossen würden.

Doch in einer Demokratie lässt sich das nicht einfach verordnen. Simone Zurbuchen setzt deshalb auf «demokratische Iteration» als Ausgangspunkt der Reform: Die Schweizer Bürger und Bürgerinnen sollten auch «als moralische Personen» über die Einbürgerungspraxis nachdenken und den Abgewiesenen die Gründe und Argumente, die zum Entscheid geführt hätten, akzeptabel darlegen – also so, dass die Gründe für alle am Verfahren Beteiligten, die Ablehnenden wie die Abgelehnten, einsichtig sind. Dies könnte zu einem Überdenken diskriminierender Entscheide führen. Damit würde das Paradox, dass die vom Recht Ausgeschlossen nicht zu denen gehören, die über die Regeln der Aufnahme und des Ausschlusses entscheiden, zumindest aufgeweicht. ■

Literatur:

Rosita Fibbi, Mathias Lerch, Philippe Wanner: «Naturalisation and socio-economic characteristics of youth of immigrant descent in Switzerland». In: Journal of Ethnic and Migration Studies, 33(7), 2007, S. 1121–1144.
Ruud Koopmans, Paul Statham, Marco Giugni, Florence Passy: Contested Citizenship. Immigration and Cultural Diversity in Europe. University of Minnesota Press, Minnesota 2005. 376 S.
Simone Zurbuchen (Hg.): Bürgerschaft und Migration. Einwanderung und Einbürgerung aus ethisch-politischer Perspektive. LIT-Verlag, Münster u.a. 2007. 320 S.



Wie Labordetektive den TB-Erreger austricksen

VON ROLAND FISCHER

Die Tuberkulose ist keineswegs bloss noch ein Motiv aus alten Romanen. Nach wie vor ist die Krankheit ein grosses medizinisches Problem, zudem treten immer mehr resistente Bakterienstämme auf. Der Biochemiker Jean Pieters sucht mit Erfolg nach neuen Therapieansätzen.

Im Grunde wäre die Sache ja ganz einfach. Wenn unerwünschte Erreger in den Körper eindringen, dann werden diese rasch erkannt, und eine effektive Abwehrkaskade wird in Gang gesetzt. Das Immunsystem schützt uns so tagtäglich vor allen möglichen ungebetenen Gästen, meist ganz ohne dass wir viel davon mitbekommen.

Ein paar Krankheitserreger haben allerdings Wege gefunden, mit dem Immunsystem Katz und Maus zu spielen, es zu verwirren und sich mit Geschick vor seinen Patrouillen zu verbergen. Der HI-Virus ist so ein Fall eines auf feindlichem Gebiet äusserst raffiniert agierenden Agenten. Und auch der Tuberkuloseerreger narrt das Immunsystem (und die Wissenschaft) nach wie vor mit Erfolg; und weil immer mehr Bakterienstämme resistent gegen die gängigen Medikamente sind, ist die Tuberkulose seit ein paar Jahrzehnten sogar wieder auf dem Vormarsch. Besorgniserregend ist die Situation vor allem in der Dritten Welt und in Russland, doch auch in Westeuropa kommt es gelegentlich zu Infektionen, vor allem bei Menschen, deren Immunsystem besonders

geschwächt ist. Hierzulande verläuft die Tuberkulose zum Glück nur selten tödlich. Weltweit jedoch sterben daran Jahr für Jahr über zwei Millionen Menschen.

Professor Jean Pieters vom Biozentrum der Universität Basel sucht seit über zehn Jahren nach neuen Wegen, dem Erreger der Tuberkulose beizukommen. Ursprünglich war es gar kein speziell medizinisches Interesse, das ihn auf seine «Spezialmission» gebracht hat. Der Biochemiker versuchte ganz allgemein zu verstehen, wie das menschliche Immunsystem aktiviert wird. Ein vielversprechender Ansatz war dabei, mit lebenden Bakterien zu arbeiten, und da wurde ihm der Tuberkuloseerreger als besonders interessanter «Agitator» empfohlen.

Perfekt getarnt

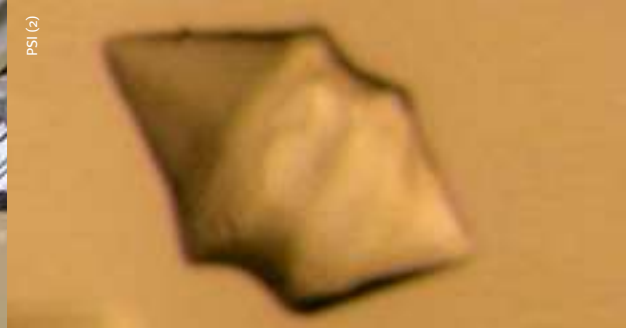
Dieser Fokus sollte sich auszahlen, in der Zwischenzeit haben Pieters und seine Mitarbeitenden immer neue Aspekte des Infektionsmechanismus aufgedeckt. Diesen Sommer konnte die Forschungsgruppe gleich zwei Erfolge vermelden: Mit ihren Untersuchungen rund um die Eiweisse Coronin1 und PknG hat sie zwei wunde Punkte des Bakteriums freigelegt – was die Entwicklung neuer wirksamer Medi-

kamente einen Schritt näher rücken lässt. Die Tuberkuloseerreger haben beim Versteckspiel mit dem Immunsystem ihren ganz eigenen Trick. Sie versuchen den heranrückenden Fresszellen, den so genannten Makrophagen, gar nicht erst zu entwischen. Sie lassen sich fein säuberlich verspeisen und widerstehen in der Folge der Verdauung («Lyse», sagen die Molekularbiologen) im Innern der Immunzellen. So verschafft sich das Bakterium ein perfektes Versteck, denn gegen aussen hin ist es nun gut getarnt.

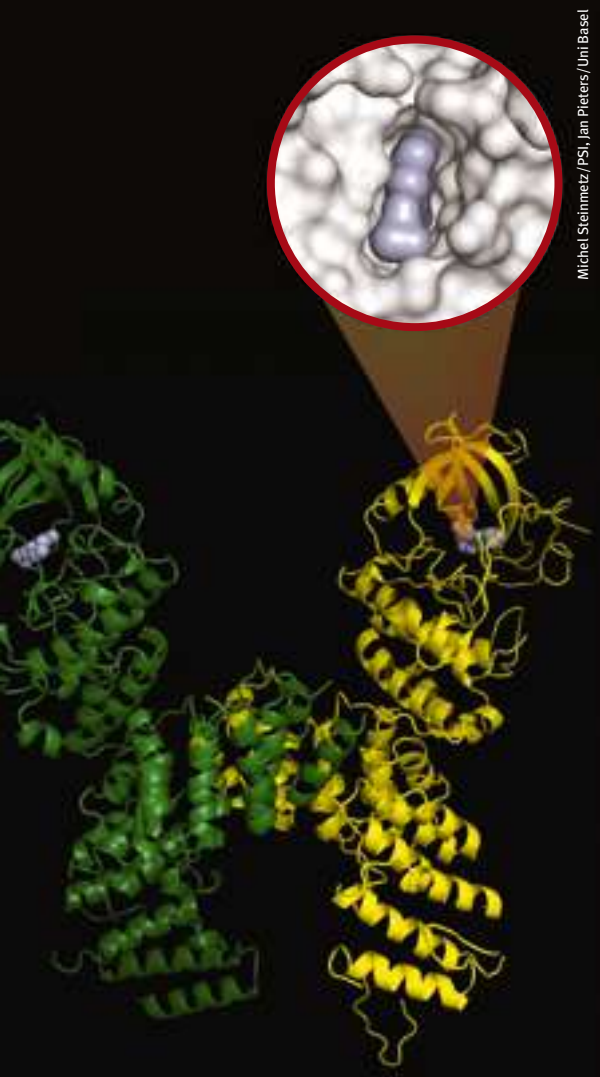
Das funktioniert allerdings nur, wenn sich die Erreger eines körpereigenen Proteins namens Coronin1 bedienen können, dessen Rolle man erst ansatzweise versteht. Der Verdacht, dass Coronin1 in das Tuberkulose-Versteckspiel involviert ist, stand schon 1999 im Raum. Damals fand Pieters Gruppe bei einer «Rasterfahndung» heraus, dass man in den Makrophagenverstecken immer auf dieselben verdächtigen Proteinspuren traf. Die Coronine schienen eindeutig in die Mächenschaften der Tuberkulose verwickelt zu sein, doch hatten sie ein gutes Alibi: Man erachtete sie damals als wichtige Protagonisten beim Aufbau der Zellstruktur und konnte keinen Zusam-



PSI (2)



Das TB-Bakterium entzieht sich der körpereigenen Immunabwehr mit allerlei Tricks. So etwa verhindert es seinen Tod mit Hilfe des Eiweisses PknG (unten). Pieters Forschungsgruppe fand nun aber einen Inhibitor (unten, Vergrösserung), der das Funktionieren von PknG stark einschränkt und so auch die Vermehrung des TB-Erregers hemmt. Die Struktur des PknG-Moleküls ermittelten die Forscher mit einem Team des PSI mit Hilfe von Röntgenstrahlen aus der Synchrotron Lichtquelle (oben), die durch einen PknG-Kristall (oben rechts) geschossen werden. Links eine von Tuberkulose befallene Lunge.



Michel Steinmetz/PSI, Jan Pieters/Uni Basel

menhang mit der Tuberkulose herstellen. Der Fahndungserfolg schien einen Unschuldigen überführt zu haben. Doch Pieter insistierte, und eine gründliche Nachprüfung zweier Postdocs aus seiner Gruppe hat nun ergeben, dass Coronin1 für das Funktionieren von menschlichen Zellen keinesfalls unverzichtbar ist – für das Überleben der Tuberkulosebakterien allerdings schon.

Fatale Verdauungsmaschinerie

Ebenfalls überlebenswichtig für den Tuberkuloseerreger ist ein Signalmolekül, die sogenannte Proteinkinase G oder kurz PknG. Pieters Gruppe hat schon 2004 herausgefunden, dass die Tuberkulosebakterien, sobald sie sich im Inneren der Wirtszellen befinden, mithilfe dieses Eiweisses die Kontrolle über die Zellfunktionen übernehmen und so verhindern können, dass die für Fremdkörper üblicherweise fatale «Verdauungsmaschinerie» in Gang kommt. Kinasen können zwar mit geeigneten Medikamenten blockiert werden. Allerdings muss man sicherstellen, dass man einen sehr spezifischen Blocker entwickelt: Auch der menschliche Organismus ist nämlich voll von Kinasen aller Art, und diese Enzyme sollen auch nach Verabreichung eines Medikaments reibungslos weiterfunktionieren.

Tatsächlich stiess Pieters Forschungsteam zusammen mit einer Biotech-Startup-Firma bald auf eine vielversprechende Substanz (einen sogenannten Inhibitor), die das Funktionieren von PknG stark einschränkte und sonst kaum Wirkung auf menschliche Kinasen zeigte. Um diese Beobachtung auf soliden Grund zu stellen,

beschloss Pieters, die exakte Struktur des PknG-Moleküls aufzuklären: Dies würde zeigen, ob die gefundene Substanz wirklich der Schlüssel war, der genau ins PknG-Schloss passt. Um die Architektur des PknG-Moleküls zu analysieren, bediente sich Pieters Gruppe in Zusammenarbeit mit dem Team von Michel Steinmetz vom Paul-Scherrer-Institut (PSI) der Röntgenkristallografie: Dabei wird Röntgenstrahlung durch eine kristallisierte Probe geschossen; aus dem abgelenkten Strahlungsmuster schliesst man danach auf den Aufbau der Probe. Im Fall von molekularen Kolossen wie dem PknG erfordert dieser Vorgang sehr intensive Strahlung. Die Analyse fand im Synchrotron des PSI in Villigen statt.

Schon seit längerem arbeitet Pieters mit dem Paul-Scherrer-Institut zusammen, denn die Struktur grosser Moleküle zu enträtseln erfordert Fachwissen in vielen Bereichen.

Anspruchsvoller Eiweisstransport

Die Physik der Strahlenerzeugung und die Mathematik der Datenauswertung ist dabei nur eine, die Präparierung der Probe nochmals eine ganz andere Geschichte. Zwei Wissenschaftlerinnen mühten sich fast zwei Jahre damit ab, die Eiweisse zu reinigen und in Villigen kleine Kristalle daraus zu züchten. Doch die Eiweisse zerfielen sehr rasch, der Versand nach Villigen bekam ihnen schlecht. Erst als die Biologinnen selber Kurier spielten und das frisch gereinigte Protein eigenhändig und unverzüglich nach Villigen brachten, rückte das Ziel einen entscheidenden Schritt näher. Die Experten am PSI analysierten schliesslich die Kristalle, und so bestätigte sich am Bildschirm, was man im Labor schon beobachtet hatte: Die gefundene Substanz, der Inhibitor, greift in ein spezielles Strukturmerkmal des PknG-Moleküls hinein und bewirkt so eine ganz spezifische Blockade. Für Pieters Labordetektive war damit klar: Sie waren – einmal mehr – einer heissen Spur gefolgt. ■



Giuliano Bonoli: «Ohne Sozialstaat geht es nicht»

VON URS HAFNER

BILDER MARTINE GAILLARD

Giuliano Bonoli untersucht die verschiedenen europäischen Wohlfahrtssysteme. Dabei ist dem Politologen, der den diesjährigen Latsis-Preis erhält, klar geworden: Der Sozialstaat muss reformiert werden, auch der schweizerische.

Möchten Sie ein Mineralwasser mit oder ohne Kohlensäure?» Es kann kein Zufall sein, dass Giuliano Bonoli seinen Porträtisten in das Selbstbedienungsréa-restaurant einer einst genossenschaftlich organisierten Warenhauskette bestellt hat. Kooperation und gegenseitige Unterstützung: Diese Begriffe könnten durchaus als Motto für die wissenschaftliche Motivation des Politologen stehen. Sie gilt den verschiedenen Wohlfahrtssystemen in Europa, besonders aber dem schweizerischen Sozialstaat. Dieser muss, davon ist Bonoli überzeugt, reformiert werden, wenn er eine Zukunft haben soll. «Der Sozialstaat ist für die Existenz der Schweiz von grösster Bedeutung. Er garantiert ihren sozialen Zusammenhalt. Ihm verdanken wir es, dass wir einen relativ hohen Lebensstandard und eine geringe Kriminalitätsrate haben.»

Giuliano Bonoli ist Träger des diesjährigen Nationalen Latsis-Preises, den ihm der Schweizerische Nationalfonds im Auftrag der Genfer Latsis-Stiftung für seine sozialwissenschaftlichen Forschungen verliehen hat. Aufgewachsen im Tessin, hat er nach dem Lizentiat an der Universität Genf seine Laufbahn vor allem im Ausland bestritten, in Mailand, Kent, Bath, Florenz, Köln, Leeds, Canterbury. Seine im Jahr 2000 publizierte Dissertation «The Politics

of Pension Reform» gilt mittlerweile als einer der wichtigsten vergleichenden Beiträge zu den europäischen Sozialversicherungssystemen, die die Menschen vor Armut im Alter, bei Krankheit und Arbeitslosigkeit bewahren sollen. Seit 2005 hat der polyglotte Bonoli eine Professur für Sozialpolitik am Institut de Hautes Etudes en Administration Publique (IDHEAP) in Lausanne inne. Daneben ist er Lehrbeauftragter am Europainstitut der Universität Basel. Wenn der verheiratete Vater zweier kleiner Kinder Zeit findet, geht er joggen. Dieses Jahr hat er den Murtenlauf bestritten.

Gefährliche Überalterung

Der Sozialstaat muss laut Giuliano Bonoli dringend reformiert werden, weil ihm sonst die finanziellen Mittel ausgehen. Zwei Gründe macht der bescheidene und zurückhaltende Politologe dafür verantwortlich: den alarmierenden Geburtenrückgang sowie eine Arbeitswelt, die durch Langzeitarbeitslosigkeit und unsichere Arbeitsbedingungen geprägt ist. Beides führt dazu, dass der Staat über weniger finanzielle Mittel verfügt, auf die er dringend angewiesen wäre. Für die Reform des Sozialstaates schwebt Bonoli gegen die Pläne der Neoliberalen, die den Staat auf ein Minimum reduzieren wollen, und der gewerkschaftlichen Sozialdemokratie, die strikt am Status quo festhalten will,

ein dritter Weg vor: die staatliche Politik der sozialen Investition («investissement social»). Die Politik müsse in der Lage sein, eine wettbewerbsfähige Ökonomie mit einem starken Sozialstaat zu kombinieren. Beispielhaft sieht er diese Politik seit längerem in den skandinavischen Ländern realisiert.

Wie aber kann die Politik die soziale Investition vorantreiben? Bonoli nennt zwei Beispiele: eine staatliche Krippenoffensive sowie die «Wiedereingliederung» Langzeitarbeitsloser. Mit der Krippenoffensive, sagt er, kann der Eintritt der Frauen in den Arbeitsmarkt forciert werden, was zu einer Erhöhung der volks-

«Weil der Staat für die Politik der sozialen Investition über genügend Ressourcen verfügen muss, sind Steuer-senkungen verfehlt.»

wirtschaftlichen Produktivität führt und vor allem die gefährliche Überalterung der Bevölkerung abbremst. Wenn Frauen- und Männern – Betreuungsplätze für ihre Kinder zur Verfügung gestellt werden, steigt damit für sie der Anreiz, auch als Erwerbstätige Kinder auf die Welt zu stellen und grosszuziehen. Diese wiederum werden als Arbeitnehmer die Produktivität erhöhen und die Sozialversicherungssysteme mitfinanzieren. Weil der Staat für die Politik der sozialen Investition über genügend Ressourcen verfügen muss, spricht sich Bonoli gegen Steuersenkungen aus. Im Gegenteil würde er die Erhöhung der Mehrwertsteuer begrüssen, die in der Schweiz weit unter dem euro-



«Die Fürsorge ist tendenziell kontraproduktiv, weil sie die Bezüger stigmatisiert.»

päischen Durchschnitt liegt. Ein starker Sozialstaat könnte auch die volkswirtschaftlich notwendige «Wiedereingliederung» von langzeitarbeitslosen Menschen forcieren. Bonoli fordert zu diesem Zweck eine Abkehr von der bisherigen Politik: Es brauche zwar sowohl positive als auch negative Anreize, um eine arbeitslose Person aus der Falle der Sozialhilfe zu holen. «Doch die positiven Anreize, etwa dass man dem Langzeitarbeitslosen Gewinne in Aussicht stellt und Chancen aufzeigt, sollten gegenüber den negativen Anreizen, also der Bestrafung für fehlendes Engagement, in den Vordergrund gerückt werden.» Die Fürsorge erachtet Bonoli ohnehin als tendenziell kontraproduktiv, weil sie den Bezüger und die Bezügerin stigmatisiert. Wer von der Fürsorge lebt, gilt als nicht mehr vollwertig. Im Arbeitsprozess kaum mehr produktive Menschen, die etwa gesundheitlich angeschlagen sind, könnten vor der Fürsorgeabhängigkeit dadurch bewahrt werden, dass der Staat ihnen Steuergutschriften schenkt.

Und was hält der Politologe von der Idee des bedingungslosen Grundeinkommens, die von deutschen Sozialwissenschaftlern in die Diskussion um die Zukunft des Sozialstaats eingebracht worden ist – also dass jeder Bürger und jede Bürgerin unabhängig vom Beschäfti-

gungsrat vom Staat eine Summe erhält, die zum Leben ausreicht? Bonoli ist gegenüber der «sehr abstrakten Idee» skeptisch. Er bezweifelt sowohl die ökonomische als auch die politische Machbarkeit der Idee. Die Vorstellung, dass man Geld erhalte, ohne dafür zu arbeiten, sei in der Schweiz nicht mehrheitsfähig; allgemein akzeptiert sei nur die AHV.

Noch kaum akzeptiert ist auch die Politik der sozialen Investition, die Bonoli vorschwebt: «Keine der Regierungsparteien weist eine Nähe zu dieser Politik auf: die CVP vertritt ein traditionelles Familienbild, die SP hält am Recht des Einzelnen auf staatliche Ansprüche fest, die FDP strebt keinen starken Staat an, und für die SVP kommt das Ganze ohnehin nicht in Frage.» Umso wichtiger findet es Giuliano Bonoli, dass die Politik von den wissenschaftlichen Forschungen und Diskussionen zu dieser Thematik Kenntnis nimmt. Dem engagierten Zeitgenossen liegt eine angewandte Sozialwissenschaft am Herzen, die mit der sozialen und politischen Praxis in Verbindung steht – eine Wissenschaft, welche die gesellschaftlichen Verhältnisse verändert.

Mit dem Preisgeld – der Latsis-Preis bringt ihm 100 000 Franken ein – möchte Giuliano Bonoli eine Zusammenarbeit mit Nichtregierungsorganisationen aufbauen, welche die Rückkehr von Sozialhilfeempfängern ins Berufsleben fördern und begleiten. Solche Programme förderten das Vertrauen zwischen Arbeitslosen und Arbeitgebern und trügen zum Weiterbestehen des Sozialstaats bei. ■

Forschende der ETH Lausanne entwickeln neue statistische Werkzeuge zur Modellierung von Extremereignissen. Ziel ist es, solche Ereignisse zum Beispiel im Umweltbereich besser zu verstehen und vorherzusehen.

VON MARIE-JEANNE KRILL

PHOTO VINCENT LAFORET

Modelle



Die Klimaerwärmung wird in Zukunft einen zunehmend höheren Tribut fordern, sei es durch

Überschwemmungen, Erdbeben, Unwetter, Hitzewellen oder Dürren. Mit Folgen, die sich für die Menschheit als katastrophal erweisen könnten. Zwar sind diese Extremereignisse selten, jedoch schwierig vorherzusehen und zu modellieren. Daher ist es wichtig, neue statistische Methoden zu entwickeln, mit denen sie besser erfasst werden können. Dieser Aufgabe widmet sich an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) eine Forschungsgruppe unter der Leitung von Anthony Davison, Professor für Statistik.

«Durch die aktuellen Fortschritte in der Statistik der Extremereignisse und die Menge der heute zur Verfügung stehenden zuverlässigen und quantifizierbaren Daten eröffnen sich interessante Möglichkeiten für die Entwicklung von Modellen und Instrumenten, mit denen sich die Häufigkeit und Auswirkungen solcher aussergewöhnlichen Phänomene berechnen lassen», betont der EPFL-Professor. Obwohl die Statistik der Extremereignisse gegenwärtig ein Revival erlebt, wird auf diesem Gebiet schon länger geforscht. Wahrscheinlichkeitsmodelle für Maximal-



für klimatische Risiken

werte wurden schon Ende der 1920er Jahre ausgearbeitet, und das erste Buch zu diesem Thema erschien 1958. «Die Statistik der Extremereignisse wird in so unterschiedlichen Bereichen angewendet wie Finanzmärkte, Hydrologie oder Luftverschmutzung», führt der Statistiker mit britischen Wurzeln aus.

Doch bereits bei seiner Doktorarbeit in Grossbritannien in den frühen 1980er Jahren ging Anthony Davison mit Extremereignissen auf Tuchfühlung, als er eine Methode entwickelte, mit der sich die Wanderung einer radioaktiven Wolke nach einem Kernreaktor-Unfall modellieren lässt. Ziel war es dabei im Sinne einer Prävention, die Gebiete mit den geringsten Risiken für den Bau eines geplanten Kernkraftwerks zu bestimmen. Da bei seltenen Ereignissen naturgemäss wenig Daten vorliegen, braucht es Modelle, die auf einer soliden mathematischen Grundlage beruhen. Dasselbe gilt auch für die Berechnung des Risikos eines Börsencrashes. «Obwohl in diesem Fall grundsätzlich eine Fülle von zuverlässigen Finanzdaten zur Verfügung steht, ist die Modellierung der Extrempunkte knifflig», erklärt der Wissenschaftler. Noch schwie-

riger gestaltet sich die Modellierung eines Systems, das so komplex und so schwer messbar ist wie das Klima, für das deshalb nicht unbedingt genug zuverlässige Daten zur Verfügung stehen. Extrapolationen etwa auf der Grundlage von Temperaturen, Niederschlagsmengen (Regen oder Schnee) oder Windrichtungen und -stärken sind nach wie vor ziemlich spekulativ.

Risiken besser abschätzen

Grossräumige klimatische Veränderungen beeinflussen die lokalen meteorologischen Gegebenheiten und damit die natürlichen Vorgänge, welche am Ursprung von Extremereignissen stehen. Ebenso wichtig ist es, die physikalischen Mechanismen zu kennen und zu berücksichtigen, die zum Beispiel eine Lawine oder einen Erdbeben auslösen. «All diese Faktoren müssen bei der Entwicklung geeigneter und möglichst zuverlässiger Modelle miteinbezogen werden», führt der Forscher aus. Dies bedingt natürlich eine enge Zusammenarbeit mit Forschenden aus unterschiedlichen Disziplinen wie Klimatologie, Physik, Hydrologie oder Ingenieurwissenschaften. Letztendlich sollen es diese Arbeiten ermöglichen, die Risiken im Zusammen-

hang mit Naturkatastrophen besser abzuschätzen, vorauszusehen und zu vermindern, gleichgültig ob es sich dabei um Überschwemmungen, Lawinen, Erdbeben oder Erdbeben handelt. Und wenn möglich auch die Ursachen in Erfahrung zu bringen und besser zu verstehen. Da die Klimaerwärmung in der Schweiz doppelt so schnell voranschreitet wie auf der Nordhalbkugel im Durchschnitt und hier die Risiken entsprechend höher sind, könnten die in Lausanne entwickelten Modelle für unser Land von besonderem Interesse sein.

Auch für Ökonomen interessant

Die Anwendungsmöglichkeiten dieser neuen statistischen Werkzeuge beschränken sich jedoch nicht auf den Umweltbereich oder die Finanzmärkte. Auch zahlreiche weitere Bereiche dürften von diesen Basismodellen profitieren, etwa die Ökonomen, wenn es darum geht, einen Börsencrash abzuschätzen, oder die Ingenieur- oder die Materialwissenschaftler, die so besser berechnen können, wie widerstandsfähig verschiedene Materialien gegenüber Druck oder aussergewöhnlichen Schlägen sind. ■

Der Holzweg, der weiterführt



Im gewässerreichen Ghana erleichtern hölzerne Fussgängerbrücken nicht nur die Mobilität. Ihre Entwicklung hat auch wertvolles Wissen über unbekannte Holzarten zutage gefördert, zum Beispiel über den Wawabima. Er ist zum Bauen ein wahrer Superbaum.

VON ANITA VONMONT

BILDER BFH-ARCHIV

Kumasi, die zweitgrösste Stadt Ghanas, hat heute um die zwei Millionen Einwohnerinnen und Einwohner. Zu Beginn der 90er Jahre waren es erst knapp eine halbe Million. «Viele afrikanische Städte wachsen rasant», sagt der Bauingenieur Maurice Brunner vom Departement Architektur, Holz und Bau der Berner Fachhochschule (BFH). Die Flüsse, an die viele dieser Städte einst gebaut wurden, liegen daher mit der Zeit mitten im Siedlungsgebiet. Während der Regenzeit werden sie zur Blockade, weil es kaum Brücken gibt, auch im flussreichen Ghana nicht. Der Wiwi zum Beispiel, einer der wichtigsten Flüsse und Bäche Kumasis, überflutet die flachen Uferzonen während der fünf Regenmonate im Jahr weitgehend. Die Fussgänger, also die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung, bleiben dies- und jenseits des Wassers voneinander getrennt. Die Alltagskontakte, vom Verwandtenbesuch über den Kleinhandel bis zum Gang in die Apotheke, sind stark eingeschränkt. «Fussgängerbrücken können die Mobilität in

Drittweidländern entscheidend verbessern». Dies weiss Maurice Brunner – in Ghana aufgewachsen, an der ETH Zürich ausgebildet – aus seiner Arbeit für Entwicklungsprojekte in verschiedenen afrikanischen Ländern. Seit 2005 koordiniert der Professor für Baustatik und Konstruktion der BFH ein vom Schweizerischen Nationalfonds und der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA) finanziertes Brückenprojekt, in dem Forschende der BFH und der Universität für Wissenschaft und Technologie Kumasi zusammenarbeiten. Das von Brunner mit einem Forst- und einem Holzingenieur der BFH geleitete Team will in Kumasi zwei Fussgängerbrücken errichten, über die nach 2008 ein paar Tausend Menschen täglich den Wiwi überqueren können.

Tropenwald nachhaltig nutzen

Doch mehr Mobilität für Kumasis Bevölkerung ist nur ein Ziel des Projekts. Das Hauptziel ist letztlich die nachhaltige Nutzung des Tropenwalds. Ghanas Mischwälder werden nämlich alles andere als nachhaltig bewirtschaftet. Die Holzexporteure lassen ganze Waldstriche



roden, um an Edelhölzer wie Mahagoni oder Iroko heranzukommen; sie pflücken aber dann nur diese lukrativen Hölzer heraus und lassen den grossen Rest liegen. «Dies hängt damit zusammen, dass in Ghana selbst Experten nicht wissen, welche Hölzer als Bauholz taugen und welche schnell von Insekten oder Fäulepilzen zerfressen sind», erklärt Maurice Brunner. Von den fast 700 Hölzern Ghanas sind nur rund zehn Prozent bekannt, vor allem eben Edelhölzer. Auf dem Bau dominieren nach wie vor die Materialien Beton und Stahl. Wenn mehr Holzarten bekannt wären, würden mehr Arten auch tatsächlich genutzt, und der Druck auf die Edelhölzer würde kleiner. Dieser nahe-



Jane Hahn / EPA/Keystone



Während der Regenzeit schneiden Ghanas Flüsse ganze Stadtquartiere voneinander ab. Einfache Holzbrücken (oben rechts ein Modell) sollen künftig in der Millionenstadt Kumasi Tausende von Menschen täglich trockenen Fusses übers Wasser führen. Um das geeignete Bauholz zu finden, hat ein schweizerisch-ghanesisches Forschungsteam einige der meist unbekanntesten Hölzer Ghanas analysiert und getestet. Die erste dieser Brücken wird demnächst fertig sein (oben links die zwei für den Bau verantwortlichen Ingenieure).

liegende Zusammenhang war für die schweizerisch-ghanesische Forschungsgruppe eine zusätzliche Motivation, mehr über potentiell interessantes Bauholz zu erfahren. Da die Forschenden nicht annähernd alle unbekanntes Holzarten Ghanas analysieren konnten, konzentrierten sie sich auf zehn Arten, die aufgrund eigener Vorstudien besonders geeignet erschienen.

In Kumasi und zum Teil auch in Biel haben sie die Hölzer verschiedenen Tests unterzogen. Beim wichtigsten Test, dem «Biegeversuch», werden die Holzbalken an beiden Enden auf zwei Metallhalterungen gelegt und dann in der Mitte belastet, bis sie brechen. Untersucht wurden auch

die Zug- und die Druckfestigkeit sowie das kurz- und längerfristige Deformationsverhalten. Zudem haben die Forschenden die Hölzer im «Friedhofstest» auf ihre Schädlingsresistenz geprüft: In einem Feld mit natürlich starkem Insekten- und Pilzvorkommen haben sie sämtliche Pflanzen samt den Wurzeln entfernt und den nun futterlosen Schädlingen – vor allem Termiten – als Nahrungersatz Testholz-Pflöcke vorgesetzt, die mehrere Monate im Erdreich stecken blieben. Mittlerweile sind die Versuche fast abgeschlossen, und das Forscherteam ist zufrieden: 70 Prozent der getesteten Hölzer sind gut bis sehr gut geeignet für den Brückenbau. Beim wichtigsten Parameter, der Festigkeit, haben die Sorten Akye (*Blighia sapida*) und Ohaa (*Sterculia oblonga*) sehr gute Werte erzielt.

Doppelt so stark wie Fichte

Und natürlich der Wawabima bzw. *Sterculia rhinopetala*, die eigentliche Entdeckung der Forschungsgruppe: «Das Holz dieses Baumes bricht erst bei einer Biegebelastung von 80 Newton pro Quadratmillimeter», erläutert Maurice Brunner, «es ist also deutlich stärker als beispielsweise das in der Schweiz verwendete Bauholz Fichte, das etwa 40 bis 50 Newton pro Quadratmillimeter aushält.» Auch in den anderen Tests hat der Wawabima ausgezeichnet abgeschnitten, so etwa ist er so schädlingsresistent, dass er keinerlei Schutzbehandlung braucht. Ein weiteres Plus: Dieser Baum ist in Ghana weit verbreitet.

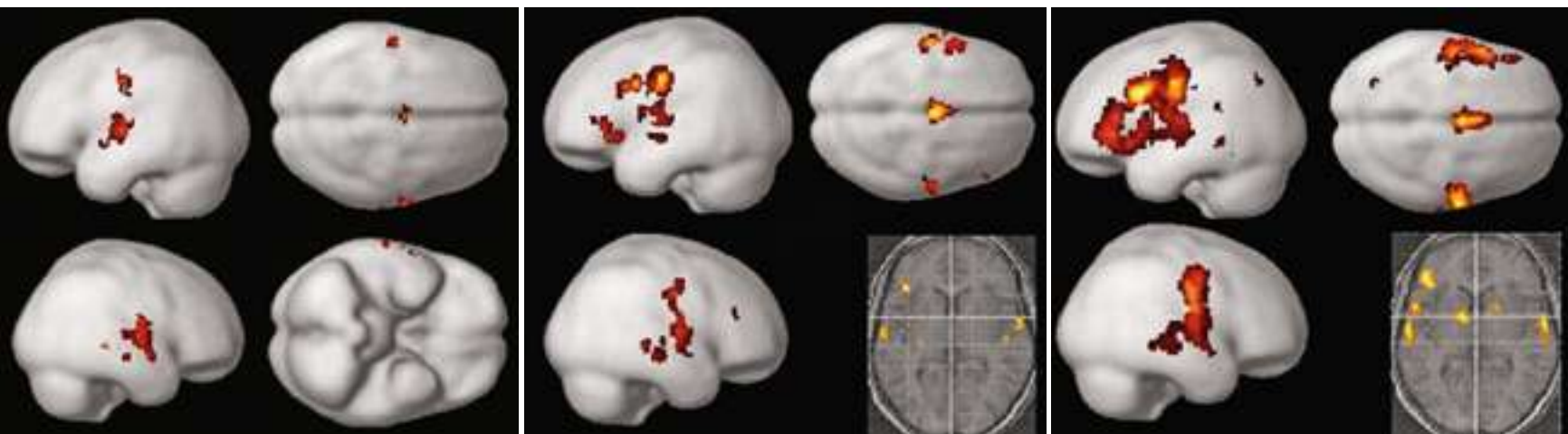
Aus dem rötlich-braunen Holz des Wawabimas wird denn auch die erste Fussgängerbrücke gebaut. Sie ist 14 Meter lang, 3 Meter breit und kann pro Quadratmeter 400 Kilogramm Gewicht tragen. Als einfache, stabile Fachwerkbrücke konzipiert, soll sie Kumasis Studentinnen

und Studenten sicher über den Wiwi zur technischen Universität führen. Die Bauleitung liegt beim Bauingenieur Emmanuel Appiah-Kubi, der letzten Winter von der Universität Kumasi an die Berner Fachhochschule gekommen ist, um sich ein Semester lang eingehend mit Holzkonstruktionen auseinanderzusetzen. Seine Kenntnisse kann er nun gleich praktisch umsetzen. Bis Ende Dezember 2007 soll «seine» Brücke fertig sein. Für die zweite Brücke wird dann Appiah-Kubis Kollegin Paulina Johnson verantwortlich sein, die zurzeit gerade an der Berner Fachhochschule weilt, um ihr Know-how im Holzbau zu vertiefen.

«Niemand wird in den Fluss stürzen»

Wie die zweite Brücke beschaffen sein wird, ist laut Maurice Brunner noch offen, «doch werden wir vermutlich ein weniger widerstandsfähiges, mit organischen Schutzsubstanzen behandeltes Holz auswählen, um einen Vergleich zu haben. Aber keine Angst», beruhigt er, «die tragenden Elemente werden auf jeden Fall stabil genug sein, niemand wird in den Fluss stürzen.» Was schon jetzt fest steht: Diese zweite Fussgängerbrücke wird im Handwerkerquartier der Stadt zu stehen kommen. Denn hier könnte sie einige der ansässigen Schreiner und Zimmermänner zu Nachfolgeprojekten animieren, so die Idee der Forschungsgruppe.

Um der Idee etwas nachzuhelfen, wird die Gruppe Ende 2008 eine kostenlose Weiterbildungstagung für die angepeilten Handwerker durchführen. Weitere Veranstaltungen in Kumasi und in Ghanas Hauptstadt Accra sollen dafür sorgen, dass die Forschungsergebnisse auch die Aufmerksamkeit von Politikerinnen, Bauunternehmern oder internationalen Organisationen gewinnen. ■



Das Hirn in Aktion: Der Magnetresonanztomograf macht sichtbar, wie sich die Hirntätigkeiten der Probanden je nach sprachlichem Kontext unterscheiden. Bei zweisprachigen Aufgaben wird der *Nucleus caudatus*, ein subkortikaler Teil des Endhirns, besonders aktiviert (Bild rechts).

Im Gehirn von Zweisprachigen

«Poisson» oder «Fisch»? «Oiseau» oder «Vogel»? Personen, die zwei Sprachen beherrschen, verwechseln gleichbedeutende Wörter nicht. Ein Genfer Forschungsteam hat entdeckt, wie unser Hirn Sprachen auseinanderhält.

VON ELISABETH GORDON
BILDER UNIVERSITÄTSSPITAL GENÈVE

Mehr als die Hälfte der Menschen spricht mindestens zwei Sprachen, in der Schweiz ist dieser Anteil noch höher. Was aber geht im Gehirn Zweisprachiger genau vor: Greift das Gehirn für die beiden Sprachen auf verschiedene oder die gleichen Strukturen zurück? Und wie wird vermieden, dass beim Sprechen die Wendungen der beiden Sprachen vermischt werden? Mediziner und Forschende der Neurologischen Klinik des Universitätsospitals Genf haben zur Beantwortung dieser beiden Fragen interessante Mosaiksteine zusammengetragen.

Semantisches Gedächtnis

In den vergangenen Jahren hat das Team zahlreiche Untersuchungen zur Zweisprachigkeit durchgeführt, auf deren Grundlage die erste der beiden Fragen beantwortet werden kann: Es gilt nun als gesichert, dass die beiden Sprachen von denselben Hirnstrukturen – in der linken Grosshirnhälfte – verwaltet werden. «Die Beteiligung dieser Zonen kann allerdings unterschiedlich ausgeprägt sein, je nachdem, wie gut die zweite Sprache gesprochen wird», präzisiert Asaid Khateb, Neuropsychologe und Forscher am Laboratorium für Experimen-

telle Neuropsychologie des Universitätsospitals Genf. «Ausserdem konnten wir zeigen, dass das Gehirn für die beiden Sprachen dasselbe semantische Gedächtnis benutzt», erklärt Jean-Marie Annoni, verantwortlicher Arzt an der Abteilung für Neuropsychologie des Genfer Spitals. Mit anderen Worten: «Wenn wir «Montagne» sagen, verwenden wir dieselben Hirnstrukturen, um den Sinn des Wortes zu erfassen, wie wenn wir «Berg» sagen.»

Subkortikaler Kern

Das Genfer Team befasste sich aber vor allem mit dem Problem der Auswahl einer Sprache. Dass nicht ständig Redewendungen beider Sprachen vermischt werden, deutet darauf hin, dass ein «Schalter» existieren muss, der die gewünschte Sprache aktiviert und die andere blockiert. Handelt es sich dabei um eine spezifische, nur für die Sprache zuständige Struktur oder um ein übergeordnetes Zentrum, das allgemein die kognitiven Abläufe kontrolliert?

Um diesen Punkt zu klären, führten die Genfer Forscher bei Freiwilligen «innersprachliche» und «zweisprachliche» Tests durch, bei denen Aufgaben in einer bzw. in beiden Sprachen abwechselnd gelöst werden mussten. Gleichzeitig untersuchten sie die Hirntätigkeit bei den Versuchspersonen mit Hilfe elektro-

physiologischer Methoden und der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRI). Aus ihren Beobachtungen leiteten sie ab, dass neben den im Zusammenhang mit der Sprache allgemein aktiven Arealen der linken Hirnhälfte «auch spezifischere Bereiche an der Wahl der Sprache beteiligt sind», wie Jean-Marie Annoni betont. Ein Bereich ist der cinguläre Cortex, der aktiv ist, «wenn eine von zwei Reaktionen unterdrückt werden muss, zum Beispiel bei der Wahl zwischen bremsen und beschleunigen». Der andere Bereich ist der Nucleus caudatus, ein subkortikaler Kern des Endhirns, «von dem bekannt ist, dass er an anderen sprachlichen Aufgaben beteiligt ist, offenbar aber noch ausgeprägter an der Wahl der Sprache», erklärt der Arzt. Asaid Khateb fügt hinzu: «Das bestätigt die Ergebnisse klinischer Studien, die bereits eine Beteiligung des Nucleus caudatus beim Prozess der Sprachwahl vermuten liessen.»

Diese Arbeiten könnten dereinst bei der Behandlung zweisprachiger Patienten mit Aphasie (Sprachverlust) eine Anwendung finden. Sie könnten sich aber auch für die Pädagogik und zur Optimierung von Übersetzungsprozessen als nützlich erweisen. Das Forschungsteam vom Universitätsspital Genf arbeitet denn auch mit einer Genfer Dolmetscher- und Übersetzerschule zusammen. ■

Kriminalbeamte an einem Tatort im Wald. Mit Hilfe von Bodenspuren, die ein Täter unwissentlich vom Tatort mittransportiert, könnte die Aufklärung von Verbrechen künftig einfacher werden. Analysiert werden solche Bodenspuren unter anderem mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskops (unten).



Jeanne Freudiger-Bonzon

VON ANTOINETTE SCHWAB

Für wissenschaftliche Arbeiten ist nicht selten kriminalistischer Spürsinn gefragt. Doch was Jeanne Freudiger-Bonzon für ihre Forschung macht, geht weiter. Sie muss sich in einen Mörder hineindenken können. Die 33-jährige Geologin will herausfinden, ob und wie sich die Böden in der Schweiz voneinander unterscheiden lassen; und sie will damit eine Grundlage schaffen für die polizeiliche Identifikation von Tätern mit Hilfe von Bodenspuren – Spuren von Erde also, die jemand an Schuhen, Kleidung oder Auto unwissentlich vom Tatort mitgenommen hat.

Buddeln an fiktiven Tatorten

Die Waadtländer Forscherin ging davon aus, dass in der Nähe grösserer Städte eher schwere Straftaten begangen werden; sie wählte deshalb für ihre Untersuchung die Westschweizer Städte Genf, Lausanne, Yverdon, Freiburg und Martigny aus. In und um diese Städte sammelte sie Bodenproben, und zwar an Stellen, die gut erreichbar sind, aber in Gegenden mit spärlicher Beleuchtung, ohne Häuser in unmittelbarer Umgebung und zudem in der Nähe von Wasser liegen. An diesen fiktiven Tatorten und in regelmässigen Abständen davon entnahm sie dem Boden jeweils eine Handvoll Erde, die sie später analysierte. Die ersten Resultate nach knapp einem Jahr Arbeit seien vielversprechend, sagt Jeanne Freudiger-Bonzon.



Martin Guggisberg/remote.ch

Verräterischer Boden

Forensische Untersuchungen von Böden sind noch weitgehend Neuland. Nur wenige Fachleute weltweit arbeiten überhaupt auf diesem Gebiet – unter ihnen eine Schweizer Geologin.

Nein, eigentlich sagt sie: «Hyperinteressant! Genial! Sehr positiv!» Mit anderen Worten: Mit ihren Analysen kann sie die Bodenproben einzelnen Regionen zuordnen, und dies, obgleich die Standorte mit Ausnahme von Martigny alle auf dem sogenannten Plateau Suisse, dem schweizerischen Mittelland mit seiner sehr homogenen Geologie, liegen.

Gegen 25 Elemente werden quantifiziert

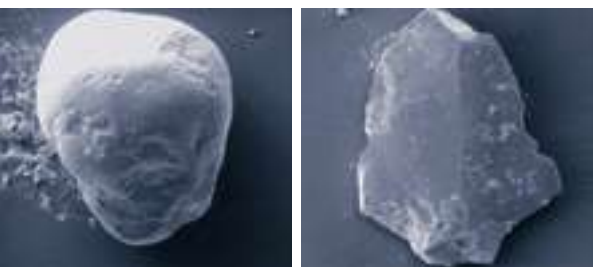
Für ihre Analysen, die sie in Oxford und Lausanne machte, hat sie zwei verschiedene Methoden angewendet. Die erste – Röntgenfluoreszenzanalyse – verrät ihr die chemische Konzentration der Elemente, die in einer Bodenprobe zu finden sind. Sie

erhitzt dafür zwei Gramm einer Bodenprobe auf 1200° Celsius und giesst sie anschliessend in eine Form. So entsteht ein kleines rundes, wenige Millimeter dickes Glas von grünlich-bräunlicher Farbe, von dem sie die chemischen Komponenten bestimmt. In einer zweiten Phase quantifiziert sie gegen 25 in Spuren vorhandene Elemente, dies mit Hilfe eines Plasma-massenspektrometers und eines speziellen Lasers.

Der Laser brennt zuerst ein winziges Loch in das Glas. Im Plasma-Massenspektrometer wird das gewonnene Material dann verdampft, und die Teilchen werden beschleunigt. Je nach Masse landen die Teilchen an verschiedenen Orten auf



Swisstopo, Studio25



Jeanne Freudiger-Bonzon

In jeder Region der Schweiz hat der Boden sein eigenes Gepräge. Im Raum Lausanne beispielsweise sind die – in allen Böden vorhandenen – Quarzkörner fein abgeschliffen, in der Gegend von Martigny dagegen sehr kantig. Bodenspuren lassen sich so ihrer jeweiligen Herkunftsregion zuordnen.

einem Detektor. Diese chemischen Analysen geben nun Aufschluss über die Charakteristika der untersuchten Standorte. Ein Industriestandort beispielsweise kann hohe Werte an Blei aufweisen.

Die zweite, morphologische Analyse erlaubt Aussagen über die Oberfläche der in allen Böden zu findenden Quarzkörner. Dafür sibt die Wissenschaftlerin die Bodenproben und wählt unter dem Binokular mit der Pinzette 50 Körner aus. Mit dem danach verwendeten Rasterelektronenmikroskop sind die Oberflächen der winzigen Körner gut zu sehen. «Die Quarzkörner von Martigny zum Beispiel sind generell viel kantiger, weil sie näher bei den Alpen sind und weniger weit transportiert wurden», erklärt die Fachfrau.

«Ich suchte lange»

Mit den chemischen Analysemethoden war die Geologin, die ihr Studium in Lausanne absolviert hat, schon vertraut. Die morphologische Analyse von Quarzkörnern dagegen ist die Spezialität von Peter Bull vom Umweltzentrum der Universität Oxford. Er ist der britische Experte für das junge Gebiet der forensischen Geologie und ein Glücksfall für Jeanne Freudiger-Bonzon. «Ich suchte lange; bei der bundespolizeilichen US-Ermittlungsbehörde FBI beispielsweise, die solche Analysen einsetzt, sind nur Landsleute zugelassen.»

Ende Oktober konnte sie nun ihre Forschungsergebnisse am – erst – zweiten internationalen Kongress für kriminologische Forensik und Umweltforensik vorstellen.

Das Stipendium des Schweizerischen Nationalfonds, das ihr den Aufenthalt an der Universität Oxford ermöglichte, war für ein Jahr bewilligt. Sollte es eine Fortsetzung geben, möchte die Forscherin auch Spuren an Autos nach einer längeren Fahrt untersuchen. Und sie möchte mit echtem Material arbeiten. Wenn es nach ihr ginge, würde die Polizei an jedem Tatort routinemässig Bodenproben sicherstellen. Erfahrungen in England zeigen, dass in schwierigen Fällen, wenn weder Zeugen noch DNA-Proben oder Fingerabdrücke vorhanden sind, solche Bodenvergleiche helfen können, einen Täter zu überführen. ■

Drahtlose Fühler mit langer Lebensdauer

VON PATRICK ROTH
BILD ETH LAUSANNE

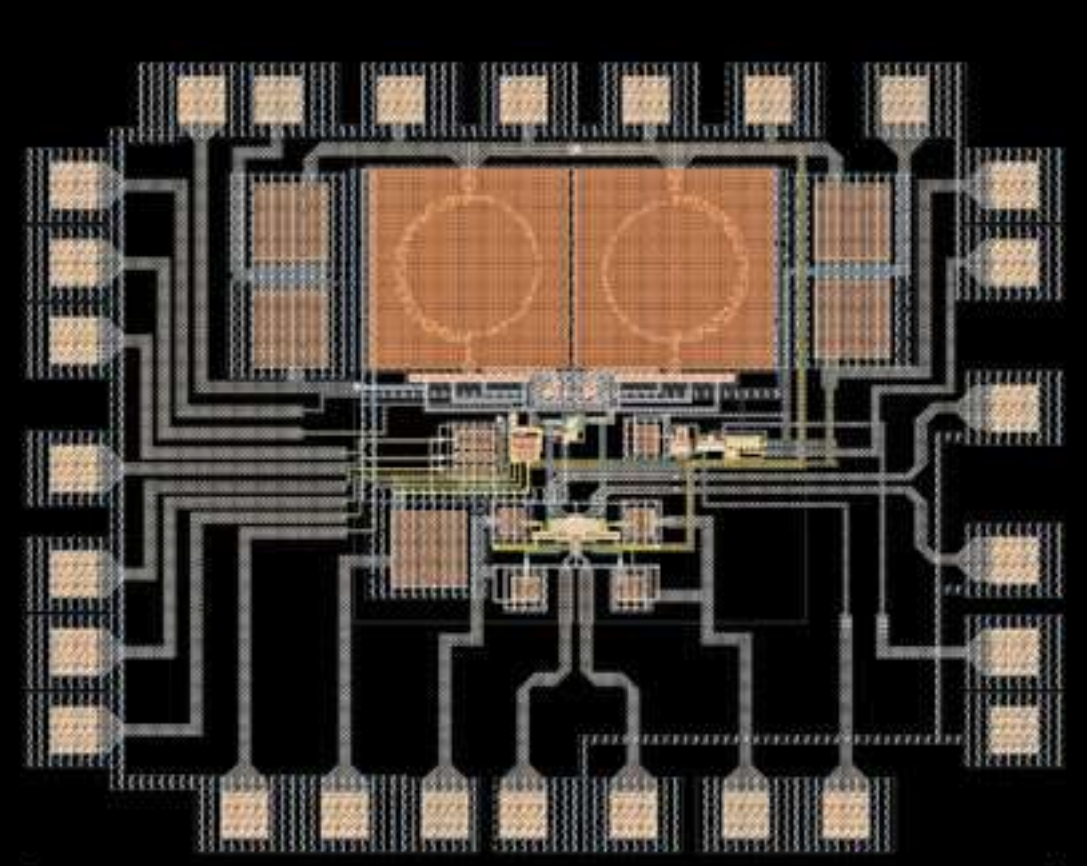
Kabellose Sensornetze könnten im Umweltmonitoring, im medizinischen Bereich oder in der Industrie viele Routine-messungen vereinfachen. Eine erste Generation dieser neuen Funktechnologie wird jetzt an der ETH Lausanne geprüft.

Drahtlose Datenübertragungszetze sind in der industrialisierten Welt allgegenwärtig. In der Schweiz ermöglichen sie die praktisch flächendeckende Nutzung von Mobiltelefonen, den Zugriff auf E-Mail, Internet und Terminkalender von unterwegs über sogenannte Hotspots oder das kostengünstige Erstellen firmenweiter Computernetzwerke, ohne dass ganze Bürogebäude aufwändig verkabelt werden müssen.

Die praktische Wireless-Technologie besitzt allerdings auch ausgeprägte Schwächen. Sowohl Sender als auch Empfänger sind verhältnismässig stromhungrig und erzeugen elektromagnetische Strahlung, deren Wirkung auf den menschlichen Körper umstritten ist. Ihre leistungsfähigen und entsprechend teuren Prozessor-Chips sind auf die ständig wachsenden Datenübertragungsmengen mobiler Kommunikationstechnologie zugeschnitten; für das routinemässige Erfassen und drahtlose Übertragen simpler Messwerte aus Umwelt und Arbeitswelt ist die existierende Funktechnologie jedoch viel zu kostspielig.

Die Batterie hält ein ganzes Jahr

Abhilfe schaffen könnte die neue Ultra-Breitband-Kommunikation (UWB), die zurzeit an der ETH Lausanne entwickelt



Kein Stickmuster, sondern das Layout des Schaltkreises eines an der ETH Lausanne entwickelten Ultrabreitband-Empfängers für Sensornetzwerke

und getestet wird. Die Elektronik der UWB-Sender und -Empfänger wird am Elektroniklaboratorium (LEG) der ETH Lausanne unter der Leitung von Catherine Dehollain entwickelt. «Wir nutzen die UWB-Technologie in einem Frequenzbereich zwischen vier und fünf Gigahertz, wo sie sich in erster Linie für die Übertragung relativ kleiner Datenmengen zwischen einem Kilobit und zehn Megabit pro Sekunde eignet», so Dehollain. Diese geringe Datenrate sei jedoch für Routine-messungen im Umweltmonitoring, im medizinischen Bereich und in der Industrie völlig ausreichend.

Besonders vielversprechend ist der geringe Energieverbrauch der von den Doktoranden Prakash Thoppay Egambaram und James Colli-Vignarelli entwickelten UWB-Elektronik. Der Sender eines modernen Mobiltelefons arbeitet mit einer Leistung von rund zwei Watt – ein UWB-Sender begnügt sich dagegen mit 0,0001 Watt und gibt eine entsprechend schwächere Strahlung ab. Diese Diskrepanz könnte den Ausschlag zur Praxistauglichkeit der neuen Technologie geben. «Den Akku Ihres Handys müssen Sie mindestens einmal die Woche aufladen», sagt Catherine Dehollain. «Die Batterie eines UWB-Senders hält problemlos ein ganzes Jahr.» Zum Betrieb von Handys eignet sich

die Ultra-Breitband-Kommunikation zwar nicht, weil sie Daten nur bis zu 50 Meter weit übertragen kann. Hingegen ist diese Reichweite gross genug, um zum Beispiel ein Feld in einer wasserarmen Gegend mit Feuchtigkeitssensoren zu versehen. Bis zu 20 Sensoren senden ihre Messdaten in regelmässigen Abständen über eine kabellose Verbindung an einen zentralen Server. Dieser fasst die Sensoren zu Anwendungsgruppen zusammen, die das «Bewässerungsmanagement» betreffen oder die angemessene Wassermenge. Da der Datenverkehr innerhalb des Netzes unabhängig von einem Netzbetreiber erfolgt, läuft das Sensornetz nach der Installation kostenlos. Für den Einsatz in abgelegenen oder ländlichen Gegenden wäre ein solches System ideal, denn ein weiterer Vorteil der neuen Technologie liegt darin, dass sie keine technische Infrastruktur voraussetzt und deshalb leicht versetzt, neu organisiert oder ausgebaut werden kann.

Kabellose Sensornetze eignen sich grundsätzlich für das Erfassen physikalischer Messwerte wie Temperatur und Druck, elektrischer Spannung oder Radioaktivität – werden Grenzwerte überschritten, schlägt das System selbstständig Alarm. Durch den Einsatz geeigneter Sensoren für Flüssigkeiten oder Gase

sind auch Anwendungen im Gewässerschutz und bei der Kontrolle der Luftqualität denkbar. «Kabellose Sensornetze werden schon bald im medizinischen Bereich Anwendung finden», meint Catherine Dehollain. Denkbar wären etwa permanente Pulsmesser, die in Kleidungsstücke eingewebt werden, oder am Körper verteilte Bewegungsmelder, deren Feedback Schlaganfallpatienten das Wiedererlernen koordinierter Bewegungsabläufe erleichtert.

Die Kakophonie synchronisieren

Ganz einsatzbereit sind die auf der UWB-Technologie basierenden, kabellosen Sensornetze der ETH Lausanne allerdings noch nicht. Das Design der Elektronik und die für den fehlerfreien Datenempfang verwendeten Algorithmen werden zurzeit einander angepasst. Eines der Probleme, das erst vor kurzem bei der Entwicklung erster Prototypen gelöst werden konnte, ist die Synchronisierung der Messsignale, die durch eine grosse Zahl von Sensoren ständig an die zentrale Empfangseinheit gesendet werden.

Damit der zentrale Empfänger eines drahtlosen Sensornetzes nicht durch die Kakophonie der ständig funkenden Sensoren verwirrt wird, benötigt das System eine Synchronisationsmethode, die Ordnung in die Datenflut bringt. Für die Entwicklung der Hardwarekomponenten eines solchen synchron kommunizierenden Sensornetzes wurde der an der ETH Lausanne tätige Nachwuchsforscher James Colli-Vignarelli im vergangenen Jahr vom Nationalen Forschungsschwerpunkt für mobile Informations- und Kommunikationssysteme (NFS MICS) ausgezeichnet.

Als kommende Entwicklungsschritte auf dem Weg zur Serienreife der kabellosen Sensornetze steht die Miniaturisierung der elektronischen Komponenten und das Testen ganzer Systeme im Feldversuch auf dem Programm. Gegenwärtig handelt es sich bei der neuen Technologie also noch um teure Laborentwicklungen, Catherine Dehollain geht aber von künftigen Kosten von nur einigen Franken pro Sensor aus. Wenn es so weit ist, dürften drahtlose Sensornetze sogar noch stärkere Verbreitung finden als die aktuelle Wireless-Technologie. ■

«Der Schweiz fehlen Perspektiven für schwache Berggebiete»



VON ANNA HOHLER
BILDER RENATE WERNLI

In manchen Alpenregionen der Schweiz ist die Bevölkerung so stark geschrumpft, dass die Dorfgemeinschaft auseinanderfällt. Wie kann man der Abwanderung entgegenwirken? Soll die Politik überhaupt aktiv eingreifen? Ein Ausblick mit dem Geografen Dominik Siegrist.

Herr Siegrist, viele alpine Regionen der Schweiz leiden unter Strukturschwäche und Abwanderung. Ist das ein akutes Problem?

Äusserst dramatisch ist die Abwanderung aus dem schweizerischen Berggebiet nicht. Doch vor allem im inneren Alpenraum – im Berner Oberland, im Gotthardgebiet und in Teilen Graubündens – gibt es tatsächlich eine Reihe von Gebieten, in denen der Bevölkerungsrückgang zu einem existentiellen Problem wird: Im Gemeinderat fehlen Leute. Die Schule, die Post, der Lebensmittelladen verschwinden... Was an öffentlichen Dienst-

leistungen noch vorhanden ist, bricht zusammen. Diese Probleme sind jedoch in anderen Alpenländern noch viel gravierender. So haben im italienischen Piemont oder in der französischen Drôme in den vergangenen Jahrzehnten viele Dörfer den Grossteil ihrer Einwohner verloren.

Wie kann man denn der Abwanderung entgegenwirken?

Eine flächendeckende Besiedlung der Berggebiete lässt sich heute wohl kaum noch postulieren. Die Fragen lauten deshalb vielmehr, ob wir allenfalls be-

stimmte Räume der Natur zurückgeben wollen und wie die Abwanderung aus den am stärksten betroffenen Gebieten gebremst werden kann. Ob entsprechende Strategien erfolgreich sein werden, hängt nicht zuletzt mit dem Szenario zusammen, das die Schweiz für ihre Berggebiete künftig wählt. Wird dies ein eher polarisierendes oder ein nachhaltiges Modell sein?

Was heisst das genau?

Die Verfechter eines polarisierenden Szenarios sehen in der Abwanderung den Vorteil, dass die Natur mehr Spielraum hat. Entsprechend konzentriert sich die Planung auf die Zentren, die Randregionen bleiben aussen vor. Ein solches Modell führt unter einer wirtschaftlichen Depression zu einem Rückgang der Subventionen und der regionalen Wertschöpfung. Ein massiver Bevölkerungsrückgang hat zur



«Labelregionen sollten bei der Vergabe staatlicher Gelder bevorzugt werden, müssten aber gewisse Kriterien erfüllen.»



«Die Probleme der Berggebiete sind in anderen Alpenländern noch viel gravierender.»

Folge, dass viele Bergregionen als Wohn- und Arbeitsort kaum mehr attraktiv sind. Ein nachhaltiges Modell hingegen geht davon aus, dass eine Kulturlandschaft, die nicht gepflegt wird, auch an Wert verliert. In meinen Augen ist das richtig: Jede Region braucht eine gewisse Bewirtschaftung. In diesem Fall geht man von einer allgemeinen wirtschaftlichen Prosperität aus, die sich dank staatlicher, finanzieller Unterstützung auch auf die regionale Wertschöpfung in Randregionen positiv auswirkt. Die Folge ist eine Bevölkerungszunahme und die Dynamisierung der gesellschaftlichen Entwicklung im Berggebiet. Diese beiden gegensätzlichen Zukunftsvisionen wurden im Rahmen des NFP-48-Projekts «FUNalpin» entwickelt.

Was war dessen Ziel?

Es ging darum, einen Vorschlag für eine Strategie der nachhaltigen Regionalpolitik im Alpenraum zu erarbeiten. Konkret hat das interdisziplinäre Team vorgeschlagen, «Labelregionen» zu schaffen, Regionen

also, die sich bei der Umsetzung von nachhaltigen Entwicklungszielen besonders auszeichnen. Sie sollen in Zukunft bei der Vergabe staatlicher Transfergelder bevorzugt behandelt werden, müssen dafür aber auch bestimmte Kriterien erfüllen.

Wie sollen solche Labelregionen geschaffen werden?

Unser Vorschlag besteht in einem mehrstufigen Verfahren, das die Stärken be-

kannter Zertifizierungssysteme berücksichtigt. Ein zentraler Erfolgsfaktor ist jeweils der Einbezug der lokalen Bevölkerung. Die Kriterien für Labelregionen verteilen sich gleichgewichtig auf die drei Bereiche «intakte Umwelt», «kohärente Gesellschaft» und «produktive Wirtschaft». Die 17 Indikatoren, mit denen diese Nachhaltigkeitskriterien gemessen werden, betreffen zum Beispiel den Frauenanteil in der Politik, die Qualität der Ausbildung, die Natur- und Landschaftswerte oder die regionale Bruttowertschöpfung. Nun möchten wir dieses Zertifizierungsinstrument austesten und verfeinern. Wir sind auf der Suche nach Pilotregionen.

Haben Sie ein konkretes Beispiel?

In unserem Forschungsprojekt haben wir die drei Testgebiete Binntal im Wallis, Safiental im Graubünden und Sernftal im Kanton Glarus untersucht. Wie gesagt müssen sich konkrete Labelregionen aus lokalen Initiativen heraus ergeben. Doch diese abgelegenen Täler dürften wichtige Grundvoraussetzungen für alpine Labelregionen erfüllen. Alle drei sind stark agrarisch geprägt, wirtschaftlich struktur-

Dominik Siegrist

Der Geograf Dominik Siegrist leitet seit April 2005 die Forschungsstelle für Freizeit, Tourismus und Landschaft FTL im Institut für Landschaft und Freiraum der HSR Hochschule für Technik Rapperswil. Seine Arbeitsschwerpunkte sind naturnaher Tourismus und nachhaltige Regionalentwicklung sowie Besuchermanagement in Natur- und Landschaftsparks. Dominik Siegrist ist Präsident der Internationalen Alpenschutzkommission CIPRA und hat im Projekt «FUNalpin» des Nationalen Forschungsprogramms Alpen (NFP 48) an Strategien der nachhaltigen Regionalpolitik im Alpenraum gearbeitet.

«Das ETH-Studio Basel hat keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse produziert.»



«Wenn man eine Alp sich selbst überlässt, geht das langfristig auf Kosten der Artenvielfalt.»

schwach und besitzen bedeutende Natur- und Landschaftswerte.

Das von namhaften Architekten geleitete ETH-Studio Basel hat den Begriff der alpinen Brache geprägt und tendiert so klar in eine andere Richtung. Was können Sie dieser Analyse abgewinnen?

Für richtig halte ich die Aussage, dass das in der Schweiz gegenwärtig vorherrschende Urbanisierungsmodell für die potenzialschwachen Räume der Berggebiete keine tragfähigen Perspektiven mehr bereit hält. Ansonsten förderte die Analyse des ETH-Studios Basel zwar die öffentliche Diskussion über das wichtige Thema der Berggebiete, brachte aber keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse. Dass es in der Schweiz und besonders im inneren Alpenraum ausgedehnte strukturschwache Gebiete gibt, ist nichts Neues. Der Begriff der «alpinen Brache» trifft aber den Sachverhalt zu wenig präzise.

Können Sie das erläutern?

Das ETH-Studio Basel stellt in Frage, dass die Schweiz ihre Randregionen mit hohen Transferzahlungen unterstützt. Doch die

postulierte Gleichung, dass weniger Transferzahlungen eine intensivere Landnutzung und damit quasi von selbst mehr Natur und Wildnis mit sich bringen, geht nicht auf. Wenn man zum Beispiel eine Alp sich selbst überlässt, geht das langfristig auf Kosten der Artenvielfalt.

Nachhaltige Regionalentwicklung und hohe landschaftliche und ökologische Werte werden zukünftig nur möglich sein, wenn die staatlichen Transferzahlungen erhalten bleiben, dabei aber mit dem Berggebiet klare Leistungsaufträge vereinbart werden. Letztlich dreht sich die Diskussion um die grundsätzliche Frage, ob die Regionalpolitik in der Lage sein wird, den verstärkten globalen Trends etwas Gleichwertiges entgegenzusetzen. Gesucht sind innovative Entwicklungsmodelle, mit denen die Bergregionen trotz Globalisierung und Strukturwandel wirtschaftlich und gesellschaftlich überleben können: Wie sieht eine «Glokalisierung» aus, also ein intelligenter «dritter Weg» zwischen einer Landschaftsentwicklung, die einerseits im Zeichen der Globalisierung regionale Eigenheiten ignoriert und alles der wirtschaftlichen Prosperität

unterordnet, und einer Entwicklung, die sich andererseits im Zeichen des Regionalismus einer wirtschaftlichen Öffnung ganz verschliesst.

Was heisst das für Bergregionen ohne Potenzial?

Solche Gebiete sind ja meist sehr abgelegen und besitzen keine grossen und intakten Natur- und Landschaftsräume mehr, weil sie beispielsweise durch Wasserkraftnutzung oder durch den Skitourismus beeinträchtigt sind. Ein «dritter» Weg könnte hier also zum Beispiel sein, sich zu überlegen, wie die Gemeinden von solchen wirtschaftlichen Nutzungen direkt profitieren können, denn ohne diese Möglichkeiten bieten sich kaum wirtschaftliche Perspektiven. Wenn wir die Folgen der Klimaerwärmung betrachten – Skigebiete sind immer länger schneefrei, Wasserkraftwerke erhalten durch den Verlust der Gletscher weniger Wasser –, könnte die Zukunft auch in neuen Formen eines nachhaltigen Tourismus liegen.

Gibt es das überhaupt, einen nachhaltigen Tourismus?

Der Tourismus verfügt in den Alpen über unterschiedliche Spielarten, und die Anforderungen an die Nachhaltigkeit sind demzufolge unterschiedlich. Im intensiven Wintertourismus sollte es in erster Linie um einen effizienten Umgang mit den Umweltressourcen gehen. So engagieren sich immer mehr Tourismusgemeinden im Klimaschutz, lancieren Programme im Energiebereich oder fördern eine «Soft Mobility».

Im Falle eines naturnahen Tourismus liegt die Problemlage etwas anders. Denken Sie zum Beispiel an den boomenden Natursport in allen seinen Formen: Die Touristen sind da zwar weniger zahlreich, gelangen aber eher in sensible Naturräume. Ein nachhaltiger Tourismus ist hier auf professionelle Methoden des Besuchermanagements angewiesen. ■

Dominik Siegrist, Martin Boesch, Erich Renner: Labelregionen – Strategien einer nachhaltigen Regionalentwicklung im Alpenraum. NFP 48, Projekt FUNalpin, Arbeitsbericht 9 (Synthesebericht). St. Gallen 2006. Download: www.nfp48.ch/projekte/projectdocs/29/ArbBericht_09.pdf

Edle Droge in trüben Gewässern: Jörg Rieckermann (links) analysiert an der San Diego State University (unten links) Abwasserproben mit Kokainrückständen (unten rechts), die er der Kanalisation von San Diego entnimmt. Besser riecht es in der Bucht der Laguna Beach (oben Mitte).

Bilder: Jörg Rieckermann



Kanalisationen lügen nicht

Kann man mit Abwasseranalysen etwas über den Kokainkonsum in der Gesellschaft lernen? Umweltingenieur Jörg Rieckermann von der ETH Zürich versucht dies in San Diego, Kalifornien.

Es gibt sicher angenehmere Wege, illegalen Substanzen auf die Spur zu kommen – ich gehe aber dafür trotzdem in den Untergrund: Mit einem Pickel heben wir den schweren Deckel des Kanalisationsschachts. Feuchtwarme, unangenehm riechende Luft schlägt uns entgegen. Von zwei Kollegen gesichert steige ich den engen Schacht hinunter. Das Gaswarngerät lasse ich nicht aus den Augen, denn in den Abwasserkanälen können sich gefährliche Gifte sammeln. Ausserdem ist es rutschig. Zwar habe ich noch keine wirklich kritische Situation erlebt, aber oft genug erfahren, wie schwierig es ist, in der Kanalisation Messungen zu machen.

Studien in Italien und in der Schweiz, die Drogenrückstände in Flüssen untersucht haben, brachten mich auf die Idee, den Kokainkonsum mit Messungen im Abwasser abzuschätzen. Ich habe Abwasserkanäle statt natürlicher Gewässer ausgewählt, weil die konsumierten Substanzen sich so genauer lokalisieren lassen. Mit meinen Messungen möchte ich also Aussagen darüber machen, an welchen Orten einer Stadt die relativ gut nachzuweisende Substanz Kokain konsumiert wird. Um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, schaue ich jeweils grössere Gebiete, sogenannte «Census Tracts» mit mehreren tausend Einwohnern, an. Dies ist nicht nur gesellschaftlich interessant, sondern auch schneller, billiger und hoffentlich genauer als mit traditionellen Umfragen. Denn: Kanalisationen lügen nicht.

Im Vergleich mit Personenbefragungen ist bei meiner Methode nicht zuletzt auch die Anonymität ein grosser Vorteil. Mit zuverlässi-

gen Messungen von Drogen, aber auch Medikamenten und weiteren Stoffen im Abwasser könnten wir Umweltingenieure daher noch mehr bieten als eine Hygiene durch Abwasserbehandlung und trockene Flüsse durch Stadtentwässerung: interessantes Wissen über das gesellschaftliche Suchtverhalten beispielsweise.

Letztlich wird wohl die Qualität und Art der Messungen entscheiden, ob wir aus dem Abwasser tatsächlich etwas lernen können. Deshalb quantifiziere ich unter der Leitung von Professor George Christakos an der San Diego State University die Zuverlässigkeit der Messungen. Dafür braucht es nicht nur ein gutes Verständnis gesellschaftlicher Prozesse, sondern auch räumliche Statistik und leistungsfähige Rechner für die Datenauswertung.

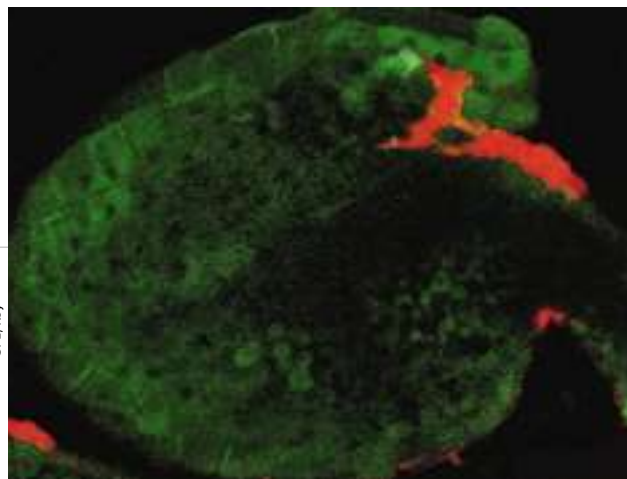
Mit Kanalisationen beschäftige ich mich schon seit längerem. Zuerst in Deutschland, wo ich studiert habe, später in Lateinamerika – und während meiner Dissertation in der Schweiz: An der Eawag, dem Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, erforschte ich undichte Leitungen, um abzuschätzen, ob Abwasserversickerungen eine Gefahr für das Grundwasser darstellen. Ich hatte damals in der Schweiz eine grossartige Zeit und lernte nicht nur die Wissenschaft schätzen, sondern auch meine Frau kennen, die nun mit in die USA gekommen ist. Wir wollen nach dem Aufenthalt in San Diego auf jeden Fall wieder in die Schweiz reisen, es kann gut sein, dass ich dann erneut für die Wissenschaft in den Untergrund gehen werde. ■

Aufgezeichnet von Helen Jaisli

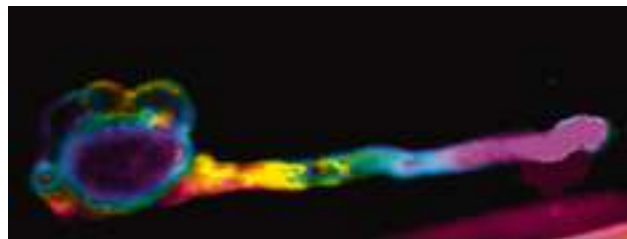
Rasterelektronische Aufnahme der Blüte einer Ackerschmalwand. Rechts oben der Embryosack mit eindringendem Pollenschlauch (rot), unten der Pollenschlauch allein.



SPL/Key



Juan-Miguel Escobar (2)



Bettgeflüster bei Pflanzen

VON KATHARINA TRUNINGER

Blütenpflanzen lassen nicht jeden an sich ran. Forscher der Universität Zürich haben nachgewiesen, dass der Pollenschlauch zum Embryosack passen muss wie der Schlüssel zum Schloss. Ein Meilenstein für das Verständnis der Entstehung der Pflanzenarten.

Der Weg eines Pollenkorns bis zur erfolgreichen Befruchtung ist voller Hindernisse. Es grenzt an ein Wunder, dass die Winzlinge – durch Wind oder Insekten übertragen – überhaupt zu den weiblichen Blütenteilen und auf die Narbe gelangen. Sind sie einmal dort, ist das Ziel aber noch lange nicht erreicht: Der keimende Pollenschlauch muss durch das Pflanzengewebe hindurch den Weg zum weiblichen Geschlechtsapparat finden, zum Embryosack. An dessen Eingang kommt es zur Interaktion mit den beiden sogenannten Synergizellen. Der Pollenschlauch dringt ein, explodiert, entlässt zwei Samenzellen, und die Befruchtung kann endlich stattfinden. Auf diesem hürden-, aber letztlich erfolgreichen Prinzip beruht die Vermehrung fast aller Pflanzen der Erde. Und dass dabei Hürden eingebaut sind, hat durchaus seinen Sinn: So sorgt die Natur dafür, dass die Pflanzen nicht durch Pollen einer fremden Art befruchtet werden.

Wie ein Türschloss

Eine Forschungsgruppe am Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich hat das Verständnis solcher Vorgänge massgeblich erweitert. Schon seit längerem hatte man die zentrale Bedeutung der Synergizellen für den Befruchtungsvorgang vermutet – deren genaue Wirkungsweise kannte man jedoch nicht. Die Zürcher Forscher konnten nun nachweisen, dass diese beiden Zellen eine Art Wächterfunktion übernehmen: Sie «prüfen» beim herannahenden Pollenschlauch, ob er die passende Struktur aufweist. Erst wenn sie ihn als zur eigenen Art gehörend erkennen, geben sie grünes Licht. «Die Synergizellen funktionieren wie ein Türschloss», erklärt der Molekularbiologe Juan-Miguel Escobar. «Nur der passende Schlüssel kann das Schloss öffnen.» Im August konnte der junge Forscher die Resultate der rund zehnjährigen Forschungsarbeiten

in «Science» publizieren. Neben ihm haben in der Zürcher Forschungsgruppe deren Leiter, Ueli Grossniklaus, sowie Norbert Huck zur Studie beigetragen.

Auf die Spur der Türschloss-Funktion der Synergizellen sind die Forscher durch die Arbeit mit ihrer Modellpflanze Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) gekommen. Sie stellten fest, dass bei der vor mehr als zehn Jahren von Grossniklaus entdeckten *Feronia-Mutante* der Befruchtungsvorgang fehlerhaft abläuft. Der Pollenschlauch dringt zwar bis zu den Synergizellen vor, doch das Freisetzen der Spermien unterbleibt. «Wir konnten zeigen, dass der *Feronia-Mutante* genau dasjenige Gen fehlt, das für die Ausbildung der Türschloss-Struktur an den Synergizellen verantwortlich ist», erklärt Escobar. «Und weil das Schloss fehlt, kann keine Kommunikation stattfinden.» Ähnliches passiert auch, wenn das Schloss zwar da ist, der Schlüssel aber nicht exakt passt: Pollen nahe verwandter Arten können zwar bis zu den Synergizellen vordringen, das Schloss aber nicht knacken. «Das Schloss-und-Schlüssel-Prinzip trägt dazu bei, die Artengrenze aufrecht zu erhalten», fasst Escobar die Bedeutung der Erkenntnisse zusammen. Und: Erst dadurch konnten sich die einzelnen Arten überhaupt herausbilden und sich voneinander abgrenzen.

Im Labor möchte Escobar nun einen Schritt weiter gehen und die Artengrenze erstmals durchbrechen. Er hat vor, die Türschloss-Gene zweier Pflanzenarten miteinander zu vertauschen, um sie so für den jeweils anderen Pollen «durchlässig» zu machen. Hat er keine Bedenken, der Natur ein Schnippchen zu schlagen? «Nein», meint er. «Auch wenn unsere Arbeit dereinst zu praktischen Anwendungen führen könnte: In erster Linie erforschen wir die Natur, um sie besser zu verstehen.» ■

Wenn der Schlüssel passt

Um sich vor der Befruchtung durch artfremde Pollen zu schützen, kennen Blütenpflanzen ein bestechendes Prinzip: Sie öffnen die Pforte erst, wenn der Ankömmling den passenden Schlüssel vorweisen kann. Text: Katharina Truninger; Illustrationen: Andreas Gefé

Abb. 1 Die Pollenkörner sind – durch den Wind oder Insekten übertragen – auf die weiblichen Blütenteile (Narbe) gelangt. Sie beginnen zu keimen und bilden Pollenschläuche, die ins Innere des Pflanzengewebes wachsen.

Abb. 2 Die Pollenschläuche suchen sich den Weg zu den weiblichen Geschlechtsapparaten, den sogenannten Embryosäcken, die im Innern des Fruchtknotens aufgereiht sind. Die Embryosäcke geben Lockstoffe ab, die nicht von allen Pollenarten erkannt werden.

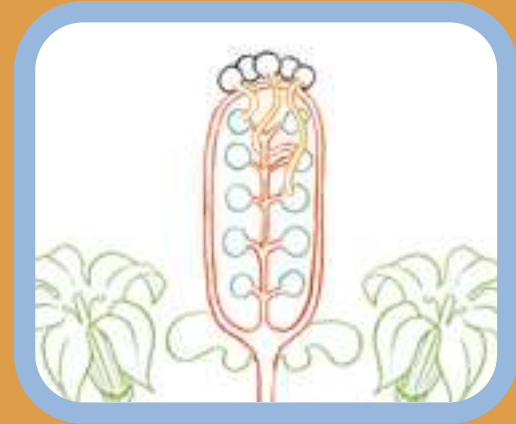


Abb. 3 Ein Pollenschlauch dockt bei den zwei grossen Zellen am Eingang eines Embryosacks an. Diese beiden Zellen werden Synergidzellen genannt. Die molekularen Strukturen an ihrer Aussenseite wirken, so zeigen neue Forschungsarbeiten, wie ein Türschloss: Nur wenn der andockende Pollenschlauch wie ein Schlüssel zum Schloss passt, kann er in den Embryosack vordringen. Nach der Interaktion mit den Synergidzellen explodiert der Pollenschlauch und setzt zwei Samenzellen frei.

Abb. 4 Bei der *Feronia-Mutante* der Acker-schmalwand (*Arabidopsis thaliana*) fehlt ein Gen, das für die Ausbildung der Türschloss-

Gezielte Befruchtung

Das in der Abbildung 3 dargestellte sogenannte Schloss-und-Schlüssel-Prinzip trägt dazu bei, dass sich unterschiedliche Pflanzenarten nicht miteinander vermischen können. Entdeckt haben diesen Mechanismus Forscher der Universität Zürich (vgl. S. 30). Die neuen molekularbiologischen Erkenntnisse sind ein Meilenstein im Verständnis des Befruchtungsvorgangs bei Pflanzen. Sie könnten dazu beitragen, dass sich dereinst die Befruchtung von Nahrungspflanzen wie Getreide, das einen grossen Teil unserer Ernährung ausmacht, besser steuern lässt.

Strukturen an den Synergidzellen verantwortlich ist. Weil das Schloss nicht vorhanden ist, kann der Schlüssel nichts öffnen – es kommt zu keiner Interaktion: Statt zu platzen und die Samenzellen freizusetzen, wächst der Pollenschlauch unverrichteter Dinge weiter.

Abb. 5 Auch wenn der Pollenschlauch einer fremden Pflanzenart bis zu den Synergidzellen vordringt, bleibt der Befruchtungsvorgang erfolglos: Der Pollenschlauch möchte zwar die Türschloss-Struktur der Synergidzellen knacken – weil die beiden aber nicht genau zusammenpassen, gibt es auch hier keine Interaktion.



WANDERN JA,
EINWANDERN NEIN!



Das Prinzip der Emergenz

Bertrand Kiefer ist Chefredaktor der Fachzeitschrift «Revue médicale suisse». Er ist Arzt und Theologe.



Vanessa Püntener / Strates

Das Auftreten neuer Eigenschaften auf einer höheren Komplexitätsstufe, die sogenannte Emergenz, ist ein rätselhaftes Phänomen. Entammt es dem menschlichen Geist oder einer tieferen Wirklichkeit?

Zu den rätselhaftesten und doch grundlegenden Phänomenen des Universums gehört die Emergenz: das Auftreten neuer Eigenschaften auf jeder höheren Komplexitätsstufe, die sich auf der vorangehenden Stufe nicht vorhersehen lassen haben. Ein Beispiel: Von lebloser Materie lassen sich die Kennzeichen des Lebens nicht ableiten. Unabhängig davon, wie weit man die Forschung in Physik und Chemie treibt, wird man auf diesem Weg nie das spezifische Verhalten lebender Organismen vorhersagen können. Es scheint ein allgemeingültiges Prinzip zu sein, dass sich das (komplexere) Ganze nicht auf seine (einfachere) Teile zurückführen lässt. Davon ausgenommen ist keine Stufe zunehmender Komplexität. Auf der Ebene der Atome: Bei einer isolierten Betrachtung der Wasserstoff- und Sauerstoffatome deutet nichts auf die Eigenschaften eines Wassermoleküls. Oder am anderen Ende der Komplexitätsskala: Die Merkmale des Bewusstseins ergeben sich nicht aus der Extrapolation des Verhaltens.

Der Grundsatz der Emergenz ist noch allgemeingültiger. Sogar die Naturgesetze müssen sich ihm beugen. So beschreiben mehrere aktuelle Theorien (zum Beispiel jene von Robert Laughlin, Nobelpreisträger der Physik) die Gesetze der Mechanik als Emergenz der Gesetze der Quantenmechanik. Mit anderen Worten: Die Grundgesetze scheinen die Basis der höheren Gesetze zu bilden, ohne dass sie ihnen auch ihre Eigenschaften übertragen. Aus der Emergenz leitet sich ein wichtiger Schluss ab: Der Reduktionismus ist eine Irrlehre. Erfassen lassen sich so nur die einzelnen Teile. Für wirkliches Wissen muss eine Annäherung an das Ganze in seiner ganzen Komplexität stattfinden. Aber verhält es sich damit so einfach? Lässt sich der Reduktionismus auf die absolute Unfähigkeit reduzieren, Komplexes zu erfassen? Nicht unbedingt. Er ist

auch ein möglicher Ansatz, die Natur zu befragen. Eine Art Sprache. Er beschreibt die Komplexität, versucht aber gleichzeitig diese zu mindern. Er erforscht die tieferen Ebenen und setzt dabei auf Linearität. Der Reduktionismus spricht von einer beschränkten Komplexität.

Nur: Was das Phänomen der Emergenz enthüllt, deutet gerade auf Komplexität im engsten Sinne, die nicht linear zustande gekommen ist. Was ist aber der Status dieser Komplexität – und damit der Emergenz? Ist sie nur eine Schöpfung unseres Geistes, entstanden aus unserer Unfähigkeit, das Komplexes zu beschreiben? Oder ist sie Teil des tieferen Wesens der Wirklichkeit? Um dies zu ergründen, müssen wir uns neue kognitive Ansätze einfallen lassen und andere erkenntnistheoretische Strategien entwickeln. Das Ergebnis steht nicht zum Vornherein fest. Es ist nicht einmal gewiss, dass es uns gelingt, festzustellen, ob wir zum Wesen der Realität vorgestossen sind oder ob wir nur von Bildern sprechen, die wir uns von der Wirklichkeit machen.

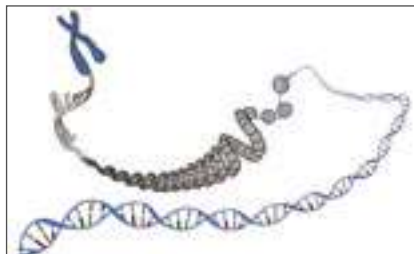
Für die Emergenztheorien ist die Welt eine Verschachtelung von Komplexitätsebenen, wie bei einer russischen Schachtelpuppe. Wir wissen zwar nicht, wie gross die äusserste Puppe ist. Es dürften jedoch beim Erreichen der nächsten Komplexitätsstufe jenseits der derzeit bekannten höchsten Ebene – des menschlichen Bewusstseins – neue Eigenschaften auftreten. Wie sollen wir das in Erfahrung bringen? Unser Gehirn kann die neuen Eigenschaften nicht vorher sagen: Das wäre gegen das Prinzip der Emergenz. Es kann aber vermuten, dass die «anderen» Eigenschaften bereits da sind. Es kann vor allem daran arbeiten, dass sich diese neue Emergenz hin zu Höherem eines Tages manifestiert. Das gerade tun wir, ohne Unterlass, getrieben von einem seltsamen Bedürfnis... ■

Die in dieser Rubrik geäusserte Meinung braucht sich nicht mit jener der Redaktion zu decken.

*** Launen der Natur**

Wieso gerade 46 Chromosomen?

Es gibt Pflanzen und Fische mit über 100 Chromosomen. Wir Menschen haben nur 46. Dies zeigt, dass die Anzahl Chromosomen nicht den Ausschlag gibt für die Entwicklungsstufe eines Organismus. Entscheidender ist, was in den Chromosomen steckt, also die Gene und ihre komplexen



Kontrollmechanismen. Wir Menschen haben in jeder Zelle einen etwa zwei Meter langen DNS-Faden. Damit es kein Chaos gibt im Zellkern, haben sich in der Evolution die Chromosomen entwickelt. Dank der Aufwicklung des DNS-Fadens zu Chromosomen bringt die Zelle Ordnung in ihr System. Beim Menschen hat sich eine Ordnung mit 46 Chromosomen in jeder Zelle gebildet. Dies ist aber letztlich ein Zufall. Es hätten auch 50 oder nur 42 sein können, wenn der DNS-Faden in andere Abschnitte eingeteilt worden wäre.

Frage und Antwort stammen von der SNF-Website www.gene-abc.ch, die unterhaltsam über Genetik und Gentechnik informiert.



Trommelnde Schamanen

Ob als Heiler, Priester oder Zukunftsdeuter: Schamanen sind Mittler zwischen der irdischen Welt und jener der Geister und Götter. Und den Kontakt zwischen den beiden Welten stellen sie mit Hilfe der Trommel her. Von diesem wichtigsten Requisit der Schamanen zeigt das Völkerkundemuseum der Universität Zürich in einer Ausstellung gegen hundert Exemplare. Schamenentrommeln kennt man aus Lappland, Russland, aus dem Himalaya oder nördlichen Eismeer. Typisch für alle sind der runde Rahmen aus Holz, das von einem bestimmten im Wald gefällten Baum stammt, und die darüber gespannte Haut eines in der



Wildnis erlegten Tieres. Die Trommeln der Schamanen werden als halbwegs gebändigte, halbwegs wilde Lebewesen aufgefasst. Trotz verbindender Merkmale ist ihre Gestaltung von einer schier unerschöpflichen Vielfalt. Dies führt auch vor Augen, dass es viele Schamanismen gibt. In der Ausstellung sind Trommeln nicht nur zu sehen, sondern auch zu hören. Eine zweite Schau zeigt den Alltag von Schamanen der Magar im Himalaya mit Fotografien und einem Film. **red** ■ www.musethno.unizh



horizonte

SCHWEIZER FORSCHUNGSMAGAZIN

«Horizonte» erscheint viermal jährlich in deutscher und in französischer Sprache («Horizons») und kann kostenlos abonniert werden (pri@snf.ch).

Die Auswahl der in diesem Heft behandelten Themen stellt kein Werturteil seitens des SNF dar.

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

durch den Presse- und Informationsdienst (Leitung: Philippe Trinchan)

Adresse: Wildhainweg 3 Postfach 8232, CH-3001 Bern Tel. 031 308 22 22 Fax 031 308 22 65 E-Mail: pri@snf.ch

Sekretariat: Roman Andreoli Internet: Nadine Niklaus

Redaktion: Urs Hafner (uha, verantw. Redaktor, Geistes- und Sozialwissenschaften) Helen Jaisli (hj, Personalförderung)

Erika Meili (em, Biologie und Medizin) Philippe Morel (pm, Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften)

Anita Vonmont (vo, extern, Redaktion Heft)

Marie-Jeanne Krill (mjk, extern, franz. Redaktion)

Übersetzungen: Weber Übersetzungen

Gestaltung, Bildredaktion Studio25, Laboratory of Design, Zürich: Isabelle Gargiulo

Hans-Christian Wepfer Anita Pfenninger (Korrektorat)

Auflage: 14 900 Exemplare deutsch, 8 550 Exemplare französisch

Litho: Ast & Jakob, Vetsch AG, Köniz

Druck: Stämpfli AG, Bern

Das Forschungsmagazin «Horizonte» ist im Internet abrufbar: www.snf.ch/horizonte

© alle Rechte vorbehalten. Nachdruck der Texte mit Genehmigung des Herausgebers erwünscht.



Stefan Hulfeld
WIE WISSEN ÜBER THEATER ENTSTEHT
 Theatergeschichtsschreibung
 als kulturelle Praxis

Diese erste Geschichte der Theaterhistoriografie zeigt, wie und wozu Wissen über Theater gesammelt, organisiert und eingesetzt wurde, wie die Textsorte Theatergeschichte entstand und was die universitäre Theaterwissenschaft bei deren Herausbildung prägte.

Chronos-Verlag, Zürich, 2007, CHF 71.90



Stefan Rieder, Thomas Widmer
KANTONE IM WANDEL
 Reformaktivitäten der Schweizer Kantone
 zwischen 1990 und 1999

Zwischen 1990 und 2000 sind die politischen Institutionen unserer Kantone stark in Bewegung geraten. Die Autoren geben einen Überblick über Veränderungen vom New Public Management bis zur Gemeindefusion. Sie analysieren die Entwicklung und gehen den Gründen nach.

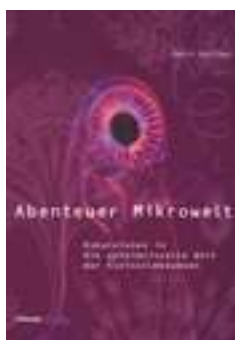
Haupt-Verlag, Bern, CHF 48.—



Norman Backhaus, Claude Reichler, Matthias StremLOW
**ALPENLANDSCHAFTEN – VON DER
 VORSTELLUNG ZUR HANDLUNG**
 Synthesebericht NFP 48

Die Alpen wecken Emotionen und Sehnsüchte. Und solche Gefühle spielen nicht zuletzt auch bei landschaftsbezogenen Entscheidungen eine wichtige Rolle, wie die thematische Synthese I zum Nationalen Forschungsprogramm Alpen (NFP 48) zeigt.

Vdf-Verlag, Zürich, 2007, CHF 36.—



Pedro Galliker
ABENTEUER MIKROWELT
 Exkursionen in die geheimnisvolle Welt
 der Kleinstlebewesen

Was sind soziale Amöben? Wie verteidigen sich Wimperntierchen gegen ihre Fressfeinde? Welche Erfolgsstrategien der Evolution zeigen sich in der Mikrowelt? Solchen Fragen geht der Autor in einem anregenden Buch mit faszinierenden Farbbildern und DVD nach.

Haupt-Verlag, Bern, 2007, CHF 58.—



Jochen Hoffmann, Adrian Steiner, Otfried Jarren
**POLITISCHE KOMMUNIKATION
 ALS DIENSTLEISTUNG**
 Public-Affairs-Berater in der Schweiz

Die Studie beschreibt und typologisiert politische Kommunikation als kommerzielle Dienstleistung und geht auch auf die damit verbundenen Konflikte ein. Grundlage ist eine umfassende schriftliche und mündliche Befragung von Public-Affairs-Dienstleistern in der Schweiz.

UVK, Konstanz, 2007, CHF 57.90

7. Januar 2008, 20 bis 21.30 Uhr

Science Bar Zürich

Vom Retortenbaby zum Designerkind.
 Mit Reproduktions-Endokrinologe Bruno Imthurn
 und Ethikerin Nikola Biller-Andorno.

Bar-Buchhandlung sphères,
 Hardturmstrasse 66, 8005 Zürich
www.science-et-cite.ch

13. Januar 2008, 15 bis 17 Uhr

Café Scientifique Basel

Unsere elektronische Zukunft: Mit den Wissenschaftlern
 Christian Tschudin und Gerhard Tröster, Publizist Matthias
 Zehnder sowie Oliver Heckmann von Google Labs. Ergän-
 zend (auf Anmeldung): Kinderprogramm.

Universität Basel, Totengässlein 3, 4051 Basel
www.cafe.unibas.ch

24. Januar bis 21. Februar

Arosa – Die Moderne in den Bergen

Eine Ausstellung des Instituts gta
 (Departement Architektur) der ETH Zürich.
 ETH Zürich, Zentrum, Gebäude HG (Haupthalle),
 Rämistrasse 101, 8092 Zürich
ausstellungen.gta.arch.ethz.ch

26. Januar bis 27. April 2008

Genesis – Die Kunst der Schöpfung

Das Zentrum Paul Klee widmet sich einem Thema,
 das in der Kunst wie in der Genetik eine zentrale Rolle
 spielt: der Schöpfung.

Zentrum Paul Klee,
 Monument im Fruchtländ 3, Postfach, 3000 Bern
www.zpk.org

4. Februar 2008, 20.00 bis 21.30 Uhr

Science Bar Zürich

Die Psychoanalyse ist nicht tot, sie riecht nur komisch.
 Mit dem Philosophen Michael Hampe, dem Psychoanalytiker
 Peter Schneider und dem Psychologen Wolfgang Marx.

Bar-Buchhandlung sphères,
 Hardturmstrasse 66, 8005 Zürich
www.science-et-cite.ch

21. Februar 2008, 18.15 Uhr

Der Euro – eine Erfolgsgeschichte?

Gunter Baer, Gastprofessor an der Humboldt-Universität
 Berlin und einst Generalsekretär der BIZ, verrät,
 was es zur Zukunft des Euro zu sagen gibt.

Universität Basel,
 Kollegienhaus (Hörsaal 102),
 Petersplatz 1, 4051 Basel
www.europa.unibas.ch

