



horizonte

RUMÄNIEN: Altlasten machen Kinder krank

SPITALHYGIENE: Für Patienten überlebenswichtig

BALD ERSTER? China investiert massiv in die Forschung

DIE LETZTEN: Seltene Tiere werden neu gezählt

FNSNF

SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG

Land im Aufbruch

Das Flugzeug, mit dem ich an einem Montagmorgen nach Bukarest fliege, ist komplett ausgebucht. Neben einigen Feriengästen reisen vor allem Geschäftsleute nach Rumänien – ein erster Hinweis darauf, dass es mit dem Land aufwärts geht.

Auch was ich von Bukarest sehe, stimmt nicht mit den Bildern einer bitter armen Bevölkerung überein, die ich aus



Medienberichten kenne: Unzählige, vor allem junge, modern gekleidete Menschen eilen durch die Stadt. Schnellimbis Ketten wie McDonalds zeugen vom westlichen Lebensstil. Fast jeder und jede scheint ein Handy zu besitzen, und auf den Strassen verkehren neue, oft auch luxuriöse Autos. Allerdings profitieren nicht alle vom Wirtschaftsboom, wie ich später sehe und höre: Vor allem alte Menschen mit ihrer winzigen Rente, die Landbevölkerung und viele Roma leben in bitterer Armut.

Unter den Nachwirkungen der egomanischen, vom Westen abgeschotteten Wirtschaftspolitik Ceausescus leidet die Bevölkerung auch indirekt. So ist beispielsweise die Industrie zum Teil veraltet und verschmutzt wegen ungenügender Klär- und Filteranlagen die Umwelt. Probleme wie diese waren denn auch das Thema eines Forschungsprogramms, das der Schweizerische Nationalfonds zusammen mit der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (Deza) und Rumänien durchführte. Zwei Projekte dieses Programms stellen wir Ihnen in der Titelgeschichte dieser Ausgabe vor. Sie geben nicht nur Einblick in die Umweltprobleme, sondern auch in die aussergewöhnlichen Naturschönheiten Rumäniens, wie jene des Donaudeltas.

Rumänien hat aber noch mehr zu bieten, nämlich aussergewöhnliche Kulturschätze und die Gastfreundschaft und Herzlichkeit seiner Menschen. Einen Besuch kann ich Ihnen wärmstens empfehlen.

Mit dieser Ausgabe verabschiede ich mich von der «Horizonte»-Redaktion und wünsche Ihnen weiterhin viele spannende Entdeckungsreisen mit «Horizonte».

Erika Meili
Wissenschaftsjournalistin

Andreea Tanase/EST-ostphoto



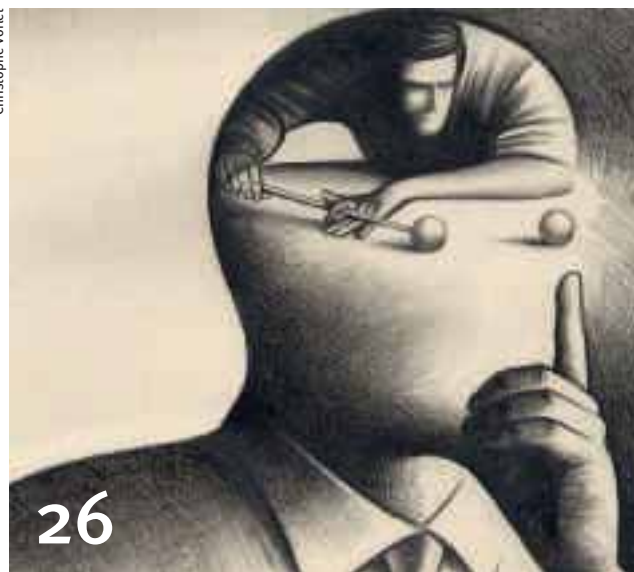
Rumäniens schwere Hypothek: eine Industrie mit Nebenwirkungen.

HUG



Desinfizieren im Spital kann – fast – Wunder wirken.

Christophe Vorlet



Philosophie ist auch ein scharfes Gedankenspiel.



Umschlagbild oben:
Der rumänische Arzt Cristian Petcu untersucht ein Kind.
Bild: Andreea Tanase/EST-ostphoto

Umschlagbild unten:
Der Rosettennebel (künstlich eingefärbt),
der wegen eines Sternhaufens
im Zentrum leuchtet.
Bild: www.hubblesite.org

«China passt seine Forschung konsequent den internationalen Ethikstandards an.»

Hans Peter Hertig, Leiter der neuen Schweizer Wissenschaftsvertretung in China.

Seite 28

Aktuell

- 5 Nachgefragt
Zeitmaschine und Mikroskop zugleich
- 6 Schweizerische Archäologie in der Welt
**Partydroge mit Gewöhnungseffekt
«Helium-3-Rätsel» erklärt**
- 7 Im Bild
Mykologie mit dem Mikroskop
- 8 Die Fliege als Vorbild der Robotiker
**Forscher lesen Indianerspuren
Geld und Glaube**

Titelgeschichte

- 9 **Geschundenes Paradies**
In Rumänien war Umweltschutz lange ein Fremdwort. Nun werden die Probleme – wie etwa die veraltete Industrie – langsam angegangen. Ein rumänisch-schweizerisches Forschungsprogramm hat Entscheidungsgrundlagen erarbeitet.

Porträt

- 16 **«Ich mache das, was ich schon immer wollte»**
Über Analysen zum Milchfettgehalt von Kühen kam Alexandra Trkola zu ihrem Spezialgebiet: Die gebürtige Wienerin erforscht am Zürcher Universitätsspital HIV-Antikörper.

Interview

- 28 **«China wird zur Weltmacht – auch in den Wissenschaften»**
Kein Land steigert sein Forschungsbudget so massiv wie China. Die Schweiz sollte die Kontakte zum Reich der Mitte vertiefen, findet Hans Peter Hertig, der in Schanghai ein Schweizer Haus der Wissenschaften aufgebaut hat.

Weitere Themen

- 18 **Ein Jungbrunnen für das Immunsystem**
Forschende der Uni Lausanne haben entdeckt, wie die Lymphknoten das Leben von wichtigen Immunzellen verlängern.
- 20 **Mathe für die Fledermaus**
Die Grosse Hufeisennase ist vom Aussterben bedroht. Um die Populationsentwicklung der Tiere zu erfassen, haben Berner Biologen ein Modell entworfen.
- 22 **Friedensfördernde Händel**
Das friedliche Zusammenleben der Religionen ist nicht selbstverständlich. Das politische System scheint dabei eine wichtige Rolle zu spielen, wie ein Fall aus der alten Schweiz zeigt.
- 24 **Wenn gewaschene Hände nicht sauber genug sind**
Das Universitätsspital Genf hat ein erfolgreiches Modell entwickelt, mit dem die Zahl spitalinterner Infektionen reduziert werden kann.
- 26 **Was macht der Philosoph, wenn er philosophiert?**
Kaum eine wissenschaftliche Disziplin hat ein so zwiespältiges Image wie die Philosophie. Ein Besuch beim Freiburger Philosophen Gianfranco Soldati.
- 31 **Vor Ort: Reiches Musikleben im Seicento**
Archive von römischen Adelsfamilien sind eine Schatzkammer des kulturellen Lebens des 17. Jahrhunderts.

Ausserdem

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



24



Interessante Frage

Nr. 75 (Dezember 2007)

Mit grossem Interesse habe ich den Text von Herrn Bertrand Kiefer zum Prinzip der Emergenz gelesen. Ich finde es wohlthuend, dass ein Wissenschaftler den Mut hat, den Reduktionismus als eine «Irrlehre» zu bezeichnen. Die Ansicht, dass das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile, ist meines Wissens bereits von Aristoteles geäussert worden. Doch die Erfolge der neuzeitlichen Naturwissenschaften haben insbesondere die Naturwissenschaftler zur Überzeugung verleitet, alles – auch der Mensch – sei nichts anderes als komplizierte Physik und Chemie. Es ist wirklich neu zu fragen, ob Komplexität und Emergenz nicht «Teil des tieferen Wesens der Wirklichkeit» sind. Schön, dass in der Zeitschrift des Schweizerischen Nationalfonds eine solche Frage aufgegriffen wird.

Andreas Traber, Kerns

Erfreulich viel Junge

Nr. 75 (Dezember 2007)

«Horizonte» ist eine ausgezeichnete Schrift, die in gut verständlicher Weise interessante Dinge darstellt. Besonders erfreulich ist zu sehen, wie viele junge Wissenschaftler Neues erschliessen.

Richard Dähler, Zürich

Nicht alle

Nr. 74 (September 2007)

Zum Beitrag über jüdische Kunsthändler: Es trifft wohl nicht ganz zu, dass in der Schweiz die Kunstsammler – im Unterschied zu Deutschland – «alle» nicht jüdisch gewesen wären. Zudem: Auch wenn die Reihe der Kunsthändler in diesem Beitrag nicht abschliessend genannt gewesen sein sollte, fällt doch unter anderem das Fehlen der Kunsthändlerfamilie Feilchenfeldt auf.

Martin Dreyfus, Rüslikon

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.

Stöckling neuer Präsident des SNF-Stiftungsrats



Für 2008 bis 2011 hat der Stiftungsrat des Schweizerischen Nationalfonds Hans Ulrich Stöckling zu seinem neuen Präsidenten gewählt.

Stöckling, langjähriger Regierungsrat und Vorsteher des Erziehungsdepartements des Kantons St. Gallen, ist mit der Forschungspolitik bestens vertraut. Er ist Präsident des Universitätsrats der Universität St. Gallen, Mitglied der Schweizerischen Hochschulkonferenz und Mitglied des Stiftungsrats des SNF; bis vor zwei Jahren präsidierte er die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK). Der Stiftungsrat ist das oberste Organ des SNF und fällt Entscheide auf strategischer Ebene. Hans Ulrich Stöckling folgt auf Fritz Schiesser.

www.snf.ch > Medien > Medienmitteilungen 2008

58 Millionen für neue Forschungsprogramme

Der Bundesrat hat entschieden, sechs neue Nationale Forschungsprogramme zu lancieren, und er hat dafür insgesamt 58 Millionen Franken bewilligt. Neu lanciert werden dieses Jahr das NFP 60 «Perspektiven der Gleichstellungspolitik in der Schweiz – Geschlechterverhältnisse im Umbruch» (acht Millionen Franken), das NFP 61 «Nachhaltige Wasserversorgung und -nutzung» (zwölf Millionen Franken), das NFP 62 «Intelligente Materialien» (elf Millionen Franken), das NFP 63 «Stammzellen und regenerative Medizin» (zehn Millionen Franken), das NFP 64 «Chancen und Risiken von Nanomaterialien» (zwölf Millionen Franken) sowie das NFP 65 «Neue urbane Intensität – Möglichkeiten und Grenzen des Ansatzes für eine verbesserte Leistungsfähigkeit des urbanen Systems Schweiz» (fünf Millionen Franken).

www.sbf.admin.ch/htm/themen/forschung/nfp_de.html#2

«SNF futuro» wird Gegenwart

Ab Januar setzt der Schweizerische Nationalfonds seine organisatorische Reform «SNF futuro» um. Er reagiert damit auf neue Aufgaben wie auch auf die zahlreicher gewordenen Forschungsgesuche.

«SNF futuro» umfasst zum Beispiel eine höhere Transparenz bei Evaluations- und

Finanzierungsentscheidungen, mehr Kontinuität bei Querschnittaufgaben wie zum Beispiel der Personalförderung, der interdisziplinären Forschung und der internationalen Zusammenarbeit sowie eine Harmonisierung der Prozesse der Gesuchsbearbeitung.

www.snf.ch > Medien > Medienmitteilungen 2008

Friedrich-Miescher-Preisträgerin



Für ihre Forschungsarbeiten über neuronale Netzwerke hat Silvia Arber den Friedrich-Miescher-Preis erhalten. Mit diesem mit 20 000 Franken dotierten Preis ehrt die

Schweizerische Gesellschaft für Biochemie alljährlich die beste Nachwuchswissenschaftlerin bzw. den besten Nachwuchswissenschaftler der Schweiz auf dem Gebiet der Biochemie. Silvia Arber ist Professorin für Neurobiologie am Biozentrum der Universität Basel; gleichzeitig arbeitet sie mit ihrer elfköpfigen Gruppe am Basler Friedrich-Miescher-Institut für biomedizinische Forschung (FMI), das zur Novartis-Forschungstiftung gehört. Die 1968 geborene Wissenschaftlerin hat schon diverse Preise gewonnen, so etwa 2004 den Nationalen Latsis-Preis.

www.unibas.ch > aktuell > Medienmitteilungen 2008

Humboldt-Preis an Geologen

Stefan M. Schmid, Vorsteher des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Basel, hat den Humboldt-Forschungspreis erhalten. Mit dem mit 60 000 Euro dotierten



Preis würdigt die deutsche Alexander-von-Humboldt-Stiftung Schmid's wissenschaftliches Lebenswerk. Zu den Forschungsschwerpunkten des Preisträgers gehören die Alpengeologie, die Erdbebengefährdung und Neotektonik des Oberrheingraben, die experimentelle Verformung von Gesteinen oder die Tektonik von alpinotypen Kollisionsgebirgen. Das Humboldt-Preisgeld fliesst jeweils in gemeinsame Forschungsprojekte mit deutschen Fachkolleginnen und -kollegen; die Stiftung will so die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit fördern.

www.unibas.ch > aktuell > Medienmitteilungen 2008

Zeitmaschine und Mikroskop zugleich

Im kommenden Mai sollen im Large Hadron Collider (LHC) des Cern die ersten Protonen kreisen. Felicitas Pauss, Professorin für Experimentalphysik an der ETH Zürich und am Cern, gibt Auskunft über Ziele und Nutzen der grössten Forschungsmaschine weltweit.



Renate Wernli

Es heisst, in den Detektoren des LHC würden kleine Urknalle erzeugt. Was hat ein Teilchendetektor mit dem Universum zu tun?

Zu Beginn gab es einen Urknall, und unser Universum ist aus dieser ungeheuer grossen Anfangsenergie entstanden. Um die ersten Augenblicke nach dem Urknall zu verstehen, brauchen wir die Experimente am LHC im Cern (Organisation européenne pour la recherche nucléaire). Der LHC ist eine Zeitmaschine und ein Supermikroskop zugleich. Als Zeitmaschine lässt er uns einen Blick auf die Vorgänge unmittelbar – d.h. eine Hundertstel-Milliardstel-Sekunde – nach dem Urknall werfen, und als Supermikroskop kann er Aussagen darüber machen, welche Teilchen damals existierten. Zusammen erlaubt dies Antworten über die physikalischen Gesetzmässigkeiten in den ersten Augenblicken des Universums. Und diese haben in weiten Teilen bestimmt, wie unser heutiges Universum 14 Milliarden Jahre später aussieht.

Kann dabei auch ein unbeabsichtigter, grosser, gefährlicher Urknall entstehen?

Nein, das wird nicht geschehen. Die Gesamtenergie beim Urknall war nochmals tausend Billionen mal grösser.

Welches ist das primäre wissenschaftliche Ziel, das mit dem LHC erreicht werden soll?

Es gibt mehrere Ziele. Zum Beispiel wissen wir nicht, wie die Elementarteilchen ihre Masse erhalten. Wir haben jedoch

«Wenn dieses Higgs-Teilchen tatsächlich existiert, werden wir es entdecken.»

einen theoretischen Erklärungsansatz: das Higgs-Teilchen. Wenn dieses Higgs-Teilchen tatsächlich existiert, werden wir es entdecken. Zudem gibt es das Problem der dunklen Materie. Sie macht ungefähr 80 Prozent der Materie im Universum aus, und wir wissen nicht, woraus sie besteht. Die Theorie der Supersymmetrie (SUSY) sagt ein Teilchen namens Neutralino voraus, das einen grossen Teil der dunklen Materie stellen könnte, und mit dem LHC können wir dieses Teilchen entdecken.

Ferner wollen wir der Lösung des Rätsels näherkommen, warum im Universum fast nur Materie und verschwindend wenig Antimaterie existiert. Wir wissen aber, dass es zu Beginn des Urknalls gleich viel Materie und Antimaterie gegeben haben muss, die sich eigentlich gegenseitig zur Gänze hätten auslöschen sollen. Doch kam es kurze Zeit nach dem Urknall zu einer im Detail noch nicht verstandenen Symmetrieverletzung, der wir unsere Existenz verdanken, weil sie für einen Überrest an Materie sorgte.

Gibt es irgendwo eine andere «Maschine», mit denen einzelne der Ziele des LHC früher erreicht werden könnten?

Ja, es gibt den Tevatron-Beschleuniger am Fermilab bei Chicago in den USA. Mit etwas Glück könnte das Fermilab erste Hinweise auf die Existenz des Higgs-Teilchens erhalten, aber nur wenn es in einem bestimmten Massenbereich liegt. Dasselbe gilt auch für gewisse SUSY-Teilchen. Jedoch erst mit dem LHC können wir eine Antwort geben auf fundamentale offene Fragen, zu denen auch das Higgs- und SUSY-Teilchen gehören.

Den erhofften neuen Erkenntnissen stehen jährliche Ausgaben von ca. 1,2 Milliarden Franken für das Cern gegenüber, gut 30 Millionen Franken davon aus der Schweiz. Zahlen sich diese Investitionen für die Schweiz aus?

Die Schweiz profitiert sicherlich von den 8000 Wissenschaftlern, die am Cern in Genf arbeiten. Es ist bekannt, dass mehr Geld in die Schweiz zurückfliesst als von der Schweiz ans Cern. Für den Beschleuniger und die Detektoren werden neue Technologien benötigt, an deren Entwicklung auch Schweizer Unternehmen beteiligt sind.

Am Cern wurde das World Wide Web erfunden, dessen Wert unschätzbar hoch ist. Auch die Grid-Technologie, die ebenfalls am Cern entwickelt wurde, um die riesigen Datenmengen am LHC zu verarbeiten, findet bereits heute in anderen Forschungsbereichen Anwendung. Und schliesslich erhalten unsere Studierenden hier am Cern eine ausgezeichnete Ausbildung. Thomas Müller ■



Fonds Paul Collart/Uniti.ch

Der Ramses-Tempel in Luxor. Fotografie aus dem Nachlass des Archäologen Paul Collart (1902–1981)

Schweizerische Archäologie in der Welt

«Le savoir suisse» heisst die Taschenbuchreihe, die der Verlag der ETH Lausanne seit dem Jahr 2002 herausgibt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der ganzen Schweiz porträtieren in einer auch für Laien verständlichen Sprache ihre Forschungsgebiete, die von Politik über Gesellschaft, Geschichte, Ökonomie, Natur und Umwelt, Naturwissenschaften und Technologien bis zu Kunst und Kultur reichen. Ausserdem umfasst die Reihe Biografien und pointierte Meinungsäusserungen (viel beachtet zuletzt Olivier Guéniat über Jugendgewalt). Einige der Titel sind in der Reihe «Wissen Schweiz» des Berner Haupt-Verlags auch auf deutsch erhältlich.

Eine der jüngsten Erscheinungen widmet sich der nahezu global verbreiteten schweizerischen Archäologie, die nicht nur in ganz Europa und im Mittelmeerraum, sondern auch in Afrika, Asien, Südamerika und in Sibirien aktiv ist. Der seit 40 Jahren in Griechenland forschende Lausanner Althistoriker Pierre Ducrey stellt diese Stätten in «L'archéologie suisse dans le monde» vor, skizziert aber auch die Anfänge der helvetischen Archäologie im frühen 19. Jahrhundert (anlässlich von Gewässerkorrekturen im Jura), nennt Gründe für die Existenzprobleme der im Ausland tätigen Archäologie (die Grenzen des Föderalismus) und diskutiert forschungspolitische Fragen. So könnte die Errichtung einer nationalen Koordinationsstelle die vorhandenen Ressourcen bündeln und die gegenseitige Information verbessern, was der Effizienz der Forschung zugute käme. Ein wünschenswerter Anfang wäre ein Verzeichnis aller Schriften, welche die ausserhalb der Schweiz tätige Archäologie bis heute produziert hat. **uha** ■

Pierre Ducrey: «L'archéologie suisse dans le monde» (Collection savoir suisse, 43). Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne 2007, 149 S., CHF 17,50

Partydroge mit Gewöhnungseffekt

Die Partydroge «Liquid Ecstasy» (Gamma-Hydroxy-Buttersäure) hat in den letzten Jahren für Schlagzeilen gesorgt. Männer schütteten diese K.-o.-Tropfen Frauen ins Getränk und vergewaltigten sie anschliessend. Die Forschungsgruppe von Christian Lüscher von der Abteilung für Neurowissenschaften der Universität Genf hat nun gezeigt, dass das Gehirn nach einiger Zeit eine Toleranz gegenüber Liquid Ecstasy entwickelt und dass bei regelmässigem Konsum die betäubende Wirkung abnimmt. Der Gewöhnungseffekt hat mit der Art zu tun, wie die Droge auf das Belohnungszentrum, das mesolimbische System, wirkt.

Zum mesolimbischen System gehören die dopaminergen Nervenzellen, die Dopamin freisetzen, und die inhibitorischen Nervenzellen, welche die Ausschüttung von Dopamin regulieren oder verhindern. Dopamin verstärkt

jeweils ein Verhalten, weil das Verlangen besteht, durch die Wiederholung eine erneute Ausschüttung zu erreichen. Liquid Ecstasy hat nun die Eigenheit, sowohl auf die dopaminergen als auch auf die inhibitorischen Nervenzellen wie ein Neurotransmitter zu wirken. Da jedoch die inhibitorischen Zellen empfindlicher als die dopaminergen Zellen reagieren, hängt die Wirkung der Substanz von ihrer Konzentration ab. Wenn Liquid Ecstasy nur in geringen Mengen und gelegentlich in den Körper gelangt, nimmt einzig die Aktivität der inhibitorischen Zellen ab, und die dopaminergen Zellen setzen mehr Dopamin frei: Die Droge wirkt stark. Wenn Liquid Ecstasy hochkonzentriert und lange im Körper ist, werden dagegen auch die dopaminergen Zellen gehemmt und wird weniger Dopamin freigesetzt, was die Wirkung reduziert. **Catherine Riva** ■

«Nature Neuroscience», Band 10, Seiten 1559–1568

«Helium-3-Rätsel» erklärt



ESA/NASA

Einer der nur zwei planetarischen Nebel im All mit viel Helium 3: «Cat's Eye» im Sternbild der Hydra

Seit Jahrzehnten rätseln Astronomen, warum der Anteil an Helium 3 (^3He) im All deutlich geringer ist, als er nach den etablierten Modellen der Sternevolution sein sollte. Die Menge dieses leichten Isotops hätte seit dem «Big Bang» durch Fusionsprozesse in Sternen kräftig ansteigen sollen. Besonders Sterne, die sich am Ende ihres Lebens zu «roten Riesen» aufblähen, sollten einen grossen Teil des in ihrem Inneren produzierten ^3He an den Weltraum abgeben. Der gemessene ^3He -Anteil liegt aber praktisch noch überall gleich tief wie kurz nach dem Urknall. Die Astrophysiker Corinne Charbonnel vom Observatorium der Universität Genf und Jean-Paul Zahn vom Observatorium Paris haben nun ein physikalisches Modell entwickelt, das diesen Widerspruch erklären kann. ^3He könnte

durch «thermohaline Zirkulation» im äusseren Bereich der Sterne wieder nach innen in die Fusionszone transportiert und dort verbrannt werden. Dieser Vorgang ähnelt der ozeanischen Zirkulation auf der Erde, die durch das Absinken von dichtem, salzhaltigem Meerwasser verursacht wird. Das Modell der Forscher ist sogar in der Lage, Ausnahmefälle zu erklären. Sehr selten findet sich nämlich ein hoher ^3He -Anteil in den abgestossenen, äusseren Schichten eines ausgebrannten Sterns. «Ein starkes Magnetfeld, das bereits Bestandteil des Gasnebels war, aus dem diese Sterne gebildet wurden, verhinderte in der Roten-Riesen-Phase die thermohaline Zirkulation», erklärt Charbonnel. **Patrick Roth** ■

Astronomy & Astrophysics (2007), Band 467, Seiten L15–L18, und Band 476, Seiten L29–L32

Mykologie mit dem Mikroskop

Durch die künstliche Färbung von Petunienzellen mit Trypanblau lässt sich unter dem Mikroskop ein etwas eigenartiger Pilz entdecken. Das Bild zeigt den Faden (Hyphe) eines Mykorrhizapilzes, der in eine Wurzelzelle einer Pflanze eindringt. Mykorrhiza ist eine Symbiose zwischen Pflanzen und Pilzen, von der 80 Prozent aller Pflanzen profitieren. Der Pilz unterstützt die Pflanze bei der Aufnahme von Phosphat, und sie begünstigt dessen Wachstum, indem sie ihn mit Zucker versorgt. Der Pilz ist nicht fähig, Zucker mittels Photosynthese selber herzustellen, und daher auf diese Energiequelle zwingend angewiesen. Im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Überlebenserfolg von Pflanzen» gelang dem Forschungsteam um Didier Reinhardt von der Universität Freiburg der Nachweis, dass bei dieser Symbiose die Initiative von der Pflanze und nicht vom Pilz ausgeht. Die Forschenden entdeckten, dass durch das Ausfallen eines einzigen Pflanzengens die Kolonisierung der Wurzeln durch den Mykorrhizapilz beträchtlich eingeschränkt und die Nährstoffversorgung der Pflanze dadurch empfindlich gestört wurde. Mehr über die faszinierende Welt der Pilze lässt sich im Mycorama erfahren, das in Cernier in der Nähe von Neuenburg im vergangenen Herbst eröffnete wurde. **Igor Chlebny** ■
www.mycorama.ch

Foto: Didier Reinhardt, Universität Freiburg



Alain Herzog

Der zehn Gramm leichte Miniroboter hat Kamera-Augen und kann in geschlossenen Räumen herumfliegen.

Die Fliege als Vorbild der Robotiker

Ist der unstete Flug einer Fliege im Schlafzimmer auch noch so nervtötend, verbirgt sich hinter dem lästigen Summen doch ein bewundernswerter Pilot. Jedenfalls liessen sich Robotiker von diesen Flugkünsten inspirieren, als sie sich an die Entwicklung von Mikrorobotern machten, die in einem geschlossenen Raum wie einem Gebäude selbstständig herumfliegen können.

In einer geschlossenen Umgebung zu fliegen ist eine Herausforderung. Die beschränkte Geschwindigkeit erfordert ein federleichtes Gewicht, jede Last beeinträchtigt die Flugleistung empfindlich. Damit kommen GPS, Radar und Höhenmeter nicht in Frage. Tatsächlich besitzt die Fliege auch keines dieser Instrumente – und fliegt doch!

Forschende der ETH Lausanne haben deshalb die «Bordinstrumente» einer Fliege imitiert und ein kleines Modellflugzeug damit ausgerüstet. Als Augen werden Kameras zur 3D-Orientierung

eingesetzt. Gyroskope übernehmen die Aufgabe der Schwingkölbchen: Sie stellen das Gleichgewicht sicher. Die Körperhaare ersetzt ein Anemometer, ein kleiner, frei drehender Propeller, welcher die relative Geschwindigkeit des Windes misst. Ein Algorithmus schliesslich analysiert die Informationen, erteilt die Befehle und wacht über Richtung und Geschwindigkeit. So ausgestattet wiegt der Mikroroboter bei einer Spannweite von rund dreissig Zentimetern gerade zehn Gramm und fliegt in einem Raum von der Grösse eines Büros zehn Minuten lang selbstständig herum. In Zukunft könnten solche Roboter in gefährlichen Umgebungen Aufklärungs- und Suchaufgaben übernehmen. Die Publikation dieses Projekts wurde an der «International conference on intelligent robots and systems» (Iros), der wichtigsten Veranstaltung im Gebiet der Robotik, als bester wissenschaftlicher Artikel ausgezeichnet. **pm**

Forscher lesen Indianerspuren

Wann und von wo aus Amerika besiedelt wurde, ist noch immer umstritten. Eine internationale Forschergruppe mit Berner Beteiligung stützt nun aufgrund genetischer Untersuchungen die Theorie, dass die Vorfahren der Indianer vor rund 11 000 Jahren von Sibirien über die damals eisbedeckte Bering-Strasse auf den nordamerikanischen Kontinent eingewandert sind. Für die Studie wurden Genproben von 24 Völkern aus zehn Ländern in Nord-, Mittel- und Südamerika gesammelt und mit Proben aus anderen Erdteilen verglichen. Es zeigte sich, dass sibirische Völker den Indianern Nordamerikas genetisch stärker ähneln als jenen Südamerikas. Zudem ist die genetische Vielfalt in nord- wie südamerikanischen Völkern kleiner als in anderen Kontinenten. Beides spricht für einen Ursprung der amerikanischen Ureinwohner in Alaska mit anschliessender Ausbreitung über den Kontinent nach Süden – und gegen die Vermutung, dass Südamerika von Südostasien oder Polynesien her besiedelt wurde. Komplexe populationsgenetische Berechnungen deuten ausserdem darauf hin, dass die Ur-Indianer zuerst der Pazifikküste entlang wanderten und erst später ins Landesinnere vordrangen. «In einer weiterführenden Studie versuchen wir nun, die Besiedelungszeit genauer zu bestimmen und die Frage zu beantworten, ob die Ureinwohner in einer oder mehreren Wellen einwanderten», sagt Laurent Excoffier, Professor am Zoologischen Institut der Universität Bern. **koe**

PLoS Genetics (2007), Band 3, Seiten 2049–2067

Geld und Glaube

Wer soll die Kirche bezahlen? Das der Theologischen Fakultät angegliederte Institut für Sozialethik der Universität Zürich hat die «Kirchenfinanzen in der pluralistischen Gesellschaft» unter die Lupe genommen. Anlass dazu war einerseits die schwindende Zahl der Kirchenmitglieder, die zu geringeren Steuereinnahmen führt, und andererseits das durch die Migration bedingte Anwachsen nichtchristlicher religiöser Gemeinschaften, das die staatliche Privilegierung der öffentlich-rechtlich anerkannten Landeskirchen zunehmend in Frage stellt.

Der Theologe Stefan Streiff, Autor der demnächst erscheinenden Studie, untersuchte

die unterschiedlichen Finanzierungsmodelle der reformierten Kirchen der Kantone Bern, Waadt, Neuenburg und Basel-Stadt. Wegweisend waren dabei die aus theologischer Sicht idealen Kriterien der Finanzierung: Sie soll auf der Freiwilligkeit der Zahlenden basieren, die Eigenständigkeit der Kirche respektieren und transparent erfolgen. Damit das laut Autor an sich bewährte System, das vorwiegend auf Kirchensteuern und staatlichen Subventionen beruht, in Zukunft nicht in einen Legitimationsnotstand gerät, müssten in folgenden Punkten Anpassungen vorgenommen werden: Die Unabhängigkeit der Kirche ist eingeschränkt, wenn die Steuer

mit Hilfe des Staates erhoben wird, was zudem einer Zwangsausübung gleichkommt; die Besteuerung juristischer Personen führt dazu, dass ein jüdischer oder muslimischer Unternehmer die christliche Kirche finanzieren muss; schliesslich sollte die Transparenz vergrössert werden, vor allem wenn die Steuer Grundstück- und Lotteriegewinne tangiert. Als bedenkenswert erachtet Streiff das in Südeuropa praktizierte Modell der Mandatssteuer: Der Bürger muss einen Teil seines Einkommens für sozial-karitative Zwecke versteuern, kann aber wählen, welcher Institution – ob kirchlich oder nicht – seine Abgabe zukommt. **uha**



Geschundenes Paradies

Rumänien hat viele Gesichter: einmalige Landschaften wie das Donaudelta, aber auch eine veraltete Industrie, die Umwelt und Menschen bedroht. Rumänische Forschende haben mit Schweizer Hilfe beide Seiten ergründet. Bilder: Christian Dinkel (oben), Andreea Tanase/EST-ostphoto (unten)





Erika Meili (2)

Umwelt und Menschen in Pantelimon in der Nähe des Industriegebiets Neferal sind mit Schwermetallen belastet. Herausgefunden haben dies Eugenia Naghi, Cristian Petcu (oben), Rolf Krebs und Liliana Gherghe (unten).



Gefährliche Altlasten

Wie stark ist die Schwermetallbelastung der Umwelt und der Anwohner eines rumänischen Industriegebietes? Sie ist beträchtlich, wie ein rumänisch-schweizerisches Forschungsteam nachgewiesen hat. Doch ihre Quelle will vor Ort plötzlich niemand mehr kennen.

VON ERIKA MEILI
BILDER ANDREEA TANASE

Das Zimmer in der Gemeinschaftspraxis im Städtchen Pantelimon in der Nähe von Bukarest ist winzig. An einer Wand hängen Fotos einer Ikone und eines Teddybären. Auf einem schmalen, dunkelbraunen Kachelofen trocknen Kaffeetassen. Daneben steht ein alter Holzschrank, auf dem Akten aus offenen Kartonschachteln quillen. Am Schreibtisch sitzt einer der Hausärzte, der 38-jährige Cristian Petcu, und sagt: «In Pantelimon gibt es ein Problem.»

Cristian Petcu spricht von der Belastung der Umwelt und der Menschen mit Blei und anderen Schwermetallen. Diese hat er als Mitglied eines rumänisch-schweizerischen Forschungsteams in einem Projekt des Forschungsprogramms Estrom (siehe Kasten) nachgewiesen. Ziel der Studie war es, die Umweltverschmutzung mehrerer Betriebe in einem Industriegebiet in der Nähe von Pantelimon zu untersuchen, die seit den 1970er Jahren mit veralteten Methoden Schwermetalle wie Blei, Kupfer und Zink aus alten Autobatterien und anderem Schrott rezyklieren.

Die Idee für das Projekt hatte die 35-jährige Liliana Gherghe. Die Materialwissenschaftlerin arbeitet selbst in einem dieser Betriebe im Industriegebiet: im halbstaatlichen Institut für Nichteisen- und

seltene Metalle (IMNR), das früher Legierungen hergestellt hat. Heute rostet auf dem kiesigen Vorplatz ein ausrangierter Tanklastwagen vor sich hin, der graubraune Putz am sechsstöckigen Plattenbau bröckelt ab. Gleich neben dem Institut breitet sich ein umzäuntes und bewachtes Gewerbegebiet mit der Überschrift «Blei-Industrie» aus. In dieser Umgebung, aber auch im Institut selber haben die Forschenden Proben genommen. Von Schweizer Seite hat

Forschung für Rumänien

Das Programm «Environmental Science and Technology in Romania (Estrom)» ist eine gemeinsame Initiative des Schweizerischen Nationalfonds (SNF), der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (Deza) und des rumänischen Ministeriums für Bildung und Forschung. Es hat zum Ziel, Ausmass und Auswirkungen von Gewässerverschmutzungen an ausgewählten Standorten in Rumänien zu untersuchen und Entscheidungsgrundlagen für Massnahmen zum Schutz der Ökosysteme und der menschlichen Gesundheit zu liefern. Mit dem Budget von 1,5 Millionen Franken wurden neun Projekte unterstützt. Die Forschungsarbeiten dauerten vom Frühling 2005 bis zum Herbst 2007. Ihre Resultate werden vom 3. bis 5. September 2008 an einer internationalen Konferenz in Bukarest Fachleuten aus der Praxis und Behördenvertretern präsentiert. www.estrom.ch





Andreea Tanase / EST-ostphoto (4)

sich der Umweltwissenschaftler Rolf Krebs von der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften am Projekt beteiligt. Er hat die rumänischen Kolleginnen und Kollegen bei der Probenahme und der Analyse unterstützt. So hat das Forschungsteam herausgefunden, dass die Bleiwerte des Bodens im Umkreis des Industriegebiets sowie in Pantelimon die Grenzwerte um ein Mehrfaches übersteigen. Zudem sind die Wasserproben mancherorts bedenklich. Die zwei benachbarten Seen sind zwar nach ersten Erkenntnissen kaum belastet, das Leitungswasser des IMNR sowie die beiden untersuchten Brunnen in Pantelimon weisen jedoch Bleiwerte auf, die ebenfalls mehrfach über dem Grenzwert liegen.

Viel Blei im Blut

Die Verschmutzung der Umwelt ist das eine – doch wie stark sind die Anwohnerinnen und Anwohner des Industriegebiets belastet? Um diese Frage zu beantworten, holte Liliana Gherghe Medizinerinnen und Mediziner der Universität Bukarest ins Projekt, darunter die Arbeitsmedizinerin Eugenia Naghi, die früher Arbeiter mit Bleivergiftungen behandelt hatte. «Um die Menschen von Pantelimon für die Studie zu

gewinnen, fragten wir nach dem beliebtesten Hausarzt des Dorfes», erzählt sie. Man verwies sie an den engagierten Arzt Cristian Petcu.

Dass Cristian Petcu von den Menschen in Pantelimon sehr geschätzt wird, spüre ich, als er mir an seinem freien Tag die Arztpraxis zeigt, wo die Studienteilnehmer untersucht wurden. Kaum sind wir da, wird er von den wartenden Patientinnen und Patienten in Beschlag genommen. Bevor er etwas erzählen kann, verschwindet er wegen eines dringenden Falls erst einmal eine Dreiviertelstunde aus dem Sprechzimmer.

Wieder zurück, fasst Cristian Petcu in gebrochenem Englisch die wichtigsten Resultate zusammen: Die Menschen in Pantelimon sind stark mit Blei belastet. Die Mehrheit der 38 untersuchten Erwachsenen hat Bleiwerte über 200 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) Blut, signifikant mehr als eine Vergleichsgruppe aus Bukarest. Der Grenzwert für Kinder beträgt gemäss der amerikanischen Gesundheitsbehörde CDC 100 $\mu\text{g/l}$ Blut, bei Erwachsenen liegt er bei 250 $\mu\text{g/l}$. Die Werte werden allerdings immer wieder heftig diskutiert. «Im Prinzip gibt es keinen Grenzwert für Blei», sagt die Toxikologin Margret Schlumpf von der Universität Zürich, die am Projekt beteiligt ist. «Jedes Mikrogramm ist eines zu viel.»

Blei hat im Gegensatz zu anderen Metallen keine biologische Funktion im menschlichen Körper. Wird es aufgenommen, so konkurrenziert es die biologisch wichtigen Metalle Kalzium, Eisen oder Zink. Es bindet beispielsweise anstelle von Zink an eine Vorstufe des Hämoglobins und stört damit die Bildung der roten Blutkörperchen. Ausserdem schädigt Blei bereits bei Werten um 100 $\mu\text{g/l}$ Blut, möglicherweise

«Gleiche Rechte, aber auch gleiche Pflichten»

Den Epidemiologen Ioan Bocsan von der Universität Cluj-Napoca, Mitglied der Leitungsgruppe des Programms, hat die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen der Schweiz und Rumänien beeindruckt.

Was hat das Programm aus Ihrer Sicht erreicht?

Ich war von Anfang an beeindruckt. Erstens vom Interesse der Schweizer für das Programm, zweitens darüber, wie das Geld verteilt wurde: Drei Viertel der Projektgelder gingen nach Rumänien. In anderen internationalen Programmen fliessen jeweils mindestens 80 Prozent in die Ursprungsländer zurück. Drittens vom Bestreben, den Nachwuchs zu fördern. Denn die Anzahl der Diplomanden und Doktoranden war ein Selektionskriterium bei der Auswahl der Projekte. Ausserdem wollte man wirklich praktische Probleme lösen, nicht Wissenschaft im Elfenbeinturm betreiben. Sehr gefallen hat mir auch das freundliche, offene Klima in der Leitungsgruppe, wo jeder seine Meinung sagen konnte.

Das Programmbudget war allerdings ziemlich klein.

Ja, aber das kontinuierliche Monitoring der Projekte machte das investierte Geld wirksamer als manch riesiges Budget. Man konnte richtig zuschauen, wie die Projekte nach jeder Evaluation Fortschritte machten.

Was hat das Programm den rumänischen Forschenden gebracht?

Wichtig für die jungen Leute war die Lektion, wie man sich verhält: Diszipliniertes Vorgehen in einem Forschungsprojekt. Was Partnerschaft bedeutet. Gleiche Rechte, aber auch gleiche Pflichten. Wissen Sie, es gibt wirklich gescheite Leute in Rumänien. Was verbessert werden muss, ist das Verhalten.

Und umgekehrt: Was konnten die Schweizer in Rumänien lernen?

Wie schwierig es ist, unter Bedingungen zu leben, die in jeder Hinsicht fremd sind: kulturell, wirtschaftlich, technisch, was auch immer. Daneben lernten unsere Schweizer Kollegen aber auch unsere Sentimentalität kennen. Wir sind ein sehr sentimentales Volk, sehr herzlich. em

aber auch schon darunter, das Nervensystem von Kindern: Es beeinträchtigt die Intelligenz und führt zu Lernschwierigkeiten und Aufmerksamkeitsstörungen. In höheren Dosen verursacht das Schwermetall auch Herz-Kreislauf-Störungen und Nierenschäden. Besonders gefährdet sind Kinder, da sie im Verhältnis zum Körpergewicht mehr Blei mit der Nahrung auf-



nehmen und mehr trinken als Erwachsene und ihre Organe noch nicht fertig ausgebildet sind. «Kinder nehmen Blei auf wie ein Schwamm», erklärt Margret Schlumpf. Als sie von Rolf Krebs angefragt wurde, ob sie als Toxikologin bei der Studie mitmachen könnte, stellte sie die Bedingung, dass auch Kinder untersucht werden.

Blei erhöht Ablenkbarkeit

Den Kindern wurde denn auch besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Man hat in ihrem Blut nicht nur die Bleiwerte, sondern auch die Konzentration weiterer 32 Elemente von Aluminium, Quecksilber, Magnesium, Strontium bis zu Zink und Zirkonium untersucht, denn im Industriegebiet werden noch heute neben Blei auch andere Schwermetalle verarbeitet. Da es kaum Referenzwerte für die meisten dieser Elemente gibt und die Werte von der Untersuchungsmethode abhängen, haben die Forschenden neben 52 Kindern aus Pantelimon auch 41 Kinder aus verkehrsarmen Teilen Bukarests als Vergleichsgruppe in die Studie einbezogen.

Die Resultate der Untersuchung sind eindeutig: Die Kinder aus Pantelimon sind insgesamt stärker belastet als die Vergleichsgruppe aus Bukarest. Sie weisen unter anderem erhöhte Bleiwerte auf: Bei fast 40 Prozent der untersuchten Kinder aus Pantelimon liegt die Konzen-

tration über 50 µg/l Blut, bei einzelnen bis zu 140 µg/l. Ausserdem sind bei ihnen Beryllium, Strontium und Zirkonium zu finden – Metalle, die für Legierungen gebraucht werden und bei Kindern aus Bukarest vollkommen fehlen. Allerdings ist auch die Vergleichsgruppe aus Bukarest nicht unbelastet: Knapp 15 Prozent zeigen Bleiwerte über 50 µg/l, und manche weisen auch erhöhte Quecksilber- und Aluminiumwerte auf.

Zwar sind die Bleikonzentrationen bei Kindern und Erwachsenen aus Pantelimon nicht extrem hoch, wenn man bedenkt, dass der durchschnittliche Blutbleispiegel bei Erwachsenen in den 1960er Jahren in der Schweiz über 150 µg/l betrug (bei Kindern, die nach dem Verbot von bleihaltigem Benzin geboren wurden, liegt er

bei 30 µg/l). Doch in Pantelimon ist das Blei nur ein Schwermetall unter vielen, von der Belastung mit organischen Substanzen ganz zu schweigen. «Vermutlich sind die Menschen in Pantelimon auch mit Dioxinen belastet, da solche Verbindungen beim Schmelzprozess von Aluminium anfallen», sagt Margret Schlumpf. «Tatsache ist, dass es den Kindern in Pantelimon schlecht geht. Sie leiden zum Beispiel häufig unter Bauch- und Kopfschmerzen.»

Da bekannt ist, dass insbesondere die Metalle Aluminium, Quecksilber und Blei das Nervensystem schädigen können, zog Margret Schlumpf den Psychologen Gerhard Winneke von der Universität Düsseldorf bei, der diese Wirkung seit vielen Jahren untersucht. Nach seinen Vorgaben wurden die Kinder einem com-

Martin Fejer/EST-ostphoto



Die Kinder in Pantelimon haben erhöhte Blutbleiwerte und leiden häufig unter Kopf- und Bauchschmerzen. Doch auch in Bukarest (rechts) haben die Menschen zu viel Blei im Blut, möglicherweise wegen des Strassenverkehrs.





Andreea Tamase/IST-ostphoto (4)

putergestützten, standardisierten Verhaltenstest unterzogen, der verschiedene Aspekte einer Aufmerksamkeitsstörung prüft. Dabei wurde das Blei als Hauptsünder entlarvt. Es beeinträchtigt wesentliche Aspekte der Aufmerksamkeit: nämlich die Ablenkbarkeit und die so genannte Impulskontrolle. Beide sind Bestandteil des Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndroms ADHS, machen jedoch nicht das komplette klinische Bild aus.

Der Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeitsstörungen und erhöhter Bleikonzentration im Blut wurde zwar schon in früheren Studien nachgewiesen, doch damals waren die Bleikonzentrationen oder die Stichproben deutlich grösser. «Diese Studie deutet darauf hin, dass bereits geringe Dosen von Blei Aufmerksamkeitsleistungen beeinträchtigen», erklärt Gerhard Winneke. Bei den anderen Elementen Quecksilber und Aluminium hingegen konnten keine signifikant nachteiligen Wirkungen nachgewiesen werden.

«Historische Verschmutzung»

Wenn es darum geht, die Quelle für die Schwermetallbelastungen zu benennen, dann herrscht bei den rumänischen Projektbeteiligten plötzlich grosse Ratlosigkeit. Bei der Projekteingabe stand noch klar die Bleiindustrie als Verursacherin im Fokus, und zwar nicht nur ihre Aktivitäten zu

Ceausescus Zeiten, sondern auch ihre heutigen Emissionen. Doch jetzt, wo die Resultate bekannt sind, scheint es laut den rumänischen Forschenden plötzlich nicht mehr möglich zu sein, die Quelle der erhöhten Verschmutzung in Pantelimon auszumachen. In Frage kommen ihrer Meinung nach mindestens zwei mögliche Ursachen: erstens die «historische Verschmutzung», d.h. die Industrieemissionen zu Ceausescus Zeiten, als noch kaum Filter oder andere Vorsichtsmassnahmen vorgeschrieben waren. Zweitens sei der Strassenverkehr eine mögliche Bleiquelle, denn in Rumänien ist noch bleihaltiges Benzin in Gebrauch, und in der Nähe von Pantelimon führt eine stark befahrene Strasse durch. Ausserdem hätten viele arme Leute bei sich zu Hause Industrieabfälle eingeschmolzen, um damit etwas Geld zu verdienen, und dadurch bleihaltige Dämpfe eingeatmet, erzählt Liliana Gherghe.

Für den Schweizer Projektpartner Rolf Krebs, der seine Doktorarbeit über die Sanierung schwermetallbelasteter Böden geschrieben hat, ist die Bleiindustrie jedoch die wahrscheinlichste Ursache für die erhöhten Schwermetallwerte. «Die Bleiwerte der Böden nehmen mit zunehmender Distanz vom Industriegebiet ab», argumentiert er. «Das ist ein klares Indiz für den Einfluss der Bleiindustrie.» Ausserdem gäben die Betriebe noch heute Blei und andere

Schwermetalle in die Umwelt ab, denn die Messungen der Luftablagerungen haben ebenfalls einen abnehmenden Gradienten vom Industriegebiet weg ergeben. Für Liliana Gherghe hingegen könnten die erhöhten Bleiwerte in den atmosphärischen Ablagerungen auch vom Strassenverkehr stammen.

Die vorsichtigen Schlussfolgerungen der Rumänen hängen möglicherweise damit zusammen, dass einer der heute noch aktiven Industriebetriebe beim Wirtschaftsministerium, dem auch das Institut IMNR untersteht, interveniert hat. Die Firma versuchte letzten Sommer, die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse zu verhindern.

Doch die rumänischen Forschenden wollen ihre Resultate nicht verbergen. So werden sie beispielsweise die Gemeindebehörden darüber informieren, sagt Liliana Gherghe. Die Arbeitsmedizinerin Eugenia Naghi integriert die Resultate in die Grundausbildung der Medizinerinnen und Mediziner an der Universität Bukarest, und der Hausarzt Cristian Petcu wird zu Handen jedes Studienteilnehmers einen Bericht über dessen Resultate schreiben.

Beeindruckendes Engagement

Derweil hat Liliana Gherghe wieder neue Projektideen. Sie möchte untersuchen, wie die Böden saniert werden könnten. Gerne würde sie auch wieder mit den Kollegen aus der Schweiz zusammenarbeiten. «Die Atmosphäre war sehr angenehm. Sie haben nicht einfach gesagt, was wir tun müssen», betont sie. «Wir haben immer zusammen entschieden.»

Auch Rolf Krebs und Margret Schlumpf wollen die Zusammenarbeit weiterführen. Zwar war es für sie nicht immer einfach: Die rumänischen Kollegen waren oft sehr schwer erreichbar und liessen die Schweizer Partner im Ungewissen, was läuft. Doch das Engagement der jungen Rumäninnen und Rumänen hat sie beeindruckt. Und mit manchen sind im Lauf des Projekts Freundschaften gewachsen. ■

Es brodeln im Delta

Ist das riesige Donaudelta eine Kohlenstoffs Senke oder -quelle? Das Wasserforschungsinstitut Eawag und das rumänische Institut GeoEcoMar haben den Ausstoss der Treibhausgase gemessen – mit erstaunlichen Resultaten.

VON MATTHIAS MEILI
BILDER BERNHARD WEHRLI

Die grossen Feuchtgebiete der Erde sind wegen ihrer Artenvielfalt besonders wertvolle Lebensräume, aber zumeist bedroht – so auch das Donaudelta am Schwarzen Meer. Dieses umfasst zwischen der Stadt Tulcea und dem Schwarzen Meer rund 5800 Quadratkilometer und entspricht damit etwa zehn Mal der Fläche des Genfersees. Sein noch relativ unangetasteter Zustand hebt das Donaudelta unter allen anderen Flussmündungen speziell heraus.

Das Delta wird von drei Hauptarmen gespeist und verästelt sich in unzählige schwach durchflossene Altarme und aneinandergereihte Flachseen. Die Biodiversität ist atemberaubend, mehr als 320 Vogelarten hausen hier oder finden einen Zwischenhalt auf ihren Wanderungen. Insgesamt dürften rund 3000 Tierarten im Delta leben. Und in den Röhrichtern und Auenwäldern, auf den schwimmenden Inseln, an und in den vielen Seen sowie in den Altarmen gedeihen rund 1000 Pflanzenarten; ja, es gibt hier sogar extreme Trockenbiotope, etwa auf Sanddünen.

Unter dem Aspekt des Klimawandels geraten die Deltas noch mehr in den Fokus des Interesses, weil die Flüsse hier Unmengen organisches Material und somit gebundenen Kohlenstoff ablagern. Aber was passiert mit diesem Kohlenstoff? Bleibt er hier, und wird das Delta so zu einer Kohlenstoffs Senke? Oder ist das Gebiet eher eine Kohlenstoffquelle, weil unzählige Mikroorganismen das zugeführte Material veratmen? Der Schweizer Geochemiker Bernhard Wehrli und seine rumänischen Partner vom Institut GeoEcoMar in Bukarest sind diesen Fragen im Rahmen des Forschungsprogramms «Estrom» nachgegangen. «Die Feuchtgebiete», erklärt Wehrli sein Forschungsinteresse, «sind eigentlich ein Scharnier im Kohlenstoffkreislauf. Hier entscheidet sich ganz wesentlich, was wieder in die Atmosphäre gelangt.»

«Grosse biologische Kläranlage»

Bernhard Wehrli, der eine Professur für aquatische Chemie am Departement für Umweltwissenschaften der ETH Zürich innehat und auch im Direktorium der Eawag Einsitz nimmt, erforscht die Abläufe und Prozesse in diesem Gebiet schon lange. In seinen früheren Arbeiten

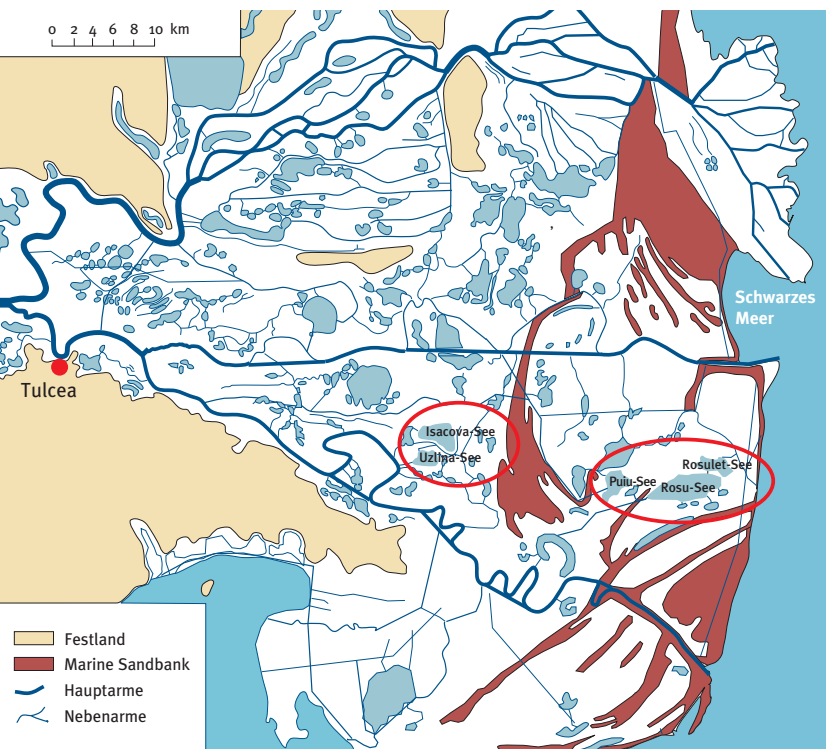
etwa hat seine Gruppe herausgefunden, dass die Flachseen Nährstoffsinken sind und weit mehr als die Hälfte der durch die Donau eingetragenen Nährstoffe fixieren – durch Pflanzenaufnahme, durch biologischen Abbau sowie mittels Einlagerung in die Sedimente. «Wir können das Donaudelta auch als grosse biologische Kläranlage begreifen», sagt Wehrli.

Ideales Ökosystem

Im Estrom-Projekt mit dem schnellen Namen Wasedy (Water and SEDiment DYNamics affecting nutrient cycles and greenhouse gas emissions in the Danube Delta) wurden erstmals die Konzentrationen der Treibhausgase Methan, CO₂ und Lachgas in den beiden Seensystemen Uzlina-Isacova und Puiu-Rosu-Rosulet (siehe Karte) gemessen. Gleichzeitig wurden auch die Nährstoffeinträge und die Sedimentierungsraten erhoben.

Die ausgewählten Seengruppen eignen sich besonders gut, weil dabei ein Flachsee nach dem anderen an einem Nebenarm der Donau aufgereiht ist. Die Messwerte verändern sich so je nachdem, an welcher Stelle der See folgt und wie weit entfernt er dementsprechend vom Hauptfluss ist (der ja die Hauptquelle von organischem Material ist, das diesen Seen zugeführt wird). Auch die Auswirkungen der Seentiefe, der Bepflanzung am Rande oder andere Einflüsse lassen sich durch die Ähnlichkeit der Systeme hervorragend studieren – ein wahres Paradies für einen Ökosystemforscher.

Die Möglichkeit, hier zu arbeiten, war laut Wehrli mit ein Grund, wieso sich der



Feldarbeit in einem Naturparadies: In fünf Seen des Donaudeltas (Karte, rot eingekreist), darunter im Rosu-See (Karte und Seite 15), wurden die Methanproduktion und die Nährstofffreisetzung gemessen. Rechts füllt ETH-Studentin Anna Doberer Sedimentproben in eine Analyseplatte.





www.christian-dinkel.ch

renommierte Seenforscher so stark im Projekt engagierte, obwohl in den Estrom-Richtlinien festgehalten ist, dass die Arbeit von rumänischen Wissenschaftlern durchgeführt werden müssen und Wehrli somit niemanden von seiner Gruppe am Seenforschungslabor Kastanienbaum darauf ansetzen konnte. «Ohne diese Zusammenarbeit mit den Rumänen hätten wir möglicherweise gar keinen Zugang in dieses begehrte Forschungsgebiet», sagt Wehrli.

Weniger CO₂ im Frühling

An vier Daten in den Jahren 2005 und 2006 kreuzten die rumänische Doktorandin Alina Pavel und ihr Team mit dem Delta-Forschungsschiff «Istros» auf einer ausgeklügelten Route über die Seen und nahm die Gaskonzentrationen knapp über der Seenoberfläche mit Hilfe eines speziellen Online-Gasmess-Systems auf. Herausgekommen ist eine Emissionskarte der untersuchten Deltaseen. «Es war sehr eindrucksvoll, wie sich der Ausstoss der Treibhausgase mit wachsender Distanz zum Donau-Hauptarm graduell veränderte», fasst Wehrli zusammen. So stiegen bei der Messung vom Herbst 2005 die

CO₂-Emissionen an, je weiter weg der See vom Hauptarm entfernt war, während der Ausstoss von Lachgas und Methan abnahm. Im Mai 2006 dagegen, als der Fluss bedeutend mehr Wasser und damit auch mehr organisches Material zuführte, zeigte sich ein anderes Bild: Der CO₂-Ausstoss nahm ab, je weiter weg vom Hauptarm gemessen wurde, ebenso der Methan-Ausstoss, die Lachgas-Werte nahmen dagegen zu.

Die Interpretation der Resultate wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen, denn der Ausstoss der Treibhausgase ist nicht nur von der Distanz zum Hauptarm abhängig. Beim Methan etwa, einem noch effektiveren Treibhausgas als Kohlendioxid, zeigt sich, wie wichtig die lokalen Bedingungen sind. «In tieferen Seen», erklärt Wehrli, «wird Methan oxidiert, in flachen Gewässern wird es eher in Form von Gasblasen an die Oberfläche steigen.» Und natürlich ist der Zeitpunkt der Messung ausschlaggebend. Im Frühling, wenn der Fluss viel Wasser und damit organisches Material bringt, sind die anderen Faktoren nicht mehr ausschlaggebend. Der grösste Kohlendioxidausstoss erfolgt

«Viele Projektpartner sind Freunde geworden»

Für Nicolae Panin, Direktor des Nationalen Instituts für Meeresgeologie und Geoökologie (GeoEcoMar) und Mitglied der Leitungsgruppe von Estrom, haben sowohl die Rumänen als auch die Schweizer vom Programm profitiert.

Sind Sie zufrieden mit dem Programm?

Zufrieden ist nicht das richtige Wort. Ich glaube, das Programm ist sehr gelungen. Wir haben eine ausgezeichnete Zusammenarbeit erreicht. Das Schönste war, dass sich die beiden Seiten so gut verstanden haben. Viele Projektpartner sind Freunde geworden. Ich bin sicher, dass viele Projekte nach Abschluss des Programms weitergeführt werden.

Was hat das Programm Rumänien gebracht?

Wir hatten die Gelegenheit, mit ausgezeichneten Forschern zusammenzuarbeiten, konnten von ihrem Wissen profitieren und hatten Zugang zu ihren professionellen Labors. Insbesondere für die Jungen war das sehr wichtig: Sie haben neue Techniken und einen hohen Forschungsstandard kennen gelernt. Ausserdem konnten wir dank der Schweizer Unterstützung unsere Ausrüstung verbessern. Im Gegenzug haben wir den Schweizer Kollegen die Türen zu Gebieten geöffnet, die sie nicht haben, beispielsweise das Donaudelta, das Schwarze Meer und die Küstenzone.

Wie haben sich die Forschungsbedingungen seit Ceausescus Sturz verändert?

Das ist kein Vergleich. Die Lebensbedingungen und die Moral zu Ceausescus Zeiten waren katastrophal. Wer das nicht erlebt hat, kann sich nicht vorstellen, wie das war. Auch die Sozialisten nicht. Wir hatten einen verrückten Diktator ohne jegliche Kultur. Während 20 Jahren waren wir von der westlichen Welt abgeschnitten, hatten keinen Zugang zu modernen Technologien. Jeder bekam gleich wenig, egal, ob er etwas geleistet hatte oder nicht. Heute gibt es viel mehr Geld für die Forschung, aber man muss darum kämpfen. em

dann meist in dem See, der am nächsten zum Hauptarm liegt, weil dort das meiste Material liegen bleibt.

Die Erkenntnisse aus dem Wasedy-Projekt sind hochaktuell: «Wir wissen jetzt, dass Feuchtgebiete eher Kohlenstoffquellen sind und keine Senken», sagt Bernhard Wehrli. «Wenn die Feuchtgebiete zum Beispiel auf der nördlichen Halbkugel immer grösser werden, weil Permafrostgebiete in Sibirien oder Kanada aufweichen, könnten die Resultate des Projektes Wasedy zukunftsweisende Bedeutung erhalten.» ■





«Ich mache genau das, was ich schon immer wollte»

VON DANIELA KUHN
BILDER RENATE WERNLI

Über Analysen zum Milchfettgehalt von Kühen und andere Umwege kam Alexandra Trkola zu ihrem Spezialgebiet: Die gebürtige Wienerin erforscht am Zürcher Universitätsspital HIV-Antikörper. Im Herbst wird sie in Zürich eine Professur für medizinische Virologie antreten.

Das Thema scheint sie gepackt zu haben: Seit bald zwei Jahrzehnten forscht Alexandra Trkola zum humanen Immundefizienz-Virus, kurz HIV. Was treibt die gebürtige Wienerin an, sich Tag für Tag mit dieser Materie auseinanderzusetzen? Liegt dem Engagement ein persönliches Erlebnis zugrunde? «Nein, das war ein absoluter Zufall», sagt Alexandra Trkola und lacht. Ihr Lachen lässt die kühle Atmosphäre des Zürcher Universitätsspitals sogleich vergessen. In ihrem kleinen Büro unter dem Dach, durch dessen Fenster nur Himmel zu sehen ist, erzählt sie, wie sich die «Zufallsreihe» ergeben hat.

Milchwirtschaft und Bierbrauerei

Begonnen hat sie bereits mit der Studienwahl: Am meisten interessiert hätte sie das Fach Mikrobiologie, das nicht in Wien, sondern nur in Innsbruck angeboten wurde. Doch eine andere Stadt kam finanziell nicht in Frage, da sie während der ganzen Studienzeit in Wien, am Wohnort ihrer Eltern, Stipendien erhielt. Und ein mehrjähriges Studium hätte die finanziellen Möglichkeiten ihres Vaters überstiegen, der als Sanitär ein kleines Geschäft betrieb, in dem auch ihre Mutter arbeitete. «Medizinische Forschung hätte mich auch interessiert», erzählt die Virologin, «aber mir war damals schon klar, dass die Arbeit

mit Patienten nicht mein Ding ist. Also studierte ich Gärungstechnologie, so hiess das damals. Heute heisst das Studium Lebensmittel- und Biotechnologie.» Zu den Grundlagenfächern gehört die Herstellung von Lebensmitteln, etwa Milchwirtschaft oder Bierbrauerei: «Wir mussten den Milchfettgehalt jeder Kuhsorte lernen.» Alexandra Trkola lacht schallend: «Ja, es ist wirklich lustig, trotz diesem Start bin ich heute genau dort gelandet, wo ich eigentlich immer schon hinwollte: in der medizinischen Forschung.» Die Weiche in diese Richtung hat sie im zweiten Teil des Studiums gelegt, als sie sich auf angewandte Mikrobiologie spezialisierte und diese mit dem Master abschloss.

Sie entschied sich für eine Dissertation. Ihr Betreuer beschäftigte sich mit der Entwicklung von Bioreaktoren für tierische Zellkulturen, in denen menschliche Antikörper für pharmazeutische Zwecke hergestellt werden können. Alexandra Trkola und drei weitere Doktoranden wurden beauftragt, HIV-Antikörper mit Schutzwirkung zu identifizieren, die in den Laboratorien des Institutes weiterentwickelt werden sollten. Weil an der Universität Wien noch kein Sicherheitslabor zur Verfügung stand, arbeitete sie zuerst in einer pharmazeutischen Firma, wo ihr das nötige Handwerk im Umgang mit pathogenen Viren vermittelt wurde. Später konnte

sie mit dem erworbenen Wissen das neue Labor der Universität einrichten und forschte dort weiter: «Wir hatten Glück, wir fanden drei gute Antikörper», erzählt Alexandra Trkola: «Die ersten beiden Funde hat mir niemand geglaubt, weil Antikörper mit diesen Eigenschaften damals noch nicht bekannt waren. Es hat einige Jahre gedauert, bis wir das Ganze publizieren konnten.» Ein Therapeutikum wurde daraus nicht, weil HIV bzw. Aids eine chronische Viruskrankheit

«Die ersten beiden Funde hat mir niemand geglaubt. Es hat einige Jahre gedauert, bis wir das Ganze publizieren konnten.»

ist. Eine Antikörpertherapie ist höchstens sehr kurzfristig möglich: «Längerfristig müsste jemand lebenslang alle paar Tage Infusionen erhalten. Das wäre sehr teuer in der Herstellung und belastend für den Patienten.»

Für das in Wien begonnene Post-Doc wechselte sie an das Aaron Diamond AIDS Research Center in New York, wo sie zum zweiten Mal ein Labor mitaufbaute. Geplant war ein Jahr. Doch das Stipendium aus Österreich wurde verlängert und die 34-Jährige in den Staaten zur Assistenzprofessorin ernannt. Sie lernte Forscher aus der ganzen Welt kennen, «machte viele Freunde» – die englische Wendung ist ihr bis heute geblieben – und fühlte sich in New York sehr wohl. Doch nach sechs Jahren, als es schliesslich darum ging, sich für die Green Card zu bewerben, fühlte sie sich mehr denn je als Euro-



«Ich begann die Qualitäten Europas zu schätzen, auch die politischen. Mir wurde bewusst, wie wichtig ein funktionierender Sozialstaat ist.»

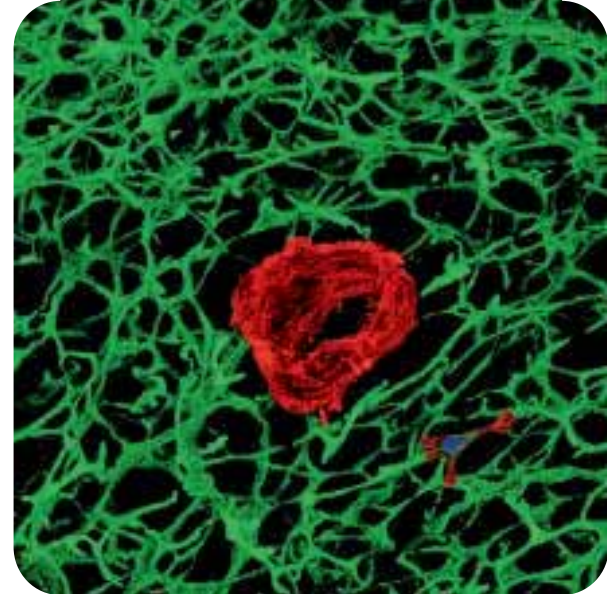
päerin: «Ich begann die Qualitäten Europas zu schätzen, auch die politischen. Mit all den Stipendien, die ich erhalten habe, war mir immer bewusst, wie wichtig ein funktionierender Sozialstaat ist.» Auf ihre Bewerbungen hin im deutsch- und englischsprachigen Raum Europas zeigten sich Infektiologen in Zürich interessiert. Der Assistenzprofessorin wurde eine Oberassistentenstelle angeboten – sie sagte zu, dachte: «Wichtig ist ja die Forschung.» Doch diese Einschätzung entpuppte sich als nicht ganz richtig: «Die Position ist eben doch wichtig. Man wird anders wahrgenommen.»

Auch in Zürich war sie mit dem Aufbau eines kleinen Forschungslabors beschäftigt. Nach vier Jahren erhielt sie eine Förderprofessur des Schweizerischen Nationalfonds, die in diesem Frühling auslaufen wird. Ein Ruf nach London lockte sie, doch zugleich ergab sich die Möglichkeit, im kommenden Herbst eine Professur in medizinischer Virologie

an der Universität Zürich anzutreten. Sie entschloss sich für dieses bereits bekannte Umfeld, auch weil die Zusammenarbeit mit der Klinik in Zürich «wahnsinnig viel Spass gemacht» habe. «Und da gab es noch was anderes», sagt Alexandra Trkola: «Das Institut zieht auf den Irchel, in neue Labors. Ich kann das eigene Institut mitgestalten, das ist eine einmalige Chance.»

Im Knusperhaus

Und privat? Nach eineinhalb Stunden Gespräch, in denen die begeisterte Virologin ihren Werdegang sozusagen ohne Punkt und Komma geschildert hat, fragt die Journalistin nach Privatleben und Freizeit. «Ja, Freizeit? Mehr wäre nicht schlecht!», lautet die Antwort: «Ich gehe gerne aus: Theater, Kino, Konzert. Zürich bietet ein grosses Spektrum.» Seit einem Jahr, seit sie in Seebach in einem «absoluten Knusperhaus» mit Garten wohnt, hat sie sich auch zur leidenschaftlichen Gärtnerin entwickelt. Geblieben ist hingegen die Liebe zur österreichischen Küche: «Ich lade sehr gerne Freunde zum Essen ein. Fixpunkt ist dabei immer was richtig Wienerisches. Frittatensuppe, Marillenknödel oder Powidldatschkerl und natürlich dazu einen Grünen Veltliner. Da bin ich beinahe missionarisch.» ■



In der Milz und den Lymphknoten haben Forschende der Universität Lausanne Zellen entdeckt, die das Überleben der Lymphozyten sicherstellen, jener weissen Blutkörperchen also, die unseren Körper vor Infektionen schützen.

VON ELISABETH GORDON

BILDER SANJIV LUTHER/UNI LAUSANNE

Als wichtiges Glied der Abwehrkette unseres Immunsystems kreisen bestimmte weisse Blutkörperchen, die T-Lymphozyten, unablässig in unserem Körper, um Krankheitserreger und Tumoren zu bekämpfen. Nach ihrer Entstehung im Thymus – einer endokrinen Drüse am Halsansatz – ziehen sie ruhelos im Blutkreislauf umher. Von dort machen sie einen Ausflug in die Milz und Lymphknoten. Dieser Abstecher (der mehrere Stunden dauern kann) sichert den Lymphozyten das Überleben, denn hier treffen sie auf Zellen, die ihnen als Jungbrunnen dienen. Dies haben Sanjiv Luther und sein Forschungsteam von der Abteilung Biochemie der Universität Lausanne herausgefunden. Ihre Entdeckung wurde in der Novemberausgabe der Fachzeitschrift «Nature Immunology» veröffentlicht.

Ein riesiges Heer von rund hundert Milliarden Lymphozyten patrouilliert unablässig in unserem Körper, um ihn



Ein Jungbrunnen für das Immunsystem

Damit die Lymphozyten ihre Abwehrfunktion ausüben können, benötigen sie den körpereigenen Stoff Interleukin 7. Dieser Stoff entsteht nach neuesten Erkenntnissen in den retikulären fibroblastischen Zellen (FRC). Das grosse Bild zeigt eine solche Zelle isoliert, mit blau eingefärbtem Zellkern.

Das Bild ganz links zeigt einen Schnitt durch einen Lymphknoten mit einem Blutgefäss (rot) und dem dreidimensionalen Netzwerk von retikulären fibroblastischen Zellen (grün), von denen eine hervorgehoben ist.

gegen Infektionen zu verteidigen und um bestimmte Tumorzellen zu zerstören. Für eine schlagkräftige Abwehr sollten unserem Immunsystem «nicht wesentlich mehr, aber auch nicht wesentlich weniger» Lymphozyten zur Verfügung stehen, wie der im Rahmen einer Förderungsprofessur vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützte Forscher erklärt. Die Verteidiger haben jedoch nur eine begrenzte Lebensdauer. Deshalb gibt es Stoffe, die ihre Zahl kontrollieren und für ihr Überleben sorgen. Zur Aufklärung dieser präzise gesteuerten Vorgänge konnte die Gruppe um Sanjiv Luther einen neuen Beitrag leisten. Einige der beteiligten Regulatoren waren bereits bekannt. So wusste man bereits, dass es bestimmte körpereigene Stoffe, die Interleukine 7 (IL-7), fürs Überleben der T-Lymphozyten braucht: Denn diese weissen Blutkörperchen starben, wenn ihnen die Interleukine fehlten. Dagegen war bisher unbekannt, in welchem Organ und in welchen Zellen die IL-7 hergestellt

werden. Nun ist die Antwort klar: Die Lausanner Immunologen entdeckten, dass diese Interleukine in den «retikulären fibroblastischen Zellen» (fibroblastic reticular cells, FRC) entstehen, die sich im lymphatischen Gewebe befinden.

Dreidimensionale Netze

Über die FRC war bisher wenig bekannt, und die Forschenden aus Lausanne konnten diese Zellen als Erste isolieren und die für ihre Identifikation erforderlichen Marker finden. Dadurch gelang ihnen die Entdeckung zusätzlicher für ein schlagkräftiges Immunsystem unerlässlicher Funktionen dieser Zellen.

Tatsächlich produzieren diese Zellen eine weitere Gruppe chemischer Signale, die Chemokine CCL19, welche die Lymphozyten im Blutkreislauf führen und sie in die lymphatischen Organe locken, wie Sanjiv Luther erläutert. Ausserdem tragen wie die Interleukine auch die Chemokine zum Überleben der weissen Blutkörperchen bei. Dies konnten die

Forschenden bei einer transgenen Maus mit CCL19-Mangel nachweisen: Sie stellten den Verlust einer grossen Zahl von T-Lymphozyten fest. Die retikulären fibroblastischen Zellen nehmen aber noch weitere Aufgaben wahr. Sie – und diese Eigenart trug ihnen die Bezeichnung «retikulär», also «netzartig» ein – bilden dreidimensional vernetzte Strukturen, welche die weissen Blutkörperchen handfest unterstützen. «Sie wirken wie eine Art Netz, das die Lymphozyten auf ihrer langen Reise ins Innere der Milz und der Lymphknoten leitet», führt der Biochemiker aus.

Diese Arbeiten tragen zu einem besseren Verständnis der Rolle des Lymphsystems bei. Bereits bekannt war, dass die lymphatischen Organe die T-Lymphozyten aktivieren. Nun weiss man, dass sie weit mehr vermögen: Über die retikulären fibroblastischen Zellen führen sie diese Verteidiger durch den Körper dorthin, wo sie ihre «Batterien neu aufladen» können. ■



Die Grosse Hufeisennase zählt zu den in Mitteleuropa rund 25 verbreiteten Fledermausarten. Rechts ein Forscher an der Arbeit, auf der gegenüberliegenden Seite ein gefangenes Exemplar.



Die Grosse Hufeisennase ist vom Aussterben bedroht. Um die Populationsentwicklung der versteckt lebenden Tiere zu erfassen, haben Biologen der Universität Bern ein biostatistisches Modell entworfen. Es soll auch dem Schutz der Tiere dienen.

Fabio Bontadina

Mathe für die Fledermaus



VON SABINE BORNGRÄBER

Wer Fledermäuse schützen will, braucht Geduld. Seit einer halben Stunde hält der Biologe Michael Schaub das Fernglas auf die nahe Kirche. In ihrem Dachstock wohnt eine Kolonie Grosser Hufeisennasen, *Rhinolophus ferrumequinum*. Endlich tauchen sie am Fenster auf. 54 Tiere zählt Schaub. Sobald sie in der Dämmerung verschwunden sind, werden er und seine Mitstreiter die Jungen von den Dachbalken der Kirche pflücken, sie zählen und ihnen einen Ring verpassen.

Auf der Roten Liste

Wie viele ihrer Verwandten steht die Grosse Hufeisennase auf der Roten Liste. Um die bedrohte Art vor dem Aussterben zu retten, brauchen die Biologen verlässliche Aussagen darüber, wie sich die Population entwickelt. «Man schafft es aber nie, alle Tiere zu zählen», sagt Schaub. «Fehler sind unvermeidbar.» Die Fehler fallen umso stärker ins Gewicht, je kleiner eine Kolonie ist. Deshalb haben Schaub und seine Kollegen an der Universität Bern nun ein biostatistisches Modell entwickelt. Damit lässt sich selbst aus lückenhaften demografischen Daten das Wachstum einer Population genau ermitteln.

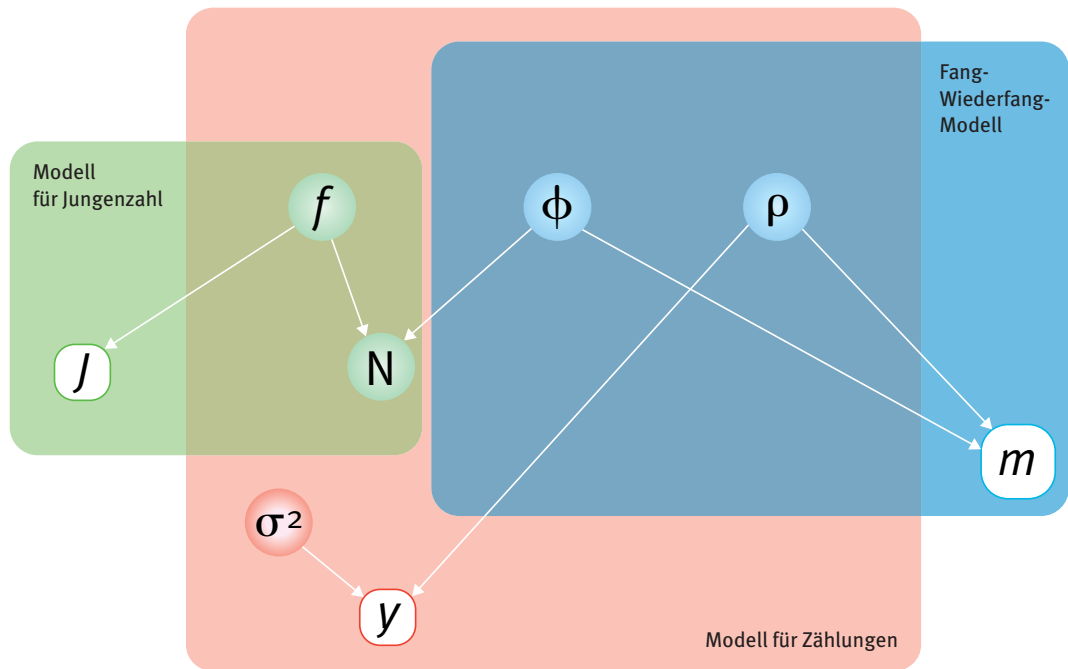
Raphael Ailletaz/Universität Bern



Seit 1991 beobachten die Berner Biologen die Kolonie Grosser Hufeisennasen im Walliser Dorf Vex. Damals wohnten 27 Tiere unter dem Kirchendach. Anhand von jährlichen Zählungen schätzten die Forscher demografische Eckwerte zu Fortpflanzung und zum Wachstum der Population. Gesicherte Aussagen über die Populationsdynamik gewannen sie allerdings nicht. Dazu waren die Unwägbarkeiten zu gross. Ein Beispiel: In den Wochenstuben der Grossen Hufeisennase leben nicht nur Mütter und ihr Nachwuchs zusammen. Auch kuschelbedürftige Jungmännchen sind geduldet. Für die Beobachter sind jedoch die Halbwüchsigen von den schwangeren Weibchen im Flug nicht zu unterscheiden. Dadurch verschätzen sie sich beim Ermitteln der Wachstumsrate der Population sowie der Fortpflanzungsrate.

Bis zu 20 Jahre alt

Das neue sogenannte integrierte Populationsmodell schafft Abhilfe. Erstmals lassen sich nun Datensätze verschiedenen Typs kombinieren, zum Beispiel Zählungen und Fang-Wiederfang-Daten. Bislang wurden solche Datensätze einzeln ausgewertet. Sie waren einerseits aufgrund kleiner Stichproben unpräzise. Andererseits ergaben sie verschiedene Resultate zum Beispiel für die Überlebensrate und vergrösserten somit die Unsicherheit. Indem das Modell sämtliche Informationen der Forscher miteinander kombiniert, korrigiert es die unvermeidlichen Beobachtungsfehler. Dank des Modells konnte Schaub die Daten der von 1991 bis 2005 in Wochenstuben durchgeführten Zählungen, der Anzahl geborener Jungtiere und der wiedergefangenen, beringten Tiere miteinander verrechnen.



Mit dem integrierten Populationsmodell lassen sich die Wachstums-, Fekunditäts- und Fortpflanzungsrate einer Spezies genauer bestimmen. Die Grafik zeigt die Kombination dreier Modelle und den daraus resultierende Zusammenhang (Pfeile) zwischen Daten (Rechtecke) und den geschätzten Populationsparametern (Kreise). Abkürzungen: J = Anzahl Junge, f = Fekunditätsrate, ϕ = Überlebensrate, ρ = Wiederfangrate, m = Fang-Wiederfang-Daten, N = Populationsgrösse, y = Zählung der Alttiere, σ^2 = Zählfehler.

Der statistische Ökologe Marc Kéry analysiert an der Vogelwarte Sempach seit langem die Entwicklung von Populationen. Vom Modell ist er begeistert: «Je mehr Daten eingespeist werden, umso präziser wird das Ergebnis.»

Michael Schaub's Forschungsteam fand heraus, dass einzelne Grosse Hufeisennasen bis zu 20 Jahre alt werden können, im Durchschnitt aber nur fünf-einhalb Jahre lang leben. Die Weibchen setzen alle vier Jahre mit der Fortpflanzung aus, und die jährliche Wachstumsrate der Population in Vex liegt bei über vier Prozent. Angesichts weltweit schrumpfender Fledermausbestände sind das gute Nachrichten. Schaub glaubt, dass die Vermehrung an der Kirche in Vex liegt, ausschlaggebend aber sind letztlich weltliche Gründe. Im Jahr 1988 wurde der Dachstock umgebaut. Teils, um den gefährdeten Fledertieren Ruhe und Rückzug zu gewähren, teils um die Kirchenbesucher vor herabfallenden Überraschungen zu schützen. Die Investition hat sich ausgezahlt. Im Jahr 2005 war die Kolonie auf 59 Tiere gewachsen; rechnet man die in Höhlen versteckten Männchen mit, sind es 92 Tiere.

Nur noch drei weitere Kolonien der Grossen Hufeisennase gibt es in der Schweiz. In Castrisch, Graubünden, lebt mit etwa 200 Tieren die grösste noch verbliebene Kolonie Mitteleuropas. Diese

Population bereitet dem Fledermausforscher Fabio Bontadina Sorge. Anders als in Vex ist die Kolonie in Castrisch während der vergangenen 15 Jahre nicht gewachsen. «Es scheint ein ständiges Auf und Ab zu geben», sagt er. Bontadina kennt Schaub's Populationsmodell. «Ein interessanter Ansatz gerade für gefährdete Arten, an die man schwer herankommt», findet der Experte. Aus Angst, den Tieren zu schaden, werden in Castrisch seit Jahren keine Fledermäuse gefangen und markiert. Bontadina und seinen Kollegen bleiben nur die Zählungen der trächtigen ausfliegenden Weibchen und ihrer Jungen. «Sobald eine einfach anwendbare Software für das Populationsmodell existiert, würden auch wir eine Markierung ins Auge fassen, um damit die Populationsdynamik besser zu verstehen.»

Basis für Naturschutz

«Das Innovative ist die Idee», sagt Schaub. Mit dem Modell lassen sich selbst Fragmente zu einem Gesamtbild vereinen – wie ein Puzzle. Das Wissen um die Entwicklung einer Population gibt Naturschützern die Basis für ihre weitere Arbeit. Erst dann können sie erforschen, unter welchen ökologischen Bedingungen die Fledermäuse gedeihen. Schaub ist überzeugt: «Auch auf andere bedrohte Arten, seien es Mopsfledermaus, Feldhase oder Bartgeier, kann das Modell adaptiert werden.» ■

Friedensfördernde Händel

VON ANITA VONMONT

Das friedliche Zusammenleben der Religionen ist nicht selbstverständlich. In früheren Zeiten verliefen religiöse Konflikte in Europa viel blutiger als heute. Ob und wie blutig, scheint auch das politische System mitbestimmt zu haben, wie ein Fall aus der alten Schweiz zeigt.

Bis ins 19. Jahrhundert hinein prägten in der Schweiz noch keine Religionsgruppen aus anderen Kulturkreisen das öffentliche Leben, und die ausgegrenzten Juden durften nur in den Aargauer Gemeinden Endingen und Lengnau wohnen. Täglich

Alten Eidgenossenschaft seit dem Zweiten Landfrieden von 1531 verboten», sagt Daniela Hacke. Die Historikerin beschäftigt sich in ihrer Zürcher Habilitation mit Konfessionskonflikten und politischem Handeln in der Alten Eidgenossenschaft am Beispiel der Grafschaft Baden zwischen

«Ihr lieben Lüth, säget mir, wie alt ist der Lutherisch Glaub? Er ist so nöw, wan er ein Käs wär, man äss ihn nit, so nöw ist er!»

miteinander auskommen mussten daher vor allem die Katholiken und Protestanten. Doch so friedlich sie heute nebeneinander existieren, so spannungsgeladen war ihr Verhältnis von der Zeit der Reformation, im frühen 16. Jahrhundert, bis ins 18. Jahrhundert. Mehrere Religionskriege erschütterten Teile der Alten Eidgenossenschaft.

Auch der Alltag war reich an Konflikten. Vor allem das Teilen der Dorfkirchen – eine seit dem 17. Jahrhundert in gemischtkonfessionellen Gebieten verbreitete Praxis – führte immer wieder zu Streit. So etwa zerrten 1629 protestantische Kirchgänger den katholischen Pfarrer unsanft von der Kanzel, weil er ihren Anspruch auf eine zusätzliche Predigt über Mittag nicht gelten lassen wollte. Öffentlichen Streit gab es auch, wenn sich Protestanten nach dem alten julianischen statt nach dem gregorianischen Kalender richteten oder wenn ein katholischer Geistlicher 1658 in der Predigt spottete: «Ihr lieben Lüth, säget mir, wie alt ist der Lutherisch Glaub? Er ist so nöw, wan er ein Käs wär, man äss ihn nit, so nöw ist er!» «Andersgläubige zu verspotten war in der

1531 und 1712. Das Spottverbot war in der damaligen Schweiz neben dem Recht, den reformierten und den katholischen Glauben praktizieren zu dürfen, und dem Konversionsverbot zum Protestantismus eine der wenigen konfessionellen Bestimmungen, die gesetzlich verankert waren. Die Lästerpredigt wurde daher auf höchster eidgenössischer Ebene zum Traktandum: auf der «Tagsatzung», wie der Gesandtenkongress der regierenden «Orte» (bzw. Stände oder Kantone) in der frühen Neuzeit hiess. Dort wurden auch religiöse Streitfälle als politische Geschäfte verhandelt.

Hitzige politische Debatten

Dass der Spott eines Dorfpfarrers zur eidgenössischen Angelegenheit werden konnte, hängt aber auch mit dem politischen System der Grafschaft Baden zusammen. Das Territorium gehörte zu jenen Untertanengebieten der Alten Eidgenossenschaft, die «Gemeine Herrschaften» waren, also nicht nur einem Ort unterstanden, sondern vielmehr von mehreren Orten gemeinsam regiert



wurden. Im Fall Badens waren dies die katholischen Orte Luzern, Uri, Schwyz, Unterwalden und Zug und die reformierten Orte Zürich, Bern und Evangelisch-Glarus. Bei so vielen konfessionell unterschiedlichen Beteiligten, die zudem nur alle paar Monate über Gesandte zusammenkamen, bedingten die Regierungsgeschäfte intensive Verhandlungen, und oft zogen sie sich über Jahre dahin.

Zwar galt auf der Tagsatzung der Mehrheitsgrundsatz. Die reformierten Orte waren daher leicht zu überstimmen. Doch fanden sie inoffizielle Mittel und Wege, ihre Interessen dennoch durchzusetzen: Bei Konfessionskonflikten vermieden sie einfach die katholisch dominierte Tagsatzung und verhandelten stattdessen auf lokaler Ebene. So auch im Fall des Kanzelstreits in Dietikon. Die reformierten Kirchgänger hatten ihrem Interessenvertreter Zürich ihr Leid geklagt. Statt den Fall auf der Tagsatzung zu diskutieren, versuchte Zürich, in Dietikon die zwei zerstrittenen Geistlichen miteinander auszusöhnen, und verhandelte, als dies misslang, mit dem



Nach der Schlacht die Versöhnung: Soldaten der reformierten Zürcher und katholischen Innerschweizer Truppen beim Genuss der Kappeler Milchsuppe im Jahr 1529, dargestellt von Albert Anker im späten 19. Jahrhundert

Anderswo war die religiöse Minderheit zwar geduldet, sie durfte ihren Glauben aber nicht offen leben und war von allen staatlichen Aufgaben ausgeschlossen. So etwa in der protestantischen niederländischen Stadt Utrecht, die Forclaz zurzeit auf das Zusammenleben der Konfessionen im 17. und 18. Jahrhundert hin untersucht.

Erfolgreiches Modell

Die politische Organisationsform der «Gemeinen Herrschaft» scheint also in der Alten Eidgenossenschaft ein recht erfolgreiches Modell für das Zusammenleben der Konfessionen gewesen zu sein. Lassen sich Parallelen zur modernen Schweiz erkennen? In der Schweiz mit ihrem Initia-

«Die politischen Verhandlungen religiöser Streitfälle halfen, den Frieden zu wahren, sie hatten eine stabilisierende Wirkung.»

tiv- und Referendumsrecht sei nach wie vor ein vergleichsweise grosser Druck zum Ausgleich zwischen den Interessen verschiedener Gruppen festzustellen, sagt Daniela Hacke; bei religiösen, aber auch anderen öffentlich diskutierten Fragen sei die Suche nach Kompromissen bis heute besonders ausgeprägt. Was dies nun für das Zusammenleben der Religionen heisst, will sie allerdings nicht mit dem historischen Massstab abschätzen. Zu unterschiedlich von den damaligen Gegebenheiten sei heute das politisch-rechtliche System wie auch die zunehmend säkularisierte, pluralistische Gesellschaft. ■

zuständigen Abt weiter. Über den Landvogt, der die Grafschaft Baden im Namen der regierenden Orte verwaltete, erhielt jedoch das katholische Luzern Wind davon und brachte den Streit doch noch vor die Tagsatzung. Es kam dort jedoch nie zu einer Entscheidung, weil das mächtige Zürich sich standhaft, sogar mit kriegerischen Drohungen, widersetzte. Vielmehr diskutierten die Gesandten jahrelang hin und her, bis sich die politisch heikle Angelegenheit im Sande verlaufen hatte.

Auch kriegerische Konflikte

Die langwierigen religiösen «Händel» auf verschiedenen Ebenen vermochten die politisch-rechtliche Diskriminierung der Reformierten zu entschärfen. Doch nicht nur dies. «Die politischen Verhandlungen religiöser Streitfälle halfen, den Frieden zu wahren, sie hatten eine stabilisierende Wirkung», befindet Daniela Hacke. Die Alte Eidgenossenschaft habe zur Zeit der «Gemeinen Herrschaften» zwar durchaus auch kriegerische Auseinandersetzungen erlebt (1529, 1531, 1656, 1712), bezeichnen-

derweise fanden aber die grossen Religionskriege des späten 16. und frühen 17. Jahrhunderts nicht auf eidgenössischem Territorium, sondern in Frankreich und im Deutschen Reich statt. Beim politischen Streiten hätten die eidgenössischen Orte jeweils ihre konfessionellen Differenzen betont, so Hacke. Doch zugleich versicherten sie (am ausgeprägtesten Zürich nach seinen Alleingängen) einander immer auch den gegenseitigen Respekt und Friedenswillen. «Das war vertrauensbildend.»

Gewisse Toleranz

Das Konstrukt «Gemeine Herrschaft» förderte wohl auch eine gewisse Toleranz, da konfessionelle Differenzen permanent ausgehandelt wurden. Religiöse Toleranz sei damals in Europa nicht selbstverständlich gewesen, meint der Historiker Bertrand Forclaz, der sich mit einem SNF-Stipendium an der Freien Universität Amsterdam mit religiöser Koexistenz befasst. Im absolutistischen Frankreich beispielsweise bezahlten Zehntausende Hugenotten ihren Glauben mit dem Leben.

© 2008 Kunsthhaus Zürich. Alle Rechte vorbehalten

Wenn gewaschene Hände nicht sauber genug sind



Wenn das Ärzte- und Pflegepersonal im Spital auf eine konsequente Handhygiene achtet, erkranken deutlich weniger Patienten und Patientinnen an Infektionen. Am meisten profitieren Frühgeborene. Dies zeigen Studien am Universitätsspital Genf.

VON MARIE-JEANNE KRILL
BILDER KEYSTONE

Einfache Handgriffe können Leben retten. Das trifft auch bei nosokomialen Infektionen zu, bei Infektionskrankheiten also, die sich Patienten bei Pflegeleistungen im Spital zuziehen. Wenn das Pflegepersonal auf eine sorgfältige Hygiene der Hände achtet, kann die Übertragung von Bakterien oder anderen Krankheitserregern verhindert und die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen eingeschränkt werden. Diese einfache und kostengünstige Massnahme ist gleichzeitig die wirksamste. Das wissen Ärzte und Pflegepersonal eigentlich. Das Problem: Insbesondere aufgrund von Zeitmangel ist es nicht immer einfach, diese

elementare Hygieneregeln einzuhalten. Die Folge: Häufig werden die Hände nur halb so oft wie notwendig gewaschen.

«Nach unseren Berechnungen müsste das Personal für eine ideale Handhygiene auf der Intensivstation pro Pflegestunde mehr als zwanzig Mal die Hände waschen, das heisst mindestens alle drei Minuten. Ein Rhythmus, der ganz offensichtlich nicht eingehalten werden kann, da ja nicht immer ein Lavabo in der Nähe ist», meint Didier Pittet, Professor für Medizin und Epidemiologie und Leiter des Bereichs Spitalhygiene am Universitätsspital Genf. Aufgrund dieser Feststellung wurde am Universitätsspital 1995 eine neue Methode entwickelt – damals eine Weltneuheit. Die Methode beruht auf dem Einreiben der Hände mit einer Wasser-Alkohol-Lösung.

Die Desinfektion dauert nur einige Sekunden und ist damit wesentlich kürzer als das Waschen der Hände.

Durchschlagender Erfolg

«Die verwendete Wasser-Alkohol-Lösung ist zudem gegen Bakterien wirksamer als das herkömmliche Waschen mit Wasser und Seife», fügt Didier Pittet hinzu. «Wenn die Lösung in einer kleinen Flasche am Fussende des Patientenbetts zur Verfügung steht oder vom Pflegepersonal in der Hemdtasche getragen wird, ist sie ausserdem immer in der Nähe.»

Das Produkt hatte einen durchschlagenden Erfolg. Das Spital leistete denn auch tatkräftige Unterstützung: Man mass die Einhaltung der Regeln und begleitete die Einführung des Produkts mit einer



Am Universitätsspital Genf hat das Desinfizieren der Hände eine hohe Priorität. Auch in der Neonatologie (rechts) hat die neue Methode die Zahl der Ansteckungen reduziert.

HUG



Sensibilisierungs- und Informationskampagne. Gemäss den ersten Ergebnissen dieser (im Jahr 2000 in «The Lancet» publizierten) Strategie kletterte der Anteil der korrekt gehandhabten Situationen von

48 auf 66 Prozent; dies reduzierte die Zahl nosokomialer Infektionen um fast die Hälfte. Der Anteil der betroffenen Patienten sank zwischen 1994 und 1997 von 17 auf zehn Prozent und hat sich heute bei rund acht Prozent stabilisiert.

Im Spital angesteckt

Infektionen, die sich Patienten in Einrichtungen des Gesundheitswesens zuziehen, gehören zu den gravierenden Problemen der öffentlichen Gesundheit. In den Industrieländern werden die sogenannten nosokomialen Infektionen durch bestimmte Faktoren begünstigt. Dazu gehören die Alterung der Bevölkerung, mehr Erkrankungen unter den hospitalisierten Personen, Behandlungen mit Immunsuppressiva und invasive Eingriffe. Am stärksten betroffen sind die Intensivstationen mit ihren besonders anfälligen Patientinnen und Patienten. In der Schweiz ziehen sich jährlich schätzungsweise 70 000 Personen in einer Gesundheitseinrichtung eine Infektion zu, 2000 sterben daran. Die dadurch verursachten Mehrkosten dürften rund 240 Millionen Franken betragen. In Europa beträgt der Anteil von Patienten, die an einer nosokomialen Infektion erkranken, durchschnittlich gut neun Prozent, in den Entwicklungsländern ist dieser Prozentsatz mindestens doppelt so hoch.

Gefährdete Frühchen

Die Förderung einer guten Handhygiene ist ein langfristiges Anliegen. Deshalb wurde am Genfer Universitätsspital mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zwischen 2001 und 2004 eine neue (kürzlich publizierte*) Studie in der Abteilung für Neonatologie durchgeführt, die besonders von nosokomialen Infektionen betroffen ist. Die winzigen Patientinnen und Patienten sind speziell gefährdet, da das Immunsystem Frühgeborener noch ungenügend entwickelt ist und es oft invasive Behandlungen mit zahlreichen Kathetern und Beatmungsschläuchen braucht. Eine gute Handhygiene ist schon in der Intensivstation nicht einfach. Noch schwieriger ist sie in der Neonatologie mit einer Vielzahl von Behandlungen an Körperteilen und Organen, die, wie etwa Lunge und Harnblase, bei den Frühchen nahe beieinander liegen. Im Rahmen der Studie wurde das

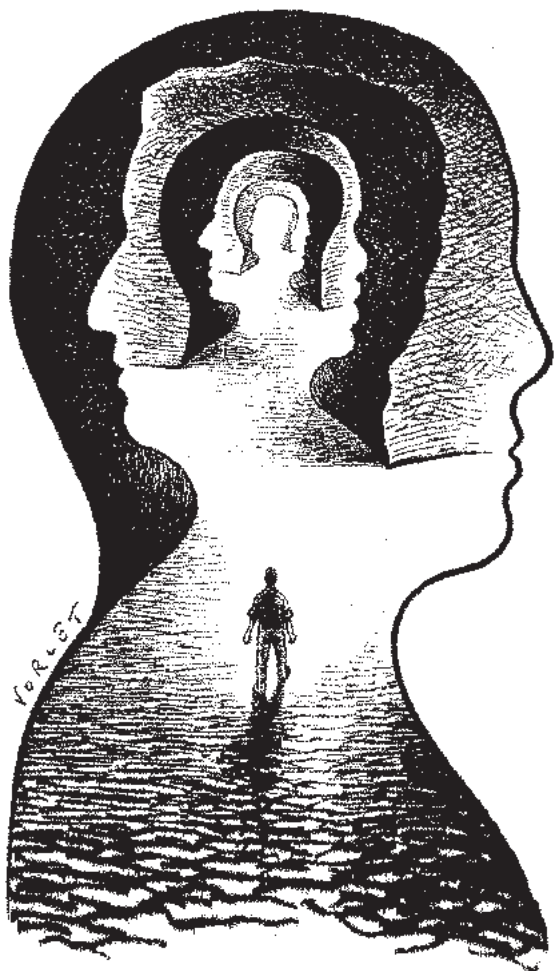
Pflegepersonal auf das Problem «Bakterienübertragung über die Hände» sensibilisiert, und das entsprechende Wissen wurde geprüft. Auch war das Personal angehalten, seine Pflegehandlungen zu überdenken und zu rationalisieren, um unnötige Handgriffe und Infektionsrisiken zu vermeiden. Diese Bemühungen zahlten sich aus. Innerhalb des dreijährigen Untersuchungszeitraums nahmen die Infektionen um einen Drittel ab, bei den Neugeborenen mit weniger als 1500 Gramm Körpergewicht sogar um 60 Prozent. Die Zahl der Blutvergiftungen – bei diesen Kindern die gefährlichsten Infektionen mit einer Sterblichkeitsrate von rund 50 Prozent – konnte um mehr als die Hälfte gesenkt werden.

Das Genfer Modell

In Sachen Prävention wird man sich jedoch auf dem Erreichten nicht ausruhen können. «Neue Behandlungen und Materialien bergen auch die Gefahr neuer Infektionen», gibt Didier Pittet zu bedenken. Es brauche einen umfassenden Ansatz zur nachhaltigen Förderung einer guten Handhygiene. «Es ist eigentlich wie bei den Sicherheitsgurten», erklärt er. «Es reicht nicht, wenn Sie sie im Auto haben. Sie müssen sie auch konsequent tragen.»

Die umfassende Strategie des Universitätsspitals Genf hat zum sogenannten Genfer Modell geführt. Dieses Modell, das mittlerweile von zahlreichen Spitälern auf der ganzen Welt übernommen wurde, ist auch Grundlage der Richtlinien für Handhygiene des WHO-Präventionsprogramms «Clean Care is Safer Care», dessen Leitung Didier Pittet innehat. ■

* Carmen Lucia Pessoa-Silva, Stéphane Hugonnet, Riccardo Pfister, Sylvie Touveneau, Sasi Dharan, Klara Posfay-Barbe, Didier Pittet: Reduction of health care-associated infection risk in neonates by successful hand hygiene promotion. In: Pediatrics, 120, 2007, Seiten 382–390



«Sie wollten fragen:
Was machen Sie eigentlich?»

Was macht der Philosoph, wenn er philosophiert?

Kaum eine wissenschaftliche Disziplin hat ein so zwiespältiges Image wie die Philosophie. Es oszilliert zwischen simplen Lebensweisheiten und formelhafter Fachterminologie. Ein Besuch beim Freiburger Philosophen Gianfranco Soldati.

VON URS HAFNER
ILLUSTRATIONEN CHRISTOPHE VORLET

Wenn jemand sagt, sie sei Philosophin, löst sie beim Gegenüber eine andere Reaktion aus, als wenn sie sagt, sie sei Juristin. Die Juristin hat beispielsweise das rechtliche Regelwerk studiert, auf dem unser Staatswesen beruht. Was die Juristin macht, scheint klar zu sein. Was aber macht der Philosoph?

Sie wollten fragen: Was machen Sie eigentlich?», quitiert Gianfranco Soldati die zögerliche Frage des Besuchers, wie er sein Forschungsgebiet umschreiben würde. Vor sich den Nachttisch, eine Tasse Tee und ein Stück Kuchen, sitzt der Philosoph am Besprechungstisch seines kleinen, äusserst karg eingerichteten Büros in der Universität Freiburg. «Nehmen wir zum Beispiel die Metaphysik», sagt er, nimmt den vor ihm liegenden roten Bleistift und hält ihn in die Höhe: «Die Metaphysik beschäftigt sich mit den allgemeinen Begriffen, mit denen man einen Gegenstand beschreibt. Erst wenn ich weiss, wie ich einen Gegenstand im Unterschied zu einem anderen Gegenstand benennen kann, beginne ich zu verstehen, was er ist. Ist zum Beispiel dieser rote Bleistift identisch mit dem roten Bleistift auf dem Pult oder nicht? Und wenn nicht, warum nicht?»

«Er ist es nicht, weil er länger ist», antwortet der Besucher. «Das sagen Sie nur, weil Sie beide Stifte vor sich haben», erwidert der Philosoph. «Doch nehmen wir an, Sie gehen kurz hinaus, und ich frage Sie dann, welcher der beiden Stifte mit demjenigen identisch sei, den Sie zuvor gewählt haben.» – «Ich würde mich wieder für den gleichen Stift entscheiden.» – «Aber könnte ich diesen während Ihrer

Abwesenheit nicht gekürzt haben? Und wäre er dann nicht mehr identisch mit dem Stift, den Sie gesehen haben?»

Der Besucher versucht nachzudenken und schweift ab: «Was kann in der Metaphysik sonst noch ein Gegenstand sein ausser einem Bleistift?» – «Man fängt an mit konkreten Gegenständen, dann beschäftigt man sich mit Zahlen und Gedanken, schliesslich gelangt man zur Feststellung, dass der Begriff des Gegenstandes eng verbunden ist mit dem Begriff der Identität und der Kriterien, welche dessen Anwendung bestimmen.» Wieder wechselt der Besucher die Ebene: «Was ist der Unterschied zwischen einem Bleistift und einem Gedanken?» – «Das ist eine typische metaphysische Frage. Kann ein Bleistift mit einem Gedanken identisch sein? Kann ein Bleistift ein Gedanke sein? Vielleicht kann er es nicht werden, aber kann er es sein?» – «Das klingt, als ob ein Bleistift ein Lebewesen wäre.»

Manch einer wird das alles als sinnlose Spekulation abtun», sagt der Philosoph. «Dann soll er aber auch die Finger von Fragen wie «Ist der Fötus identisch mit dem Kind?» lassen. Viele glauben, eine Meinung zur metaphysischen Natur des Fötus zu haben, aber nur wenige sehen ein, dass metaphysische Fragen gedankliche Anstrengungen erfordern, die weit über den schlichten Ausdruck einer emotionalen Präferenz oder eines ideologischen Vorurteils gehen, sei dies szientistischer oder religiöser Natur. Philosophie ist Gift für jede Ideologie. Die Metaphysik stellt seit je die Anfangsfrage jeder vernünftigen Auseinandersetzung: Worüber sprichst du?»

Der Besucher hat sich so viel wie möglich zu den Ausführungen über die Identität von Bleistift und Gedanken notiert. Aber er befürchtet, das Wesentliche verpasst zu

haben. Ob Gianfranco Soldati ihn darum nun auf ein ausgesprochen einfaches Gebiet führt? «Mit der Liebe beispielsweise beschäftigt sich die praktische Philosophie.» Seit der griechischen Antike habe sich die westliche Philosophie vorwiegend mit der nicht-erotischen Liebe auseinandergesetzt. «Menschen zu lieben scheint an sich gut zu sein. Wer aus tiefer Liebe für den Mitmenschen handelt, verdient unsere Bewunderung. Weniger moralisches Ansehen hingegen hat das brennende Gefühl des Verliebtseins. Irgendwie scheint ihm etwas Egoistisches innezuwohnen: nichts als die Lust, sofort besitzen zu wollen. Doch vielleicht macht die Liebe auch Vorurteilen gegenüber blind. Und vielleicht wohnt der erotischen Liebe deshalb ein hohes moralisches Potenzial inne?»

Nicht nur Menschen, die Nützlichkeit vorwiegend in der Form des monetären Outputs fassen, hegen gegenüber der akademischen Philosophie Vorurteile. Woher das negative Bild der Philosophie als beispielsweise einer wirklichkeitsfremden Spielerei komme, fragt der Besucher – und gesteht, dass er nach der Matur Philosophie studieren wollte, aber nicht über die elfte Feuerbachthese von Karl Marx («Die Philosophen haben die Welt nur verschieden interpretiert, es kömmt drauf an, sie zu verändern») hinausgekommen sei. («Immerhin», kommentiert der Philosoph.) «Das Image ist ja nicht überall schlecht, und es ist vor allem nicht immer schlecht gewesen. Schriftsteller wie Musil, Mathematiker wie Gödel oder Physiker wie Einstein haben sich mit Philosophie auseinandergesetzt und sich von ihr inspirieren lassen. Freilich gilt heute der Philosoph, dessen Forschung keiner Industrie dient und dessen spezialisiertes Wissen schlecht in den quotenregierten Kulturteilen der Zeitungen unterkommt, als Aussenseiter.»

Der Besucher widerspricht, es gebe eine ganze Reihe prominenter Philosophen, die sich in Funk und Fernsehen ausgiebig zu allem Möglichen äusserten. «Stimmt. Doch die Philosophinnen und Philosophen wehren sich nicht genug gegen diese Autoren, die gebildet klingende Seichtheiten und anderen Unsinn ver-



«Also kann der Philosoph die Welt verändern?»

breiten. In diesem Sinne sind sie nicht unschuldig an ihrer Lage und dem schlechten Ruf der Philosophie.» Weshalb aber melden sich die seriösen Philosophen nicht häufiger öffentlich zu Wort? «Philosophen sind nicht besser gerüstet als jeder andere gebildete Mitbürger, um sich für oder gegen eine AHV-Revision zu äussern. Bestenfalls könnten sie auf ideologische Argumentationsformen aufmerksam machen.»

Manch einem Philosophen gelingt es jedoch, sich als Anbieter populärer Lebensberatungen und Kurse zu behaupten. Was hält der universitäre Philosoph davon? Zwar sei es begrüssenswert, dass die Philosophen sich den Fragen derjenigen Leute stellten, die mehr an der Lösung eines Problems denn an sich selbst interessiert seien, da sie ja einen Philosophen statt eines Psychologen aufsuchten.

«Andererseits aber ist in dieser Form des Philosophierens ein Verrat an der Philosophie angelegt: Man tut so, als seien lebensweltliche Probleme in der lockeren Diskussion einfach so lösbar, als sei Philosophieren im Kern eine Sache des freien Meinungs-austausches, an dem sich jeder Interessierte gleichberechtigt beteiligen könne. Doch die Philosophie ist eine Wissenschaft, die sich seit ihren Anfängen enorm entwickelt hat.» Die Auseinandersetzung mit der Vergangenheit sei ein wesentlicher Bestandteil jener Reflexion, die dazu führe, eine Fragestellung überhaupt als philosophisch einzustufen, und zwar mit allen begrifflichen Mitteln, die heute zur Verfügung stünden. «Dieser Ansatz ist jedoch mühsam und aufwendig.»

Unversehens ist es draussen dunkel geworden. Da formuliert der Besucher die Frage doch noch: «Und was machen

Sie?» – «Meine Themen liegen zwischen Phänomenologie und analytischer Philosophie. Dazu gehört einerseits das Thema Selbstbewusstsein und Selbstwissen, andererseits die Natur und die Rolle der Erfahrung in unserer Beziehung zu uns selbst, unserer Umwelt und anderen Menschen. Ich mag Husserl. Meine Arbeit sehe ich als Beitrag zum Verständnis der menschlichen Natur und der damit verbundenen zivilisatorischen Errungenschaften. Dies zu verstehen heisst ein Stück weit zu verstehen, warum es sich überhaupt lohnt, sich für Wissen, Kunst und ein besseres Leben einzusetzen.» – «Also kann der Philosoph doch die Welt verändern?» – «Wittgenstein hat geschrieben: «Ich bin meine Welt.» Insofern ich an mir arbeite, verändere ich meine Welt. Ob ich die Welt der anderen verändern kann, weiss ich nicht.» ■

«China wird zur Weltmacht – auch in den Wissenschaften»



VON ANITA VONMONT
BILDER SEVERIN NOWACKI

Kein Land der Welt steigert sein Forschungsbudget so massiv wie China. Die Schweiz tut gut daran, die Kontakte ins Reich der Mitte zu vertiefen, findet Hans Peter Hertig. Er hat die letzten zwei Jahre in Schanghai ein Schweizer Haus der Wissenschaften aufgebaut.

Herr Hertig, Sie leben nun seit gut zwei Jahren in Schanghai. Wie haben Sie diese Zeit erlebt?

Mir gefällt's. China ist ein faszinierendes Land, allein schon mit Blick auf Geschichte und Entwicklung der letzten hundert Jahre. Wenn ich in Schanghai auf der Strasse alte Leute sehe und mir vorstelle, was diese alles erlebt haben – europäische Kolonialherren, die japanische Besetzung, die Revolution von 1949 mit der Machtübernahme durch die Maoisten, die Kulturrevolution der 60er Jahre, ab den späten

80er Jahren dann die radikale wirtschaftliche Öffnung –, das ist schon unglaublich. Ich mag die Menschen hier, ihre Fröhlichkeit und ihren Optimismus. Gerade in Städten wie Schanghai, wo der Lebensstandard deutlich und stetig steigt, herrscht eine ungeheure Aufbruchstimmung. Das steckt an. Das Montag-Morgen-in-Bern-Tram-Syndrom gibt es in Schanghai nicht.

Der Aufbau des Schweizer Hauses der Wissenschaft, «Swissnex Shanghai», ist also voll Schwung und problemlos vorangekommen?

Ich bin mit dem Erreichten sehr zufrieden. Swissnex ist auf Kurs und bald voll operationell. Aber einfach war und ist die Arbeit hier in China nicht. Für eine Ausstellung über Schweizer Architektur, die wir im letzten Frühling mit den beiden ETH und der Universität der italienischen Schweiz USI organisiert haben, arbeitete das kleine, dreiköpfige Swissnex-Team eine Woche lang rund um die Uhr, nur um die Exponate durch den Zoll zu bringen. Ein paar Stunden vor Ausstellungsbeginn war es dann so weit. Das braucht ziemlich Nerven.

Und warum investieren Sie so viel Energie gerade in eine Architekturausstellung?

Einerseits bestehen in diesem Gebiet zwischen der ETH Zürich und einer bedeutenden Schanghaier Universität, der Tongji, bereits seit langem gute Kontakte. Andererseits interessieren die Themen Architektur



«In absoluten Zahlen geben heute nur noch die USA mehr für Forschung aus als China.»

«Gefördert werden Gebiete, die für die Schweiz wie China zentral sind, etwa Nanotechnologie oder Energieforschung.»



und Urbanistik in China mit seinen Megastädten auch die Politik und die breite Bevölkerung, wie uns das grosse Besucher- und Medienecho bestätigt hat. Ein Ziel von Swissnex Shanghai ist es, die Schweiz in China als eine führende Wissenschafts- und Technologienation zu profilieren. Dies tun wir unter anderem über «Events», die Wissenschaft und Kunst miteinander verbinden. Umgekehrt wollen wir auch in der Schweiz das Wissen über China erweitern,

etwa mit einer Datenbank zu den Stärken und Schwächen der einzelnen chinesischen Universitäten. Unser Hauptziel ist aber die Förderung der Forschungszusammenarbeit zwischen den beiden Ländern.

Seit 2008 läuft ja nun auch ein gemeinsames Forschungsprogramm – etwas völlig Neues?

Forschungs Kooperation mit China gibt es schon länger. Neu bei diesem in der Schweiz von der ETH und der Uni Zürich koordinierten Programm ist, dass der Bund dafür Mittel von jährlich zwei bis drei Millionen Franken zur Verfügung stellt und

dass wir den gleichen Betrag von der chinesischen Seite erwarten dürfen. Neu ist auch eine standardisierte Qualitätssicherung, für die in der Schweiz der Schweizerische Nationalfonds und die Kommission für Technologie und Innovation zuständig sind. Schliesslich steht mit Swissnex Shanghai nun auch ein Koordinator direkt vor Ort zur Verfügung, der Brücken zu chinesischen Forschungsgruppen bauen kann.

Und was werden die schweizerischen und chinesischen Gruppen zusammen erforschen?

Im Zentrum stehen Forschungsgebiete, die für die Schweiz und China von gemeinsamem Interesse sind wie Bio- und Nanotechnologie, Materialwissenschaften, Umwelt- und Energieforschung. Die Ausschreibung ist aber relativ offen formuliert, und es ist zu hoffen, dass es auch innovative Projekte aus anderen, nicht im Voraus als prioritär definierten Gebieten schaffen. Im Sommer werden die ersten bewilligt.

Was macht eigentlich gerade China so spannend?

China wird auch in den Wissenschaften zur Weltmacht. Mit jährlich einer Million

Hans Peter Hertig

Im Aufbau des Staatssekretariats für Bildung und Forschung arbeitet Hans Peter Hertig seit Januar 2006 am Aufbau von «Swissnex Shanghai», dem nach Boston, San Francisco und Singapur vierten Schweizer Haus der Wissenschaft (www.swissnexshanghai.org). Mit dem Ja des Parlaments zur BFI-Botschaft 2008–2011 hat dieses kürzlich seine Rechtsgrundlage erhalten und wird im Sommer 2008 offiziell durch den Bundespräsidenten eröffnet. Swissnex Shanghai wird ab Sommer 2008 neu von Flavia

Schlegel (bisher Vizedirektorin des Bundesamts für Gesundheit) geleitet und rund acht Mitarbeitende zählen. Hans Peter Hertig wird ab diesem Zeitpunkt an der ETH Lausanne internationale Wissenschaftspolitik lehren und gleichzeitig ein an die Bedürfnisse einer technischen Hochschule angepasstes Nebenfach «Asian Studies» etablieren. Früher war der Berner Chemiker und Politikwissenschaftler unter anderem zwölf Jahre Generalsekretär und Direktor des Schweizerischen Nationalfonds (1993 bis 2004).

«China passt seine Forschung konsequent den internationalen Ethikstandards an.»



«Ich mag die Menschen in Schanghai – ihre Fröhlichkeit und ihren Optimismus.»

Hochschulabsolventen hat es keine Nachwuchssorgen. Kein Land der Welt steigert seine Forschungsausgaben so massiv: jährlich um über zwanzig Prozent. In absoluten Zahlen geben heute nur noch die USA mehr aus für Forschung. Chinas Regierung will bis in zehn Jahren vier bis fünf Universitäten in der Gruppe der weltbesten platzieren. Wahrscheinlich wird man dafür dann doch noch etwas länger brauchen. Aber der Kurs stimmt. Schon allein darum, weil es dem Land gelingt, abgewanderte Spitzenforschende mit äusserst attraktiven Bedingungen nach China zurückzuholen.

Ist China vielleicht auch attraktiv als Ausweichstandort für Forschung, die in der Schweiz ethisch eingeschränkt ist?

Das schweizerisch-chinesische Forschungsprogramm muss natürlich die schweizerischen Ethikbestimmungen einhalten. Doch abgesehen davon passt China seine Forschungsstandards auch in ethischen Fragen konsequent den internationalen Standards an.

Dass heute manche ethisch heiklen Bereiche noch weniger umfassend geregelt sind als bei uns, hängt damit zusammen,

dass die chinesische Forschung noch gar nicht in all diese Bereiche gestossen ist. Grundlagenforschung mit Stammzellen beispielsweise ist Neuland. Sobald die chinesische Regierung aber Gesetzeslücken entdeckt, die ihr in der Weltgemeinschaft der Forschung Kritik einbringen könnten, reagiert sie blitzschnell und schliesst die Lücken.

Wo ist die chinesische Forschung heute schon top, wo nicht?

Grundsätzlich sind die Chinesen auf all jenen Gebieten stark, die ingenieurwissenschaftliche Grundlagen haben. Noch nicht in vorderster Position, aber rasant am Aufholen sind die Biowissenschaften, international noch eher schwach die Sozial- und Geisteswissenschaften. Aber das sind sehr allgemeine Wertungen. Natürlich gibt es auch Ausnahmen und hervorragende Gruppen in den verschiedensten Bereichen. Diese zu finden ist allerdings nicht einfach, der Überblick ist schwierig.

Was erschwert den Überblick?

Zum einen ganz einfach die Grösse des Landes. Zum andern die Sprache. Vier

Fünftel der wissenschaftlichen Publikationen erscheinen immer noch in Chinesisch. Englischsprachige Arbeitsumfelder sind an chinesischen Universitäten trotz Internationalisierung des Wissenschaftsbetriebs immer noch selten. Schliesslich sind Bildung und Forschung in China eine in hohem Masse politische Angelegenheit. Wenn ich eine Universität besuche, treffe ich nicht nur den Präsidenten der Universität, sondern auch den mindestens ebenso wichtigen Parteisekretär.

Und was tut Swissnex, um sich den Überblick dennoch zu verschaffen?

Wir sind am Aufbau eines relativ einzigartigen Antennensystems. In ausgewählten Forschungsgebieten werden uns chinesische Wissenschaftler zukünftig über neuste Entwicklungen in ihren Gebieten auf dem Laufenden halten und uns gleichzeitig auf brillante junge Nachwuchsforschende aufmerksam machen, die gern für ein bis zwei Jahre in die Schweiz kommen würden. Letztere werden die Basis für ein solides chinesisch-schweizerisches Kooperationsnetzwerk der Zukunft bilden. Zurzeit testen wir dieses Antennensystem in sechs Forschungsgebieten; ist es erfolgreich, wollen wir es im Sommer 2008 auf 25 bis 30 Gebiete ausbauen.

Bald kehren Sie in die Schweiz zurück. In China zu bleiben war keine Option?

Mit dem Staatssekretariat für Bildung und Forschung war vereinbart, dass ich Swissnex Shanghai nur aufbaue und später nicht führe. Mich interessierte am Projekt primär das Pionierhafte. Dennoch spielten meine Frau und ich eine Weile mit dem Gedanken, den Vertrag zu verlängern.

Dass wir nun dennoch plangemäss nach zweieinhalb Jahren in die Schweiz zurückkehren, hat primär damit zu tun, dass man mir in der Schweiz eine höchst attraktive neue Aufgabe anbietet. Ich werde an der ETH Lausanne in den nächsten Jahren ein an die Bedürfnisse einer technischen Hochschule angepasstes Nebenfach «Asian Studies» aufbauen. Wieder ein Aufbau also, und dazu noch in engstem Kontakt mit China. Was kann ich mir Besseres wünschen? ■



Der Zugang zu Archivalien und Gemälden des 17. Jahrhunderts führt für Alexandra Nigito durch die Pforte des vatikanischen Geheimarchivs (oben Mitte, weiss umrandete Tür links). Die Musikwissenschaftlerin musiziert auch gern selbst (unten am Cembalo). Bilder: Alexandra Nigito



Reiches Musikleben im Seicento

Archive von römischen Adelsfamilien sind eine Schatzkammer des kulturellen Lebens des 17. Jahrhunderts. Die 38-jährige Musikwissenschaftlerin und Musikerin Alexandra Nigito macht in Rom immer wieder überraschende Funde.

Meine Tage in Rom verbringe ich im vatikanischen Geheimarchiv und im Archiv Doria-Pamphilj, das neben dem Palazzo Venezia liegt. Um Einlass in diese Archive zu bekommen, musste ich die Referenz einer Universität mitbringen und belegen, dass ich bereits wissenschaftlich gearbeitet habe. Wenn man in diesen Archiven aber einmal drin ist, kommt man fast nicht mehr hinaus. Dort finde ich Kisten voller Dokumente zum Leben am Hof der Chigi, Ottoboni, Borghese und eben der Pamphilj im Seicento. Aufschlussreich sind vor allem die Jahrzehnte vor und nach 1700, als diese Adelsfamilien als Mäzene auftraten und viel für die Kultur taten.

Dieses Material gibt mir Einblick in das Leben eines adligen Haushalts, der an die hundert Personen umfasste. Neben den Familienmitgliedern und dem Dienstpersonal in Küche, Hof und Garten waren ein Architekt und ein Hausarzt engagiert. Für Festlichkeiten standen ein Ballmeister und ein Tanzlehrer zur Verfügung, Schriftsteller und Musiker führten Opern und Konzerte auf. Wer als Mäzen etwas auf sich hielt, liess sich die Musik etwas kosten und hatte sogar Instrumentenbauer am Hof.

Der Kardinal sorgte nicht nur für das geistige, sondern auch für das leibliche Wohl. Abrechnungen weisen darauf hin, dass man auf die Jagd ging, grosse Einladungen gab und guter Fisch und grünes Gemüse auf den Teller kamen. Ich stosse dabei auch auf persönliche Notizen. So beklagt sich ein Musiker, der ein Dokument unterschreibt, mit ironischem Unterton: «Ich, der ich ein armer Kahlkopf bin, der an der Nase herumgeführt wird, unter-

schreibe.» Und nicht zuletzt finde ich immer wieder unbekannte Partituren. All dieses Material hilft die Frage zu beantworten, welches die Aufgabe der Musiker war. In meiner Dissertation arbeite ich diese Quellen systematisch auf.

Den Tag verbringe ich oft im Archiv, den Abend in der Stadt: Ich geniesse es, durch die Strassen zu gehen und überall die alten Kunstwerke zu sehen. Manchmal besuche ich eine Ausstellung oder ein Konzert. Bei einem Abendessen mit Kollegen habe ich meinen Freund kennen gelernt, der auch Musiker ist. Leider gibt es in Italien kaum Geld für Musik und Musikwissenschaft, weil dies zu wenig einbringt. Auch wenn die Konzerte gut besucht sind und Forschende aus der ganzen Welt für ihre Studien hierher kommen – sich mit Musik zu befassen ist in Italien brotlos. Ich habe einige Bekannte in meinem Alter, die deshalb immer noch bei den Eltern wohnen oder ausgewandert sind.

Auch ich werde wohl bald in die Schweiz zurückkehren. Dort bin ich aufgewachsen, bis ich neun Jahre alt war. Dann zogen meine Eltern – mein Vater stammt aus Triest und meine Mutter aus Finnland – nach Sizilien, wo ich weiter zur Schule ging. Später studierte ich in Norditalien Musikwissenschaft und machte das Orgeldiplom. Ich tue gerne beides: forschen und als Musikerin arbeiten. Und ich geniesse es, mit drei europäischen Wurzeln zu leben: Wenn es mir in Rom zu stressig wird, denke ich an das sizilianische Meer, das Stück Wald, das ich bei Helsinki besitze, aber auch an das hochstehende Musikleben in der Schweiz. ■

Aufgezeichnet von Sabine Bitter

VIELLEICHT SOLLTEN WIR
ES UNS NOCHMALS ÜBERLEGEN
MIT DEM URKNALL!



Kontraproduktive Versprechen

Rosmarie Waldner ist promovierte Zoologin und arbeitete jahrelang als Wissenschaftsredaktorin des «Tages-Anzeigers». Heute ist sie freischaffende Wissenschaftsjournalistin und an Projekten zum Dialog zwischen Gesellschaft und Wissenschaft sowie der Technikfolgenabschätzung beteiligt.



Vanessa Püntener/Strates

Durchbruch beim Klonen, Durchbruch bei den Stammzellen: Wissenschaftswelt und Medien jubeln und versprechen viel, immer wieder. Sollte am Ende alles so einfach sein, der Jungbrunnen so nahe?

Die Durchbrüche in den USA und Japan jagten sich gegen Ende 2007: Im Oktober geklonte Embryonen von Rhesusaffen nach all den geklonten Schafen, Kühen, Pferden, Schweinen, Hunden, Katzen und Mäusen. Ein Stück näher am geklonten menschlichen Embryo und damit, so versprachen es die Forscher am Primatenzentrum im US-Bundesstaat Oregon sogleich, an der ultimativen Therapie mit eigenen Ersatzzellen. Oder gar am echten Doppelgänger (obwohl reproduktives Klonen verschrien ist)? Im November wurde die noch ultimativere Therapie versprochen – die Behandlung mit eigenen Hautzellen, die zu Stammzellen verjüngt worden waren. Die kranken oder alten Zellen unseres ach so vergänglichen Körpers könnten künftig problemlos ausgetauscht und damit Leiden wie Herzinfarkt oder Alzheimer geheilt werden. Wohl wird man auch an den Ersatz knarrender Gelenke denken oder die «Frischzellen»-Zufuhr für runzlige Gesichter anpreisen. Manche Forscher wie Rudolf Jaenisch vom Whitehead-Institut in Massachusetts träumen vom Durchschnittsalter von 120 Jahren – plötzlich könnten sie Recht bekommen.

Bis wir den ersehnten Jungbrunnen in Griffnähe haben, scheint nur noch eine Frage der Zeit zu sein. Alles so einfach? Erinnern wir uns daran, dass es nur wenige Tierklone überhaupt bis zur Geburt schaffen. Dass sie mit vielerlei Gebrechen ein verkürztes Leben führen, wie uns Dolly selig vor Augen geführt hat. Es ist zu befürchten, dass sich auch mit gealterten Zellkernen geklonte Embryonen als schlechte Lieferanten von Stammzellen erweisen. Vom geklonten risikobehafteten Doppelgänger gar nicht zu sprechen, aus Achtung der Menschenwürde. Vielleicht geht es mit ins Embryonalstadium zurückverwandelten Hautzellen

einfacher. Entfällt doch das ethische Dilemma, dass der Embryo zerstört werden muss, um die embryonalen Stammzellen zu gewinnen. Doch so leicht machen es uns reprogrammierte Körperzellen nicht. Gewichtige Probleme sind nicht gelöst. So etwa haben die «Gentaxis», welche die jugendbringenden Gene in die Zellen einschleusen, die vertrackte Eigenschaft, ihre Fracht an zufälliger Stelle im Erbgut abzulagern. Das kann Schäden im Erbgut verursachen und Krebs oder andere Spätkomplikationen auslösen. Ethische Fragen stellen sich auch hier. Verjüngte Hautzellen von Mäusen konnten in ersten Versuchen am Whitehead-Institut Labortiere heilen, die an der Erbkrankheit Sichelzellanämie gelitten hatten. Eine solche Stammzellen- und Genterapie half auch gegen Rhythmusstörungen nach einem Herzinfarkt. Auch diese Erfolgsmeldungen verleiteten alsbald zum Versprechen, gleichartige Verfahren kämen schon bald in die klinische Praxis. In Tat und Wahrheit sind die Forschung und gar die Praxis weit davon entfernt, diese Versprechen einzulösen. Stolpersteine gibt es genug, bis sichere und praktikable Verfahren zur Hand sein werden. Allein die beobachteten subtilen Unterschiede zwischen den verjüngten und den echten embryonalen Stammzellen benötigen eine Abklärung. Der versprochene Verzicht auf die ethisch fragwürdigen Embryonalzellen dürfte nicht so rasch erfolgen.

Erstens: Wollen wir überhaupt 120 Jahre alt werden – auf diesem engen Planeten? Zweitens: Diese Versprechen, die erst viel später oder nie in Erfüllung gehen, schaden dem Vertrauen in die Wissenschaft. Warum nicht endlich aus der Wissenschaftsgeschichte lernen und auf voreilige Versprechen verzichten? ■

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



Launen der Natur

Was bedeutet dominant und rezessiv?

Gene werden entweder rezessiv oder dominant vererbt. Dominant bedeutet, dass nur eine Kopie des Gens nötig ist, damit das vom Gen vererbte Merkmal zum Ausdruck kommt. Oder anders gesagt: Sobald ein dominantes Gen – zum Beispiel die Blutgruppe A oder die Blutgruppe B – auf einem



www.spende-blut.com

Chromosom ist, hat die Person diese Blutgruppe. Rezessiv bedeutet, dass das Gen auf beiden Chromosomen eines Chromosomenpaars in unseren Zellen vorhanden sein muss, damit die Eigenschaft auftritt. Die Blutgruppe Null wird zum Beispiel rezessiv vererbt.

Damit ein Kind also ein dominant vererbtes Merkmal aufweisen kann, muss mindestens einer der Eltern das Merkmal auch tragen. Damit ein Kind ein rezessives Merkmal aufweisen kann, müssen ihm beide Eltern eine Kopie des Gens für dieses Merkmal vererbt haben.

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



Inga Obergfoell/fmi.ch

Tage der Genforschung

Blick ins Labor

«Forschung erleben – 10 Jahre Gentage»: Unter diesem Motto steht die Jubiläumsausgabe der «Tage der Genforschung». Forscherinnen und Forscher von Hochschulinstituten und Organisationen in der ganzen Schweiz präsentieren eigene Forschungsergebnisse und stellen sich den Fragen und Anliegen der Besucher. Die Veranstaltungen erstrecken sich über einen Zeitraum von ungefähr zwei Monaten. Auf dem Programm stehen nicht nur öffentliche Ausstellungen, Podiumsgespräche oder Standaktionen: Vielerorts können Interessierte die Forschungslabors besuchen und selber einfache Experimente durchführen. Über einige



gentage.ch (2)



der Veranstaltungen werden als Novum kurze digitale Videoclips gedreht, die im Internet zugänglich gemacht werden. Die Trägerschaft der «Tage der Genforschung» ist in den letzten Jahren laufend gewachsen. Mittlerweile unterstützen 27 Organisationen und Institute den Anlass, massgeblich auch der Schweizerische Nationalfonds. **red**

Detailliertes Veranstaltungsprogramm ab Mitte März

www.gentage.ch oder Tel. 031 356 73 84

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

(SNF), 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, Personenförderung)

Simon Koechlin, Erika Meili (koe, 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 (Korrektur)

Auflage:
16550 Exemplare deutsch,
9200 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.



C. Arnold, K. Huwiler, B. Raulf, H. Tanner, T. Wicki
**PFLEGEFAMILIEN-
 UND HEIMPLATZIERUNGEN**
 Eine empirische Studie über den Hilfeprozess
 und die Partizipation von Eltern und Kindern

Wenn ein Kind in einem Heim oder einer Pflegefamilie untergebracht wird, ist das ein folgenreicher Schritt für die ganze Familie. Einblick ins Platzierungsgeschehen und Optimierungsvorschläge.

Rüegger, Zürich, 2008, CHF 48.—



Charlotte Gutscher-Schmid (Hrsg.)
NELKEN STATT NAMEN
 Die spätmittelalterlichen Malerwerkstätten
 der Berner Nelkenmeister

Die sakralen Wand- und Tafelbilder, die Ende des 15. Jahrhunderts in Bern, Zürich, Solothurn und Baden entstanden, sind Meisterwerke ihrer Zeit. Doch signiert sind sie nur mit Nelken. Die Autorin bringt Licht ins Dunkle um die Urheberschaft jener rätselhaft-schönen Bilder.

Benteli-Verlag, Bern, 2007, CHF 98.—



Alfred Messerli, Roger Chartier (Hrsg.)
SCRIPTA VOLANT, VERBA MANENT
 Schriftkulturen in Europa zwischen
 1500 und 1900

Der Band vereint 25 Beiträge, die die Schriftkulturen in Europa zwischen 1500 und 1900 untersuchen. Und er wirft die Frage auf, ob nicht – abweichend vom lateinischen Sprichwort von der bleibenden Schrift und den verfliegenden Worten – eher das gesprochene Wort von Dauer sei.

Schwabe-Verlag, Basel, 2007, CHF 98.—



Philipp Kämpf
DIE «JUGO-SCHWEIZ»
 Klischees, Provokationen, Visionen

Des Schweizlers Lieblings-Sündenbock hat einen Namen auf «-ić». Der Autor geht den bekannten Klischees kritisch auf den Grund und präsentiert Fakten zum medial überhitzten Thema «Balkan». Sein Fazit: Der «Jugo» existiert vor allem in den Schweizer Köpfen.

Vdf-Verlag, Zürich, 2007, CHF 24.—



Véronique Mottier, Laura von Mandach (Hrsg.)
**PFLEGE, STIGMATISIERUNG
 UND EUGENIK**
 Integration und Ausschluss in Medizin,
 Psychiatrie und Sozialhilfe

Das Buch zeigt historisch auf, wie angeordnete Sterilisationen und Abtreibungen institutionell begründet wurden und wer davon betroffen war. Aus aktueller Sicht wird unter anderem das Behindertengleichstellungsrecht diskutiert.

Seismo, Zürich, 2007, CHF 28.—

14. März bis 28. September 2008

Wand und Wagnis

Ausstellung zum Risiko am Berg seit der Eiger-Erstbesteigung vor 150 Jahren.

Schweizerisches Alpines Museum,
 Helvetiaplatz 4, 3005 Bern
www.alpinesmuseum.ch

7. April 2008, 20.00 bis 21.30 Uhr

Science Bar: Homosexualität

Homosexualität gibt es bei uns Menschen wie im Tierreich. Ist sie angeboren oder erlernt? Was weiss die Wissenschaft heute darüber? Mit Neuropsychologin Marianne Regard und Tierärztin Myriam Schärz.

Buchhandlung sphères, Hardturmstrasse 66, 8005 Zürich
www.lifescience-zurich.ch

16. April 2008, 17.15 Uhr

Dishy oder Fishy? Alternativen zu Tierversuchen in der Ökotoxikologie

Die Zelltoxikologin Kristin Schirmer hält ihre Antrittsvorlesung zu Alternativen zu Tierversuchen in der Ökotoxikologie.

ETH Zürich, Zentrum, Raum HG D3.2,
 Rämistrasse 101, 8092 Zürich
www.env.ethz.ch/news/dates

22. April 2008, 17.15 Uhr

Des Forschers Ariadne

Dieter Imboden, Professor für Umweltphysik an der ETH Zürich und ehemaliger Präsident des Forschungsrats des SNF, hält seine Abschiedsvorlesung.

ETH Zürich, Zentrum, Raum HG F 30,
 Rämistrasse 101, 8092 Zürich
www.env.ethz.ch/news/dates

25. April bis 24. August 2008

Karl der Kühne (1433–1477)

«Karl der Kühne» ist ein Ausstellungsprojekt zur europäischen Kulturgeschichte. Der Hof Karls des Kühnen war im 15. Jahrhundert der prächtigste, den Europa zu jener Zeit kannte. Das Historische Museum Bern führt die Ausstellung gemeinsam mit dem Groeningemuseum Brugge durch.

Historisches Museum Bern, Helvetiaplatz 5, 3005 Bern
www.bhm.ch

21. Mai, 18.00 bis 19.15 Uhr

Lügensteine, Sintflut und Giganten

Ursula Steinegger veranstaltet paläontologische Streifzüge durch die Bücher der Universitätsbibliothek. Wegen beschränkter Platzzahl Anmeldung unter 061 267 31 00.

Universitätsbibliothek Basel, Eingangshalle,
 Schönbeinstrasse 18–20, Basel
www.ub.unibas.ch/whatsnew/themenabende.htm

