

Forschung II.

2011-2013

Erstellt von:

Ute Streitt, Justine Aust, Viktoria Leisch, Michael Sengstschmid

Linz 2016

Linzer Mathematiker lösen 30 Jahre altes Rätsel

295 Kilometer lange Formel liefert Beweis

Mit einer Formel, die ausgeschrieben eine Million A4-Seiten lang ist, haben Linzer Mathematiker jetzt einen Beweis geschafft, an dem sich ihre Kollegen weltweit 30 Jahre lang die Zähne ausbissen.

Ausgedruckt und hintereinander gelegt, hätten die Formelseiten eine Länge von 295 Kilometern, etwas mehr als die Strecke Linz-Graz. Welches Problem braucht zu seiner Lösung so eine Mega-Formel? Es handelt sich um die „planaren Partitionen“, mit denen sich Manuel Kauers vom Institut für Symbolisches Rechnen der Universität Linz mit seinem Kollegen Christoph Koutschan und Doron Zeilberger von der Rutgers University in New Jersey (USA) befasst hat.

Eine Partition ist die Darstellung einer ganzen Zahl als Summe anderer ganzer Zahlen. Eine mögliche Partition von 5 wäre etwa $1+1+1+2$. Bei planaren Partitionen werden die Zahlen nun nicht in Zeilen, sondern als Tabelle notiert. So werden die Möglichkeiten der Unterteilungen vervielfacht.

Als Denkhilfe kann man sich ein Schachbrettmuster vorstellen, auf dem aus Würfeln bestehende Türme stehen. Wobei das Schachbrett der Tabelle und die Türme den Zahlen entsprechen (siehe Bild). Der Aufbau folgt fixen Regeln: Kein Turm darf höher sein als die Länge der Grundfläche und auch nicht höher als ein Turm dahinter oder links davon. Die Mathematiker interessieren nun, wie viele verschiedene Anordnungen sich auf einer be-

stimmten Grundfläche bauen lassen. Ohne Zusatzregeln ist das relativ einfach, schwieriger wird es, wenn die Anordnung bestimmte Symmetrien oder andere Vorgaben aufweisen soll.

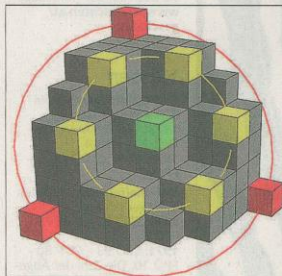
Für eine spezielle Vorgabe, die „total symmetrischen planaren Partitionen“, hatten zwei US-Mathematiker schon 1983 eine Vermutung für eine allgemein gültige Formel. Doch sie blieb seither unbewiesen – bis die Linzer kamen.

Computer-Arbeit

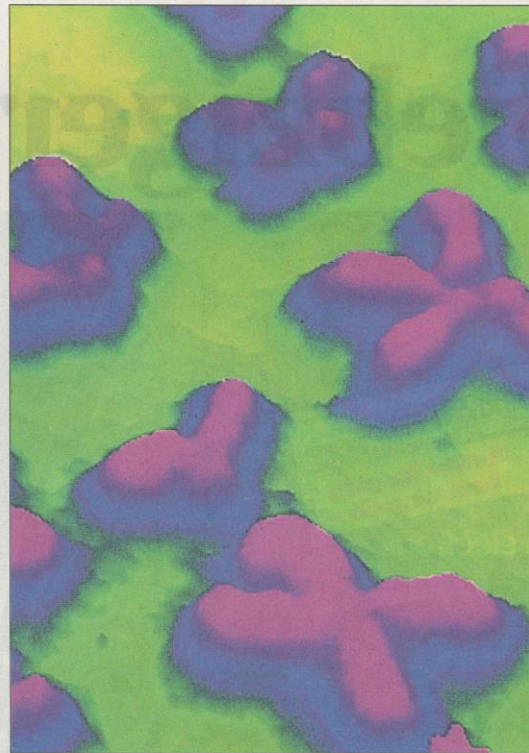
Ohne die Errungenschaften des digitalen Zeitalters wäre ihre Erkenntnis unmöglich gewesen. In Wirklichkeit verstehe er von planaren Partitionen gar nicht viel, scherzt Kauers, der Computer habe den Hauptteil der Arbeit gemacht. „Mein Fachgebiet ist Computeralgebra, die technische Unterstützung ist für Beweise, die mit der Hand gerechnet Millionen Jahre dauern würden, einfach notwendig“, sagt der Forscher.

Entsprechende Algorithmen, mit denen man auch den aktuellen Beweis Kauers hätte führen können, gibt es seit den 90er-Jahren. Allerdings waren sie so kompliziert, dass selbst der Computer ewig hätte rechnen müssen. „Wir haben diese alten Algorithmen verfeinert und so viel Rechenzeit eingespart. Unsere Hilfsformel findet auf etwa einer Million A4-Seiten Platz. Sie ist groß, aber viel einfacher als die alten Formeln“, sagt Kauers.

Mit dem Beweisverfahren konnten die Linzer auch zeigen, dass Computerprogramme mathematische Probleme knacken können, an denen Mathematiker scheitern. (hip)



Visualisierung einer planaren Partition. Darstellung: RISC



Im Blut der Mutter finden sich Chromosomen des Ungeborenen. Foto: Reuters

Embryo-Genflut im Mutterblut

Aus dem mütterlichen Blut haben zwei Forscherteams erstmals das gesamte Erbgut des Fötus sequenziert. Jetzt soll daraus ein Gentest entwickelt werden – als ungefährliche Alternative zur Fruchtwasserpunktion oder anderen invasiven Methoden, die mit dem Risiko verbunden sind, ungewollt das Kind zu verlieren.

Die genetische Pränatal-Diagnostik wird schon seit mehr als vierzig Jahren angeboten. Damit können Chromosomenanomalien oder familienspezifische Krankheitsgene erkannt werden. Bisher musste das zur Analyse benötigte Genmaterial durch invasive Verfahren wie die Fruchtwasserpunktion gewonnen werden. Dabei erhält man Zellen des Kindes aus dem Fruchtwasser – eine unangenehme Sache, die manchmal sogar zum Abort führt. Deshalb denken die Forscher schon länger über schonendere Methoden nach – und entwickelten die „nicht invasive pränatale Gendiagnose“ (NIPD).

„Möglich wurden die aktuellen Ergebnisse auch durch neue Sequenzierungsmethoden“, erklärt der Linzer Humangenetiker Markus Hengstschläger, Vorstand des Instituts für Medizinische Genetik an der Medizinuniversität Wien. Dabei werden Millionen von Erbgut-Fragmenten in vollautomatischen Laborgeräten analysiert. Bei jedem DNA-Molekül wird der genetische Code Buchstabe für Buchstabe abgelesen. Mit Hilfe von Genkarten, auf denen auch Mutationen vermerkt sind, können die DNA-Puzzleteile dann auf Krankheitsgene abgesucht werden.

Der Pionier der Technik ist Dennis Lo von der Universität Hongkong, der schon 1997 fetale Erbsubstanz im Blut

von Schwangeren nachweisen konnte: Die Kinder-DNA schwimmt in Form freier Moleküle im Blutplasma der Mutter. Zehn Milliliter Blut verraten, ob der Fötus etwa an einer erblichen Blutkrankheit, der Sichelzellenanämie, leidet. „Unterscheiden lassen sich mütterliche und fetale DNA-Stücke leicht durch bestimmte Sequenzen, etwa solche, die im Genom der Mutter nicht vorkommen, weil sie auf dem Y-Chromosom sitzen“, sagt Hengstschläger. Sind solche Sequenzen nachweisbar, müssen sie vom männlichen Fötus stammen.

Resultate im Eiltempo

Dennis Lo und Steve Quake (Universität Stanford) haben Ende 2010 den nächsten Schritt getan: Mit superschnellen Sequenzierungsmethoden spürten sie in zwei unterschiedlichen Studien sämtliche Genabschnitte des Ungeborenen im mütterlichen Blut auf, berichtet „Nature“. Die DNA-Fragmente treten aus den fetalen Zellen aus, wenn diese sterben oder zersetzt werden. Schon in der frühen Schwangerschaft stammen geringe Mengen des „zellfreien“ Genmaterials im Blut der Mutter von der Leibesfrucht.

Ein Blutstropfen könnte also künftig genügen, um das gesamte fetale Erbgut auf Krankheiten zu untersuchen. „Das ist sinnvoll, wenn die Methode dazu dient, therapierbare Erkrankungen im sehr frühen Stadium zu entdecken“, sagt Hengstschläger. Doch er hat ethische Bedenken: „Wir bekommen damit auch eine Flut genetischer Daten, die klinisch bedeutungslos sind, etwa über die Haarfarbe.“ Aber auch viele genetische Krankheiten und Neigungen, die wir nicht heilend beeinflussen können, ließen sich so vorhersagen. Dann gelte es zu klären, ob man in solchen Fällen nicht mehr Probleme schafft, als man löst.

INTERVIEW

„Jedes Haus ein kleines Kraftwerk“

US-Zukunftsforscher Jeremy Rifkin sieht die Wirtschaft vor einem Kollaps, wenn Öl die dominierende Ressource bleibt. Im OÖN-Interview erklärt er, wie man die Weichen für eine neue Energiepolitik stellen müsste.

VON GERHARD SCHWISCHEI

OÖN: Die EU-Staats- und Regierungschefs wollen diese Woche in Brüssel gemeinsame Ziele für Energiepolitik formulieren. Wozu raten Sie ihnen?

RIFKIN: Ein Wendepunkt war, als 2008 ein Barrel Öl 147 Dollar kostete. Das war ein ökonomisches Erdbeben, weil Öl die Rohstoffbasis quer durch alle Wirtschaftsbereiche ist. Der Kollaps der Finanzmärkte 60 Tage später war das Nachbeben. Wir befinden uns im Endspiel der zweiten industriellen Revolution, die auf fossilen Energieträgern beruht.

OÖN: Sie sprechen oft von der dritten industriellen Revolution. Was muss sich ändern?

RIFKIN: Wir erreichten nach Angaben der Internationalen Energieagentur den Höhepunkt der Ölproduktion 2006. Wenn man die hohen Wachstumsraten von wie China und Indien in den vergangenen zehn Jahren anschaut, dann wurde die Nachfrage plötzlich zu groß und die 147 Dollar pro Barrel würgten die Maschinerie ab. Immer wenn wir versuchen, das Wirtschaftswachstum auf das Niveau vor 2008 zu bringen, wird wieder das Gleiche passieren.

„Wir brauchen neue Spielregeln für die Ära nach den fossilen Energieträgern.“

JEREMY RIFKIN
US-Zukunftsforscher, Soziologe, Ökonom

OÖN: Die Diskussion über den Klimawandel rückt die erneuerbaren Energieträger, mehr Effizienz und intelligente Vernetzung der Energieträger in den Vordergrund. Machen wir auf diesen Gebieten zu wenig Fortschritte?

RIFKIN: Wir brauchen eine neue Vision des Wirtschaftens und neue Spielregeln für eine Ära nach den fossilen Energieträgern. Rasch umgesetzt, schafft das Tausende neue Geschäftsmöglichkeiten und Millionen neue Jobs.

OÖN: Dennoch ist der Ausstieg aus dem Öl nicht schnell machbar. Wie lange wird es noch eine Hauptrolle spielen?

RIFKIN: Öl wird nicht verschwinden, aber die Preise werden jede wirtschaftliche Entwicklung bremsen. Die Gefahr eines Kollapses, wenn die Preise wieder Richtung 150 Dollar pro Barrel steigen, wird latent da sein. Wir bewegen uns Richtung neun Milliarden Menschen, aber können nicht einmal die knapp sieben Milliarden richtig versorgen.



Foto: APA

Jeremy Rifkin

Rifkin richtete gestern im EU-Parlament einen „Brüsseler Appell“ an die Regierungschefs und an die EU-Kommission. Unterstützt wird er quer durch die Parteien, von der EU-Vereinigung der Kleinen und Mittleren Unternehmen, von Gewerkschaften und Verbraucherorganisationen.

OÖN: Welche Energieformen müssen jetzt in den Vordergrund rücken?

RIFKIN: Die wirtschaftlichen Revolutionen gab es, wenn wir neue Energie- regime schufen. Wir brauchen aber auch eine neue Kommunikationsrevolution, um die neuen Energieformen zu beherrschen. Zum Beispiel wurde in der ersten industriellen Revolution die Printtechnologie sehr billig. Wir bauten öffentliche Schulen, es gab eine Kommunikationsrevolution auf der Basis neuer Drucktechnik.

OÖN: Ermöglicht heute das Internet den nächsten Sprung?

RIFKIN: Die Kommunikationsrevolution durch das Internet in den vergangenen 15 Jahren trifft jetzt mit einem neuen Energie- regime zusammen. Wenn es gelingt, das intelligent zu vernetzen, entstehen Abermillionen neuer Jobs.

OÖN: Bedeutet das vor allem, Energie wesentlich effizienter als bisher zu nutzen?

RIFKIN: Es gibt das EU-Ziel, bis 2020 den Anteil der erneuerbaren Energie auf rund 20 Prozent zu steigern. Wir haben in der EU 190 Millionen Gebäude. Wir können jedes dieser Gebäude in den nächsten 30 Jahren in ein kleines Kraftwerk verwandeln. Wir können die Sonne auf den Dächern, den Wind an den Wänden, die Wärme im Boden nutzen. Eine weitere Säule ist, die Wasserstoff- technologie als Speicher für die erneuerbaren Energien zu entwickeln. Die Sonne scheint nicht immer, der Wind bläst nicht immer.

Um das umsetzen zu können, brauchen wir aber auch intelligente Stromnetze, die so einfach und frei zugänglich sind wie das Internet. Sie müssen aber in allen Städten, Regionen, in allen Teilen Europas gleichzeitig entwickelt werden. Denn stehen sie allein und sind sie nicht vernetzt, verliert man Milliarden in Pilotprojekten.

Sensationsfund in Südafrika: Zwei Milliarden Jahre altes Wasser

LEIPZIG. In tiefen Goldminen Südafrikas haben Forscher jetzt etwa zwei Milliarden Jahre altes Wasser entdeckt. Das Uralt-Wasser enthielt zudem urtümliche Lebewesen.

Das internationale Team präsentierte den sensationellen Fund aus den Minen des Witwatersrand Basins im Fachmagazin „Chemical Geology“.

„Das ist schon ein ganz besonderes Wasser“, sagte gestern Johanna Lippmann-Pipke vom Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf mit Sitz in Leipzig. Es sei in drei Kilometern Tiefe gefunden worden.

Die Mikroorganismen darin kämen ohne Licht und organische Nährstoffe aus, sagt die Forscherin. Es handle sich vermutlich um Lebensformen, wie sie zu-

erst den Planeten Erde besiedelt haben.

Um das Alter zu bestimmen, wurden die Inhaltsstoffe analysiert. Besonders der Gehalt des Edelgases Neon sei sehr aufschlussreich, erläuterte Johanna Lippmann-Pipke. „Wenn das Wasser sehr lange im Gestein ist, ohne

mit der Atmosphäre in Berührung zu kommen, verändert es sich.“ Das Neon gelange aus dem Gestein ins Wasser. „Das heißt, je länger das Wasser dort ist, desto stärker wird das Neon-Signal.“ Das nun analysierte Wasser habe das stärkste jemals gemessene Neon-Signal. Es deute auf ein Alter von zwei Milliarden Jahren hin.

Das Team mit Wissenschaftlern aus den USA, Kanada, Deutschland und Südafrika forscht schon seit mehr als einem Jahrzehnt in Südafrika. Es sei möglich gewesen, die Minenbetreiber als Partner zu gewinnen, um „Leben in extremen Gegenden“ – so der Titel dieses Projektes – zu erforschen. Es gebe nirgendwo sonst auf der Welt die Möglichkeit, so tief vorzudringen, sagte Lippmann-Pipke.



Johanna Lippmann-Pipke



Foto: MPI Leipzig

Simon Neubauer (31)

Beruf: Anthropologe

Zuhause in: Leipzig und Altenberg bei Linz

Familie: verheiratet, ein Kind

Oberösterreicher des Tages

VON ALFONS KRIEGLSTEINER

Ein Top-Forscher aus Altenberg

In Leipzig ist Simon Neubauer aus Altenberg „auf den Geschmack gekommen“. Und das gleich in doppelter Hinsicht: Erstens als Wissenschaftler, der am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie mit neuen Hightech-Methoden die unterschiedlichen Hirnstrukturen von Homo sapiens und Neandertaler studiert. Und zweitens als kulinarischer Begleiter seiner aus Kremsmünster stammenden Gattin Ulrike, die als „Testesserin“ für einen Gastronomieführer den Leipziger Küchenchefs auf die Finger schaut. Das tut sie mit charmanter Strenge – und verwöhntem Gau-

men, ist doch der Gatte ein leidenschaftlicher Hobbykoch, der vor allem der französischen Küche überraschende Nuancen abzugewinnen versteht.

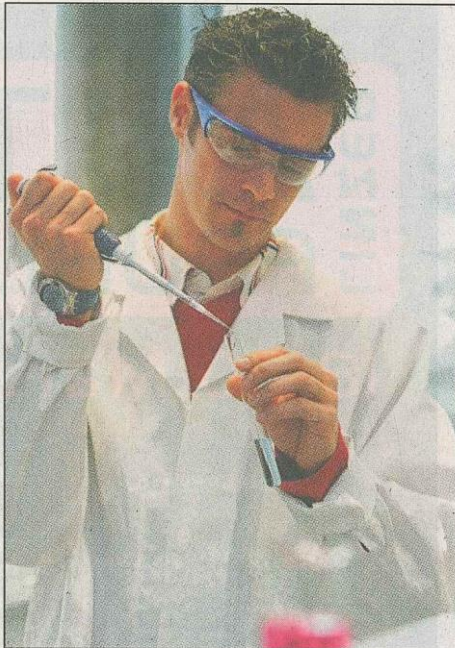
Auch als Volleyballer und Pianoman: Simon Neubauer weiß, was er erreichen will – und was er dafür zu tun hat. Aufgewachsen in Altenberg, maturierte er am BORG Linz-Honauerstraße und studierte in Wien Anthropologie, jene Disziplin, die die Menschwerdung naturwissenschaftlich zu erklären sucht.

Vor fünf Jahren erhielt er eine Doktorandenstelle am Max-Planck-Institut in Leipzig, wo er Ende 2010 seine Dissertation

abschloss. Sie war Teil eines Projekts, über das jetzt das renommierte Forschungsjournal „Current Biology“ berichtet.

Am Computer gelang es dem Leipziger Forscherteam, dem auch der Linzer Philipp Gunz angehört, virtuelle 3D-Rekonstruktionen frühkindlicher Neandertaler-Gehirne herzustellen. Der Vergleich mit menschlichen Kleinkindern zeigt charakteristische Unterschiede, die auf eine divergente Weltsicht hinweisen – vielleicht der Grund, warum der Neandertaler ausgestorben ist.

Mehr zu Neubauers Forschungen lesen Sie am Samstag im OÖN-Wochenende.



Mehr Forschung in Medizintechnik (wo)

FH OÖ: 9,57 Millionen Euro

Ein Viertel mehr Forschungsleistung

LINZ. Die Forschungsgesellschaft der Fachhochschulen Oberösterreich (FH OÖ) hat ihren Umsatz 2010 gegenüber dem Vorjahr um ein Viertel auf 9,57 Millionen gesteigert. „Heuer werden wir die 10-Millionen-Euro-Marke knacken“, sagt Johann Kastner, Leiter der FH-Forschungsgesellschaft. Ziel seien 11,3 Millionen Euro. Auch die Zahl der Forschungsmitarbeiter soll damit von 138 auf 150 steigen.

2010 wurden insgesamt 240 Projekte abgewickelt, 78 davon neu gestartet. „Die Forschung an der FH hat eine wichtige Hebelwirkung für die Wirtschaft“, sagt Forschungslandesrätin Doris Hummer. Denn die Kooperationsprojekte mit 430 Firmenpartnern würden die Innovation in Oberösterreich und darüber hinaus fördern. Die FH lukriert über diese Zusammenarbeit 11,4 Millionen Euro an Drittmittel. Das Land fördert die Forschung an der FH OÖ mit einer Million Euro Basisfinanzierung.

13 Forschungsschwerpunkte verfolgt die FH, darunter auch das Zukunftsfeld Medizintechnik. „Wir wollen die FH in Linz als Medizintechnik-Standort etablieren, ebenso wie wir es mit der IT in Hagenberg geschafft haben“, sagt FH-Geschäftsführer Gerhard Reisinger. (ee)

Ungewöhnlicher Karriereweg: Vom Schmuck zur Forschung

LINZ. Tanja Peherstorfer ist eine von jenen Forschern, die eines Tages „irgendwie“ in der Forschung gelandet sind. Heute erforscht sie an der Fachhochschule in Steyr das brandaktuelle Thema Migrationsbereitschaft.

VON ELISABETH EIDENBERGER

In ihrem Werdegang hatte sie erst mit einer Forscher-Karriere so gar nichts am Hut: Nach dem Gymnasium hat sie die Goldschmiedschule absolviert. „Ich mache gerne immer wieder etwas Neues und vollkommen Konträres. Deshalb habe ich dann Wirtschaftsinformatik in Linz studiert“, sagt die 35-jährige Gramastettnerin.

Auch nach dem Studium war die Forschung nicht ihr unmittelbares Ziel. Sie arbeitete in verschiedenen Bereichen in der IT-Branche und orientierte sich schließlich Richtung Organisationsentwicklung weiter, etwa bei Profactor. Dann, vor zwei Jahren schließlich, tat sich eine interessante Stelle an der Fachhochschule Oberösterreich am Campus Steyr auf – und Peherstorfer hat zugegriffen.

Dabei geht es um „Change Management“ und „Corporate Culture“. In ihrem Forschungsprojekt beschäftigt sie sich mit einem brandaktuellen Thema: Während sich am 1. Mai die Tore für Arbeitskräfte aus den neuen EU-Staaten öffnen, nimmt sie die Grenzregionen Mühlviertel und Südböhmen genauer unter die Lupe. „Wir schauen uns an, was die Menschen dazu bewegt, dort zu bleiben“, sagt sie. Quasi als Alternative zum Bruttoinlandsprodukt soll in ihrer Untersuchung ein Index für Lebensqualität entstehen.

„Uns geht es aber nicht um noch eine Studie, die Zahlen aufzeigt“, sagt sie. Ziel sei, die Regionen qualitativ zu unter-

So g'scheit ist Oberösterreich

suchen. Einerseits soll der Faktor „Arbeit“ analysiert werden. Welche Firmen siedeln sich im Mühlviertel an, welche Größe haben sie und welche Vorteile erhoffen sie sich von dem Standort? Und welche Qualifikationen haben die Menschen in der Region überhaupt? „Dazu gehört nicht nur die Schulbildung, sondern auch Talente und soziale Fähigkeiten“, erklärt die Forscherin. Aus Interviews erhofft sie diese Qualifikationen herauszufinden und eine Art „Talente-Landkarte“ zu erstellen.

In Südböhmen werden die gleichen Dinge untersucht und am Ende mit den Mühlviertler Ergebnissen verglichen. „Dann werden wir sehen, ob Menschen überhaupt Migrationsbereitschaft haben, warum sie wo bleiben wollen und welche grenzüberschreitenden Maßnahmen möglich sind“, sagt Peherstorfer.

Wie forscht man eigentlich?

„Es gibt ja eh schon alle Theorien, was sollte man da noch weiterforschen“, ist auch Peherstorfer immer wieder mit Skepsis gegenüber ihrer Tätigkeit konfrontiert. Dabei seien immer wieder neue Fragestellungen zu klären, die in der täglichen Praxis auftauchen. Gerade die Verknüpfung mit der Praxis gefällt ihr an der FH.

Eine Schwierigkeit beim Forschen ist die Langfristigkeit: „Wissensaufbau ist notwendig. Nur entsteht eben oft kein unmittelbar sichtbares Ergebnis, wenn man den ganzen Tag Fachliteratur liest“, sagt sie. Resultate gibt es eben erst am Ende von Projekten.

Tanja Peherstorfer

Im Büro ist mein erster Handgriff: Laptop einschalten und Kaffee holen.

Stunden vorm PC pro Tag: Naja, schon zehn.

Verborgene Talente: Meine Lebensfreude ausdrücken zu können – etwa beim Malen oder Tanzen.

Meine Vorbilder sind: meine Eltern und Querdenker, die sich was trauen.

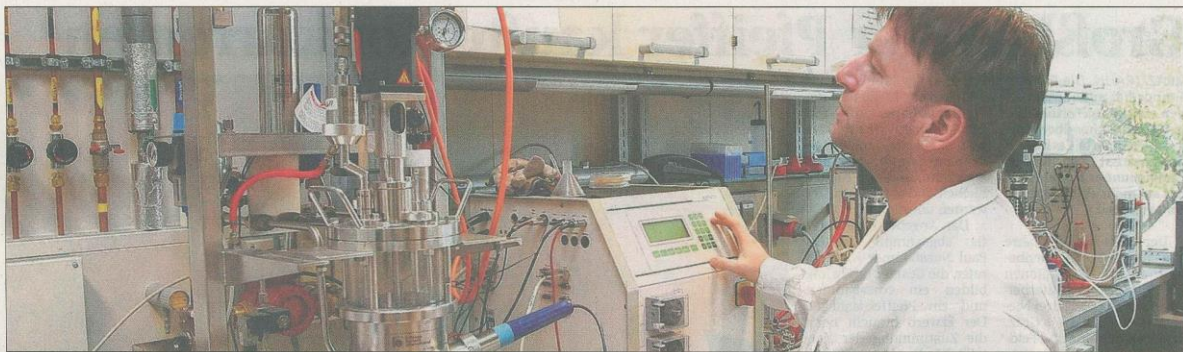
Eine Schlagzeile, die ich über mich lesen möchte: „Sie hat etwas bewegt.“

Mein erster Job: Ich habe in einem Logistiklager Pakete zusammengestellt.

In zehn Jahren bin ich: in der Forschung tätig. Allerdings könnte sich der Bereich geändert haben.

Ich relaxe: beim Sport. Im Sommer beim Mountainbiken, im Winter beim Langlaufen.





Forschung in Oberösterreich wird stark gefördert. Etwa an den Fachhochschulen steht die Technik als einer von vielen Schwerpunkten im Vordergrund.

Foto: FH OÖ

Oberösterreich treibt Forschung voran

Oberösterreichs Unternehmen erhielten im vergangenen Jahr 100 Millionen Euro von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) für Forschung und Entwicklung.

Das Land Oberösterreich nimmt in Forschung, Technologie und Innovation einen Spitzenplatz in Österreich ein, auch in der FFG-Förderstatistik. Seit 2005 gibt es eine höchst erfolgreiche Kooperation zwischen dem Land OÖ und der FFG.

100 Millionen Euro erhielten Oberösterreichs Unternehmen 2010 von der FFG. 2009 waren noch 132 Millionen Euro für bean-

tragte Projekte ausgeschüttet worden. Viele Unternehmen hätten während der Wirtschaftskrise Forschungsprojekte vorgezogen, sagt FFG-Geschäftsführerin Henrietta Egerth. Oberösterreich habe den ersten Platz verloren, liege im Bundesländervergleich an dritter Stelle.

58 Millionen Euro

Trotz eines Rückganges im Jahr 2010 wird die Vergabe von Förderungen als sehr zufriedenstellend bewertet, da die zur Verfügung stehenden Budgets der Förderkooperation fast gänzlich ausgeschöpft wurden, so Egerth. Die Gesamtförderung im Rahmen der Kooperation belief sich auf

58 Millionen Euro (das entspricht einem Barwert von rund 22 Millionen Euro).

Auch im laufenden Strategischen Wirtschafts- und Forschungsprogramm „Innovatives OÖ 2010plus“, werde mit mehr als 62 Prozent des 450 Millionen Euro starken Programms ein klarer Fokus auf Forschung und Entwicklung gesetzt, so Forschungslandesrätin Doris Hummer.

„Das Land Oberösterreich unternimmt enorme Anstrengungen, damit die Innovationsperformance der oö. Firmen und wissenschaftlichen Partner noch besser wird“, sagt auch Wirtschaftslandesrat Viktor Sigl. Damit das gelinge, müssen Forschungsergeb-

nisse professionell in den Markt eingeführt werden.

Wie gut Oberösterreich bei der Forschung ist, zeigen auch die Hochschulen. So wurden etwa an den Fachhochschulen Oberösterreich der „Innovation Award“ vergeben. Mit dem vom FH-Förderverein Wels gestifteten Preis werden Diplomarbeiten, die konkrete industrielle Problemstellungen mit besonders innovativen Ideen lösen, ausgezeichnet.

Mehr Geld für Forschung

Die Fachhochschulen sind im Bereich der Forschung schon seit Langem gut unterwegs, besonders 2010 war ein gutes Jahr. Die Forschungsgesellschaft

der Fachhochschulen Oberösterreich (FH OÖ) hat ihren Umsatz 2010 gegenüber dem Vorjahr um ein Viertel auf 9,57 Millionen gesteigert. „Heuer werden wir die 10-Millionen-Euro-Marke knacken“, sagt Johann Kastner, Leiter der FH-Forschungsgesellschaft. Ziel seien 11,3 Millionen Euro. Auch die Zahl der Forschungsmitarbeiter soll damit von 138 auf 150 steigen.

2010 wurden insgesamt 240 Projekte abgewickelt, 78 davon neu gestartet. „Die Forschung an der FH hat eine wichtige Hebelwirkung für die Wirtschaft“, sagt Forschungslandesrätin Doris Hummer. Denn die Kooperationsprojekte

mit 430 Firmenpartnern würden die Innovation in Oberösterreich und darüber hinaus fördern. Die FH lukriert über diese Zusammenarbeit 11,4 Millionen Euro an Drittmitteln. Das Land fördert die Forschung an der FH OÖ mit einer Million Euro Basisfinanzierung.

Forschungsschwerpunkte

13 Forschungsschwerpunkte verfolgt die FH, darunter auch das Zukunftsfeld Medizintechnik. „Wir wollen die FH in Linz als Medizintechnik-Standort etablieren, ebenso wie wir es mit der IT in Hagenberg geschafft haben“, sagt FH-Geschäftsführer Gerhard Reisinger.

WERBUNG

Förderprogramm für KMU stellt Forschung auf breite Basis

„Easy2Innovate – OÖ Kooperationsförderung“

„Mit diesem Förderprogramm für kleine F&E-Projekte trifft das Land OÖ genau den Bedarf vieler innovativer Klein- und Mittelbetriebe“, so Forschungs-Landesrätin Doris Hummer.

Denn: „Die großen Forschungsförderungsprogramme stehen in der Regel erst ab einem Projektvolumen von etwa 60.000 Euro an. Aus der Beratungspraxis wissen wir aber, dass gerade bei vielen Klein- und Mittelbetrieben ein hoher Bedarf an unbürokratischen Förderinstrumenten für kleinere F&E-Projekte besteht. Durch die neue Förderlinie des Landes kann das hohe Innovationspotenzial des Mittelstandes besser gehoben werden.“

So werden die Innovationskraft von KMUs gestärkt und Barrieren zu F&E-Einrichtungen abgebaut.“

Einfach – treffsicher

Die Forschungsförderung „Easy2Innovate“ will daher konkrete Projekt- und/oder Verfahrensentwicklungen fördern. Das Projektvolumen kann dabei zwischen 20.000 und 60.000 Euro liegen und einen Zeitraum von 4 bis 12 Monaten umfassen.



Foto: Land OÖ



Gefördert werden Kosten, die dem Unternehmen bei Forschungseinrichtungen in der Zusammenarbeit entstehen sowie seine Personalkosten, die im Forschungsbereich anfallen; aber auch Kosten zum Erwerb von gewerblichen Schutzrechten und Kosten für Prototypenfertigung.

„Easy2Innovate“ schließt an die Startförderung von TIM und den Innovationscheck an und kann nachfolgend zu größeren Projekten wie z.B. Clusterkooperationsprojekten oder FFG-Projekten führen. Mit diesem neuen Baustein haben wir ein flächendeckendes System der Forschungsförderung von Betrieben geschaffen“, freut sich Landesrätin Hummer.

Auf Forschung setzen

„Gerade jetzt lautet die Devise: Auf Forschung setzen, damit wir gestärkt in die Zukunft blicken und uns Wettbewerbsvorteile sichern. Daher stellen wir mit dem neuen Förderprogramm die oö. Forschung auf eine breite Basis“, stellt Landesrätin Hummer klar.

Energie für die Zukunft: RITZ-Messwandler Marchtrenk

Seit über 50 Jahren produziert die RITZ-Messwandler GmbH, Mitglied der deutschen RITZ-Gruppe, am Standort Marchtrenk hochwertige Mess- und Spezialtransformatoren für den Weltmarkt.

Im Jahr 2006 wurden innerhalb der RITZ-Gruppe die Produktfelder neu strukturiert. Die Aktivitäten wurden standortbezogen konzentriert und zu einer hohen Marktpresenz zusammengefasst. Im Werk Marchtrenk investierte man im Zuge dieser Neuausrichtung über 2 Millionen Euro.

Die Exportquote liegt derzeit bei etwa 90 Prozent. Durch die weltweit steigende Investitionsbereitschaft im Bereich der Energiewirtschaft wird ein weiterer Ausbau des Standorts

tes Marchtrenk in den nächsten zwei Jahren notwendig.

Höchste Qualität

In die Schulung der Mitarbeiter wird kontinuierlich investiert – vom Lehrling bis zum jahrzehntelangen Mitarbeiter. Die Fachkräfte bei RITZ bilden die Basis zur Entwicklung kundenorientierter, funktioneller Lösungen. Namhafte Unternehmen aus der E-Wirtschaft (Solar-, Windkraft, etc.) zählen zum Kundenkreis von RITZ.

Innovation, ein breites Produktspektrum und die Kompetenzen der gut ausgebildeten Mitarbeiter gelten als Markenzeichen der gesamten RITZ-Gruppe und natürlich auch der Marchtrenker Niederlassung.

www.ritz-international.com



Instrument Transformers



Rätselraten um mögliche neue Grundkraft

US-Teilchenphysiker des Fermilab stießen auf völlig unerwartete Messergebnisse

Washington – US-Forscher vom Fermilab bei Chicago haben in Messungen ungewöhnliche Datensätze entdeckt, die auf eine fünfte Grundkraft der Physik hindeuten könnten. „Es könnte eine neue Kraft jenseits der bislang bekannten geben“, so der Teilchenphysiker Giovanni Punzi vom Fermilab in einer Stellungnahme. Die Entdeckung habe entgegen ersten Berichten offenbar nichts mit den geheimnisvollen Higgs-Teilchen zu tun.

Bei einigen der Kollisionen im Teilchenbeschleuniger Tevatron, der demnächst aus Kostengründen abgedreht werden soll, bemerkten die Forscher zwei Strahlen leichter Partikel und ein schwergewichtiges Teilchen namens W-Boson. Das geschah rund 250-mal öfter als erwartet und fast so, als sei ein bisher unbekanntes Elementarteilchen zerfallen. Weil es 160-mal schwerer sei als ein Proton, könne es aber nicht das Higgs-Teilchen sein.

Laut Punzi könnten die Beobachtungen „zu einer völlig neuen Welt der Kräfte führen“. Sie hätten „ganz andere Merkmale“ als die vier bekannten Grundkräfte der Physik an, zu denen die Gravitation, die Elektromagnetik, die starke und die schwache Kernkraft zählen. Damit könnten die Messergebnisse zur wichtigsten Entdeckung der Physik seit Jahrzehnten werden.

Gegenüber der US-Tageszeitung *New York Times* meinte der

Physiker, er und seine Kollegen seien angesichts der Messergebnisse „gleichzeitig enthusiastisch und vorsichtig“. Die neu entdeckte Kraft würde – falls sie existiert und es sich nicht um einen Rechenfehler handelt – zwar nur auf extrem kurze Distanzen wirken. Ihre Bestätigung würde jedenfalls die Physik erschüttern. „Das wäre so bedeutend, dass es uns beinahe ängstigt“, so Punzi gegenüber der *New York Times*. „Deshalb suchen wir nach alternativen Erklärungen.“

„Niemand weiß, was es ist“

Andere Forscher zeigen sich angesichts der behaupteten Entdeckung teils skeptisch, teils beein-

druckt: „Niemand weiß, was es ist“, sagte etwa Fermilab-Forscher Christopher Hill, der nicht zu Punzis Team gehört. Er räumt aber auch ein, dass die Entdeckung, falls sie sich als korrekt herausstellt, der bedeutendste physikalische Durchbruch der vergangenen 50 Jahre werden könnte.

Das 700-köpfige Forscherteam um Punzi hat seine Daten bereits online veröffentlicht, offiziell sollen sie in den *Physical Review Letters* publiziert werden. Entscheidend ist indes eine unabhängige Bestätigung am Large Hadron Collider des Cern in Genf. Dort hat man angeblich gestern damit begonnen, nach entsprechenden Daten zu suchen. (tasch, AFP)



Womöglich liefert der Teilchenbeschleuniger Tevatron des Fermilab kurz vor seiner Schließung noch eine Physik-Sensation. Foto: Fermilab

Wirksam gegen Osteoporose

Biologikum greift gezielt gegen Vorgänge im Körper ein, die den Knochenschwund bewirken

**GESUND-
HEIT**

m.ecklbauer@volksblatt.at

In Österreich leiden rund 800.000 Menschen — zumeist Frauen — an der Knochenbrüchigkeit (Osteoporose). Jede dritte Frau über 50 Jahren ist betroffen, bei den über 80-Jährigen sind es bereits zwei Drittel. Grundsätzlich nimmt die Knochensubstanz bei jedem Menschen ab dem 35. Lebensjahr ab, verläuft der Knochenschwund schneller oder stärker als normal, handelt es sich um Osteoporose. Die Brüchigkeit des Knochens wird durch eine Verminderung der Knochenmasse sowie eine Zerstörung der Knochenstruktur verursacht. Bei Frauen schreitet der Knochenschwund in Zusammenhang mit der hormonellen Umstellung nach der Menopause schneller voran. Deshalb sind auch Frauen nach den Wechseljahren häufiger von Osteoporose betroffen.

Die medikamentöse Therapie hat aber in den vergangenen Jahren große Fortschritte gemacht: Angefangen von neuen Erkenntnissen über die Wirkung von Kalzium und Vitamin D, über die Weiterentwicklung von Knochenabbau hemmenden und -aufbau fördernden Medi-

kamenten bis hin zur Darreichungsform durch Quartals- oder Jahresspritzen.

Weiterer Meilenstein: Ein Biologikum

Die Entwicklung des ersten Biologikums zur Behandlung von Osteoporose stellt nun einen Meilenstein in der medikamentösen Therapie dar. Unter federführender Beteiligung von Top-Wissenschaftler Josef Penninger wurde ein neuer Behandlungszugang gefunden. Ein einzigartiger Wirkmechanismus hemmt mittels Antikörper die für den Knochenabbau verantwortlichen Osteoklasten (mehr-kernige Zellen) fast zur Gänze. In der Folge kommt es zu einer maßgeblichen Erhöhung der Knochendichte, die das Frakturrisiko signifikant senkt.

„Biologika sind Medikamente, die biotechnologisch hergestellt werden und zum Ziel haben, in Vorgänge des menschlichen Körpers einzugreifen. Die Arzneiklasse wird immer mehr an Bedeutung gewinnen“, ist Penninger überzeugt: „Biomedizinische Grundlagenforschung ermöglicht, den nächsten Schritt in Richtung einer modernen Medizin gehen zu können. Wir Wissenschaftler am IMBA interessieren uns dafür, wie bestimmte Proteine bestimmte Erkrankungen beeinflussen oder die normale Physiologie bestimmen.“



Forscher Penninger: „Die Arzneiklasse der Biologika wird immer mehr an Bedeutung gewinnen.“

Foto: APA/Pfarrhofer

Zentralen Schalter gefunden

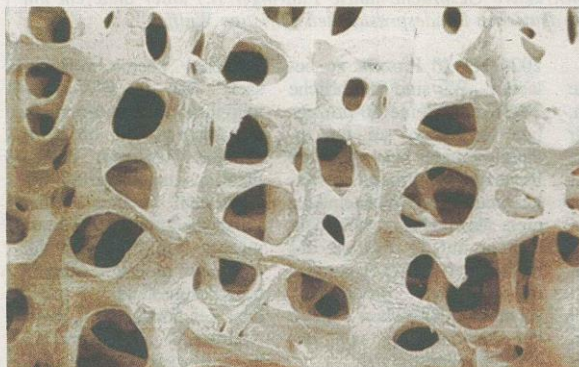
Laut Penninger gebe es hundert Gründe für Knochenschwund — entweder im ganzen Körper oder nur lokal — aber das System RANKL und RANK werde immer durchlaufen. „Mit dieser Entdeckung kennen wir den zentralen Schalter, über den Osteoklasten abgeschaltet werden können“, erläutert Penninger: „Wir haben eine rationale Erklärung dafür gefunden, wie Erkrankungen oder Medikamente zu Knochenschwund führen können oder warum es nach der Menopause zu Knochenschwund kommt. Daher konnte auch eine rationale Therapie entwickelt werden.“

Univ.-Prof. Heinrich Resch,

Rheumatologe im KH der Barmherzigen Schwestern in Wien, schildert, dass das neue Medikament die Knochen abbauenden Osteoklasten schon in den frühen Reifungsstadien hemmt, also bevor sie den Knochen überhaupt erreichen. Ein ausbalanciertes Verhältnis von RANKL-Ligand und Osteoprotegerin sorgt dafür, dass sich Knochenauf- und -abbau die Waage halten. Durch das Absenken des Östrogenspiegels nach der Menopause kommt es zu einem Ungleichgewicht, es werden vermehrt Osteoklasten aktiviert und es kommt zum Knochenschwund. Das neue Biologikum übernimmt die Rolle des Osteoprotegerin und sorgt so wieder für ein Gleichgewicht.

Klinische Studien belegen an mehr als 10.000 Frauen nach der Menopause, die eine niedrige Knochendichte bzw. Osteoporose hatten, die positive Wirkung, so Resch. Das Medikament wird zwei Mal jährlich subkutan verabreicht.

Diese Entwicklung ist nicht nur für die Lebensqualität der Patienten von Bedeutung, sondern hat auch Auswirkung auf die enormen Kosten, die die Osteoporose der Volkswirtschaft verursacht. Gesundheitsökonom Jörg Mahlich von der Universität Wien geht von jährlichen Kosten von 737 Mio. Euro aus, wobei der Großteil in die stationäre Versorgung fließt.



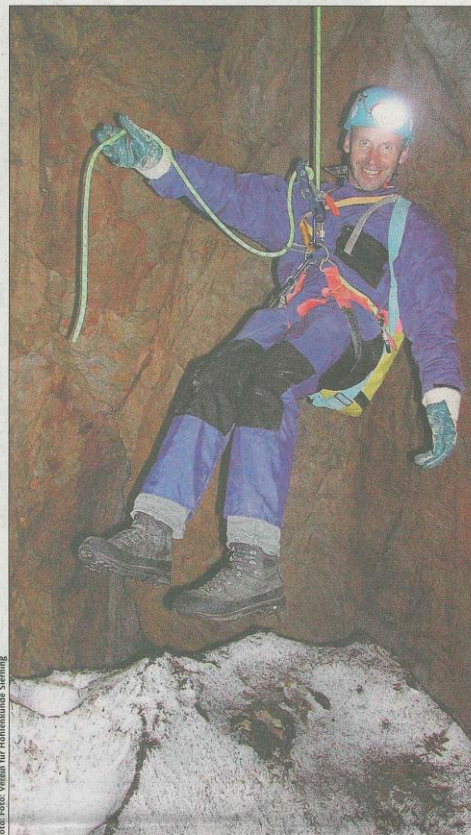
Der Unterschied ist sogar für den Laien sichtbar (linkes Bild): gesunder Knochen, (rechtes Bild): Osteoporose

Fotos: gespag

In der Halle des Bergkönigs

Während an der Erdoberfläche beinahe jeder noch so entlegene Punkt vermessen, kartografiert und zugänglich ist, sieht es unter Tage ganz anders aus. Die Unterwelt steht nur wenigen Menschen offen. Höhlenforscher gehen und kriechen oft in absolutes Neuland. Hans Schoißwohl aus Windischgarsten ist vom Höhlenvirus infiziert. Die OÖN sind mit ihm gemeinsam abgetaucht und auf Entdeckungsreise in eine unterirdische Schatzkammer gerobbt.

VON MARTIN DUNST



Höhlenforscher Hans Schoißwohl beim Abseilen in einen Schacht.

Bereits am Eingang zu dem finsternen Schlund steht fest: Diese Exkursion wird nicht unbedingt ein Sonntagsspaziergang – vielmehr eine enge Partie. Eine Höhle wird im Fachjargon befahren und nicht begangen. Beides ist in diesem Fall nicht ganz richtig. Nur mit mehrmaligen Körperverrenkungen ähnlich einem lebendigen Korkenzieher gelingt es, auf allen Vieren im „Allrad-Antrieb“ über einen Seiteneingang in die Rettenbachhöhle, auch Teufelsloch oder Nockhöhle genannt, abzustiegen. Teufelsloch wirkt jedenfalls sehr zutreffend, die Bezeichnung stammt noch aus den 1930er-Jahren, als dieser Hohlraum im Gestein entdeckt und erkundet worden ist.

Tageslicht aus, Stirnlampe an. Spätestens jetzt erschließt sich der Sinn der speziellen Höhlenforscher-Kleidung. Ein Schleif- statt einem Rucksack, weil für Gepäck am Rücken einfach zu wenig Platz ist. Ein reißfester Overall, genannt Schlaz, Helm, Licht und Handschuhe. Beim Höhlenforschen macht man sich mehr als nur die Hände schmutzig.

Verschlafene Huftisen-Nasen

Nach ein paar Metern in der felsigen Unterwelt wird die Faszination des 1200 Meter langen Höhlensystems am Ursprung des Rettenbachs und am Fuß des Hohen Nock sichtbar. Die Entdeckungstour unter Tage ist vergleichbar mit einem Nachttauchgang im Meer. Statt Fischen, Korallen und Anemonen tauchen im Lichtkegel der Stirnlampe jedoch ab und an Huftisennasen-Fledermäuse auf, die den Frühlingsbeginn anscheinend verschlafen haben.

Auf Schritt und Tritt schafft die Natur aus den Werkstoffen Wasser, Kalkstein und Luft Tropfstein-Kunstwerke. Ein Felsvorsprung wirkt wie von einer Karamell-Glasur überzogen, die Oberfläche leuchtet golden, man könnte fast meinen, auf einen Zwer-

einfach leben

genschatz gestoßen zu sein. Die Höhlengänge sind reich verziert. Sinterfahnen, -röhrchen, -vorhänge, -becken und -zapfen schmücken das Teufelsloch. Doch leibhaftig wird hier nicht der Beelzebub, sondern ein Sprichwort: Steter Tropfen höhlt den Stein – diese Weisheit ist hier augenscheinlich nachvollziehbar, wie Wassertropfen einen Stein langsam von der Mitte her aushöhlen.

Bizarre Schmuckstücke

Höhlenforscher Hans Schoißwohl kennt jede noch so bizarre Tropfsteinformation beim Namen und erklärt den wesentlichen Unterschied der beiden wohl bekanntesten Ausprägungen. „Stalaktiten hängen von der Decke. Stalagmiten wachsen vom Boden aus empor.“

Worin liegt nun der Reiz in dunkle und enge Löcher zu kriechen, immer mit der Ungewissheit im Schleifsack, was vor einem liegt, ob man stecken bleibt, abstürzt, oder wieder heil an die Oberfläche zurück kommt? „Mich zieht das Geheimnisvolle an und mich treibt ein gewisser Pioniergeist. Ich betrete Orte, an denen noch nie zuvor ein Mensch war“, sagt Schoißwohl, der beruflich bei den Bundesforsten als Gebietsbetreuer tätig ist. „Ich bin seit 45 Jahren Berufsjäger und habe im Lauf der Zeit schon viele Höhleneingänge entdeckt, die mich brennend interessiert hätten, doch weder hatte ich früher ein Seil, noch verfügte ich über die richtige Klettertechnik, oder einen Begleiter, und alleine wagte ich das Hö-

lenabenteuer nicht.“

Sein Briefträger hat den Windischgarstner vor mittlerweile 15 Jahren mit den Mitgliedern des Vereins für Höhlenkunde in Siering zusammengebracht, wo Schoißwohl heute stellvertretender Obmann und Schriftführer ist. Mit Gleichgesinnten konnte der Entdecker endlich die geheimnisvollen Öffnungen befahren. Dieser Höhlenkunde-Verein veranstaltete übrigens einst den in ganz Oberösterreich berühmt-berüchtigten Höhlenforscher-Ball im Gasthaus Forsthof. Der Ball ist Geschichte, die Höhlenforschung ist präsent. „Höhlen

1973 geschützt und ist nur für eine Handvoll Leute im Jahr und mit Genehmigung zugänglich. Wer doch einmal Höhlenluft schnuppern möchte, der hat dazu in der so genannten „Kreidelucke“ im Nationalpark Gelegenheit. Dort werden auch Höhlenführungen angeboten.

Insgesamt gibt es im Bereich Sengsen- und Hintergebirge 94 vermessene und im Österreichischen Höhlenkatalog eingetragene Höhlen. „Jedes Jahr werden in diesem Gebiet ungefähr fünf neue Höhlen entdeckt“, sagt Schoißwohl. Die Hobbyforscher arbeiten mit Luftbildern oder suchen bei Skitourern nach neuen Eingängen. In Österreich spricht man von so genannten Sekundärhöhlen, die hauptsächlich während

oder nach den Eiszeiten entstanden sind, weil sich das Wasser einen Weg durch den Stein gefräst hat. Wer eine Höhle entdeckt, darf ihr auch einen Namen geben. Schoißwohl ist Taufpate von gleich mehreren unterirdischen Stollen.

„Ich bin vom Höhlenvirus infiziert. Ich betrete Neuland, das zuvor noch kein Mensch zu Gesicht bekommen hat.“

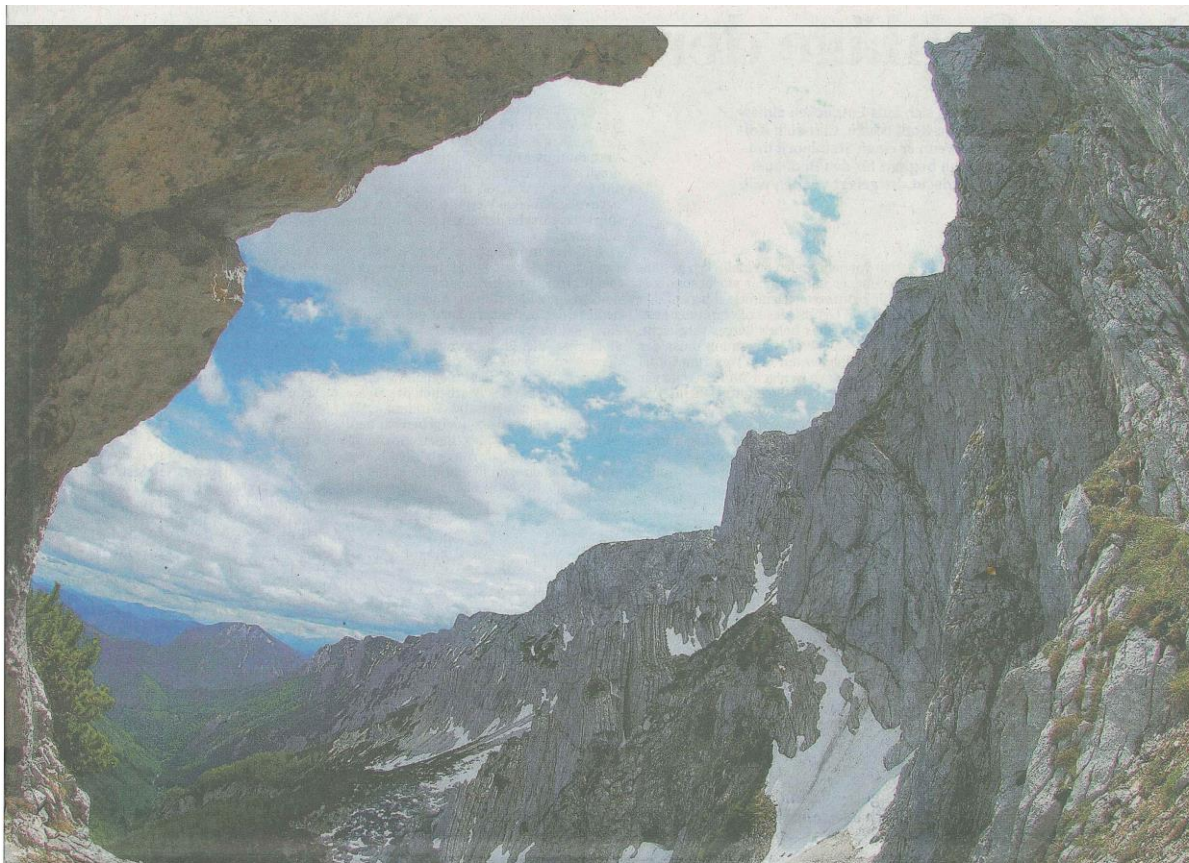
HANS SCHOISSWOHL
Höhlenforscher

sind Archive für verschiedenste Wissenschaften“, sagt Schoißwohl. Von Klimaforschern über Geologen bis zu Biologen und Paläontologen. Die Forscher schätzen es laut Schoißwohl heutzutage besonders, dass ihre Archive und Schatzkammern nicht für jedermann zugänglich sind, das Betreten der meisten Höhlen streng geregelt und limitiert ist.

Von besonderen Höhlen, wie zum Beispiel der im Jahr 2000 entdeckten, 26 Kilometer langen „Klarahöhle“ im Nationalpark Kalkalpen, werden nicht einmal die Koordinaten veröffentlicht. Die Klarahöhle gilt als speziell, weil weitgehend unberührt. Sie birgt Schätze wie die „Dicke Berta“, einen gewaltigen Tropfstein, oder das gut erhaltene Skelett eines Höhlenbären. Auch die Rettenbachhöhle ist seit

Behände wie eine Katze tänzelt der 60-Jährige über Steine, hangelt sich durch schmale Durchlässe. Seine Begleitung von der Zeitung ähnelt an den Kletterstellen auch einer Katze, allerdings einer jungen, die sich nicht mehr vom Baum traut und von der Feuerwehr gerettet werden muss. Aber in der Höhle nützt kein Jammern und es gibt auch kaum Aussicht auf Rettung. „Die meisten Höhlenforscher sind auch Höhlenretter.“ Doch wenn unter Tage etwas passiert, gebe es meistens aus. „Eine Faustregel lautet, wer eine Stunde lang in den Berg vorgedrungen ist, muss damit rechnen, dass eine Rettungsaktion bis zu drei Tage dauern kann.“

Doch für solche Gedanken ist im engen Stollen ohnehin kein Platz. Die



Stein des Sengengebirges in der Pyhrn-Priel-Region haben sich unzählige teils weit verzweigte Hohlräume gebildet, jedes Jahr werden Neue entdeckt.

Foto: Sieghartsleitner

99 In die Betrachtung der verschiedenen Muster und Gesteinsinformationen könnte man sich stundenlang verlieren. 66

HANS SCHOISSWOHL

Rettenbachhöhle gilt zudem bei Höhlenprofis als leicht und ungefährlich. Der Weg ist unterteilt in einzelne Abschnitte, die alle einen Namen tragen. Über die Schmugglerstiege und die Lange Kluft geht es hinauf zum Mittagberg. Endlich wieder aufrecht stehen, verschlafen und die Glieder ausschütteln. Die Temperatur liegt konstant bei ungefähr sieben Grad plus, doch unter dem Schilz ist das Höhlenforschen eine schweißtreibende Angelegenheit. Das Wasser tropft nicht nur von den Steinen, sondern auch von der Stirn. Wieder blinkt und glitzert es von den Wänden, der Hohlraum ist mächtig, so muss es in der von Edvard Grieg vertonten „Halle des Bergkönigs“ aussehen. Die Stirnlampen leuchten kaum bis zur Decke, man meint regelrecht, die Urkraft zu spüren, mit der sich vor Millionen Jahren das Sengengebirge aufgefaltet hat. Einfach gigantisch.

Von Zwergen und Nymphen

Wer allerdings zu oft nach oben auf die blinkenden Steininformationen guckt, bekommt bald nasse Füße. Vom Mittagberg geht es nämlich ziemlich feucht Richtung Vordersee, Angstlücke und Schöensee. Und schön sind sie wahrhaftig, diese unterirdischen Wasserreservoirs, die smaragdgrün leuchten. Da lässt es sich leicht nachvollziehen, wie früher Sagen und Mythen von Nymphen, Zwergen und lichtscheuen Kreaturen entstanden sind.

Falls im Teufelsloch einmal Zwerge oder Nymphen gehaust haben, müssen sie wohl umgezogen sein. Auch der Fährmann – angeblich fixer Bestandteil

der Unterwelt – lässt sich nicht blicken, obwohl er beim Weg über die unterirdischen Tümpel sehr willkommen gewesen wäre.

Doch die Wissenschaftler interessieren sich ohnehin nicht für Fabelwesen, sondern viel mehr für seltene Insekten und Amphibien, die teilweise nur hier gefunden worden und gut dokumentiert sind.

Die Geräusche des Wassers gepaart mit der totalen Finsternis außerhalb des Lichtkegels und einer Portion Einbildungskraft klingen mancherorts wie menschliche Stimmen oder Radiogedudel. Ein paar Schritte weiter herrscht dann wieder Stille, eine stabile Psyche ist an diesem Ort von Vorteil.

Heil wieder ausgespuckt

Ablenkung gibt es genügend: An den Wänden, an der Decke und am Boden sind die unterschiedlichsten Muster und Auswüchse zu erkennen, die das Wasser aus den Felsen gewaschen hat. „In der Betrachtung dieser Vielfalt könnte man sich stundenlang verlieren“, sagt Schoißwohl.

Über Schmugglerstiege und Regenhalle geht es wieder zurück Richtung Erdoberfläche. Ohne einen Experten an der Seite, würde man sich allerdings in den schmalen Felsengängen innerhalb weniger Minuten verirren. Doch das Teufelsloch spuckt uns nach der mehr als dreistündigen Exkursion verschwitzt, schmutzig aber ansonsten hell wieder aus. Der schmale Eingang wird wieder versperrt. Wenn es weiter regnet, steht die Höhle ohnehin bald unter Wasser. Hans Schoißwohl wird in Kürze nicht nur neue (unterirdische) Welten entdecken, sondern auch einen neuen Lebensabschnitt. „Im August gehe ich in den Ruhestand.“ Dann bleibt ihm mehr Zeit für seine Lieblingsbeschäftigungen: Höhlenforschen, Musik und Fotografieren.

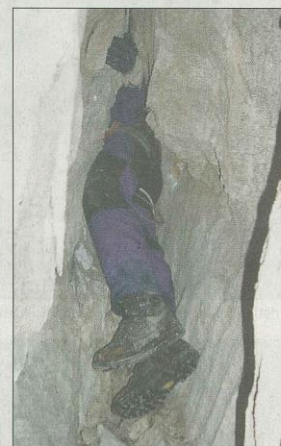


Foto: Wenn der Höhlenkunde starrt

Fledermäuse sind typische Höhlenbewohner, für Menschen mit Platzangst ist die Speleologie (Höhlenforschung) nicht das richtige Hobby. Nicht Eis- sondern Karstzapfen.

Luftfahrt

Mit Nüssen und Müll im Tank abheben

Fluglinien testen den Einsatz von Biosprit. So wollen sie Kosten senken. Nahrungsmittel sollen nicht verwendet werden.

VON ROBERT KLEEDORFER

Flugzeuge sind Umweltschützern schon lange ein Dorn im Auge. Zwar verursacht die gesamte Luftfahrtindustrie nur knapp zwei Prozent des gesamten CO₂-Ausstoßes. Doch dieser wirkt laut Experten wegen der Nähe der Reishöhe zur Ozonschicht stärker als am Boden. Daher müssen Airlines, die in der EU starten und landen, ab 2012 – wie schon jetzt die Industrie – CO₂-Zertifikate kaufen. Um die finanzielle Last zu mindern, wollen die Fluglinien den von der Abgabe verschonten Biotreibstoff beimischen.

„Der klimaschädliche Kohlendioxid-Ausstoß liegt bei Biotreibstoff pro Tonne um 80 Prozent niedriger als bei Kerosin“, sagte Paul Steele, Direktor des Luftver-

kehrsverbands IATA auf der Jahrestagung in Singapur. „Wenn es nach uns ginge, würden wir so schnell wie möglich mit 100 Prozent Biosprit fliegen.“ Doch das wird – nicht nur aus technischen Gründen – so schnell nicht gehen. Laut Steele ist Biotreibstoff derzeit noch doppelt so teuer wie Kerosin und steht außerdem nicht in den nötigen Mengen zur Verfügung. Bis 2020 hält er einen Biosprit-Anteil von sechs Prozent für realistisch.

Tests Einstweilen testen die Fluglinien fleißig. Bei der AUA-Mutter Lufthansa wird es ab Sommer täglich acht Flüge zwischen Hamburg und Frankfurt mit einem Viertel Anteil Biosprit geben. Sind die Tests erfolgreich, sollen weitere Flieger umgerüstet werden. Bei Lufthansa-Tochter Swiss sollen voraussichtlich in drei Jahren die ersten Flugzeuge mit Biosprit abheben. Die AUA plant keine eigenen Tests.

Die Kritik, dass für Mobilität Nahrungsmittel verbrannt werden, trifft die Luftfahrtbranche nicht. Denn laut Steele kann kein Treibstoff aus Nutzpflanzen

verwendet werden. Biodiesel gefriere in der Höhe und Ethanol liefere nicht die nötige Energiedichte. Die Airlines wollen Algen, Wildgräser, städtischen Abfall oder die Nüsse der Pflanzenart Jatropha nutzen.

Für die Fluglinien kommt der Biosprit zur richtigen Zeit. Denn die Gewinne schrumpfen (siehe Zusatzbericht links), die Marge beträgt nur noch 0,7 Prozent des Umsatzes. Die CO₂-Abgabe in der EU wird die Airlines Schätzungen zufolge mit einer Milliarde Euro belasten. Alleine die Lufthansa rechnet mit 150 bis 350 Millionen Euro, die AUA mit einem zweistelligen Millionenbetrag. „Der Alleingang der EU bringt nichts“, wettet daher Steele. US-Airlines haben vor dem EU-Gerichtshof geklagt, China droht mit der Einschränkung von Lande- und Überflugrechten für Fluglinien aus der EU.

Auch der Ölpreis drückt aufs Gemüt. Kerosin macht bereits 30 Prozent der Gesamtkosten aus. Daher wird Sprit immer häufiger zu vorher festgelegten Preisen erworben. Bei der Lufthansa sind es bereits 90 Prozent.

IATA: Internationaler Airline-Verband

Mitglieder

Die IATA hat rund 230 Mitglieder und umfasst damit rund 93 Prozent des weltweiten Passagieraufkommens. Mit 1. Juli wird Tony Tyler (Bild) IATA-Chef. Für heuer rechnet er mit einem Gesamtgewinn der IATA-Mitglieder von 4 Milliarden Dollar bzw. 2,8 Mrd. Euro (nach 18 Mrd. Dollar im Vorjahr). Gründe für den Rückgang sind die hohen Ölpreise, die Naturkatastrophe in Japan und die Unruhen in Arabien.



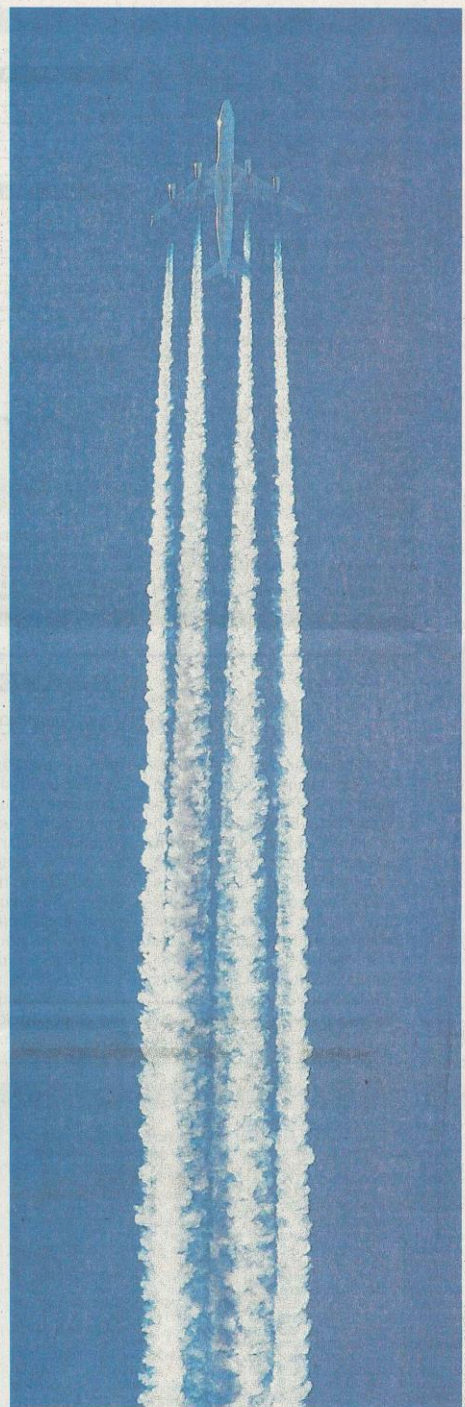
AP / WONG MAYE-E

► Sicherheit

Mängel bei der Überprüfung

Mit einer spektakulären Aktion zeigte Interpol-Chef Ronald Noble bei der IATA-Tagung Sicherheitslücken im internationalen Flugverkehr auf. Er zog bei einer Podiumsdiskussion über Sicherheit einen Lufthansa-Mitarbeiterpass mit seinem eingeschweißten Foto aus der Tasche, der auf Entfernung einem echten Ausweis täuschend ähnlich sah. Seine Kollegen hätten diesen um 100 Dollar auf dem Schwarzmarkt in

Bangkok gekauft. Dann übte er harsche Kritik: Insgesamt würde nur die Hälfte der Pässe aller international reisenden Passagiere mit Verbrecherdateien abgeglichen: „Fast eine halbe Milliarde Passagiere wird nicht geprüft.“ Bei den überprüften Passagieren seien im Vorjahr 40.000 gestohlene oder vermisst gemeldete Reisepässe entdeckt worden. Noble machte sich für eine gemeinsame Datenbank aller Airlines stark.



FOC-IN.COM/FOTOLIA

Flugzeuge sollen bis 2020 mit sechs Prozent Biosprit im Tank fliegen



Knabbert hie und da ein Kabel an, bevorzugt aber als zugereister Wiener Früchte, Regenwürmer und Mäuse als Futter: der Steinmarder.

Foto: P. Sehnal – www.petersehnal.at

Das Raubtier liebt die Villenviertel

Der Steinmarder fühlt sich auch in der Nähe von Menschen und folglich in Städten wohl – wie sehr, das hat Anita Gamauf vom Naturhistorischen Museum Wien in Eigeninitiative herausgefunden. Sie untersuchte die Steinmarderpopulation in der Bundeshauptstadt.

Susanne Strnadl

Der Steinmarder ist der größte vierbeinige Beutegreifer in Wien, aber über seine Verbreitung im Stadtgebiet war bislang wenig bekannt. Wie eine Untersuchung nun zeigen konnte, mag er manche Teile der Metropole viel lieber als andere. Bevorzugt bewohnt der Steinmarder offenes Gelände mit Busch- und Baumbestand, doch er ist nicht heikel: Vom Tiefland bis ins Hochgebirge ist er in allen Lebensräumen zu finden, selbst in über 4000 Meter Höhe. Als dämmerungs- und nachtaktiver Jäger, der sich vorwiegend in Bodennähe aufhält, erbeutet er vorwiegend Mäuse, frisst jedoch auch sehr gerne Früchte.

Im Gegensatz zu anderen Marderarten ist er ein ausgesprochener Kulturfollower, der sich auch in der Nähe des Menschen wohlfühlt, und zwar nicht nur in kleinen Dörfern, sondern auch in Städten. Während es jedoch zahlreiche Arbeiten über sein Auftreten in ländlichen Bereichen gibt, wurde sein Vordringen in die Ballungsräume bisher kaum bearbeitet, und wenn, dann vorwiegend in Kleinstädten.

Anita Gamauf vom Naturhistorischen Museum Wien (NHM) hat sich der Fragestellung, wie es dem Steinmarder in einer Millionenstadt wie Wien geht, in Eigeninitiative angenommen und dabei diverse Unterschiede zum Um-

land festgestellt. Die Biologin, die am NHM Expertin für Vögel und Säugetiere ist, suchte dafür vier Gebiete in Wien – vom Stadtrand über mäßig versiegelte Flächen bis zur Innenstadt – aus und suchte darin drei- bis viermal pro Monat entlang einer festgelegten Wegstrecke nach Marderkot. Von Juni 2009 bis Juli 2010 sammelte sie insgesamt 337 Losungen und untersuchte sie auf Nahrungsreste. Hilfreich war dabei, dass Steinmarder ihren Kot bevorzugt an Gehsteigkanten oder anderen markanten Stellen absetzen. Sie markieren so ihr Revier.

Leichte Nahrung

Wie Gamauf herausfand, ernähren sich die Wiener Marder vorwiegend von buchstäblich leichter Kost: Rund zwei Drittel ihrer Nahrung sind Pflanzen und Tiere, die weniger als zehn Gramm wiegen. In erster Linie handelt es sich dabei um Früchte wie Himbeeren und Kirschen, die, übers ganze Jahr gesehen, 52 Prozent der Nahrung stellen, gefolgt von Regenwürmern mit 22 und Mäusen mit 17 Prozent.

Allerdings schwankt die Nahrungszusammensetzung je nach Jahreszeit stark: So ernähren sich die Marder während des Sommers und im Frühjahr vorwiegend pflanzlich: Mehr als 80 Prozent ihres Kalorienbedarfs decken sie dann über Beeren und sonstige Früchte. Während des Winters

sind Mäuse mit bis 65 Prozent die wichtigste Beute. Vergleichsweise geringe Bedeutung auf dem Speisezettel der Marder haben Vögel: Nur in sechs Prozent der Losungen wurden sie nachgewiesen, allerdings kann dieser Prozentsatz vor allem im Frühjahr kurzfristig auch auf fast die Hälfte ansteigen.

Als Taubenreduzierer eignet sich der Steinmarder jedenfalls nicht. Lediglich fünf Losungen enthielten Reste der ungeliebten Stadtvögel, und auch diese konnten genauso gut von Tieren stammen, die die Marder schon tot aufgefunden haben. Den Rest der Nahrung stellen Insekten und diverse Abfälle. „Der Anteil der Abfälle war überraschend niedrig“, wundert sich Gamauf, denn aus ländlichen Gebieten weiß man, dass die Steinmarder auch auf Misthaufen oder Müllhalden nach Nahrung suchen. Sie führt das auf die ratsensicheren Mistkübel im Wiener Stadtgebiet zurück: „Die sind offenbar auch mardersicher.“

Wie viele Steinmarder es in Wien tatsächlich gibt, konnte die umtriebige Biologin bei dieser Studie nicht feststellen, vor allem auch weil die Streifgebiete der Tiere je nach Lebensbedingungen zwischen zwölf und mehr als 200 Hektar groß sein und sich stellenweise weit überlappen können. Rückschlüsse auf ihre relative Häufigkeit waren jedoch schon möglich: Der verhältnismäßig wenig verbaute Rand der Großstadt behagt ihnen offenbar am meisten, wobei die Versuchsfläche in einem gartenreichen Villenbezirk das ganze Jahr über die höchsten Dichten aufwies.

Die dortigen Obstbäume und -sträucher scheinen auch Tiere aus dem Umland anzulocken,

denn im Sommer fand Gamauf dort rund fünfmal so viele Losungen wie im restlichen Jahr. „Das ist durch die Jungen allein nicht zu erklären“, führt sie aus, „es kommen offenbar auch Tiere aus den angrenzenden Waldgebieten.“

Suche nach Unterschlupf

Die stark verbauten Wohnbezirke und das Stadtzentrum hingegen haben dem Marder diesbezüglich kaum etwas zu bieten, und tatsächlich ist er dort selten anzutreffen. Am Nahrungsangebot sollte es dennoch nicht scheitern, denn wie Gerda Mitter, eine Diplomandin Gamaufs, in einer gleichzeitigen Erhebung der Mäusepopulationen der Hauptstadt festgestellt hat, hätten die Parks und Grünflächen selbst in der City genug Beute zu bieten. „Der wirklich limitierende Faktor dürften die

Tageseinstände sein“, schließt Gamauf daraus. Jeder Steinmarder braucht drei bis 17 ungestörte Unterschlupfmöglichkeiten in seinem Revier, in die er sich in der kalten Jahreszeit oder bei schlechtem Wetter zurückziehen kann. In der dicht besiedelten Innenstadt sind solche Fleckchen schwer zu finden. „Es ist alles versiegelt, Keller und Hinterhöfe sind versperrt“, schildert Gamauf, „Motorräume von Autos sind kein Ersatz dafür und für eine dauerhafte Besiedlung nicht geeignet.“

Was die Marder dazu verleitet, Kabel und Bremsschläuche anzubeißen, ist nach wie vor ungeklärt. Die Erklärungsansätze reichen vom verlockenden Geruch dieser Teile bis zu Genussverhalten à la Gummibärchenessen bei Menschen. Möglicherweise wollen sie aber auch nur spielen.

WISSEN

Beutegreifer und Einzelgänger

Die Familie der Marder (Mustelidae) gehört zu den hundeartigen Raubtieren und ist in Österreich mit acht einheimischen Arten vertreten: Neben dem Steinmarder gehören dazu der Baummarder, das Hermelin, das Mauswiesel, der Waldiltis, der Steppeniltis, der Dachs und der Fischotter.

Das Frettchen ist die domestizierte Form des Iltis, die seit mindestens 2000 Jahren gezüchtet wird, ursprünglich für die Jagd auf Kaninchen.

Als Raubtiere sind alle Marder Fleischfresser, der Stein-

und der Baummarder sowie der Dachs nehmen aber auch gerne Früchte zu sich.

Mit Ausnahme des Hermelins und des Dachses, die auch in Familiengruppen zusammenleben können, sind Marder Einzelgänger. Die meisten Arten jagen in der Dämmerung und nachts, Hermelin, Mauswiesel und Steppeniltis kann man jedoch auch tagsüber antreffen. Alle Musteliden verfügen über Duftdrüsen im Analbereich, aus denen sie ein übelriechendes Sekret zur Territoriumsmarkierung absondern. (strn)

Gruppenbild mit Innovationsexperten: Klaus Pseiner (links außen), FFG-Geschäftsführer, zeigt auf die Mitdiskutanten. Ökonom Andreas Schibany (Zweiter von links) ist skeptisch, wenn es darum geht, „mehr Geld“ für die Fördertöpfe zu verlangen. FFG-Geschäftsführerin Henrietta Egerth hebt das Gesamtbild eines modernen Landes mit Forschung und Bildung hervor und Voestalpine-Forschungschef Peter Schwab freut sich über die Erhöhung der Forschungsprämie.

Foto: Corn



„Österreich braucht einen Paradigmenwechsel

3,76 Prozent Forschungsquote bis 2020: Dieses Ziel ist nun in der Forschungsstrategie festgeschrieben. Aber wie könnte man es erreichen? Es diskutierten der Ökonom **Andreas Schibany**, die FFG-Chefs **Henrietta Egerth** und **Klaus Pseiner** und Voestalpine-Forschungschef **Peter Schwab**. Moderation: **Peter Illetschko**.

STANDARD: Das magische Ziel, 3,76 Prozent der Bruttoinlandsprodukts bis 2020 für Forschung auszugeben, ist in der Forschungsstrategie definiert. Es fehlt aber ein Finanzierungsplan, und angesichts des derzeitigen Budgetdefizits und der gegenwärtigen Forschungsquote von 2,76 Prozent fragen sich Kritiker, wie das binnen neun Jahren gelingen soll. Haben Sie eine Idee?

Egerth: Man wird den Hebel bei den Unternehmen ansetzen müssen. Schon jetzt werden etwa fünf Milliarden von insgesamt 7,8 Milliarden Euro von der Wirtschaft in die Forschung gesteckt. Das muss beim sehr ambitionierten, klaren Ziel 3,76 Prozent Forschungsquote umso mehr geschehen, zumal man den privatwirtschaftlichen Finanzierungsanteil von derzeit rund 60 auf mindestens 66, besser 70 Prozent erhöhen will. Das braucht natürlich eine entsprechende Anschubfinanzierung durch die öffentliche Hand. Es gibt viel Spielraum für Interpretationen der österreichischen Forschungsstrategie, aber da sehe ich einen ganz klaren

„Man müsste einen Teil der Prämie in die direkte Förderung lenken, weil hier Wettbewerb gilt.“

Klaus Pseiner

„

Dieses Spezial entsteht mit finanzieller Unterstützung österreichischer Forschungsinstitutionen (siehe Kasten Seite 19). Die redaktionelle Verantwortung liegt beim STANDARD.

Auftrag an die FFG. Anschubfinanzierung ist genau das, was wir machen.

Schwab: Spielraum für Interpretation ist eine treffende Formulierung. Mir ist das zu viel Spielraum. Ich hätte gerne konkret gelesen, wie sich die Regierung den Weg zu 3,76 Prozent Forschungsquote vorstellt. Österreich ist nun nach einer kurzen, aber sehr heftigen Krise wieder am besten Weg, ein prosperierender Wirtschaftsraum zu werden. Da sollte man doch klare Vorstellungen

gen haben, wie man das Land weiterbringt, damit es zu keiner Stagnation kommt. Ich freue mich aber, dass die Strategie eine klare Botschaft für Forschung enthält. **Schibany:** Das Strategiepapier ist schon gut gemeint, es zeigt ein sehr fantasievolles Wollen. Der Weg zu den 3,76 Prozent Forschungsquote ist aber wirklich nicht beschrieben. Keine Zeile wurde darüber verloren. Im diesjährigen Forschungs- und Technologiebericht kann man nachlesen, dass das Ziel, eine Quote von 3,76 Prozent zu erreichen, massive zusätzliche Kosten mit sich bringen würde. Im öffentlichen Sektor allein zwischen 200 und 300 Millionen mehr pro Jahr. Das ist gewaltig. Und es tut sich für mich die Frage auf, wie das Geld am besten investiert werden soll. Reicht es, einfach mehr zu investieren und „more of the same“ zu fördern? Ich glaube nicht. Da soll-

te es einen Paradigmenwechsel der öffentlichen Förderung geben. **Schwab:** Ich denke: Jeder Euro mehr für die Forschung wäre ein Gewinn für den Standort. Man muss natürlich die sich ändernde Marktsituation beachten. Und mehr Unternehmen zu Forschung und Entwicklung bringen.

Pseiner: Genau das machen wir doch. Mit Instrumenten wie dem Innovationscheck versuchen wir mehr heimischen KMUs das Thema schmackhaft zu machen. Die Wirtschaft nimmt das Angebot sehr gut an. Es gibt neu aufgesetzte Humanressourcen-Programme wie „Praktika“ – auch da wird ein Anreiz geschaffen, um talentierte Nachwuchskräfte für F&E in die Unternehmen zu holen.

STANDARD: Zurück zum Thema „more of the same“. Was genau bedeutet das, und was sollte man, gesetzt den Fall, es gibt das nötige Geld dafür, stattdessen tun?

Schibany: Österreich hat innerhalb der OECD-Länder eine der höchsten Förderquoten. Irgendwann kommt der Punkt, wo „mehr“

nicht „mehr Qualität“ bedeutet, denn der Großteil davon ist völlig unspezifisch. Man müsste, statt nur mehr Geld in den Fördertopf zu stopfen, den Innovationsbegriff, der in österreichischen Unternehmen sehr veraltet ist, neu und viel breiter als bisher definieren. Der ganze Prozess von der Idee zur Innovation bis zum Produkt ist viel zu wenig in den Köpfen der Entscheidungsträger. Vieles davon entzieht sich einer Förderung. Man könnte auch den akademischen Sektor für Innovationen viel besser nutzen – das heißt, mehr für die Gründung von Start-ups tun. Programme, die den Wissenstransfer von der Uni in Richtung Wirtschaft fördern, gibt es ja – zum Beispiel die Christian Doppler-Labors oder Comet. „More of the same“ ist für mich zum Beispiel: die Erhöhung der

Forschungsprämie von acht auf zehn Prozent. Das ist größtenteils reine Subvention und in seiner gegenwärtigen Form wirkungsloses Fördergeld.

„Man müsste den veralteten Innovationsbegriff neu und viel breiter als bisher definieren.“
Andreas Schibany

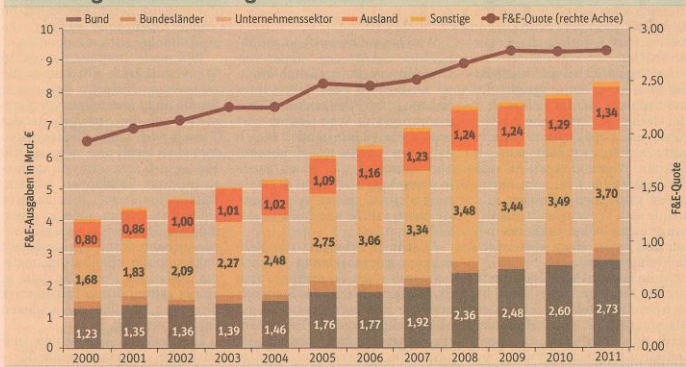
STANDARD: Wieso wirkungslos?

Schibany: Man kann nicht nachvollziehen, ob ein nachhaltiger Nutzen für F&E gezogen wird.

Schwab: Das sehe ich nicht so. Die Idee, die Forschungsprämie zu erhöhen, halte ich für hochgeschickt.

Der bürokratische Aufwand ist überschaubar. Und vor allem können Forscher an ihren Projekten weiterarbeiten und müssen ihre Arbeit in kein thematisches Konzept zwingen, um über ein bestimmtes Programm den Förder-Euro zu bekommen. Letztlich hilft die Prämie bei der Argumentation in Krisenzeiten. So fällt es Konzernchefs leichter,

Forschung und Entwicklung in Österreich



Quelle: Statistik Austria, Globalischnitzung 2011, Berechnungen (jeanmuel Research)

DER STANDARD



und ein modernes Verständnis für Forschung“

die Forschungsausgaben in Krisenzeiten nicht zu bremsen.

Schibany: Sie sehen zu wenig, was mit der Forschungsprämie gemacht wird. Es profitieren auch Handelsunternehmen, die keinen Cent in F&E stecken. Daran zeigt sich, dass es da mehr Regulierung braucht und eine Erhöhung der Prämie allein noch keinen nachhaltigen positiven Einfluss auf die Unternehmensforschung hat.

Pseiner: Wenn es fehlgeleitete Mittel gibt, dann müsste man einen Teil der Forschungsprämie in die direkte Förderung umlenken. Hier wird das Geld nach Wettbewerbskriterien vergeben, nicht nach dem Faktor „möglichst große Breitenwirkung“.

Schwab: Mir ist es neu, dass Handelsketten eine Forschungsprämie kassieren können. Dass das nicht geht, unterschreibe ich. Ich frage mich aber, wie man da einen Riegel vorschleichen kann.

Schibany: Indem nur jene Unternehmen Nutznießer der Prämie sein dürfen, die schon einen Förderantrag bei der FFG eingereicht haben. Das ist kontrollierbar.

Pseiner: Man braucht eine Wirkungsanalyse. Derzeit ist es für uns zum Beispiel nicht möglich, unsere Förderinstrumente mit der Forschungsprämie abzustimmen. Da fehlt die Transparenz. Wie hat das Geld gewirkt? Was wurde bewirkt? Deswegen wäre ein differenzierteres Ausgestalten der Forschungsprämie sinnvoll.

Schwab: Das soll mir alles recht sein, wenn die Bürokratie nicht überfordert. Da muss man als Forscher während eines geförderten Projekts eine Zettelwirtschaft auf sich nehmen, die es in sich hat.

Egerth: Das kann ich für die FFG so nicht stehen lassen. Wir haben unsere Abläufe standardisiert, auf elektronische Einreichung umgestellt, unser Serviceangebot ausgebaut. Und wir sorgen im Rahmen unserer Möglichkeiten für ra-

sche und unbürokratische Geldflüsse.

Schwab: Ich meine nicht die Geldflüsse. Ich spreche von der laufenden Dokumentation über Arbeitsbögen, die die Forscher ausfüllen müssen. Das empfinde ich als mühsam. Niemand wird in einem Projekt Damen drehen, sondern forschen – und sich an Zeitpläne halten. Da schaut schon das Unternehmen darauf.

Pseiner: Wir verursachen sicher keine Zettelwirtschaft. Wir vergeben Steuergeld – und das muss einer gewissen Kontrolle unterliegen. Auch intern werden Sie jedem Projekt eine gewisse Struktur geben, um in absehbarer Zeit zu einem Ziel zu kommen.

STANDARD: Die Diskussion in der österreichischen Forschungscommunity ist reich an Partikularinter-

essen wie diesem – verliert man vielleicht dabei zu sehr das Gesamtziel aus den Augen?

Egerth: Möglich. Ich sehe das Ziel 3,76 Prozent als ein klares Signal, aber auch als psychologischen Anreiz. Das Ziel muss ein Paket aus Forschung und Bildung sein, ein modernes Gesamtbild.

Schibany: Ich würde davor warnen, nur nach mehr und nach unbürokratisch zu verteilendem Geld zu schreien. Das kann nicht das Ziel sein. Daran kann man den Wohlstand eines Landes absolut nicht ablesen. Die höchsten Steigerungsraten in der F&E-Quote

hat Portugal – man weiß, dass es dem Land nicht gut geht. Sinkende Quoten hat Schweden, und diesem Land geht es gut. Es ist hier gelungen, die Mittel so effizient einzusetzen, dass ein Höchstmaß an Produktivität erzielt wird. Nur so kann man Wachstum ermöglichen und aus der gegenwärtigen Krise herauskommen. Die Quote ist nicht wichtig. In Österreich fehlt einiges zum Wachstum. Zum Beispiel eine Bildungsreform. Um als Innovations-

leader aufzutreten, muss man da effizientere Schritte setzen.

Schwab: Da braucht es mehr Investitionen. Man sollte in Zukunft auch jedem Wissenschaftler Unternehmergeist beibringen. Es gibt viel zu wenige Gründungen aus dem akademischen Bereich.

STANDARD: Ein bekanntes Problem. Gibt es konkrete Gründe? Welche Schritte kann man da setzen?

Pseiner: Das mag am Bildungssystem liegen, vielleicht auch an den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Aber wir versuchen da gegenzusteuern. Mit ApluS-B-Zentren, um an Unis Gründungen zu unterstützen, oder mit Hightech-Start-up-Förderungen.

Egerth: Wir haben in Österreich keine Kultur des Scheiterns. Wer scheitert, hat verloren. Dabei sollten wir Scheitern als Chance verstehen, als Lernprozess.

Schibany: Na ja, niemand scheitert gern. Das Verhältnis dazu könnte entspannter sein. In den USA wird das Scheitern aber als Erfahrung betrachtet, als Chance, um es beim zweiten Mal besser zu machen. Hier gibt es nicht viele, die es mehrfach probieren. Es gibt dafür relativ viele, die erfolgreich bleiben – im Verhältnis zur geringen Zahl der Gründungen. Aber bei Gründungen geht es nicht nur um Geld, sondern auch um Ideen und Businessmodelle.

Egerth: Mit Risikokapital könnte man die Unternehmensforschung weiter ankurbeln wie das in Österreich ja auch schon oft passiert ist, an Standorten, wo dann mit anderen Unternehmen, mit Uni-Instituten und außeruniversitären Forschungsinstituten so etwas wie ein Cluster entstanden ist. Davon bräuhete man hierzulande mehr.

HENRIETTA EGERTH, Jahrgang 1971, studierte Handelswissenschaften an der Kepler-Uni Linz. Sie ist seit 2004 gemeinsam mit Klaus Pseiner Geschäftsführerin der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG.

KLAUS PSEINER, Jahrgang 1956, studierte Biologie und war bei der ESA, ehe er Geschäftsführer der Austria Space Agency (heute Bestandteil der FFG) wurde.

ANDREAS SCHIBANY, Jahrgang 1966, studierte Philosophie, Soziologie und Volkswirtschaft an der Uni Wien und arbeitet als Ökonom am Zentrum für Wirtschafts- und Innovationsforschung der Joanneum Research in Wien.

PETER SCHWAB, Jahrgang 1964, studierte Technische Physik und ist seit 2002 Forschungschef der Voestalpine.

„Damit auch in 15 Jahren geerntet werden kann“

Rat und Industriellenvereinigung fordern Finanzpfad für Forschungsstrategie

Österreich muss bei der Mittelvergabe in Forschung und Entwicklung richtige Prioritäten setzen, um seine Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und auszubauen. Das forderten der Rat für Forschung und Technologieentwicklung und die Industriellenvereinigung (IV).

Die Strategie für Forschung, Technologie und Innovation der Regierung setzt für den Forschungsrat und die IV ein „ambitioniertes Ziel“, das zu unterstützen sei. Nun benötigt man die entsprechenden Maßnahmen, forderten IV-Chef Veit Sörger, der Forschungsratsvorsitzende Hannes Androsch und sein Stellvertreter

Peter Skalicky. Die Förderung von Forschung und Entwicklung sei „der Schlüssel für künftige Wettbewerbsfähigkeit“, sagte Sörger.

Im Bundesfinanzrahmen bis 2015 würden die Pensionszuschüsse nominell um 24 Prozent steigen, die Bildung aber nur um sechs Prozent, so Androsch. Das entspreche einer „realen Schrumpfung“. „Natürlich muss man die Budgetkonsolidierung durchführen“, aber man müsse auch „die nötigen Mittel für Zukunftsinvestitionen freibekommen“. Derzeit „leben wird von der Ernte früherer Aussaat“, man müsse schauen, dass auch in zehn

bis 15 Jahren noch geerntet werden kann. Die Forschungsarchitektur sei nicht schlecht. „Das kann man weniger von den Unis und noch weniger von der Bildungssituation behaupten.“

Der Rückfall Österreichs im Innovations-Ranking sei ein Beleg für die Bedeutung der FTI-Strategie. Dabei fehle aber ein Plan mit einem entsprechenden Finanzierungsplan. Wenn man bis 2020 ein Forschungsquote von 3,75 Prozent des BIPs erreichen wolle, müsse in der ersten Hälfte des Jahrzehnts der entsprechende Finanzierungsplan beschritten werden. (APA, red)

Die Kultur auf die Tapete bringen

Der österreichische Kulturphilosoph Herbert Lachmayer lehrt in Ausstellungen „Geschmacksintelligenz“. Er setzt dabei auf eine Mischung aus Raumkunst plus freie Rede in tapezierten Räumen.

Robert Czepel

Das Da Ponte Research Center liegt in einem ruhigen Innenhof unweit des Wiener Burggartens. Seinen Namen hat das Zentrum vom italienischen Librettisten Lorenzo Da Ponte, der für seine Texte zu den Opern *Figaros Hochzeit*, *Don Giovanni* und *Così fan tutte* berühmt wurde.

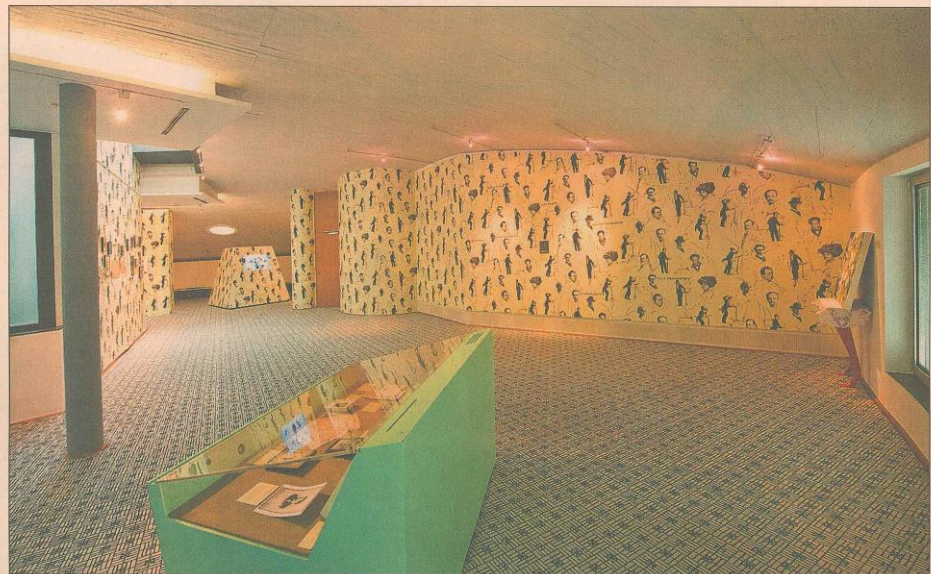
Mozart und das 18. Jahrhundert sind daher auch wichtige Forschungsthemen an dem außeruniversitären Forschungsinstitut, aber beileibe nicht die einzigen. Der Themenstrauß ist so bunt, dass er mit einer Kurzbeschreibung kaum zu fassen scheint. Es sei denn, man versucht es im Stil von Douglas Adams: die Musik, die Geschichte und der ganze Rest. Darum geht es hier.

Raumkunst plus Rhetorik

Was es damit auf sich hat, weiß der Institutschef, Herbert Lachmayer, Anfang 60, mit weißen, kurzgeschorenen Haaren. Er öffnet die Eingangstür und beginnt sofort zu erklären, was er und seine Mitarbeiter am Institut so tun. Er assoziiert, ventiliert, springt von Thema zu Thema – und hört nicht auf damit.

Doch im Gegensatz zur herkömmlichen Dauerrede ist Lachmayers Redefluss eine Tugend, eine Vermittlungsstrategie: Lachmayer ist Ausstellungsmacher. „Staging knowledge“ heißt sein Konzept, mit dem er in Österreich, Deutschland, England und den USA auftritt. Übersetzt heißt das etwa: Raumkunst plus Rhetorik, Wissensvermittlung mit ästhetischen Mitteln.

„Wir reden die Ausstellungen herbei“, sagt Lachmayer. Als er vor fünf Jahren an der Wiener Albertina eine Ausstellung zum Thema Mozart zeigte, habe er drei Monate lang täglich vier Stunden vor Publikum durchgeredet. Unter den Zuhörern waren etwa Riccardo Muti und Richard von Weiz-



Die Schau „Gustav Mahler – Produktive Dekadenz in Wien um 1900“ wurde im Österreichischen Kulturforum Berlin gezeigt. Foto: Thomas Mueller

säcker, aber auch Blinde, Pensionisten und Schüler. Die Vielfalt der Adressaten sei bewusst gewählt: „Ich arbeite mit Wissenschaftlern und Künstlern zusammen, unterrichte an Universitäten und zugleich immer auch an Schulen. Wir wollen keine elitären Veranstaltungen.“ „Staging knowledge“ sei eine Anleitung zur geistigen Selbstermächtigung, ein Versuch der Demokratisierung der Kultur.

Expertenwissen sei für den Besuch seiner Ausstellungen nicht notwendig, sagt Lachmayer. Was zähle, sei einzig und allein die Vorstellungskraft. „Ich sage immer: Es geht vor allem um die ‚real virtuality‘ des Denkens – von ‚virtual reality‘ haben wir ohnehin genug.“ Eine zentrale Rolle in Lachmayers Ausstellungen spielen bildhaft sprechende Tapeten, mit denen er die Ausstellungsräume auskleidet, „hermeneutic wallpapers“ nennt er sie.

Lachmayer entwirft diese Tapeten zusammen mit der Künstlerin Margit Nobis, sie sollen den kulturellen Kontext des Themas zu ei-

nem assoziativen Muster verdichten und die Besucher zur Konversation anregen. Bei der Schau *Gustav Mahler – Produktive Dekadenz in Wien um 1900* im Österreichischen Kulturforum Berlin waren auf den hermeneutischen Tapeten neben Mahler auch des Komponisten Entourage sowie Vertreter des Fin de Siècle zu sehen: Alma Mahler, Sigmund Freud und Berta Zuckerkandl etwa.

Typische Muster

Als Hintergrund diente ein Stoffdetail von Dagobert Peche, das, wie Lachmayer erklärt, nicht nur als typisches Muster der Wiener Werkstätte gelesen werden könne, sondern auch als geheime Notenschrift oder psychotische Gewächse von Wahnvorstellungen. „Wie man von Peche zur Psychose in wohlgeformten Worten springt, kann man auch lernen: Lachmayer unterrichtet „Staging knowledge“ an der Kunst-Uni Linz als PhD-Studium, seit kurzem ist er auch als Gastprofessor an der Stanford University tätig, wo er mit US-Studenten vergleichende

Literaturwissenschaft, Kunstgeschichte und Schamanismus zur erzählenden Raumkunst verarbeitet. Das sei, sagt Lachmayer, auch eine Form der Wissenschaft. „Es heißt immer: De gustibus non disputandum. Stimmt nicht: Über Geschmack kann man sehr wohl streiten! Ich nenne das Geschmacksintelligenz.“

Beim Wissenschaftsfonds FWF sieht man das auch so. Dieser fördert Lachmayer nun im Rahmen des „Programms zur Entwicklung und Erschließung der Künste“. Seit Bewilligung seines Forschungsprojekts im Frühjahr 2011 hat der Raumkunst-Didaktiker vier Ausstellungen abgeschlossen, drei weitere werden in diesem Jahr folgen. Die Themen: digitale Heimat, Konstruktion der Gegenwart sowie die Aufklärung in Wien und Weimar.

Eine Prise Subversion wird wohl auch diesmal dabei sein. Das passende Motto hat Karl Kraus bereits vor hundert Jahren vorgegeben: „Und das Chaos sei willkommen, denn die Ordnung hat versagt!“

WAS KOMMT

■ **Aktuelle Förderprogramme:** Der neue Call im Bereich Science to Products des Wiener Zentrums für Innovation und Technologie (ZIT) ist bis 6. September offen. Im Call für Life Sciences können Projekte noch bis 16. Juni eingereicht werden. In beiden Programmen werden jeweils zwei Millionen Euro im Wettbewerb vergeben.

www.zit.co.at

■ **Neugierde und Unternehmensegeist:** Die Entwicklung eines Unternehmenseistes beginnt im Elternhaus, in der Schule, in der Lehre und an den Universitäten. Die Förderbank Austria Wirtschaftsservice AWS will die Diskussion darüber wieder einmal anregen und lädt zur Veranstaltung „Neugierde und Entrepreneurship“ am 15. 6., 17.30, Ungargasse 37, 1030 Wien. Es spricht unter anderem der Mathematiker Rudolf Taschner zum Thema „Schule 2.0 als Basis für unternehmensfreundliche junge Menschen“.

LABOR

Schöne Grüße vom Frühling auf dem Mars

Die europäische Raumsonde Mars Express hat Bilder vom eisigen Frühling am Südpol des Roten Planeten gesendet. Auf den Fotos, so die europäische Raumfahrtagentur ESA, ist eine rund 500 Meter dicke Eisschicht zu sehen, teilweise von dunklem Staub bedeckt. Auch zahlreiche Dünen sind erkennbar, einige verlaufen erstaunlich parallel. Ihre Entstehung ist noch ungeklärt. (APA)

Gutes altes Stroh in Hightech-Form

Die Gruppe Angepasste Technologie an der TU Wien hat umweltfreundliches Dämmmaterial aus gepressten Strohballen entwickelt und zur Marktreife gebracht. Der offiziell zertifizierte Dämmstoff, heißt es, reduziert den Ressourcen- und Energieverbrauch der Baubranche, speichert Kohlenstoff, brennt sehr schlecht und stellt daher kein Sicherheitsrisiko dar. Die baubehördliche Zulassung wurde eingeholt. (APA)

Auf dem Weg zum gewalttätigen Partner

Sozialforscher untersuchen den Einfluss von Elternhaus und Schule auf spätere Aggressivität

Kurt de Swaaf

Dieses Gesundheitsproblem ist gewiss kein seltenes, und doch erhält es nicht mal annähernd soviel öffentliche Aufmerksamkeit wie Vogelgrippe, Ehec oder andere Panik auslösende Seuchen: Gewalt gegen die Partnerin. In den USA wird Erhebungen zufolge etwa jede vierte Frau mindestens einmal in ihrem Leben ein Opfer ihres Ehemanns oder Freundes – geschlagen, vergewaltigt oder psychisch terrorisiert. Bei uns dürften die Zahlen ähnlich sein.

Die Folgen solcher Misshandlungen werden meistens unterschätzt. Sie reichen von Depressionen über Alkoholismus und andere Süchte bis hin zur Verbreitung von sexuell übertragbaren Krankheiten. Gewalt in der Partnerschaft ist somit kein privates, es ist ein gesellschaftliches Problem, welches auch das Gesundheitssystem belastet. Wis-

senschaftliche Daten zu den genauen Ursachen solcher gewalttätigen Verhaltens sind dennoch Mangelware. Generell gilt aber: Wer als Kind misshandelt oder verprügelt wurde oder in einer gewalttätigen Familie lebte, der neigt später als Erwachsener auch eher zur Misshandlung seines Partners. Aus Opfer werden eben Täter, heißt es oft.

Vielleicht ist es aber nicht ganz so einfach. Eine neue US-Studie hat erstmals empirisch aufgezeigt, dass der Gewalt in der Partnerschaft häufig Ausschreitungen auf dem Schulhof vorausgehen – mobben, hänseln und verprügeln. Die Forscher befragten insgesamt 1.491 Männer im Alter von 18- bis 35 Jahren anonym nach ihrem Privatleben und ihrer Jugend. Die Auswertungen zeigten einen deutlichen Trend. Es sind offenbar nicht die Opfer, sondern die Täter von schulischer Gewalt, die später auch häufiger ihre Ehefrau-

en und Lebensgefährtinnen malträtieren. Diejenigen, die bereits in jungen Jahren häufig ihre schwächeren Schulkameraden terrorisieren, haben ein fast vierfach erhöhtes Risiko, zuhause zu üblen Rülpeln zu werden (*Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, online). Früh übt sich?

Schulhof-Tyrannen

Eine solche Schlussfolgerung mag Kathryn Falb, Sozialepidemiologin an der Harvard School of Public Health und Erstautorin der neuen Studie, noch nicht ziehen. „Wir sagen nicht, dass Schulgewalt Gewalt in der Partnerschaft auslöst“, erklärt die Wissenschaftlerin. Es sei sehr schwierig, im komplexen menschlichen Verhalten die zugrunde liegenden Faktoren ausfindig zu machen. Deshalb brauche man dringend weitere Untersuchungen, um die Ursachen von sowohl schulischer wie auch partnerschaftlicher Gewalt

zu klären. Sie sind offensichtlich miteinander verbunden, die Auslöser womöglich gemeinsam.

Die Auswertungen von Falb und ihren Kollegen zeigen indes: Ein Teil der Gewalttäter war in seiner Kindheit selber Opfer gewesen, aber bei weitem nicht alle. So mancher scheint also ohne direkte äußere Einwirkungen die Laufbahn zum Schulhof- und Haustyrannen einzuschlagen. Die Wurzeln der Gewalt bei diesen Menschen zu ergründen, könnte den Verhaltens- und Gesellschaftswissenschaften zu neuen Durchbrüchen verhelfen.

Kathryn Falb sieht noch eine weitere Perspektive. „Diese Ergebnisse bieten eine sehr gute Chance, um zukünftige Gewalt zu verhindern.“ Präventionsprogramme gegen Misshandlung von Frauen sollten bereits in der Schule ansetzen. So könne man Mobbing, Schulgewalt und häuslichen Terror gleichzeitig bekämpfen.

Wie das Wetter bei der Luftverschmutzung mitmisch

Sonne und Wind beeinflussen den Transport von Schadstoffen in der Atmosphäre – und sorgen so mitunter für schlechte Luft in alpinen Regionen.

Lena Yadlapalli

Früh raus, hinauf auf den Berg, um die klare, frische Luft zu genießen. Das mag ein zentrales Motiv für Bergsportler sein, meteorologischen Überprüfungen hält es allerdings nicht immer stand. Denn die Formel „je höher hinauf, desto sauberer die Luft“ hat nur eingeschränkt Gültigkeit, wie der österreichische Meteorologe Alexander Gohm herausgefunden hat.

Im Sommer und im Winter, den Jahreszeiten mit besonders ausgeprägten Temperatur- und Wetterverhältnissen, kann es im alpinen Tal auch schon einmal zu sehr speziellen Schadstoffverteilungen in der Atmosphäre kommen.

Kaltluftseen im Tal

Hohe Feinstaub- und Stickoxidbelastungen sind – pauschal gesprochen – „ein Winterproblem in Tälern“, sagt Gohm, der am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck tätig ist. Neben den natürlich vorkommenden Aerosolen sind es vor allem die anthropogen und lokal verursachten Partikel, etwa durch Hausbrand, die für schlechte Luft sorgen. Bei einer mehrere Tage anhaltenden stabilen Hochdruckwetterlage kann das schon einmal zu wahrnehmbarem schmutzigen Dunst führen.

Dabei sitzen die Schadstoffe in der Regel in den Senken selbst, denn „durch den niedrigen Sonnenstand und vor allem bei Schneebedeckung können sich im Winter Kaltluftseen in Tälern bilden, das heißt, die Temperaturen im Tal sind niedriger als in höheren Lagen“, so der Forscher. Diese Kaltluftseen unterbinden den vertikalen Austausch von Luft und lassen kaum zu, dass sich die Konzentration der Schadstoffpartikel in der unteren Talatmosphäre verdünnt.

Schadstoffschichten

„Wir haben aber gesehen, dass es untertags zu Hangaufwinden kommt, welche die schadstoffreiche Luft von den niedrigeren Schichten in größere Höhen transportieren“, sagt Assistenzprofessor Gohm, der für seine Arbeit zum Transport von Luftschadstoffen am Beispiel des Tiroler Inntals mit dem Wissenschaftspreis der Stadt Innsbruck ausgezeichnet wurde.

Allerdings werden die Schadstoffe nicht aus der Talatmosphäre hinaustransportiert, „sondern es kommt zu einer bestimmten Schichtenbildung. Oben befinden sich dann schadstoffreichere Schichten, unten sind die schadstoffärmeren Schichten“. In der Nacht sorgen dann Hangabwinde wieder für den Rücktransport der Schadstoffe ins Tal – die Schadstoffverteilung für

die Talbewohner ist also nur vorübergehend. Hangwinde sorgen für eine weitere Besonderheit: „Das Inntal ist ost-west-orientiert. Die zum Südhang exponierte Hangseite bekommt über den Tag sehr viel Sonnenenergie, welche die Hangaufwinde antreibt“, erklärt Gohm. Somit komme es hier zu einer vergleichsweise hohen Luftverschmutzung in den oberen Schichten. „Die gegenüberliegende Talseite mit wenig direkter Sonneneinstrahlung weist hingegen geringe Schadstoffkonzentrationen auf.“ Der Grund dafür ist der nicht vorhandene Hangaufwind am Tage.

Eine bessere Durchmischung der Luft bringen die sommerlichen Wetterverhältnisse mit sich, beispielsweise kräftige Gewitter oder starke Regengüsse. Auch die großen Temperaturamplituden, im alpinen Tal gibt es Unterschiede von bis zu 20 Grad Celsius zwischen Früh- und Mittagstemperatur, sorgen für Luftdurchmischung. „Die Me-

teorologie ist günstiger“, sagt Gohm. Doch es kommt durch die intensivere Sonneneinstrahlung zu stärkeren fotochemischen Prozessen. So wird „bei sehr langen intensiven Schönewettertagen das aus Stickstoffemissionen produzierte Ozon wieder relevant, das ebenfalls von Hangaufwinden am Tag in große Höhen befördert werden kann“, sagt der Forscher.

Oben sauber, unten im Tal dreckig – dafür können wiederum Föhnwetterlagen sorgen. Da kann ozonreiche Luft aus großer Höhe ins Tal hinuntertransportiert werden.

Warme Winde

Im Winter bringt der Föhn den Talbewohnern hingegen Erleichterung. Die von größerer Höhe ins Tal absteigenden warmen Winde können die Kaltluftseen aufbrechen und die Talatmosphäre von Feinstaub und anderen Schadstoffen befreien. Genau dieses Zusammenspiel von Wetter und Luftverschmutzung wurde bei Punktmessungen von Feinstaub- oder Ozonbelastung bisher vernachlässigt, sagt der gebürtige Vorarlberger Gohm. „Die Prozesse im alpinen Tal sind ganz anders als im Flachland, wo

es keine Hangwinde gibt.“ Daher greifen Gohm zufolge die für das Flachland erstellten Modelle zur Schadstoffberechnung auch zu kurz.

Der Meteorologe erhob seine Daten auf Grundlage sehr kostspieliger Messungen, die er mit einem Messgerät mit Lasertechnologie von einem Flugzeug aus durchgeführt hat. Vier Wintertage hat diese „größere Feldmesskampagne“ (Gohm) gedauert. Anschließend analysierte er die dreidimensionalen Bilder im Labor und erstellte Computersimulationen.

Hier steht die Forschung noch am Anfang. Um etwa auf gesundheitliche Auswirkungen der durch das Wetter beeinflussten Schadstoffkonzentrationen schließen zu können, müsse man vor allem Mittelwerte heranziehen. „Meine Aufnahmen sind nur Schnappschüsse, die darauf schließen lassen, wie das Wetter die Luftverschmutzung im alpinen Tal beeinflusst“, sagt Gohm. Auch wenn man weiß, dass Aerosole zur Tropfenbildung – also auch zur Wolkenbildung – beitragen können: Inwiefern anthropogene Schadstoffemissionen das Wetter bestimmen, „ist noch wenig geklärt“.

BEZAHLTE ANZEIGE

Erstklassiges Zeugnis für das IST Austria

Ein Forschungsinstitut mit Weltklasserang will das Institute of Science and Technology (IST Austria) in Klosterneuburg werden – und ist am besten Weg dazu, wie nun ein hochkarätiges Komitee in einer Evaluierung festhält.

Das international zusammengesetzte, sechsköpfige Komitee – darunter zwei Nobelpreisträger – hat das IST Austria im Jänner genau unter die Lupe genommen und dem seit 2006 im Aufbau befindlichen Institut ein erstklassiges Zeugnis ausgestellt. Die Gründung des IST Austria wird als zukunftsweisendes Konzept gelobt, eine Ausdehnung der Finanzierungssicherheit bis 2021 empfohlen.

„Der Evaluierungsbericht belegt, dass das IST Austria auf einem hervorragenden Weg ist, eine Einrichtung für Spitzenforschung von Welt-rang zu werden und damit den heimischen Wissenschafts- und Forschungsstandort wesentlich zu stärken“, so Wissenschafts- und Forschungsminister Karlheinz Töchterle, der kürzlich gemeinsam mit Niederösterreichs Landeshauptmann Erwin Pröll, IST-Präsident Thomas Henzinger und dem Kuratoriumsvorsitzenden Claus Raidl den Bericht präsentierte. „Wir werden die Empfehlungen des Komitees sehr ernst nehmen, um die erfolgreiche Fortführung zu ermöglichen“, unterstreicht Töchterle. Bis 2016 ist das Budget für das IST Austria fixiert, für die danach folgende Finanzierung laufen bereits Gespräche zwischen dem Wissenschafts- und Forschungs-



v. l. n. r.: Thomas Henzinger, Karlheinz Töchterle, Erwin Pröll und Claus Raidl Foto: IST Austria

ministerium und den Verantwortlichen am IST Austria.

Im Evaluierungsbericht wird dem IST Austria ein schneller und außerordentlich erfolgreicher Start bescheinigt: „Es ist dem IST Austria innerhalb von etwa zwei Jahren gelungen, eine beeindruckende Gruppe von fast 20 Professorinnen zu identifizieren und für sich zu gewinnen; diese Gruppe wäre der Stolz jeder Spitzenuniversität weltweit.“ Das IST Austria sei, so heißt es im Evaluierungsbericht weiter, auf dem besten Weg das gesetzte Ziel zu erreichen: eine

führende Forschungseinrichtung von weltweitem Ruf zu werden. Als besondere Stärke wird dem IST Austria ein schneller und außerordentlich erfolgreicher Start bescheinigt. Auch das Karriere-modell für Wissenschaftlerinnen, die exzellenten Rahmenbedingungen am Campus und der interdisziplinäre Fokus des Instituts werden im Evaluierungsbericht hervorgehoben.

BM.W.F^a

Wie sehr menschengemachte Schadstoffe das Wetter beeinflussen, ist noch wenig erforscht. Foto: A. M. Begsteiger

Chinesische Heilpflanzen als mögliche Tumorkiller

Grazer Forscher testen pflanzliche Wirkstoffe, die in der traditionellen chinesischen Medizin bereits seit Jahrtausenden gegen Krebs eingesetzt werden. Die bisherigen Ergebnisse berechtigen zur Hoffnung.

Doris Griesser

Auf der Suche nach wirksamen Krebsbehandlungsmethoden richtet die pharmakologische Forschung ihr Interesse auf die traditionelle chinesische Medizin (TCM), die als reiche Wissensquelle in Hinblick auf pflanzliche Antitumormittel gilt. Um einen Überblick über sämtliche in China gegen Krebserkrankungen verwendete Pflanzen zu gewinnen, hat der Grazer Forscher Stefan Kahl in Zusammenarbeit mit der Forschungsgesellschaft Joanneum Research eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt. Das Ergebnis ist eine Datenbank, in der alle verfügbaren schriftlichen Informationen zu insgesamt 550 in China als Antikrebsmedizin beschriebenen Pflanzen abrufbar sind.

Für die oft schwierige Beschaffung der Pflanzen übersiedelte Kahl für zwei Jahre nach Kunming in China, wo er gemeinsam mit Experten des Instituts für Botanik der chinesischen Akademie der Wissenschaften zusammenarbeitete. Auf Expeditionen und auf Medizinalpflanzenmärkten hat Kahl 76 der erfassten Pflanzen gesammelt. Aus diesen Pflanzenproben hat er 253 Extrakte gewonnen, die schließlich am Institut für Toxikologie der Universität Mainz und am Zentrum für Molekulare Biologie der Universität Heidelberg an einer Leukämie-Zelllinie – also an Leukämiezellen, die sich in vitro unbegrenzt fortpflanzen können – auf ihre Antikrebswirkung getestet wurden. Bei 23 die-

ser Extrakte konnte tatsächlich eine zytotoxische Wirkung nachgewiesen werden. Davon wurden wiederum zwölf Extrakte von neun Pflanzen aufgrund ihrer besonders starken Aktivität gegen Leukämiezellen – über 90 Prozent Hemmung des Zellwachstums – für eine umfassende Untersuchung ausgewählt.

Langwieriger Prozess

Zurzeit werden diese Extrakte im Rahmen eines vom Wissenschaftsfonds geförderten Projekts am Institut für Pharmazeutische Wissenschaften der Universität Graz analysiert. „Konkret untersuchen wir, auf welche Inhaltsstoffe sich die zytotoxische Wirkung der aktiven Extraktfraktionen zurückführen lässt“, erklärt Projektleiter Rudolf Bauer, der seit 20 Jahren die Wirksamkeit und Qualität chinesischer Heilpflanzen erforscht. „Können wir die Antitumorstärke in bestimmten Fraktionen des Extrakts nachweisen, dann wissen wir schon, dass wir auf der richtigen Spur sind.“

Ziel der umfangreichen Untersuchungen ist es dann, aus den wirksamen Fraktionen die entsprechenden Wirkstoffe zu isolieren. Um zu den Reinsubstanzen zu kommen, ist ein langwieriger Fraktionierungsprozess erforderlich. „Ein wirksamer Extrakt wird in Fraktionen aufgeteilt, die wir erneut testen. Aktive Fraktionen werden mittels chromatografischer Methoden weiter aufgetrennt, wobei die neu gewonnenen Fraktionen wiederum zu testen sind. Dieser Fraktionierungs-



Die chinesische Medizin setzt auf Kräuter, deren Wirkstoffe in Europa als Antikrebsmittel untersucht werden. Foto: picturedesk.com

vorgang wird so lange fortgesetzt, bis man die Reinsubstanz in Händen hat“, erläutert der Wissenschaftler. Eine hochkomplexe Arbeit, die für einen Extrakt oft länger als ein Jahr dauern kann. Die bislang verheißungsvolle Pflanze,

deren wirksame Substanzen bereits isoliert wurden und nun als Reinsubstanzen vorliegen, trägt den botanischen Namen *Onosma paniculatum*. „Unsere Untersuchungen lassen darauf schließen, dass ein Extrakt und

die Wirkstoffe aus der Wurzel dieser Pflanze eine spezifische zytotoxische Wirkung haben“, berichtet Projektmitarbeiterin Nadine Kretschmer. „Das ist deshalb von so großer Bedeutung, da Substanzen mit einer unspezifischen Wirkung nicht nur die Krebszellen, sondern auch gesunde Zellen angreifen und damit in der Therapie zu den gefürchteten Nebenwirkungen führen können.“

Kontrollierte Zerstörung

Die Reinsubstanzen aus der *Onosma-paniculatum*-Wurzel hemmen laut Studien, die vom Zentrum für Medizinische Grundlagenforschung der Medizinischen Universität Graz durchgeführt wurden, nicht nur das Wachstum der Krebszellen, sondern bewirken ihre kontrollierte Zerstörung. Mit den Grazer Studien konnte ein wissenschaftlich fundierter Nachweis über Art und Ausmaß der Wirksamkeit erbracht werden. „Was die TCM mit der westlichen Medizin verbindet, sind die Wirkstoffe. Wir isolieren sie jedoch und wenden sie als Reinstoffe an – eine Vorgehensweise, die es in der TCM nicht gibt“, erklärt Rudolf Bauer. „Ein Grundprinzip der westlichen Medizin ist es, über die eingesetzten Substanzen möglichst genau Bescheid wissen zu wollen. Das heißt in diesem Fall, man will die Struktur der Wirkstoffe und die exakte Dosis kennen. Dazu reichen Erfahrungswerte nicht aus.“

Aus diesem Grund sind weitere Forschungen nötig, die noch längst nicht abgeschlossen sind: „Man darf nicht glauben, dass man jetzt schon die nötigen Substanzen für eine Krebsbehandlung zur Verfügung hat“, dämpft Bauer vorläufige Hoffnungen. „Aber wir sind auf einer vielversprechenden Spur.“

Inseln im Spitalsalltag schaffen

Programme sollen Lücke zwischen Tierversuch und klinischer Forschung schließen

Robert Czepel

Laut Schätzungen der WHO verhindern moderne Impfstoffe weltweit etwa zwei Millionen Todesfälle pro Jahr. In diesem Fall gehen klinische Forschung und öffentliches Interesse Hand in Hand: Pharmafirmen entwickeln Medikamente, von deren Verkauf Patienten profitieren sollen, ebenso wie die Gesellschaft als Ganzes. Dennoch: Viele Krankheiten treten so selten auf, dass sich die Entwicklung von Arzneistoffen für kommerzielle Unternehmen nicht lohnt. „Orphan diseases“ nennen Mediziner jene ungewöhnlichen und seltenen Leiden, die von wirtschaftlichen Gründen in der Wissenschaft zu kurz kommen.

Zwei Förderorganisationen wollen nun gegensteuern: Der österreichische Wissenschaftsfonds FWF stellt drei Millionen Euro für klinische Nischenforschung zu Verfügung, und der Wiener Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiefonds WWTF schüttet fünf Millionen Euro aus, um die klinischen Wissenschaften abseits der Industrieforschung zu fördern.

„Ein weiterer Grund, warum wir nun dieses Programm ins Leben gerufen haben, ist das sogenannte klinische Paradox“, sagt Rudolf Novak, Leiter der Abteilung „Strategie Nationale Programme“ des FWF. „Die klinische Forschung ist, gemessen am Publikationsoutput, nach Physik und Mathematik die dritterfolgreichste Wissenschaftsdisziplin Österreichs. Dennoch scheiden

die Projektanträge klinischer Forscher beim FWF unterdurchschnittlich ab.“ Das Paradox in Zahlen: Die Bewilligungsraten von Projektanträgen liegen beim FWF bei durchschnittlich 32 Prozent, von den klinischen Forschungsprojekten werden indes nur 13 Prozent angenommen.

Das mag zum Teil daran liegen, dass der FWF nur Grundlagenforschung fördert und die Anträge diese Vorgabe mitunter nicht erfüllen. Reine Wirkstofftests am Patienten sind etwa so ein Fall: Sie sind in der klinischen Praxis unerlässlich, aber sie erweitern das medizinische Wissen nicht so sehr, als dass man von Grundlagenforschung sprechen könnte.

Das Bewusstsein schärfen

Das „klinische Paradox“ dürfte noch einen zweiten Grund haben. Vielleicht, so vermutet man seitens des Wissenschaftsfonds, fühlen sich die Kliniker vom FWF grundsätzlich nicht angesprochen. Möglicherweise herrsche in der Fachgemeinde das Vorurteil, man könne mit klinischen Themen ohnehin nicht reüssieren. So gesehen ist das Programm „Clinical Research“, kurz Klif, auch der Versuch einer Bewusstseins-schärfung. Der FWF ist, so lautet die Botschaft, auch für Kliniker der passende Ansprechpartner.

Dass es eine bislang unterrepräsentierte Zone klinischer Forschung gibt, darauf hat kürzlich auch die European Science Foundation (ESF) in einer Studie hingewiesen. Das Schlagwort dazu: „translational research“. „Kli-

nisch“ bedeutet im Grunde nur: Forschung am Menschen“, sagt Markus Müller von der Wiener Universitätsklinik für Klinische Pharmakologie. Er war an der Entwicklung des FWF-Programms maßgeblich beteiligt. „Letztlich geht es darum, die Erkenntnisse aus dem Tierversuch auf den Menschen zu übertragen. Das muss nicht unbedingt etwas mit Krankheiten zu tun haben. Wenn ein Forscher beispielsweise den Einfluss des Blutzuckerspiegels auf das Gehirn untersucht, wäre das absolut förderungswürdig.“

Dass der FWF und der WWTF nun zeitgleich zwei ganz ähnliche Programme ins Leben gerufen haben, ist kein Zufall. Die beiden Organisationen sind ständig miteinander in Kontakt und stimmen ihre Förderstrategien aufeinander ab. Die ausgeschütteten Beträge sind im Vergleich zu den Kosten groß angelegter klinischer Studien nicht sehr hoch: Von der wissenschaftlichen Idee bis zu einem marktfähigen Medikament dauert es oft zehn bis 20 Jahre, die Kosten liegen in der Regel in der Größenordnung von einer Milliarde Euro. „Mit etwa einer halben Million Euro pro Projekt kann man natürlich nur einen Schritt machen und nicht zehn“, sagt Michael Stampfer, Geschäftsführer des WWTF. Aber es gehe bei den geförderten Studien ohnehin nicht um die Entwicklung neuer Medikamente, sondern um Detailkenntnisse, die Patienten zugute kommen sollen.

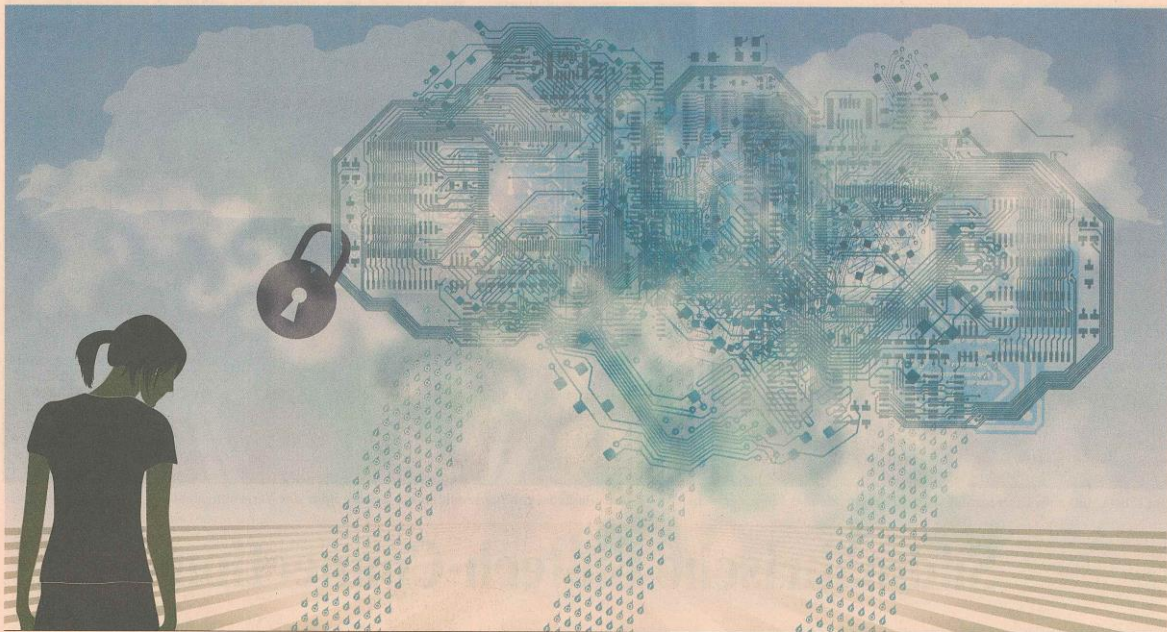
Den Einwand, dass von den Förderungen Pharmakonzerne in-



Kleine Schritte, große Wirkung. FWF und WWTF fördern Studien, deren Detailkenntnisse Patienten zugute kommen sollen. Foto: AP

direkt profitieren könnten, lässt Stampfer nicht gelten. „Unsere Förderungen ersparen der Industrie sicher kein Geld aus der Portokasse“, sagt er. Das zeige auch die erste Ausschreibungsrunde zur klinischen Forschung, die der WWTF im Jahr 2007 durchgeführt hat. Damals wurden etwa Studien an Leukämie-Therapien für Kinder oder zu geschlechtsspezifischen Heilungsverläufen nach schweren Verletzungen gefördert – keine Themen also, mit denen sich große Gewinne machen ließen. Das Förderprogramm soll, so hofft Stampfer, auch die Distanz zur wissenschaftlichen Weltspitze verringern. Zentren wie das

schwedische Karolinska-Institut oder das Spital des Imperial College in London hätten allerdings einen entscheidenden Vorteil: Dort sei man finanziell und personell besser ausgestattet, zudem stehe die klinische Forschung im Vordergrund. An Österreichs Unikliniken beginne die Wissenschaft indes meist erst am Nachmittag – nach Absolvierung der klassischen Spitalsarbeit. Dieser Nachteil lasse sich zwar nicht von heute auf morgen wettmachen. Punktuell könne man aber sehr wohl etwas tun. „Vielleicht können wir durch unser Programm vermehrt Forschungsiseln in den Krankenhäusern schaffen.“



Wird der User von der Kontrolle über seine Daten ausgeschlossen, ist die Cloud grundsätzlich falsch konzipiert.

Grafik: Fatih Aydogdu

Auch virtuelle Wolken werfen Schatten

Ein neues Christian-Doppler-Labor will die Probleme des Cloud-Computing systematisch lösen und stellt dazu erstmals den Benutzer dieser Dienste ins Zentrum seiner Forschungstätigkeit.

Interview: Sascha Aumüller

Als Klaus-Dieter Schewe im Februar 2011 auf einer großen Wiener Konferenz zum Thema Cloud-Computing referierte, bemerkte er zwei ungleiche Lager unter den Teilnehmern: „Der Großteil der Redner hat Hurravorträge gehalten, Skeptiker waren eher selten.“ Dabei zählt sich Schewe, wissenschaftlicher Leiter des Software Competence Center Hagenberg, lieber zur zweiten Gruppe. Euphorikern, die glauben, Cloud-Computing (siehe Wissen) sei die ultimative Lösung für alle Probleme beim Speichern und Verteilen von Daten, begegnet er mit einem Vergleich: „Es ist wie beim Getränkeautomaten auf dem Hauptplatz – auch dort gehen die Getränke irgendwann einmal aus, und nicht jeder kommt rasch an sein Bier!“

In Zukunft möchte Schewe dennoch – oder gerade deshalb – mit einer Reihe wissenschaftlicher Partner klären, wie Unternehmen solche dezentralen IT-Infrastrukturen zielführend einsetzen können. Denn bei aller konstruktiven Kritik an Cloud-Lösungen, bedeutet deren Einsatz für Firmen oft-

mals einen deutlichen Wettbewerbsvorteil. Schewe leitet von nun an sieben Jahre lang das neue Christian-Doppler-Labor für „Client Centric Cloud Computing“, das heute im Schloss Hagenberg der Öffentlichkeit vorgestellt wird.

Speicherort unbekannt

Der promovierte Mathematiker und Experte für theoretische Informatik schickt voraus, dass mit der Benutzung von Cloud-Diensten immer Verantwortung – etwa für die Datensicherheit oder den Datenschutz – abgegeben wird. So müsse künftig sichergestellt werden, dass die Nutzer zumindest wissen, wo ihre Daten physisch überhaupt liegen. Unabhängig von der technischen Realisierbarkeit ergeben sich dabei auch rechtlich relevante Aspekte: So besteht jedenfalls ein erheblicher Unterschied für den Datenschutz, ob Server innerhalb oder außerhalb der EU stehen. Zudem sei es nicht ausreichend, nur die Verschlüsselung sensibler Daten laufend zu verbessern. Selbst unlesbare Dokumente geben bereits durch die Intensität des Verkehrs im Netz-

werk Aufschluss über die Tätigkeit der Benutzer.

Schewe schließt daher sowohl aus den technischen als auch aus den rechtlichen Rahmenbedingungen, dass gemischte IT-Infrastrukturen nach wie vor am sinnvollsten sind. Manche Dienste sollten auch weiterhin lokal – also am eigenen Firmenserver – eingerichtet werden, damit niemand von außen Schlüsse aus dem Datenverkehr ziehen kann. Überdies ergäbe sich bei Cloud-Diensten ein grundsätzliches Problem: Je mehr dezentral verteilt wird, desto eher nimmt die Performance des Netzwerks ab.

Parallel zur nötigen Grundlagenforschung in diesem Bereich, wird das Doppler-Labor auch Software-Werkzeuge entwickeln, die Kunden die Bedienung von Diensten in der Cloud erleichtern soll. Vor allem das Research Institute for Symbolic Computation an der Kepler-Universität Linz wird sich um die formalen Nachweise der Funktionstüchtigkeit solcher Lösungen kümmern.

Lernen von der Datenbank

Organisatorischer „Heimathafen“ des CD-Labors ist das Institut für Anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW) an derselben Uni. Dessen langjähriger Leiter, Roland Wagner, geht davon aus, dass Cloud-Computing ein- gins vom etablierten Gebiet der

wissensbasierten Systeme lernen kann. Dazu zählen insbesondere erprobte Datenbanklösungen, bei denen die Sicherheit, der Schutz und die Verteilung von Daten ähnlich gestaltet sind.

Als einer der allerersten Absolventen des Informatikstudiums in Österreich – 1969 an der Uni Linz eingeführt –, glaubt Wagner denn auch nur beschränkt an den revolutionären Charakter von Cloud-Lösungen: „Als Student hab ich als Bote Lochkarten vom Institut zur Vöest gebracht. Wenn man so will, war das bereits ein sehr früher Cloud-Dienst, weil ja auch

hier die Rechenleistung ausgelagert war.“ Bei der dezentralen Verteilung von Daten „in der Wolke“ können demnach bekannte Methoden zur Verschlüsselung und für Suchabfragen zum Einsatz kommen. „Oft sind die erprobten Ansätze auch die robustesten“, weiß Wagner. Allerdings wurden die Anforderungen an Datenbanktechnologien mit schnellen Fortschritten bei der Hardware deutlich komplexer – diese Infrastrukturen müssen nun systematisch „cloudtauglich“ gemacht werden.

www.scch.at
www.faw.at

WISSEN

Rechnen lassen im Irgendwo

Cloud-Computing bezeichnet eine IT-Strategie, bei der Hard- und Software dezentral verteilt werden. Die Wolke steht dabei synonym für die örtlich nicht genau identifizierbare Hardware, auf die Benutzer vorwiegend über das Internet zugreifen.

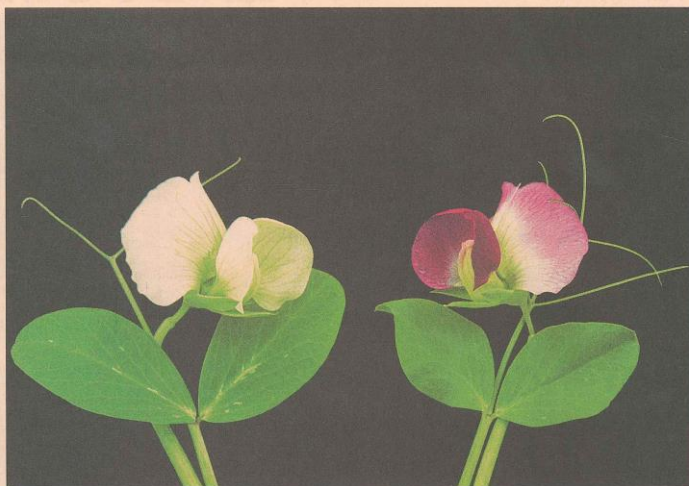
Cloud-Dienste ermöglichen nicht nur die entfernte Verwaltung von Daten, sondern auch das Ausführen von Anwendungen oder Betriebssystemen. Diese abstrahierte Infrastruktur wird zunehmend bedeutsamer,

weil private und gewerbliche Nutzer ihre IT-Ressourcen nahezu beliebig erweitern können und weniger in lokale Netzwerke investieren müssen.

Kritiker äußern Bedenken in Bezug auf Datenschutz und mangelnde Kontrolle über die eigenen Daten. Die Nutzer der Cloud-Services von Amazon und Google waren bereits mehrfach von Systemausfällen betroffen. Der totale Datenverlust ist dennoch vergleichsweise unwahrscheinlich. (saum)



Im Kloster links im Hintergrund startete Gregor Mendel seine Versuche. Weiße und lila Erbsenblüten brachten ihn auf die Spur der Vererbungslehre.



Fotos: Reuters, Corbis

Südmährische Biotech-Connection

Brünn entwickelt sich zu einem internationalen Life-Science-Zentrum – nicht zuletzt durch eine Geldspritze aus Brüssel. Wiener Forscher loteten bei einer Studienreise Kooperationsmöglichkeiten aus.

Karin Krichmayr

Gerade einmal 110 Kilometer Luftlinie trennen Wien und Brünn: Und doch scheint die südmährische 370.000-Einwohner-Metropole oftmals allzu fern. Das mag an historisch gewachsenen Differen-

zen mit den tschechischen Nachbarn liegen oder auch einfach daran, dass es nach wie vor keine durchgehende Autobahnverbindung in den Norden gibt.

Abseits touristischer Sehenswürdigkeiten kann sich besonders Brünns Forschungslandschaft se-

hen lassen. Um diese zu erkunden, begab sich vergangene Woche eine Delegation von Lebenswissenschaftlern und Forschungsverantwortlichen in die zweitgrößte Stadt Tschechiens. „Wir sollten in Wien erkennen, dass Brünn ein starker Forschungsstandort ist, mit dem wir völlig auf Augenhöhe kooperieren können“, sagt Michael Stampfer, Geschäftsführer des Wiener Wissenschafts- und Technologiefonds WWTF, der die Busfahrt gemeinsam mit dem Südmährischen Innovations-

zentrum JIC organisiert hat. „Wir können aus den Erfahrungen Österreichs beim Aufbau eines Life-Science-Standorts lernen“, formuliert David Uhlir vom JIC die Vorteile einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit.

Schon jetzt gilt Südmähren als eine der am schnellsten wachsenden Regionen Zentraleuropas, seit Jahren wird auf Wissen und Forschung als Antrieb gesetzt. Demnächst dürften mehr als 600 Millionen Euro aus dem EU-Strukturfonds dazukommen, die bis 2015 ausgeschüttet werden. Vier Exzellenzzentren und elf anwendungsorientierte regionale Forschungszentren und Entwicklungszentren sollen damit aufgebaut werden.

Brünn ist traditionell ein fruchtbarer Boden für wissenschaftliche Innovationen: Hier hat vor rund 150 Jahren Gregor Mendel anhand der Erbsenzucht die Regeln der Vererbung entdeckt und so die Basis der modernen Genetik geschaffen. Viktor Kaplan, Rektor der TU Brünn, erlangte als Erfinder der Kaplan-Turbine Weltruhm. Heute beleben 80.000 Studenten das einst durch die Textilindustrie geprägte „Manchester von Österreich-Ungarn“. Rund um die Masaryk-Universität und die Technische Universität haben sich eine Reihe von Forschungszentren und Hightech-Unternehmen niedergelassen, die nun mithilfe von EUGeldern weiterwachsen sollen.

Stammzelltherapien

Wie etwa das International Clinical Research Center der St.-Anne-Universitätsklinik, unweit des Klostergartens, in dem Mendel seine Pflanzenexperimente durchführte. Es wurde von der renommierten Mayo-Klinik in den USA als exklusiver Forschungspartner ausgewählt. Spezialisten aus beiden Instituten werden in dem neuen Exzellenzzentrum an Biomarkern und Stammzelltherapien zur Diagnose und Heilung von Herz-Kreislauf- und von neurologischen Krankheiten arbeiten.

Für die 200-Millionen-Euro-Förderung, die in das größte Exzellenzzentrum, das Central European Institute of Technology (Ceitec), fließen, hat Regionalkommissar Johannes Hahn bereits am 1. Juni offiziell sein Okay gegeben. Bis 2015 sollen 600 internationale Wissenschaftler und 1200 Studenten in sieben Schwerpunkten von Nanotechnologie über Pflanzen-genomik bis zu Hirnforschung herausragende Forschung betreiben. Dazu wird vor allem in State-of-

the-Art-Infrastruktur investiert – was auch für heimische Wissenschaftler interessant ist. „Es wird dort Instrumente geben, die in Wien schwer zu finden sind, zumal in dieser Masse“, sagt der Pflanzenforscher Christian Luschnig von der Wiener Universität für Bodenkultur. „Das ist sehr attraktiv für Forscher aus dem Ausland und für junge Wissenschaftler.“

Luschnig hat soeben mit Jürgen Kleine-Vehn (s. Geistesblitz) einen Jungwissenschaftler an Bord der Boku geholt. Dessen Doktorvater, der Biochemiker Jiří Friml, wird demnächst in seine Heimat Brünn zurückkehren. Nicht zuletzt dadurch könnten die bereits seit Jahren bestehenden Bande zwischen Wiener und Brünn-Pflanzenforschern intensiviert werden.

Ähnliche Forschungsfelder

Dass an beiden Standorten ähnliche Forschungsfelder im Zentrum stehen, sieht Luschnig als Chance. „Jede Einrichtung hat ihre eigene Expertise: das Gregor-Mendel-Institut in Wien in Epigenetik, die Boku in Pflanzenadaptationsmechanismen und Brünn in Zellbiologie.“

„Ich hoffe, dass es gelingen wird, zu sinnvollen Kooperationen zu kommen“, sagt Andreas Tiran. „Schließlich muss die Auslastung der teuren Geräte auch nach Auslaufen der Strukturförderung 2015 sichergestellt werden“, so der Leiter der Campus Support Facility am Vienna Bio Center, zuständig für die gemeinsame Nutzung von High-Tech-Equipment am Bio Center.

Was die Laborausstattung angeht, hat Österreich jedenfalls Nachholbedarf: Bis 2014 müssten jährlich mindestens 250 Millionen Euro in neue Infrastruktur gepumpt werden, um konkurrenzfähig zu bleiben, heißt es in einer Erhebung des Forschungsrates. „Wenn Wien nicht nur als Musikstadt, sondern auch als Forschungsmetropole einen Ruf haben möchte, dann muss sich das Bewusstsein dafür ändern“, mahnt Alexander Van der Bellen, Universitätsbeauftragter der Stadt Wien.

Im Herbst werden die Brünn-Kollegen nach Wien kommen, dann sollen mögliche Kooperationen konkretisiert werden. Ebenso stehen Austauschprogramme für Forscher und Studenten sowie gemeinsame Kurse auf der Agenda – damit die Städte auf der wissenschaftlichen Landkarte wieder näher zusammenrücken.

GEISTESBLITZ

Pflanzenforscher aus Passion

Jürgen Kleine-Vehn baut in Wien eine Forschungsgruppe zu Pflanzenwachstum auf

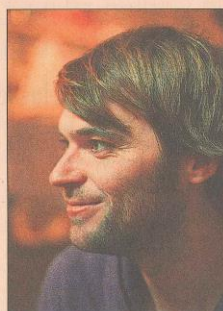
Karin Krichmayr

„Nicht jeder kann zum Mond fliegen“, meint Jürgen Kleine-Vehn zum oft geäußerten Kinderwunsch, einmal Astronaut zu werden. „In eine Zelle hineinzusehen kommt dem am nächsten.“

Ein „Grundinteresse für die Naturwissenschaften“ hat den im nordrhein-westfälischen Wesel geborenen Kleine-Vehn schon immer angetrieben. Nach der Schule war klar: „Ich will Forschung machen“, erzählt der heute 33-Jährige. Die Frage war: Medizin oder Biologie? Die Entscheidung fiel auf Letzteres. Als Erster in der Familie ging er an die Uni, und zwar nach Tübingen, wo er sich vorerst in die tierische Zellbiologie stürzte. Erst im Laufe des Studiums fand er zu seinem heutigen Forschungsbereich, der pflanzlichen Molekularbiologie – die ihn demnächst nach Wien führen wird.

Im August wird er ein Labor an der Universität für Bodenkultur beziehen, wo er in den kommenden Jahren ein Forschungsprojekt zum Wachstum von Pflanzen leitet, ermöglicht durch das Programm „Vienna Research Groups for Young Investigators“ des Wiener Wissenschafts- und Technologiefonds WWTF mit dem Fokus auf Life Sciences. Das Gesamtbudget von 4,5 Millionen Euro für drei Forschergruppen kam aus dem Budget von Wiens Vizebürgermeisterin Renate Brauner. Derzeit läuft ein weiterer Call mit Schwerpunkt IT.

Pflanzen und Zellbiologie, das ist für Kleine-Vehn eine gute Kombination: Zellen lassen sich in



Der Zellbiologe Kleine-Vehn war ein Jahr in Stanford. Foto: privat

Pflanzen mit relativ einfachen Mitteln mikroskopisch untersuchen. Dazu kommt ein anderer Vorzug gegenüber tierischen Zellen: „Einen Keimling zu zerstampfen, um die DNA zu isolieren, tut nicht weh.“ Schon während des Studiums jobbte er nebenbei in der Pflanzenforschung. „Da bin ich dann hängengeblieben“, meint Kleine-Vehn. Auch wenn er bei einem Auslandsjahr an der renommierten Stanford-Universität kurzzeitig mit Fliegen arbeitete.

Zwischen Diplom und Doktorat legte er ein Jahr Auszeit ein, in dem er Südostasien, Südamerika und Südafrika bereiste. Die Gruppe rund um seinen Doktorvater Jiří Friml zog kurz vor Abschluss seiner Dissertation an die belgische Uni Gent, wo Kleine-Vehn ein Postdoc-Studium absolvierte.

„Meine Passion ist die Forschung“, sagt er. Dabei gilt seine Leidenschaft ganz dem Pflanzenhormon Auxin. Bekannt ist, dass es fast alle Entwicklungsprozesse der Pflanze reguliert, also bestimmt, ob eine Zelle wächst, ob sie sich teilt oder eine andere Funktion übernimmt. Wie das genau abläuft und wie Auxin in Kombination mit anderen Hormonen auf die Zelle wirkt, will der Biologe entschlüsseln. „Beim Wachstum einer Pflanze baut sich ein enormer Druck auf. Die straffe Zellwand muss sich auflösen, damit sie wächst“, erklärt Kleine-Vehn. „Es ist nicht klar, wo hier die Hormone wirken.“

Mithilfe der schnell wachsenden Modellpflanze Arabidopsis thaliana (Ackerschmalwand) versuchen Kleine-Vehn und sein Team herauszufinden, wie der Organismus das Wachstum koordiniert, von der Zellebene bis zur Ebene der kompletten Pflanze. Letztlich wäre dieses Wissen nützlich, um Pflanzenwachstum zu manipulieren, wie etwa die Ausbreitung von Wurzeln in die Tiefe oder zur Seite. „Bestimmte Pflanzen könnten für trockenes Klima getrimmt werden“, sagt Kleine-Vehn, der nun selbst für die nächsten Jahre in Wien Wurzeln schlägt. „In der Wissenschaft muss man flexibel sein. Ich bin jemand, der in den Tag hinein lebt, ohne große Pläne zu machen.“

Eine besondere Beziehung zu Pflanzen habe er von Berufs wegen nicht. Bloß von einer Bananenstaude und einem Bonsai will er sich nicht trennen. Die werden ihn nach Wien begleiten.



Längst hat die Medizin die heilende Wirkung von Hanf erkannt. Weniger Nebenwirkungen versprechen die im Gehirn gebildeten Endocannabinoide. Foto: Corbis; Montage: Ladstätter

Mein Körper, die Hanfplantage

Cannabis aus der Hanfpflanze lindert Schmerzen und regt den Appetit an. Dieselbe Wirkung haben körpereigene Substanzen, die Endocannabinoide. Grazer Forschern gelang es, den Botenstoff im Gehirn von Mäusen zu steigern – was den Weg für neue Therapien ebnet könnte.

Doris Griesser

Seit Jahrtausenden wird Cannabis aus der Hanfpflanze nicht nur zur Erzeugung wohliger Gefühle, sondern auch als Heilmittel genutzt. Schon vorchristliche Kulturen wussten um die schmerzlindernde und appetitanregende Wirkung der vielseitigen Pflanze.

Auf ihrer Suche nach alternativen Schmerzmitteln erinnerte sich die moderne Forschung an dieses uralte medizinische Erfahrungswissen und machte in den 1990er-Jahren eine faszinierende Entdeckung: Das Cannabis aus dem Hanf initiiert die Wirkung bestimmter körpereigener Botenstoffe, der Endocannabinoide. Diese werden bei großem physischem und psychischem Stress im Gehirn gebildet, um Schmerz zu lindern, den Appetit zu fördern oder um zu beruhigen.

Eine zentrale Rolle im Endocannabinoid-Stoffwechsel spielt das Enzym Monoglycerid-Lipase (MGL), das auch beim Abbau von Fetten aktiv wird. Forscher vom Zentrum für Molekulare Biowissenschaften der Universität Graz beschäftigen sich seit Jahren mit diesem Enzym und konnten kürzlich einen aufsehenerregenden Durchbruch auf dem Weg zu einem besseren Verständnis unseres körpereigenen Wohlfühlsystems vermelden: „Es ist uns gelungen, gentechnisch veränderte Mäuse zu züchten, bei denen die MGL völlig ausgeschaltet ist“, erklärt der Molekularbiologe Robert Zimmermann. „Das hat bei diesen

Tieren zu einem 50-fachen Anstieg des am häufigsten im Körper vorkommenden Endocannabinoids 2-AG (2-Arachidonoyl-Glycerol) geführt. Es wird ohne MGL nur sehr langsam abgebaut.“

Die Substanz reichert sich deshalb im Gehirn und in anderen Geweben an und beeinflusst die Aktivierung von Rezeptoren, was sich unter anderem auf das Schmerzempfinden und den Appetit auswirkt. „Die Rezeptoren leiten laufend Signale weiter, die das Schmerzempfinden dämpfen, Übelkeit lindern und den Appetit anregen“, sagen Ulrike Taschler und Franz Radner, die zum Erfolg dieses vom Wissenschaftsfonds FWF geförderten Projekts wesentlich beigetragen haben.

Komplexe Knock-out-Mäuse

Zentrale Voraussetzung für diesen wissenschaftlichen Nachweis der Wirkungsweise der MGL im Endocannabinoidsystem war die „Entwicklung“ der genmanipulierten Versuchstiere: „Um 100 dieser äußerst wertvollen Knock-out-Mäuse ohne MGL zu bekommen, haben wir über ein Jahr intensiv gearbeitet“, sagt Projektleiter Zimmermann. „Zunächst haben wir embryonale Stammzellen von Mäusen kultiviert, in denen die Monoglycerid-Lipase ausgeschaltet wurde. Diese Stammzellen wurden in Embryonen von Mäusen injiziert. Daraus entstanden dann sogenannte chimäre Mäuse. Ein Teil der Spermien dieser Mäuse trägt auch das defekte Gen.“ Die nächste Generation bringt dann –

im besten Fall – Mäuse mit gemischtem Erbgut hervor. Werden nun diese Mäuse gekreuzt, entstehen schließlich die begehrten Knock-out-Mäuse. Die Grazer Wissenschaftler waren weltweit die ersten, denen zeitgleich mit zwei amerikanischen Forschergruppen die hochkomplexe Entwicklung eines derartigen Mausmodells gelang. Die bahnbrechende wissenschaftliche Leistung wurde kürzlich im *Journal of Biological Chemistry* publiziert.

Fettleibigkeit und Alzheimer

Da eine starke Ausschüttung von Endocannabinoiden den Appetit steigert, untersuchen Robert Zimmermann und sein Team auch deren Rolle bei der Entstehung von Fettleibigkeit und Diabetes Typ 2. „Man vermutet, dass bei dicken Menschen das Endocannabinoid-System überaktiviert ist und die Entstehung von Stoffwechselerkrankungen fördert“, sagt der Forscher. „Diesen Verdacht konnten wir anhand unseres Mausmodells nicht bestätigen.“

Im Gegenteil, die mutanten Mäuse sind weniger anfällig für Stoffwechselerkrankungen, die mit Fettleibigkeit zusammenhängen.“ Es zeigte sich, dass – wie bei häufigem Cannabis-Genuss – die Endocannabinoid-Rezeptoren im Gehirn durch Gewöhnung herunterreguliert werden. Ein Mechanismus, der den Mäusen vermutlich das Überleben sichert.

Einer genaueren Analyse wird insbesondere das Endocannabinoid 2-AG unterzogen, dem eine schützende Wirkung bei neurodegenerativen Erkrankungen wie Morbus Alzheimer, Huntington oder Parkinson nachgesagt wird. „An unserem Mausmodell können wir untersuchen, ob, auf welche Weise und in welchem Ausmaß dieses Endocannabinoid neuro-

protektiv wirkt“, erläutert Zimmermann. Die Ergebnisse sollen den Weg zur Entwicklung neuer Medikamente ebnen.

Auch bei der Therapie von Schädel-Hirn-Traumata sind diese Erkenntnisse möglicherweise hilfreich. Bei einer derartigen Verletzung feuern die Nervenzellen des Gehirns so schnell und massiv Signale ab, dass viele Neuronen absterben. Da das Endocannabinoid 2-AG die Ausschüttung von Neurotransmittern hemmt, könnte man über einen Eingriff in das Endocannabinoid-System die Überlebenschancen der Neuronen verbessern.

Zwar gibt es bereits jetzt Medikamente, die auf diese Weise funktionieren, allerdings haben sie einen kleinen Schönheitsfehler: Sie beinhalten Cannabis aus der Hanfpflanze, dessen Wirkung

bekanntlich eine unspezifische ist. Das heißt, dass die Substanz verschiedene Rezeptoren binden kann und damit unter Umständen auch Wahrnehmung und Gedächtnisleistung beeinträchtigt. „Der Weg über körpereigene Substanzen hat den großen Vorteil, dass die Medikamente gezielter wirken und weniger Nebeneffekte auftreten“, sagt Zimmermann.

Seit rund einem Jahr ist auch bekannt, dass bei aggressiven Tumorerkrankungen die Ausschüttung von Monoglycerid-Lipase erhöht ist. Wird das Enzym gehemmt, wachsen die Tumorzellen langsamer und sind weniger aggressiv. Die Grazer Forscher wollen dies in Kooperation mit dem Institut für Pathologie der Med-Uni Graz näher untersuchen – wofür die Knock-out-Mäuse die optimalen Voraussetzungen bieten.

WISSEN

Uralte Signalübertragung

Die Hanfpflanze enthält über 70 Cannabinoide. Einige dieser Substanzen wie etwa Tetrahydrocannabinol (THC) beeinflussen das Bewusstsein, wirken aber auch schmerzstillend und appetitanregend. Cannabinoide docken an speziell dafür vorgesehenen Rezeptoren im Gehirn an.

Die in den 1990er-Jahren entdeckten Endocannabinoide sind die eigentlichen, körpereigenen Bindungspartner der Cannabinoid-Rezeptoren. Das Endocannabinoid-System ist evolutionär sehr alt und kommt sogar bei Pflanzen zur Signalübertragung bei Schutz- und Abwehrreaktionen zum Tragen.

Cannabinoid-Rezeptoren befinden sich in der Zellmembran verschiedener Zelltypen. Bindet sich ein körpereigenes Endocannabinoid oder ein Cannabinoid aus dem Hanf an den Rezeptor, verändert sich dieser. Dadurch werden bestimmte Prozesse in den so aktivierten Zellen ausgelöst. Wie andere Rezeptoren auch können Cannabinoid-Rezeptoren durch das Andocken bestimmter Substanzen entweder aktiviert oder blockiert werden. Sowohl die körpereigenen als auch die vom Hanf stammenden Cannabinoide passen zu diesen Rezeptoren wie der passende Schlüssel in ein ganz bestimmtes Schloss. (grido)



„Hirnzellen durch einen Lichtstrahl einschalten“

Der Neurobiologe **Gero Miesenböck** erfand eine neue Methode, um das Gehirn zu erforschen. **Klaus Taschwer** sprach mit ihm über die Möglichkeiten und Risiken seiner Erfindung.

STANDARD: Sie gelten als der Erfinder der Optogenetik, einem neuen Ansatz in der Neurobiologie, der Ende 2010 vom Fachblatt „Nature Methods“ zur Methode des Jahres gewählt wurde. Was ist denn das so Besondere daran?

Miesenböck: Die Optogenetik ist ein neuer Ansatz, das Rätsel des Gehirns zu verstehen. Ich vergleiche diesen Fortschritt gern mit unterschiedlichen Ansätzen zur Lösung eines Sudoku-Rätsels. Wenn man das Sudoku bloß anstarrt, kommt man schwer auf die Lösung – aber genau das haben die Hirnforscher in den vergangenen

hundert Jahren gemacht: Sie haben versucht, aus detaillierten Beobachtungen des Gehirns Schlüsse auf seine Arbeitsweise zu ziehen. Beim Sudoku kommt man aber viel eher auf die Lösung, wenn man an den einzelnen Kästchen herumprobieren kann, wie es funktionieren könnte. Und das ist beim Gehirn durch die Optogenetik möglich geworden.

STANDARD: Wie hat man sich das vorstellen?

Miesenböck: Durch verschiedene Methoden, bei denen man mit Licht die Hirnzellen beeinflusst, kann man erstmals konkret und gezielt in den Informationsfluss und die Signalübertragung eingreifen und testen, welcher Eingriff zu welchem Ergebnis führt. Dadurch kann man natürlich viel besser verstehen, wie die einzelnen Neuronen verschaltet sind und welche Rolle diese Schaltkreise in der Verhaltenssteuerung spielen.

STANDARD: Sie arbeiten mit der Methode, um neue Einblicke in das Gehirn von Taufiegen zu bekommen. Ist deren Hirn nicht etwas gar klein und zu einfach gestrickt, um Vergleiche mit dem von höheren Tieren oder gar Menschen zu ziehen?

Miesenböck: Ich würde sagen, das Gehirn der Fliegen ist kompliziert genug, um ihnen intelligentes Verhalten zu ermöglichen, und einfach genug, um Forschern intelligente Einsichten in seine Funktion zu ermöglichen. Wenn wir verstehen, wie Drosophila sich entscheidet und wie sie aus Fehlern lernt, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass das auch in höheren Lebewesen – und beim Menschen – ähnlich ist. Die Natur erfindet sehr selten zwei völlig unterschiedliche Lösungen für ein und dasselbe Problem.

STANDARD: Wie haben Sie herausgefunden, dass Taufiegen aus Fehlern lernen?

Miesenböck: Wir haben mit Methoden der Optogenetik eine Gruppe von Nervenzellen entdeckt, die, wenn sie aktiviert werden, den Fliegen vermitteln, dass sie einen Fehler gemacht haben. Ich nenne diese Neuronen salopp die „Kriti-

kerzellen“ im Fliegengehirn, die quasi sagen: „Mach das nicht noch einmal, probier“ etwas anderes.“ Wir konnten diese Hirnzellen durch einen Lichtstrahl gezielt einschalten und dadurch das Verhalten der Fliege umprogrammieren – mit anderen Worten: durch eine künstliche Intervention von außen einen völlig neuen Inhalt in das Gedächtnis der Fliege einschreiben.

STANDARD: Mittlerweile werden optogenetische Methoden im Tierversuch auch schon zur Heilung von Krankheiten wie Epilepsie getestet. Wie weit ist es noch bis zur Anwendung beim Menschen?

Miesenböck: Ich denke, dass es in den nächsten Jahren noch keine Anwendungen geben wird. Die größte Hürde ist dabei nicht die Beeinflussung des Gehirns. Ein Glas Wein am Abend ist ja auch eine Form der Bewusstseinsbeeinflussung. Das Problem liegt darin, genetisches Material in den Menschen einzuschleusen – was eine Voraussetzung wäre, um Optogenetik auf diese Weise anzuwenden. Das ist ja im Grunde eine Form der Gentherapie.

STANDARD: Wird sich das Problem lösen lassen?

Miesenböck: Im Moment gibt es jedenfalls zu viele Gründe, die dagegensprechen. Die Technologie, ein defektes Gen zielgenau durch ein gesundes zu ersetzen, ist noch lange nicht weit genug, damit das auch sicher und ohne Risiken funktioniert. Wenn wir Gene ins Genom von Taufiegen einschleusen, kommt es manchmal vor, dass dadurch ein essenzielles Gen kaputtgeht.

STANDARD: Woran liegt das?

Miesenböck: Man muss sich das so vorstellen, als ob man mit einer Schrotflinte auf das Genom schießen würde. Das Genom besteht zum Großteil aus Dingen, wo ein Treffer keine allzu dramatischen Konsequenzen hat. Aber in einem kleinen Prozentsatz sind die Nebenwirkungen katastrophal. Für die Methode spricht natürlich, dass der Ersatz eines defekten Gens die ideale Therapie wäre.

STANDARD: Wie sind eigentlich Ihre Arbeitsbedingungen in Oxford? Gerade erst in den vergangenen Monaten sind einige britische Neurowissenschaftler nach Nordamerika übergestiegen.

Miesenböck: Meine Lage als Forscher in Großbritannien ist sehr gut. Ich habe eine große Förderung vom Wellcome Trust an Land gezogen und bekomme für mein neues Institut zehn Millionen Pfund aus der Stiftung von Lord Sainsbury, einem Exwissenschaftsminister und Supermarktkettenbesitzer. Dessen großes Interesse gilt ganz der neurobiologischen Grundlagenforschung.

Langfassung des Interviews: derStandard.at/Wissenschaft

GERO MIESENBÖCK (45) ist Neurobiologe und Professor für Physiologie an der Uni Oxford. Der gebürtige Oberösterreicher promovierte 1993 an der Uni Innsbruck in Medizin, arbeitete dann am Memorial Sloan-Kettering Cancer Center in New York und an der Universität Yale, ehe er 2007 nach Oxford ging. Dort ist er Gründungsdirektor des „Center for Neurocircuits and Behaviour“.

Der Herr des Fliegenhirns: Gero Miesenböck gelang es als erstem Forscher, durch einen Lichtstrahl, also eine künstliche Intervention von außen, einen völlig neuen Inhalt in das Gedächtnis von Taufiegen einzuschreiben und so ihr Verhalten umzuprogrammieren (s. Foto unten). Foto: Corn

Revolution in den Neurowissenschaften

Die Optogenetik bringt Licht in die Funktion der Nervenzellen des Gehirns

In dem Fall waren sich die beiden großen Wissenschaftsmagazine *Nature* und *Science* praktisch einig: Während die US-Zeitschrift *Science* die Optogenetik Ende 2010 zu einem der zehn wichtigsten Durchbrüche des vergangenen Jahrzehnts wählte, wurde sie von der Konkurrenz – konkret: vom Fachblatt *Nature Methods* – praktisch zeitgleich zur Methode des Jahres 2010 ausgerufen.

In der Fachwelt wird diese Wahl unterstützt: Der angesehene Neurobiologe Barry Dickson, der Direktor des Forschungsinstituts für molekulare Pathologie (IMP), hält die Methode gar für „eine Revolution in den Neurowissenschaften“, obwohl er selbst mit etwas anderen Methoden arbeitet: Während man bis zur Erfindung der Optogenetik nur Zusammen-

hänge zwischen Nervensignalen im Hirn und dem Verhalten beobachten konnte, wurde es danach möglich, Ursache und Wirkung genau zu erforschen. Zudem könne man damit nicht nur einzelne Neuronen und ihre Aktivitäten analysieren oder manipulieren, sondern simultan ganze Ensembles von Nervenzellen.

Wie und wann diese Revolution stattfand und wer dafür verantwortlich war, darüber ist man sich freilich nicht ganz so einig. Eine Version lautet, dass der eigentliche Durchbruch Anfang 2005 im Labor des Stanford-Forschers Karl Deisseroth gelang, als man Nervenzellen durch Beleuchten eines speziellen Ionenkanals aus Algen zum Feuern brachte.

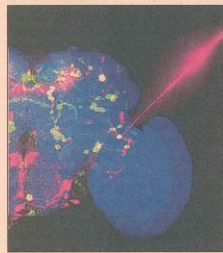
Die erste Publikation, in der die Grundlagen der Methode vorgestellt wurden, stammt freilich aus dem Jahr 2002 – und zwar von dem damals an der Uni Yale tätigen Österreicher Gero Miesenböck, der dieser Tage auf Einladung des IMP-Imba-Forschers Thomas Marlovits in Wien war.

Warum man in Stanford versucht, die Geschichte der Optogenetik ein wenig umzuschreiben,

könnte auch daran liegen, dass die ganze Sache womöglich nobelpreisverdächtig ist.

Apropos: Die Nobelstiftung veranstaltete Ende März unter dem Titel *3 M. Machines, Molecules and Mind* ein Nobel-Symposium. Und als einzigen externen Experten für Optogenetik lud man Gero Miesenböck ein, um über die revolutionäre Methode zu referieren. (tasch)

SCHWERPUNKT: Neue Einblicke in das Gehirn



Ein Lichtstrahl verändert das Gedächtnis einer Fliege. F: Miesenböck

Dieses Spezial entsteht mit finanzieller Unterstützung österreichischer Forschungsinstitutionen (siehe Kasten Seite 19). Die redaktionelle Verantwortung liegt beim STANDARD.

Anzeichen für ein Schwächeln der Sonne

Analysen deuten darauf hin, dass der nächste elfjährige Sonnenfleckenzyklus, der im Jahr 2019 beginnen sollte, ganz ausfallen könnte. Und das würde sich womöglich auf das Erdklima auswirken.

„Das ist höchst ungewöhnlich und unerwartet“, sagt Frank Hill. „Aber die Tatsache, dass drei völlig unterschiedliche Analysen der Sonne in die gleiche Richtung deuten, deutet darauf hin, dass der Sonnenfleckenzyklus in einen Ruhezustand treten könnte.“ Der US-amerikanische Astronom ist Hauptautor eines Artikels, der – so wie zwei andere, die gestern präsentiert wurden – ein überraschendes Nachlassen der Sonnenaktivitäten in den nächsten Jahrzehnten prognostiziert.

Die Sonne ist nicht immer gleich: Im Zeitraum von rund elf Jahren verändert sich ihre Aktivität, was sich auch an den Sonnenflecken ablesen lässt: Während des Minimums eines solchen Zyklus sind oft monatelang keine Flecken zu sehen, im Maximum jedoch hunderte. Zurzeit halten wir in Zyklus 24, der im Jänner 2008 begann und im Mai 2013 sein Maximum erreichen soll.

Dass im Moment die Aktivitäten ansteigen, zeigte sich erst letzte Woche, als eine heftige Sonnen-eruption stattfand, die allerdings nur schwache Auswirkungen auf die Erde hatte. Doch die Irritationen der Forscher beziehen sich weniger auf den aktuellen Zyklus 24 als auf den nächsten.

Im Sonneninneren, an der Oberfläche wie auch an der Korona, der äußeren Schicht der Atmosphäre der Sonne, wurden nämlich Anzeichen entdeckt, dass der Sonnenfleckenzyklus 25, der eigentlich im Jahr 2019 beginnen sollte, sich verzögern, sehr schwach oder ganz ausfallen wird, wie Astronomen am Dienstag auf der Jahrestagung der Solar Physics Division der American Astronomical Society in Las Cruces (New Mexico) berichteten.

Im Moment ist die Aktivität unseres Zentralgestirns im Ansteigen begriffen. Doch das bevorstehende Maximum der Sonne und ihrer Flecken könnte das letzte für Jahrzehnte sein.

Foto: Reuters

Für eine der drei Studien sammelten die Astronomen Matt Penn und David Livingstone Daten über die Stärke der Sonnenflecken, deren Magnetismus üblicherweise 2500 bis 3500 Gauss stark ist. (Zum Vergleich: Der Magnetismus an der Erdoberfläche beträgt nicht einmal ein Gauss.) Penn und Livingstone fanden heraus, dass die Feldstärke im Zyklus 23 (1996 bis 2007) und im Zyklus 24 bis jetzt um 50 Gauss jährlich abnahm.

Wenn sich dieser Trend fortsetzen sollte, dann wird die Feldstärke der Sonnenflecken auf unter 1500 Gauss sinken. Das freilich ist die Schwelle, die erreicht werden muss, dass es überhaupt zur Bildung von Sonnenflecken kommt.

Ein zweiter Hinweis, dass sich der Beginn des Sonnenfleckenzyklus 25 um zwei oder drei Jahre auf 2021 oder 2022 nach hinten verschieben oder eben gar nicht stattfinden könnte, ist das Ausbleiben einer Verschiebung des „Winds“ innerhalb der Sonne von Ost nach West. Diese Bewegung sollte gerade jetzt stattfinden, damit der Zyklus 25 im Jahr 2019 beginnt. Aber noch gibt es im Inneren der Sonne keinerlei Hinweis darauf.

Für weitere Irritationen sorgt schließlich, dass sich die Korona anders verhält als sonst und weniger Bewegung in Richtung der Pole zeigt. Das könnte darauf hindeuten, dass schon das für 2013

erwartete Sonnenfleckenmaximum sehr schwach ausfällt.

„Falls wir recht haben“, so Hill, „so könnte dieses Maximum das letzte für ein paar Jahrzehnte sein.“ Und das wiederum würde einige Folgen haben – für die Erforschung des Weltraums ebenso wie für das Erdklima. Konkret könnten wir wieder in ein sogenanntes Maunderminimum eintreten. Eine solche Periode mit stark verringerten Sonnenfleckenaktivitäten gab es bereits einmal zwischen 1645 und 1715. Diese Jahre fielen mit den frostigsten Jahren der Kleinen Eiszeit zusammen, während der in Europa, Nordamerika und China viele sehr kalte Winter auftraten. (tasch)

LABOR

Schon lange vor Asterix tranken Franzosen Bier

Französische Forscher von der Abteilung für Bioarchäologie und Ökologie des nationalen französischen Forschungsinstituts CNRS fanden Hinweise, die das Herstellen von Bier in Südfrankreich auf bis ins fünfte Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung zurückdatieren. Bei ihren Untersuchungen an der Ausgrabungsstätte Roquepertuse fanden sie die Überreste von Gerstenkörnern mit Keimansatz sowie die Überreste von Geräten und anderen Funden, die auf eine kontrollierte Mälzung des Getreides hinweisen, wie die Forscher im Fachblatt *Human Ecology* (online) berichten. (tasch)

Hoffnung auf „neue Grundkraft“ zerschlagen

Anfang April war die Euphorie unter vielen, gemeinhin eher zurückhaltenden Teilchenphysikern groß: Daten aus dem Fermilab bei Chicago deuteten auf ein völlig unerwartetes Phänomen hin – ein unbekanntes Teilchen oder gar eine neue Naturkraft. Doch nun haben Kollegen aus einer anderen Forschergruppe am Fermilab nachgerechnet – und konnten die gefundenen Daten nicht bestätigen. (tasch)

WAS KOMMT

■ **Forschungsfest am IST Austria:** Das Institute of Science and Technology Austria in Maria Gugging lädt am 19. Juni 2011 zum Open Campus Day. Ab 12 Uhr werden Führungen für die ganze Familie geboten, auf Forschungsiniseln können Wissenschaftsfelder erkundet werden – Ameisenfarm, pulsierende Herzmuskelzellen und fluoreszierende Bakterien inklusive. Der Biologe Michael Sixt erläutert „Wie Zellen durch den Körper krabbeln“, in der Forschungswelt für Kinder kann eigenhändig experimentiert werden. www.ist.ac.at

■ **Recht und Wissenschaft:** Wenn aus Forschung Produkte entstehen und wissenschaftliche Ergebnisse in die wirtschaftliche Praxis übertragen werden sollen, können allerlei Hindernisse auftauchen. Um diese auszuräumen, widmet sich ein Innovationsgespräch der Wiener Technologieagentur ZIT am 21. Juni den rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten des Managements und der effizienten Verwertung von geistigem Eigentum durch Unternehmer. Anmeldung bis 17. Juni unter: www.zit.co.at

■ **Nachhaltig bauen:** Die Weiterentwicklung von Technologien für Niedrigenergie-, Passiv- und Plus-Energie-Häuser, ihre industrielle Umsetzung sowie die Entwicklung von Demonstrationsgebäuden und Planungstools sind die Schwerpunkte der aktuellen Ausschreibung des Programms „Haus der Zukunft Plus“ des Infrastrukturministeriums. Eingereicht werden kann bis 20. Juli bzw. bis 12. Oktober. 3,5 Millionen Euro stehen zur Verfügung. (red)

www.ffg.at

Begrenztes Wachstum beim Friseur

Ein Teil der Forschungsförderung geht wieder von den Dienstleistungen zum produzierenden Bereich

„Wenn wir uns gegenseitig immer wieder die Haare schneiden, werden wir nicht reich“, erklärte Herbert von Bosc Anfang Juni auf dem Infotag des Infrastrukturministeriums zum neuen Förder Schwerpunkt für effizienteres Produzieren. Als Direktor des Bereiches „Industrielle Produktion“ in der Europäischen Kommission kann er sich naturgemäß nur darüber wundern, dass den Dienstleistungen in den vergangenen Jahren fast die gesamte förderpolitische Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Noch immer trägt der Produktionssektor mit rund 21 Prozent zum europäischen BIP bei und gilt deshalb als hochrelevante Quelle für Europas Wohlstand.

Eine aktuelle Strategie des Bundes sieht deshalb in einem ersten Schritt 14 Millionen Euro Fördermittel für neue Technologien in der industriellen Produktion vor. Dadurch sollen sowohl die Produktionskosten gesenkt als auch die Produkteigenschaften verbessert und die Entwicklungszyklen verkürzt werden. Andreas Gerstenmayer, Geschäftsführer von AT&S – dem letzten großen Leiterplattenhersteller aus Europa –, mahnt dabei bereits zur Eile: „China ist längst keine verlängerte Werkbank mehr, und wir müssen aufhören, den Wettbewerb in Europa zwischen unseren Nationalstaaten zu sehen.“

Organisatorisch wurde auf diese Forderung bereits reagiert: Der Verein „Manufuture-EU“ versteht sich als europäischer Dachverband für die wettbewerbsfähige und nachhaltige Produktion. Und seit 2010 fungiert „Manufuture-AT“ als die nationale Schnittstelle zum europäischen Netzwerk. Im Unterschied zu vielen anderen Forschungsverbänden werden die Themen und Schwerpunkte hier vorwiegend von der Industrie und nicht von der akademischen Seite

vorgegeben. Insofern ist eine der Forderungen von Gerstenmayer – die industriennahe Forschung – eigentlich bereits erfüllt. Allerdings erinnert er daran, dass auch die universitäre Ausbildung für diesen Bereich wieder deutlich besser werden müsste, damit Österreich in Europa konkurrenzfähig zu Asien bleibe.

Die Produktion als Stütze

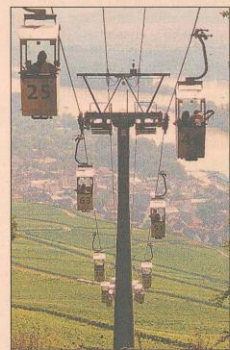
Christoph Hinteregger, technischer Leiter der Forschung und Entwicklung beim Seilbahnbauer Doppelmayr, strich die Bedeutung des Sektors für Österreich noch einmal explizit heraus: Mit 32,5 Prozent am BIP sei der produzierende Bereich sogar noch deutlich höher als im EU-Durchschnitt. Er begrüße die nationale Initiative außerordentlich, obwohl Doppelmayr laut seinen Angaben selbst kaum Förderungen zu erwarten habe. Und er gab auch gleich ein plakatives Beispiel dafür, was die „intelligente Produktion“ im Wesen ausmacht.

Heute genügen Doppelmayr fünf Ingenieure, um die Fundamente für jährlich rund 800 Seilbahnstützen zu berechnen. Dabei ist eigentlich jede einzelne Stütze ein Einzelstück, das speziell ans Gelände angepasst werden muss. Teure Hubschrauberflüge zur Erkundung des Terrains werden aber immer seltener nötig, weil

das Unternehmen bereits über eine potente Simulationssoftware für die nötigen Berechnungen verfügt. Mit dieser Software können die Ingenieure wie bei einem Baukastensystem auf die passenden Komponenten für eine Seilbahnstütze zurückgreifen.

Wiewohl topografisch angepasst, besteht diese Stütze somit aus einem Pool vorhandener „Legosteine“. Zusammengefügt werden die Teile dann von Robotern, und das sei noch immer um rund 15 Prozent günstiger als das händische Schweißen, wie es in sehr preiswerten Werken etwa im russischen Samara praktiziert wird. „Nur mit solchen Produktionslösungen wird Österreich künftig Kostennachteile kompensieren können“, glaubt Hinteregger. (saum)

www.ffg.at/produktion



Liftstützen aus „Legosteinen“ sind effizienter. Foto: AP

Innovating innovation by research – 100 years after Schumpeter

CSI Challenge SocialInnovation

19 - 21 September 2011

Techgate Vienna
Donau-City-Straße 1
Vienna / Austria

www.socialinnovation2011.eu

ICICI 2011
International Conference
on Indicators and Concepts
of Innovation

NET4SOCIETY Networking Event
for Socio-economic Sciences and
Humanities in the 7th
Framework Programme

Vienna / Austria



„Mein Mobilitätsbedürfnis unterscheidet sich nicht wesentlich von dem eines 62-jährigen berufstätigen Mannes, der auch in der Innenstadt wohnt“, sagt Katja Schechtner. F.: Corn

„Getrennte Systeme für Mann und Frau sind absurd“

Die Mobilitätsforscherin **Katja Schechtner** arbeitet an Technologien, um die vielfältigen Personenströme in einer Stadt zu koordinieren. **Kurt de Swaaf** sprach mit ihr über Bedürfnisse, Werte- und Wegesysteme.

STANDARD: Sie beschäftigen sich unter anderem mit Mobilität in einer alternden Gesellschaft. Wer hier in Wien um sich schaut, sieht viele Senioren, die mit den öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs sind. Ist die bestehende Infrastruktur nicht ohnehin ausreichend?

Schechtner: Sie ist in vielen Bereichen in Wien sehr gut, aber das ist nicht das Thema unserer Forschung. Es geht vielmehr darum, die bestehenden Systeme besser miteinander zu koordinieren und zu nutzen. In Wien werden zurzeit viele neue Bahnhöfe und Verkehrsknoten gebaut, wo es wichtig ist, dass sich alle Nutzergruppen in ihrer eigenen Geschwindigkeit

bewegen können und die Information, die sie brauchen, wahrnehmen. Wo sind die Fahrplanauskünfte, wie finde ich meinen Bahnsteig? Ein Beispiel: Man stelle sich vor, man ist mit einem Kinderwagen unterwegs, und während man einen Fahrstuhl sucht, bewegt sich alles um einen herum. Darunter auch Pendler, die jeden Tag denselben Weg gehen und diesen praktisch im Schlaf kennen. Diese Menschen sollte man nicht unbedingt behindern. Man rennt sich oft gegenseitig in den Weg. Diese unterschiedlichen Verkehrsströme zu koordinieren und zu Hauptströmen zu bündeln, das ist unsere Arbeit.

STANDARD: Wie kann Technik dabei helfen?

Schechtner: Wir konzipieren Simulationsmodelle, um die Funktionsfähigkeit von Verkehrsinfrastruktur im Vorfeld zu testen. Wo stelle ich etwa einen Ticketschalter hin, sodass sich die Warteschlangen nicht mit den Pendlerströmen kreuzen, aber trotzdem gut sichtbar sind? Das lässt sich per Simulation am Rechner klären. Einer der ganz typischen Konflikte ist, wie schnell man sich durch ein Verkehrssystem bewegen muss, kann oder will.

STANDARD: Was wiederum viele ältere Menschen betrifft.

Schechtner: Unterschiedliche Geschwindigkeiten sind ein großes Thema, aber auch Vertrautheit mit einem Ort und natürlich der Umgang mit Technologie. Wenn ich persönlich mich irgendwo nicht zurechtfinde, dann google

ich auf meinem Handy oder nutze ein App. Jemand anderes muss vielleicht fragen, aber besonders ältere Menschen fragen nicht gern. Sie wollen nicht als dumm erscheinen. Wie man das lösen kann, versuchen wir gerade im Projekt Imitate herauszufinden. Da testen wir in einem speziellen Projektionsraum die Effektivität von unterschiedlichen Informationssystemen: von Schildern, Bildschirmen und Handy-Navigation.

STANDARD: Wie unterscheiden sich die Mobilitätsbedürfnisse älterer Menschen im Vergleich zu jenen der jüngeren Generationen sonst?

Schechtner: Wir unterscheiden eigentlich nicht mehr nach Altersgruppen, sondern nach Nutzungsbedürfnissen. Mein Mobilitätsbedürfnis unterscheidet sich nicht wesentlich von dem eines 62-jährigen berufstätigen Mannes, der auch in der Innenstadt wohnt. Natürlich sind ältere Leute manchmal körperlich mobilitätseingeschränkt, aber das ist ein junger Sportler nach einer Meniscopektomie auch. Und davon gibt es viele.

STANDARD: Wodurch wird das Verkehrsverhalten noch beeinflusst?

Schechtner: Das Verkehrsverhalten wird ganz wesentlich durch das eigene Wertesystem beeinflusst. Braucht man das Auto als Statussymbol, oder fährt man als sportlicher, dynamischer Mann mit dem Fahrrad zur Arbeit und am Wochenende mit der S-Bahn? Das ist in urbanen Ballungsräumen möglich. Auf dem Land aber ist vieles wieder anders. Dort passiert es, dass man ohne Auto vom sozialen Leben ausgeschlossen ist. Das ist übrigens mit ein Grund, warum immer mehr Menschen in die Städte ziehen. Dort gibt es mehr Alternativen. Auch für diejenigen, die weniger Geld haben. Wir arbeiten jedenfalls nicht an Lösungen für getrennte Alterskohorten. Das wäre genau so absurd, wie getrennte Systeme für Männer und Frauen zu bauen.

STANDARD: Sie forschen aber auch auf dem Gebiet der genderorientierten Mobilität. Wo liegen hier die Probleme?

Schechtner: In den diversifizierten Wegekettten. Wir leben in einer sich verändernden Gesellschaft. Kinder müssen in der Früh noch immer zum Kindergarten gebracht werden, aber die Mutter muss trotzdem pünktlich zur Besprechung im Ministerium sein. Danach fährt sie ins Büro und trifft später Freunde, während ihr Mann die Kinder abholt und zum Sport bringt. Und das geht heute nicht, wenn die Familie bloß auf ein Auto angewiesen ist. Es muss ein ganzes Verkehrssystem geben, das diesen Bedürfnissen gerecht wird, und bei Verspätungen recht-

zeitig Alternativen vorschlägt. Wir am AIT entwickeln die Algorithmen dahinter, die solche komplexen Anwendungen möglich machen. Was Gender betrifft: Traditionell waren Wege von Frauen komplexer und kleinteiliger als die von Männern. Aber wie wir aus unseren Studien sehen, verändern sich solche Klischees. Deshalb entwickeln wir jetzt Verkehrskonzepte, die auf differenzierte und heterogenere Wege eingehen können.

KATJA SCHECHTNER, geb. 1962, studierte Architektur in Wien, Paris und New York. Seit 2003 leitet sie die Forschungsgruppe Dynamic Transportation Systems am Austrian Institute of Technology (AIT) in Wien und ist regelmäßig als Gastwissenschaftlerin am Massachusetts Institute of Technology (MIT).

WISSEN

Forum zum Altern

„Leben und arbeiten in alternden Gesellschaften – Konzepte und Technologien für den demografischen Wandel“ lautet das Thema des nächsten öffentlichen Forums „Zukunft heißt Innovation“ des Verkehrsministeriums am 20. Juni um 18 Uhr. Es diskutieren u. a. der Demograf Wolfgang Lutz, der Stadtsoziologe Jens Dangschat und die Mobilitätsforscherin Katja Schechtner. (red)

www.bmvit.gv.at/innovation

Spät übt sich gegen Muskelschwund

Neue Trainingsmethoden sollen die Fitness im fortgeschrittenen Alter erhöhen

Fauja Singh zählte 99 Jahre, als er im Vorjahr beim Staffelmaraathon in Frankfurt antrat. Jetzt ist er 100 und trainiert für den New York Marathon, den er im kommenden November bestreiten will. Mit 63, in einem Alter, in dem die meisten an einen entspannten Ruhestand denken, begann der Brite mit dem Lauftraining.

Auch wenn man nicht derartige Spitzenleistungen anstrebt – gezieltes Training im hohen Alter kann zu neuer Bewegungsfreiheit führen, sind Experten überzeugt. „Nur spazieren gehen ist aber zu wenig“, sagt Helmut Kern, Vorstand des Ludwig-Boltzmann-Instituts für Elektrostimulation und Physikalische Rehabilitation und Leiter des EU-Projekts „Mobilität im Alter“.

Das Team um Helmut Kern will in Kooperation mit der Universität Bratislava und der Med-Uni Wien neue Methoden und Therapien erarbeiten, die es älteren Menschen trotz fortschreitenden Muskelschwunds ermöglicht, fit, beweglich und aktiv zu bleiben. „Man kann den Alterungsprozess nicht aufhalten, aber sehr wohl verlangsamen“, sagt Kern.

Der altersbedingte Muskelschwund, genannt Sarkopenie,

kann schon im Alter von 50 Jahren schlechend einsetzen und beschleunigt sich ab dem 70. Lebensjahr auf etwa drei Prozent Verlust an Muskelkraft pro Jahr. Bis zu 50 Prozent der 80-Jährigen geben an, unter dem Muskelabbau zu leiden. Die Folgen sind verlangsamte Bewegungen und ein höheres Risiko zu stürzen – und einen Oberschenkelhalsbruch oder andere Verletzungen davonzutragen. „Basis für unsere Forschungen war die Feststellung, dass dieselben Muskelveränderungen, die bei Querschnittslähmten auftreten, auch ältere Menschen betreffen“, schildert Kern.

Legpress für Senioren

Gemeinsam mit den Kollegen aus Bratislava entwickelten die Forscher eine computergesteuerte Legpress, ein Gerät, das ähnlich wie im Fitnessstudio die Beinmuskulatur trainiert. Eine Plattform, die sich automatisch vor und zurück bewegt oder vibriert, stimuliert Nerven und Muskeln. Die Bewegungen und Kräfte, die der Patient selbstbestimmt aufwenden kann, werden dabei ständig gemessen und aufgezeichnet. In einer Vorstudie hat sich das Gerät, das mit jungen Sportlern

sowie mit mehr und weniger sportlichen Senioren getestet wurde, bereits bewährt. Nun werden für eine klinische Studie Probanden zwischen 65 und 85 Jahren gesucht, die eine Muskelschwäche aufweisen. Eine Gruppe wird mit der Legpress trainieren, eine zweite erhält Elektrostimulationen, eine Kontrollgruppe wird gar nicht behandelt.

„Wir wollen herausfinden, welches Training nötig ist, um mobil und aktiv zu bleiben, also wie oft, wie lange und wie intensiv trainiert werden muss, um dem Muskelschwund entgegenzuwirken“, erklärt Kern. Daneben sollen mit Biopsien neue Erkenntnisse über altersbedingte Veränderung der Muskelfasern gewonnen werden. Eines steht für Kern zufolge schon jetzt fest: „Aktivität ist in jedem Alter essenziell für die Muskeln. Und nur Training kann die Sarkopenie erträglich machen.“

Seit kurzem widmet sich auch die Forschungsplattform „Active Aging“ der Uni Wien der Fitness von älteren Menschen. Neben dem Faktor Bewegung sollen auch die Auswirkungen von Ernährung untersucht werden – mit dem Ziel, den Medikamentenbedarf der Senioren zu reduzieren. (kri)

Kinderkrankheiten der Verkehrssteuerung

Der Europakongress für intelligente Verkehrssysteme zeigte vor allem eines: Die Lösungen für E-Mobilität kommen schon ganz gut voran, aber die begleitenden Technologien müssen nun an Tempo zulegen.

Sascha Aumüller aus Lyon

„Die Beschränkung der Mobilität ist keine Option“, erklärte Fotis Karamitsos von der Generaldirektion für Energie und Verkehr der EU-Kommission. Und obwohl die meisten Straßen in Lyon, dem zweitgrößten französischen Ballungsraum, von Dauerstau geplagt sind, konnte er diesen Standpunkt sogar punktförmig vertreten auf der 8. Europäischen Konferenz für Intelligente Verkehrssysteme (ITS), die von 6. bis 9. Juni ebendort stattfand.

Allerdings lässt sich diese Prämisse außerhalb der eingeschwoenen Community von Telematikern und Verkehrsplanern nur allzu leicht völlig falsch interpretieren, befürchteten andere Vortragende auf der ITS. So rechnete die spanische Forschungsgesellschaft Tecnalia einmal mehr Bekanntes vor: 20 Prozent aller CO₂-Emissionen in der EU stammen vom Verkehr – allein zwölf Prozent von der Straße. Sollte sich die Verkehrsplanung nicht grundsätzlich ändern, könnte der Transportsektor im Jahr 2020 bereits für die Hälfte des gesamten CO₂-Ausstoßes verantwortlich sein. Der Unternehmensberater Franck Laveque von Frost and Sullivan ergänzte den volkswirtschaftlichen Schaden mit Daten aus einer neuen Studie: Bis zu 1,5 Prozent vom durchschnittlichen BIP der EU-Staaten gehen durch Verkehrsüberlastung verloren.

Null Emission, 100 Kilometer

Unter diesen lagen in den Messständen von Herstellern wie Renault bereits stoffweise Preislisten für die unterschiedlichsten Elektrofahrzeuge auf. Doch selbst der hier gezeigte, zu hundert Prozent batteriebetriebene Klein-Lkw Maxity steckt hie und da im Stau. Das verursacht zwar null Emissionen, kann aber bei einer aktuellen Reichweite von rund 100 Kilome-

tern mit eingeschalteter Klimaanlage ein echtes Problem sein: 400 Kilogramm schwere Akkus tragen sich eben nicht so leicht bis zur nächsten Tankstelle wie ein alter Reservekanister.

Louisa Andreone vom Fiat-Forschungszentrum glaubt, dass dieses Manko durch Fortschritte in der Akku-Technologie schon entschärft wurde: Mit einer rechtzeitigen Schnellladung zwischen durch erreichen Batterien nun bereits in 30 Minuten wieder 80 Prozent ihrer Kapazität. Unakzeptabel hoch sei dagegen noch der CO₂-Ausstoß, der durch die Produktion dieser Akkus verursacht werde. Streng genommen sind es aber gar nicht diese neuen Kinderkrankheiten der Autoindustrie, die Telematiker beschäftigen.

Die App zum Stromtanken

Jean-Charles Pandazis, Chef der Abteilung Öko-Mobilität bei Ertico, der europäischen Dachorganisation für alle nationalen ITS-Initiativen, zielt vielmehr auf die begleitenden Services für die Benutzer ab: Verfügbare freie Lade-Stationen müssten nun unkomplizierter gefunden werden. Die Autohersteller selbst, Technologieinstitute und die meisten Telekomunternehmen arbeiten deshalb bereits an einer Umsetzung von mobilen Echtzeit-Applikationen. Die größten Schwierigkeiten dabei liegen aber zum einen in der Vernetzung der Daten von unterschiedlichen Playern und zum anderen in der Qualität dieser Daten.

So meinte etwa Gert Pauwels von Orange, dass die Mobilfunkanbieter bisher kaum zum Zug kamen als Datenlieferanten für sensible ITS-Anwendungen, weil ihre Netze nicht zuverlässig genug sind. Allerdings arbeitet das Unternehmen nun an einer Anwendung für Smartphones, bei der sich Benutzer freiwillig

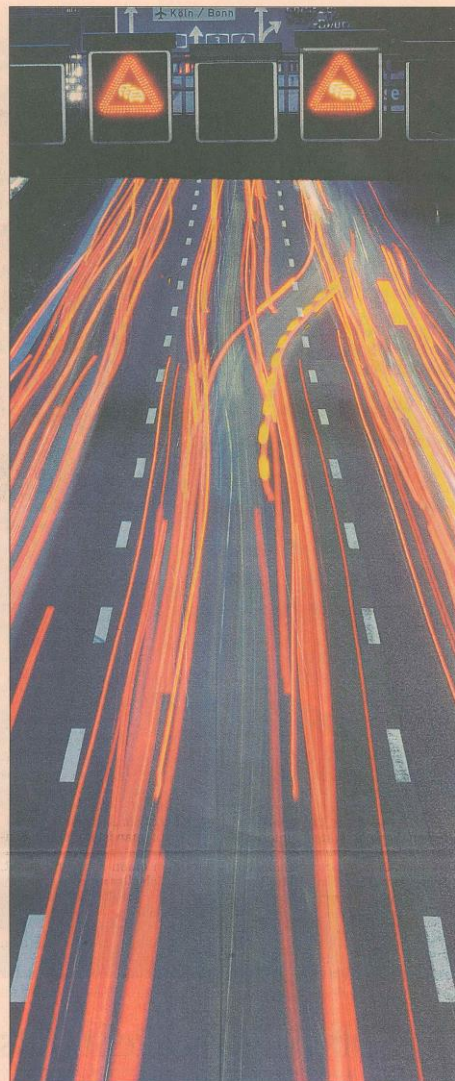
lig vernetzen und rasch Informationen über Infrastruktur für die E-Mobilität austauschen können. Parallel dazu versuchen die Schienenverkehrstechniker von Bombardier, die E-Zapfsäule generell überflüssig zu machen. Im belgischen Lommel bezieht ein Elektro-Linienbus seinen Strom per Induktionsladung direkt von einer 1,2 Kilometer langen Teststrecke. Noch in diesem Sommer wird das Aufladen während der Fahrt auf einer mit Magnetfeldern ausgestatteten Straße dann auch mit seriensreifen E-Pkws getestet.

Wie breit das Feld der ITS tatsächlich ist, verdeutlichte nicht zuletzt der Vizepräsident der EU-Kommission, Siim Kallas: Auf der Konferenz initiierte er einen Wettbewerb für die Entwicklung des ersten gesamteuropäischen Reiseplaners: „Ich will durch Europa reisen, vom Flugzeug auf die Bahn, aufs Schiff oder auf städtische Offis wechseln und nur ein einziges Ticket online kaufen müssen“, meinte er nur und bat um die entsprechende Umsetzung. Gute Karten bei der Realisierung eines solchen Dienstes hat die ITS Vienna Region.

Alle Wege führen nach Wien

Im Rahmen dieses Projekts für einen Verkehrsdatenpool wurde der multimodale Routenplaner „Von A nach B“ für die Benutzung von Offis, Auto, Rad und Fußwege im Großraum Wien umgesetzt. Projektleiter Hans Fiby dazu: „Die bestehende Infrastruktur muss in Zukunft effizienter genutzt werden. Allein durch unterstützende Verkehrsinformationen sehe ich ein Verlagerungspotenzial von bis zu sechs Prozent.“ Konkret heißt das: Durch die Wahl des richtigen Verkehrsmittels zur richtigen Zeit können Überlastungen stark reduziert werden. Die wichtigsten österreichischen Player für die Lieferung von intermodalen Verkehrsinfos seien dafür bereits gut vernetzt. Allerdings soll dieser Service bis zum ITS-Weltkongress 2012 in Wien (s. unten) dann sogar österreichweit verfügbar sein.

www.ertico.com



Verkehrsüberlastung wird durch E-Mobilität nicht vermieden. Dagegen helfen nur bessere, vernetzte Daten. Foto: picturedesk.com

SCHWERPUNKT:
Intelligent
gesteuerter
Verkehr

Wien wird schlaue Mitfahrzentrale

Auf der ITS Vienna 2012 sollen Bürger bei intelligenten Verkehrssystemen einsteigen

Vier rote Knöpfe – kein Lenkrad: Drückte der Passagier den zweiten, rollte das blau-weiße CityMobil vom Parkplatz des Lyoneser Kongresszentrums bis zu dessen Eingang: Im Schrittempo zwar, aber immerhin ohne den unvorsichtigen japanischen Key-Speaker niederzumähen. Weil es nicht nur selbst fahren, sondern bei Gefahr eben auch anhalten kann.

Das funktioniert auch in größerem Maßstab: In der westfranzösischen Stadt La Rochelle bringt der artverwandte Cybus seit dem 12. Mai maximal vier Passagiere vom Hafen in die Innenstadt. Ausgestattet mit GPS, Lasern und Radar soll das autonome Fahrzeug während der kommenden Monate beweisen, dass E-Mobilität ohne Fahrer keine Science-Fiction mehr sind. Vielmehr hat die Entwicklung des französischen Konsortiums „Die automatisierte Straße“ noch mit den banalen Niederungen der Technik zu kämpfen: Nach 40 Kilometern bleibt das Wunderding immer automatisch stehen – dann ist der Akku leer.

Auf dem 19. ITS-Weltkongress, der von 22. bis 26. Oktober 2012 erstmals in Wien ausgerichtet wird, möchte das Verkehrsministerium als Gastgeber noch wesentlich mehr solcher Demoprojekte präsentieren. In der Kriau soll sich der geneigte Verkehrsteilnehmer, dem die Telematikforschung bisher zu abstrakt war, selbst ein Bild von Systemen für Sicherheit oder intelligentes Verkehrsmanagement machen können.

Reinhard Pfliegl, Vorsitzender der ITS Vienna 2012 und früherer Geschäftsführer von AustriaTech, glaubt, dass die Akzeptanz dieser Dienste bei ihren künftigen Benutzern oberste Priorität haben muss. Schließlich stellt die AustriaTech als Agentur des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen den gesamtgesellschaftlichen Nutzen der Telematik in den Vordergrund ihrer Tätigkeit.

Karl Ernst Ambrosch, Präsident des Austrian Institute of Technology, geht überdies davon aus, dass die Pilotphase für intelligente Verkehrssysteme aus

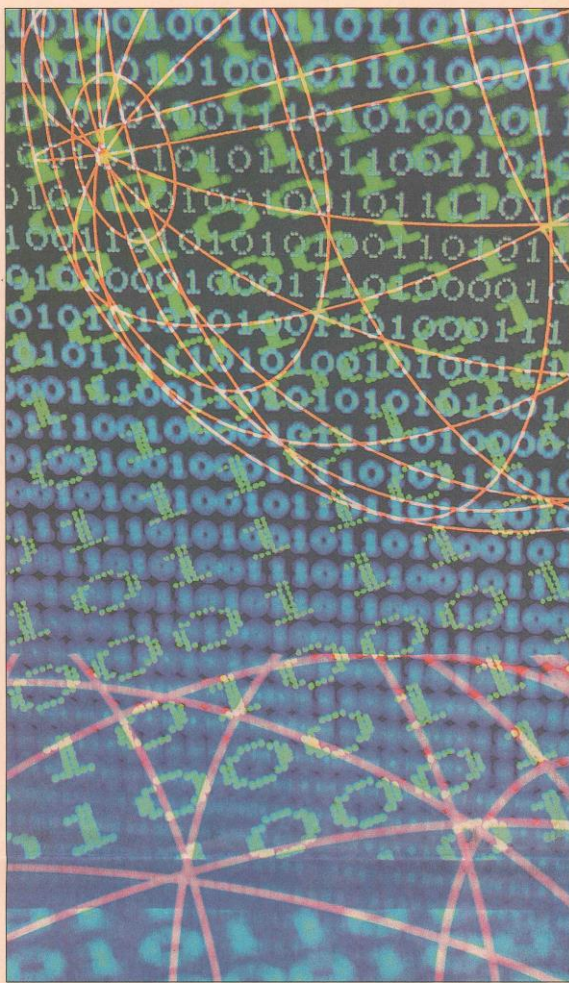
technischer Sicht bereits abgeschlossen ist: „Nun müssen wir uns vor allem Fragen widmen, die sich mit der Qualität der Daten beschäftigen“, präzisiert er. Besonders wichtig sei es für Kunden, die zu einem vernünftigen Mix bei der Wahl der Verkehrsmittel bewegt werden sollen, möglichst genaue Ankunftszeiten zu kennen.

So werden für eine bereits recht präzise Reisezeitmessung in Wien auch die Ortsdaten von rund 2500 Taxis herangezogen. Verknüpfungen mit weiteren Datenlieferanten werden aber insbesondere auch für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen nötig sein, die bereits vor Reiseantritt über die Funktionalität von Infrastruktur Bescheid wissen sollten. Noch komplexer wird ein multimodales System für Verkehrsinformationen freilich dann, wenn nun auch noch spezifische Daten für E-Mobilität integriert werden und intelligentes Routing grenzübergreifend funktionieren soll. (saum)

www.its-austria.info
www.austriatech.org



Die autonomen Minibusse, die in La Rochelle verkehren, sind nur ein Beispiel für aktuelle Telematiklösungen. Auf dem Weltkongress in Wien 2012 wird es mehr zum Thema Elektromobilität und intelligente Navigation zu sehen geben. Foto: INRIA



Fuzzy Logic ist eine mehrwertige Logik, die nicht schwarz-weiß, wahr oder falsch, 1 oder 0 ist, sondern in der es Abstufungen gibt. Susanne Saminger-Platz arbeitet damit.

Foto: Corbis

Seibersdorf schließt Outsourcing ab

Hannes Androsch will mehr Mittel für „Kampf um die besten Köpfe“

Das Austrian Institute of Technology (AIT), Nachfolgerin der viel kritisierten Vorgänger Forschungszentrum Seibersdorf und Austrian Research Centers (ARC), sieht sich wieder auf stabilem Grund. Die größte außeruniversitäre Forschungsinstitution des Landes hat 2010 bei nur wenig veränderten Erträgen mit schwarzen Zahlen bilanziert; die Zahl seiner Mitarbeiter – rund 1100 – ist trotz Ausgliederungen konstant geblieben. „Vor allem bei den großen strategischen Projekten zeigt sich ein deutlicher Anstieg“, sagt Geschäftsführer Anton Plimon am vergangenen Dienstag.

Durch Fokussierung „erzielen wir die notwendige kritische Masse, die für optimale Ergebnisse erforderlich ist.“ Plimon und der wissenschaftliche Leiter Wolfgang Knoll stellten die Jahresbilanz 2010 des Instituts vor, das im Jahr daher vollkommen ungekloppt worden war. Besonders Interesse zeigten die privaten Auftraggeber aktuell an „intelligenten Stromnetzen“. Elektromobilität und Sicherheit im IT-Bereich, sagte Plimon. Die rein privaten Umsatzerlöse aus der Auftragsforschung sind 2010 leicht auf 37,3 Mio. Euro gesunken. Der AIT-Auftragspolster ist vor allem wegen des Anstiegs geförderter Aufträge um 14 Prozent auf 121,8 Mio. Euro

dicker geworden. Zum vierten Mal in Folge hat das AIT im vergangenen Jahr die zentralen Verwaltungskosten gesenkt – diesmal um rund 300.000 Euro.

Deutsche Vorbilder

AIT-Präsident Hannes Androsch erklärte, das Forschungsinstitut brauche in den nächsten Jahren aber eine „absorbierbare Mittelaufstockung“ und begründete dies mit Investitionen in die materielle Infrastruktur, vor allem aber dem Kampf um die besten Leute: „Wir müssen uns die besten Köpfe leisten, sofern diese bereit sind, zu uns zu kommen“, während man gleichzeitig „nicht in die Fallen des öffentlichen Besoldungsrechts wie dem Senioritätsprinzip“ gehen dürfe. Das AIT benötige eine Mittelaufstockung proportional zu den (geplanten) steigenden Subventionen für Forschung und Entwicklung, forderte Androsch.

Abgesehen von den Kofinanzierungsmitteln bekommt das AIT jährlich 43,5 Mio. Euro öffentliche Grundförderung von Verkehrsministerin Doris Bures. Als internationale Vorbilder nannte Androsch die Forschungspolitik und -institutionen in Deutschland und der Schweiz. Mit der Umwandlung von der ARC in das AIT wurde die Tätigkeit auf elf Forschungsschwerpunkte in fünf De-

partements konzentriert. Jene Teile, die nicht mehr in das neue Konzept gepasst haben, sind mittlerweile ausgegliedert worden, sagte Plimon. „Spin offs“ aus Forschungsprojekten werde es aber auch künftig immer wieder geben.

Wolfgang Knoll wiederum betonte, dass die stärkere Vernetzung „mit internationalen Forschungseinrichtungen, Vereinigungen von Technologieentwicklern sowie Universitäten aus vielen Ländern dieser Welt“ bewirke, dass in bestimmten Forschungsfeldern kein Weg mehr am AIT vorbeiführe. So sei das AIT Mitglied der European Energy Research Alliance (EERA), eines von 14 Instituten, die sich gemeinsam die Entwicklung neuer Energietechnologien zur Aufgabe gemacht haben. Damit soll der Klimawandel bekämpft und die Energieversorgung Europas auch in Zukunft sichergestellt werden.

Als Follow-up zur Expo 2010 in Shanghai 2010 arbeitet das AIT mit Nanchang – einer Fünf-Millionen-Einwohner-Stadt in China – an einem Masterplan für eine kohlenstoffarme Zukunft. Mit dem Sim Tech Labor kann am AIT schon einmal simuliert werden, wie dezentrale erneuerbare Energieträger und verteilte Energiespeichersystemen in aktive Verteilnetze eingebunden werden könnten. (APA, red)

„Ein Modell für einen alltäglichen Prozess“

Die Mathematikerin **Susanne Saminger-Platz** modelliert Entscheidungen. Eine Arbeit, die in der Qualitätskontrolle angewandt wird. Die Besetzung von Jobs würde so transparenter werden. **Peter Illetschko** fragte.

STANDARD: Sie arbeiten an der Modellierung von Entscheidungen. Wie darf man sich das vorstellen? **Saminger-Platz:** Mich interessiert die abstrakte Darstellung von diesen alltäglichen menschlichen Prozessen. Wir treffen laufend Entscheidungen. Im Straßenverkehr zum Beispiel entscheiden wir nicht nach einer Analyse, sondern intuitiv aus der Erfahrung. Das wäre ein „Expertenmodell“. Wenn wir mehr Zeit für eine Entscheidung haben, tendieren wir dazu, Informationen einzuholen und basierend auf numerischen Daten und unserer Expertise eine Entscheidung zu treffen. Das wären hybride Modelle. Zum Beispiel bei einer neuen Wohnung. Sie vergleichen am Wohnungsmarkt, holen Daten über Größe der Wohnung und den Preis ein und wägen ab, ob Sie für eine bessere Lage und eine hellere Wohnung möglicherweise einen höheren Preis in Kauf nehmen wollen. Das sind Abhängigkeiten, die man mathematisch und damit auch am Computer modellieren kann.

STANDARD: Zeigen diese Modellierungen, wie man effizienter zu Entscheidungen kommt – etwa im Management eines Unternehmens?

Saminger-Platz: Wir können auch die Entscheidungsprozesse einer Gruppe darstellen, analysieren, und uns dabei verschiedene Fragen stellen: Wer darf an der Entscheidung mitwirken? Bestehen Hierarchien in der Gruppe? Welche Kommunikationsstrukturen innerhalb der Gruppe beeinflussen die Entscheidung? Aus den Ergebnissen kann man für die Praxis lernen. Diese Fragestellungen haben wir im Rahmen einer Tagung an der Kepler-Uni in diesem Frühjahr diskutiert. Die Ergebnisse sind nicht nur für Unternehmen interessant, sondern können überall, wo gemeinsam Entscheidungen getroffen werden, relevant sein. Auch in wissenschaftlichen Gremien, wo es um die Bewertung von Forschungsergebnissen geht.

STANDARD: Inwiefern?

Saminger-Platz: Bei der Bewertung von Forschung ist häufig der Impact-Factor von Zeitschriften wichtig, also die durchschnittliche Zahl der Zitationen, die eine Zeitschrift hat. Es muss aber auch analysiert werden, wie diese Zahlen zustande kommen und welche Aussagekraft sie für das jeweilige Fach haben, in der Mathematik ist das anders als in den Geisteswissenschaften. Es gibt bei der Bewertung eine Reihe weiterer Aspekte, die durch Peer-Reviews, also Gutachten von Fachleuten, abgedeckt werden könnten und sollten, also wieder ein hybrides Modell, basierend auf Daten und Erfahrungen.

STANDARD: Könnte man mit dieser Modellierung auch die Produktion in Unternehmen beschleunigen?

Saminger-Platz: Unser Institut in Hagenberg kooperiert seit langem mit Unternehmen und Forschungspartnern. Häufig geht es in den Projekten darum, große Datenmengen vom Computer sichten und aufbereiten zu lassen. Zum Beispiel Messdaten von Motorenprüfständen oder aus chemischen Prozessen. Am Ende wird ein Entscheidungsmodell erstellt. Bei der Auswertung von neuen Messdaten werden die gewonnenen Erkenntnisse miteinbezogen, das Modell also laufend adaptiert. Wir sprechen unter anderem von Evolving Fuzzy Systems. Das kann man schon als Prozessunterstützung bewerten, weil man so zu einem frühen Zeitpunkt mit der Qualitätskontrolle ansetzen kann.

STANDARD: Könnte bei einer Computersimulation zum Beispiel herauskommen, dass es unter den gegebenen Voraussetzungen keine Entscheidung geben kann?

Saminger-Platz: Es könnte sein, dass es keinen Entscheidungsprozess gibt, der allen Anforderungen gleichzeitig genügt. Möglicherweise müsste man die Anforderungen anpassen. Das kann bei der

Neubesetzung einer Stelle in einem Unternehmen der Fall sein. Uns interessiert unter anderem, wie sich das Verhalten einer Kommission, die Bewerbungen beurteilt, je nach Handlungsalternativen ändert. Wenn es nur hervorragende Bewerbungen gibt, oder nur Personen, die nicht allen Anforderungen entsprechen.

STANDARD: Würde es so auch mehr Transparenz bei der Besetzung von Stellen geben? Zum Beispiel an den Unis, wo Frauen weniger Aufstiegschancen haben als Männer?

Saminger-Platz: Transparenz von Entscheidungsprozessen ist ein spannendes Thema für Modellierungen, nicht nur bei der Besetzung von Stellen. Welche Kriterien werden herangezogen? Welche dürfen herangezogen werden? In der Frage der gendgerechten Besetzung von Uni-Stellen hat sich viel geändert, es gibt aber noch viel zu tun. Es gibt aus meiner Sicht zwei Ebenen, die man nicht voneinander trennen kann: eine persönliche Ebene, wo ich mich fragen muss: Wie möchte ich mein Leben jenseits von tradierten Rollenmustern gestalten? Die zweite Ebene ist die strukturelle, wo es um rechtliche Rahmenbedingungen geht, um Einfluss und Ressourcen. Diese Strukturen legen Handlungsspielräume fest, die die persönliche Ebene beeinflussen. Sie machen aber auch Ungleichheiten sichtbar, etwa dass viel mehr Frauen als Männer an den Unis in prekären Beschäftigungsverhältnissen arbeiten.

SUSANNE SAMINGER-PLATZ (36) studierte an der TU Wien, promovierte sub auspiciis an der Kepler-Uni Linz, wo sie im Jahr 2009 in Mathematik habilitierte. Sie arbeitet seit 2000 am Institut für Wissensbasierte Mathematische Systeme der Kepler-Uni, seit 2010 als assoziierte Professorin. Das Institut ist am Campus und im Softwarepark Hagenberg angesiedelt.



In der Frage der gendgerechten Besetzung von Uni-Stellen gibt es noch viel zu tun.

Susanne Saminger-Platz

Innovation folgt nicht dem Schema F

Über 80 Forscher haben unter Wiener Führung untersucht, wie innovativ europäische Unternehmen sind. Ein Ergebnis des Projekts war, abweichend von der gängigen Meinung, dass der jeweilige Sektor kaum eine Rolle spielt.

Lukas Sustala

Was die Biologie und die Physik vorgemacht haben, ist auch in der Ökonomik angekommen. Die Wissenschaft versucht die Abläufe von immer kleineren Mikroorganismen oder Quanten zu verstehen. In der Volkswirtschaft hat in den vergangenen Jahren die Erforschung von individuellen, oft kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMUs) Auftrieb bekommen. Ist doch die unternehmerische Entscheidung für das Verstehen des Kapitalismus essenziell.

Ein europäisches Forschungsprojekt unter der Führung des Wiener Instituts für Internationale Wirtschaftsvergleiche (wiiw) hat nun einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis von Unternehmen in Europa und deren Innovationskraft geleistet. Micro-Dyn heißt das Projekt, und laut Michael Landesmann, Leiter des wiiw, haben 80 bis 90 Wissenschaftler aus der Europäischen Union in den vergangenen Jahren in diesem Rahmen geforscht.

Im Zentrum stand, die Unternehmensforschung endlich über die Landesgrenzen zu bringen, erklärt Landesmann: „Die Analyse von Firmendaten war oftmals nur auf regionaler Ebene möglich. Nationale Forscherteams hatten die Daten, doch um zu verstehen, was in Europa passiert, kann man nicht an der Ländergrenze stehen bleiben.“ Daher wurde bei Micro-Dyn neben den zahlreichen Forschungspapieren auch eine europaweite Datenbank geschaffen. Für 18 Länder wurden 27 Indikatoren zusammengetragen.

Innovative Lowtech-KMUs

Die Daten sind aber nicht überall verfügbar. Ein Schlusssicht sei dabei Österreich, sagen die Forscher. Landesmann: „Wir haben die Erfahrung gemacht, dass der Zugang zu Firmendaten gerade in Österreich sehr schlecht ist.“ Damit würde Österreich, dessen Wirtschaft stark von KMUs gestützt wird, viel wertvolles Wissen entgehen: „Würden die Daten besser verwendet werden, könnte man daraus sehr wertvolle Schlüsse für die Wirtschaftspolitik ziehen. Und die Daten sind ja da, sie werden aber nur zur Berechnung von Durchschnittsniveaus herangezogen.“

Dennoch konnten mit Micro-Dyn Ergebnisse erzielt werden. Eines dieser Ergebnisse liest sich



Firmendaten werden oft nicht herausgegeben und sind zudem selten vergleichbar.

Foto: Corbis / Matthias Kulka

wie eine Empfehlung: Die Politik sollte ihren Fokus auf Sektoren überdenken. Denn für die Innovationsstrategie ist es nahezu irrelevant, in welcher Branche ein Unternehmen angesiedelt ist. „Die Sektorzugehörigkeit bestimmt nur einen kleinen Teil der Innovationstätigkeit, es sind nur knapp 15 Prozent“, sagt Landesmann. So würde etwa eine Studie aus Polen zeigen, dass Innovation auch im Lowtech-Bereich stattfindet.

Bart Verspagen vom Center for Technology, Innovation and Culture in Norwegen, zugleich Leiter des Micro-Dyn-Bereichs für Innovationsstrategien, betont, dass es wichtig sei, anzuerkennen, dass Innovation ein vielschichtiger Prozess ist, „nahezu unabhängig von dem Sektor oder dem Land, in dem sich das Unternehmen befindet“. Hingegen müsse die europäische Politik genauer die Innovationen unter die Lupe nehmen.

Förderungen für Innovationen, die bereits nah am Produktmarkt sind, hätten etwa deutlich weniger Effekt als solche für Forschungen in einer frühen Phase des In-

novationszyklus. Ein Ziel von Micro-Dyn war es auch, die Erfolge von Innovationen zu analysieren. Tatsächlich sind nämlich nur einige wenige Firmen für ein Gros der generierten Profite aus Innovationen verantwortlich.

Daraus sei der Schluss zu ziehen, dass die Wirtschaftspolitik nicht versuchen sollte, nur „Innovationsgewinner“ zu fördern. Johannes Pöschl, Ökonom am wiiw: „Es geht nicht darum, dass die Wirtschaftspolitik immer versucht, direkt Innovationen zu fördern. Oft macht es viel mehr Sinn, die Rahmenbedingungen zu stärken, in denen Innovation stattfinden kann.“ Das bedeutet beispielsweise, den Zugang zu Risikokapital zu verbessern.

Innovation laufe nicht nach Schema F ab. Daher macht es Sinn, wenn die Wirtschaftspolitik auch Geld in die Hand nimmt, um besser zu verstehen, wie Innovation funktioniert.

Ergebnisse und Studien des Forschungsprojekts Micro-Dyn: www.micro-dyn.eu

WISSEN

Wie kleine Firmen forschen

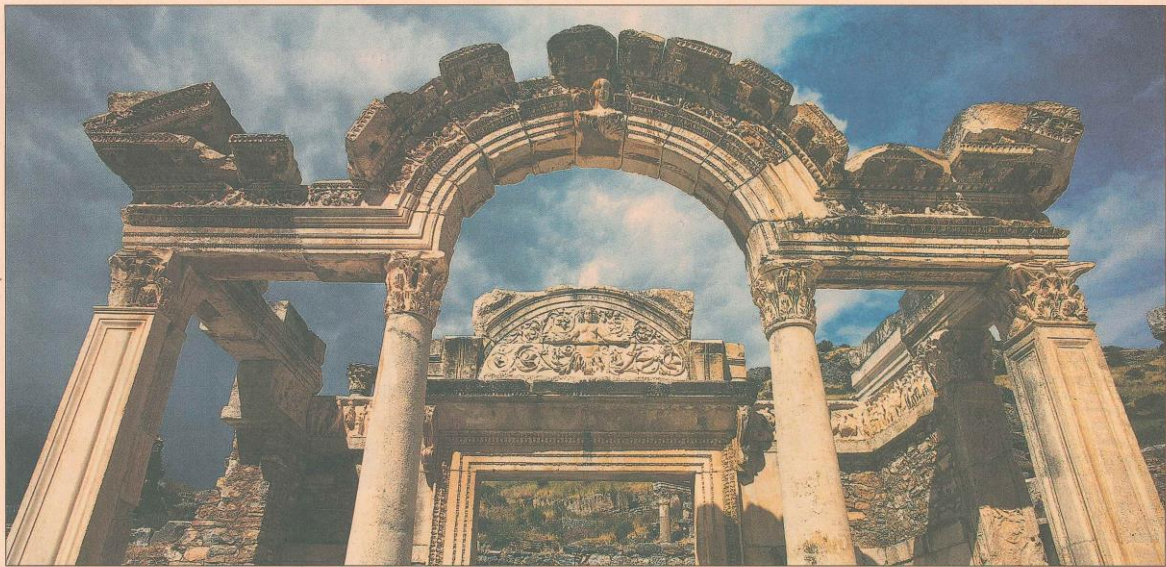
Die Innovation ist spätestens mit der Weiterentwicklung der Wachstumstheorie in den 1980er-Jahren wieder im Zentrum der Wirtschaftswissenschaft angekommen. Dabei haben die Theoretiker den kleinen Unternehmen immer eine besondere Rolle als Pioniere von Technologien eingeräumt. Auch viele empirische Studien haben die Wichtigkeit von kleinen Unternehmen für den technologischen Wandel belegt.

Geld spielt für Innovationen eine entscheidende Rolle. Daher zielen auch die Förderungsprogramme in Europa oft auf die kleinen und mittelständischen Betriebe. In Österreich etwa hat die Forschungsförderungsgesellschaft FFG 2010 mehr als 400 Millionen Euro an Förderungen ausbezahlt.

Knapp 80 Prozent der 2145 geförderten Unternehmen waren KMUs. Sie erhielten rund 46 Prozent der Subventionen.

Anders sieht es bei privaten Mitteln aus. Ein Ökonomen-Team des Wirtschaftsforschungsinstituts ortet in einem aktuellen Positionspapier „eine Finanzierungslücke“ für kleine, innovative Unternehmen.

Doch jüngste Forschungsergebnisse stellen den Fokus auf kleine Firmen zum Teil wieder infrage. So sind die schnell wachsenden Unternehmen, die einen Großteil von neuen Arbeitsplätzen schaffen, nicht unbedingt klein oder in der Hochtechnologiebranche angesiedelt. Tatsächlich lasse sich vorab wenig über den Erfolg von Innovationen und Unternehmen sagen. (sulu)



Ein Teil des Hadrianstempels in Ephesos musste kürzlich restauriert werden, die Eisenverstrebungen begannen zu rosten.

Foto: Gail/ÖAI

Damit die Säulen auch in Zukunft stehen bleiben

Die Archäologen von Ephesos wollen sich wieder einmal dem Artemision widmen und ein Theater zu Ehren der Gottheit freilegen. Auf einem Hügel vor der Metropole wird nach Spuren des Neolithikums gesucht.

Peter Illetschko

Wenn Korrosionen in den Säulen der antiken Ruinenstadt Ephesos auftreten, läuten bei den Archäologen die Alarmglocken. Dann hat sich der Kleber gelöst, der zwischen 1950 und 1970 für die teilweise Wiedererrichtung der Bauten aus Bruchstücken verwendet wurde, gelöst und das zur Verstärkung verwendete Eisen hat zu rosten begonnen.

Der weltberühmte Hadrianstempel in der Kuretenstraße, einer der Hauptstraßen in Ephesos, musste deshalb kürzlich restauriert werden. „Das war schon dramatisch gefährlich. Es geht da nicht nur um die Erhaltung des Fundes, sondern auch um die Sicherheit der Touristen“, wie Sabine Ladstätter, Grabungsleiterin in Ephesos und Direktorin des Österreichischen Archäologischen Instituts (ÖAI), erzählt. Immerhin

zwei Millionen Urlauber stürmen jährlich die „Ruinenstadt“ in der heutigen Türkei, und trotz dieser Belastung, der die Kulturstätte ausgesetzt ist, bleibt sie für Ladstätter ein Glücksfall der Archäologie, „weil sie im Gegensatz zu anderen antiken Fundorten nie modern überbaut wurde“.

Deshalb können die Archäologen hier auch großflächige Begebenheiten analysieren und zum Beispiel zeigen, wie ähnlich Verkehrssysteme in der Antike jenen von heute waren: In Ephesos gab es, sagt Ladstätter, bereits Einbahnregelungen und Straßenbeleuchtungen. Die einzige Verbindung vom Hafen in die Stadt sei durch rutschigen Marmor unbefahrbar für schwere Transporte und zu einer Fußgängerzone gemacht worden. Stark beladene Fahrzeuge mussten eine Umfahrgasse nehmen.

sellschaftliche Wandel vom Jäger und Sammler zum sesshaften Bauern vollzogen.

Ladstätter hat in einer Pressekonferenz mit Wissenschaftsminister Karlheinz Töchterle von diesen und anderen Schwerpunkten der eben erst begonnenen neuen Grabungssaison berichtet: Man wolle nun auch klären, wieso neben dem Artemision bisher kaum Heiligtümer in Ephesos bekannt sind. Zu diesem Zweck graben die Archäologen nun auch nach einem Theater, in dem Stücke zu Ehren dieser Gottheit aufgeführt wurden. Dem Kaiserkult wurde in Ephesos jedenfalls ausgiebig gefrönt: Neben dem Tempel des Hadrian weiß man heute auch vom Domitianstempel, der einst möglicherweise von den Christen zerstört wurde, wie Ladstätter erzählt. Aber auch das gilt es nun zu erforschen.

Das Geld für all diese Vorhaben kommt unter anderem vom Wissenschaftsministerium, das dem ÖAI bis 2014 jährlich ein Budget von 3,2 Millionen Euro inklusive Personalkosten zur Verfügung stellt. Damit werden aber auch Grabungen der Zweigstellen in Ägypten und Griechenland finanziert. Private Gelder kommen von der Gesellschaft der Freunde von Ephesos und seit verganginem Jahr auch von der Ephesos Foundation, in deren Zentrum der türkische Großindustrielle und Kunstliebhaber Ahmet Kocabiyik, Kopf des Stahl, Energie- und Telekommunikationskonzerns Borusan Group, steht. Beide machen ihre Mittel für einzelne Projekte, hauptsächlich für Restaurierungen, früssig. In dieser Woche ist ein dritter Sponsor hinzugekommen: die American Society of Ephesos.

Spuren des Neolithikums

Neben dem antiken Stadtverkehr haben die Archäologen aber auch Spuren einer Epoche vor der ephesischen Blütezeit freigelegt. Barbara Horejs arbeitet mit den Mitteln eines Starting Grants des European Research Council (ERC) am Hügel Çukuriçi Höyük. Er liegt rund einen Kilometer vom Stadtzentrum entfernt. Hier hat die Prähistorikerin als Erste Spuren des Neolithikums in Westanatolien entdeckt.

Sie rechnet nach Voruntersuchungen nun mit Siedlungsresten, die auf etwa 6600 Jahre vor Christus zu datieren wären. An einer anderen Stelle erwartet sie Spuren aus dem 4. Jahrtausend vor Christus. Am Ende will sie einer Antwort einer lange Zeit offenen Frage näherkommen: Auf welchen Wegen hat sich der ge-

GEISTESBLITZ

Am Friedhof der antiken Weltstadt

Der Archäologe Martin Steskal untersucht die größte Nekropole von Ephesos

Peter Illetschko

„Man hört ja oft von Archäologen, die ihren Beruf gewählt haben, weil ihnen die Sandkiste zu klein wurde.“ Martin Steskal gehört nicht dazu. Erst in der Oberstufe des humanistischen Gymnasiums in Stift Schlierbach habe er die Welt der Antike für sich entdeckt, erzählt er – ausgerechnet durch die meist nicht so beliebten Fächer Latein und Altgriechisch und „durch ein Interesse, Neues zu entdecken, ferne Kulturen zu erforschen und zu reisen“. Und damit es nicht bei der Faszination blieb und ein Beruf daraus wurde, studierte Steskal Klassische Archäologie und Alte Geschichte.

Seit 1999 ist der 37-jährige Oberösterreicher schon bei archäologischen Ausgrabungen in der antiken Metropole Ephesos in der heutigen Türkei – mittlerweile als fix Angestellter des Österreichischen Archäologischen Instituts (ÖAI). Seit 2008 leitet Steskal die Grabungen in der größten Nekropole der Stadt, einem Areal, das, wie man dank Messungen von Geophysikern weiß, 220.000 m² groß ist.

Diese Arbeit begann man mehr oder weniger notgedrungen. Raubgräber hatten versucht, die Totenstadt zu plündern, weshalb 2005 und 2007 Rettungsgrabungen durchgeführt wurden. Dabei erkannte man, dass mit den Raubzügen schon große Schäden angerichtet wurde. Die systematische Untersuchung der Nekropole, fi-



Martin Steskal ist seit 1999 bei Grabungen in Ephesos. Foto: ÖAI

nanziert unter anderem durch den Wissenschaftsfonds FWF, war die logische Konsequenz.

„Nirgendwo sonst ist man dem antiken Menschen so nahe wie am Friedhof“, sagt Steskal. Und meint nicht nur, dass das man hier sterbliche Überreste findet. Steskal sieht zahlreiche Rückschlüsse, die man aufgrund der Funde ziehen kann: Größe und Struktur der Gräber weisen auf den sozialen Status hin. Makroskopische Untersuchungen und DNA-Analysen der menschlichen Überreste können helfen, Fragen zu Geschlecht, Alter, Ernährungsgewohnheiten, Gesundheitszustand und Todesursache zu klären. Eine Arbeit, die Anthropologen durchführen.

2010 war ein Jahr der Überraschung: Unter dem sogenannten

Paulusgefängnis konnten mit GPS etwa 300, zumeist schon beraubte Grabhäuser dokumentiert werden, die zum Teil wohl recht individuell gestaltet wurden, wie Funde von Inschriften und Wandmalerei zeigen. In der Größe und architektonischen Gestaltung ähneln sich die Grabhäuser freilich. „Da außerdem prachvolle Sarkophage und Grabbeigaben in den verschlossenen Grabhäusern nicht sichtbar waren, glauben wir, dass die soziale Definition und Abgrenzung durch das Begräbnis und den Leichenzug erfolgte“, sagt Steskal.

Die Grabbeigaben allein sollte man ohnehin nicht als Indiz für den Reichtum des Verstorbenen betrachten: Der Fund eines Goldrings kann zweierlei bedeuten, sagt der Wissenschaftler. „Dass er der verstorbene Person gehörte, oder dass man ihn ihr mitgegeben hatte: Was aber bei der Analyse des sozialen Status in zwei verschiedene Richtungen führt.“ Da weiß die Archäologie momentan auch nicht weiter. Und genau das scheint auch der Reiz der Arbeit für Martin Steskal zu sein. „Es ist verblüffend, wie viele Ergebnisse neu interpretiert werden sollten und wie wenig wir wirklich im Detail über das antike Leben wissen.“ Soll niemand in diesem Zusammenhang „Wem nützt es dann eigentlich?“ fragen. Steskal würde mit einem Satz antworten, der zu simpel klingt, aber wohl wahr ist. Das sei ein Wissen, das man braucht, um die Gegenwart zu verstehen.



Der römische Senator Celsus ließ sich in Ephesos eine Bibliothek bauen. Sie ist heute eine Hauptattraktion für Touristen.

Foto: Gail/ÖAI

healtheconomy



MOTIVATION

Das neue Gesundheitszentrum Multitraining trainiert Laien wie Spitzensportler Seite 40



MULTIFUNKTIONELL

Salzburger Pharmafirma Ökopharm punktet mit breiter Nährstoffpalette Seite 36

MANAGERIN
NEUE LEITUNG FÜR
SOZIALZENTRUM

SHORT

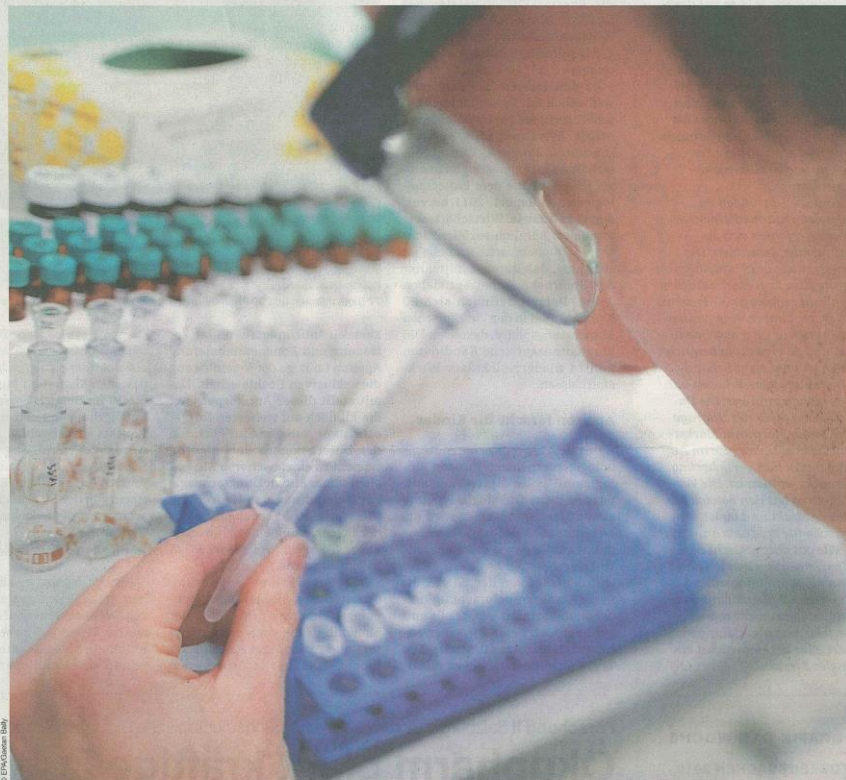


Portrait Der japanische Pharmakonzern Astellas Pharma legt den Forschungsschwerpunkt auf die Bereiche Urologie, Immunologie (Transplantation), Onkologie und Infektionskrankheiten. Die Wiener Astellas Pharma GesmbH erzielte im abgelaufenen Geschäftsjahr mit 55 Mitarbeitern einen Umsatz von rund 28 Mio. €, sagt GF Berthold Cvach (s. Bild). Der Fokus liegt auf den Therapiegebieten Transplantation, Urologie und Dermatologie. Als neue (Forschungs-)Schwerpunkte kommen Antinfektiva und Schmerzmanagement hinzu. Seite 38



Testlauf „Sehen wir uns Ihren Befund mal genauer an“, sagt Primar Jürgen Barth am Krankenbett – und tippt mit einem Stift auf ein kleines Kästchen, das die Größe eines dünnen Buchs hat. Seit einigen Wochen testet der Leiter der Unfallchirurgie im Braunauer Krankenhaus das Apple iPad. Barth trägt das iPad immer bei sich: bei der Visite, bei Patienten- und Angehörigengesprächen, bei Untersuchungen und im OP. Der Versuch entstand in Zusammenarbeit mit dem IT-Abteilungsleiter und der Softwarefirma Systema und bringt bereits positive Ergebnisse. Seite 39

Biotech-Branche ist weiter im Höhenflug



Analyse In Österreich gibt es bereits 77 Biotechnologieunternehmen, die im medizinischen Bereich tätig sind. Und sie wachsen laut einer aktuellen Studie kräftig. Die Branche hat bereits fast 1.500 Mitarbeiter und investiert über 170 Mio. €. Seite 36

INHALT

Healthcare

- > Kommentar: Alternativen zum Gesundheitssystem 36
- > Steirische Spitalsreform geht in die Umsetzung 37
- > Debatte über kleine Spitäler in Oberösterreich 37

Pharmareport und Lifescience

- > Abnehmpillen: Kritik an freigegebenen Apothekern 38
- > Ups und Downs für Boehringer Ingelheim 38
- > Forschungsrückschlag für Pharmariesen Merck 38

Medizintechnik und eHealth

- > AstraZeneca verkauft Zahntechnik-Sparte 39

Endlich schlank in den Urlaub!

Sicher und schnell ABNEHMEN

Klinisch geprüfte Wirkung: liposinol reduziert die subjektiv empfundene Kalorienmenge um 100 Kalorien.

Jetzt Gratis After-Sun-Lotion

Unser Urlaubsgesicht: Jetzt gratis zu jeder Packung liposinol plus die medizinische After-Sun-Lotion Sunsun.

Wird in Ihrer Apotheke

www.liposinol.at

ERWO

octapharma
For the safe and optimal use of human proteins

vertraut auf
PHARMA LOGISTIK AUSTRIA

Mit Qualität ans Ziel.

www.pharma-logistik.at

KOMMENTAR

Versicherer suchen Alternativen



MARTIN RÜMMELE

Das Gesundheitswesen ist wesentlich breiter, als es auf den ersten Blick scheint: Neben der klassischen Schulmedizin gibt es mit dem komplementären Sektor einen stark wachsenden Bereich, in dem sich bereits so viele Anbieter von Leistungen tummeln, wie in der Schulmedizin. Bei der Wirtschaftskammer sind etwa 15.000 sogenannte Energietiker gewerblich eingetragen. Das sind etwa so viele Personen, wie es niedergelassene Ärzte gibt.

Und die Leistungen im komplementärmedizinischen Bereich erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Der Bekanntheitsgrad von Alternativmedizin liegt einer aktuellen Umfrage zufolge bei 97 Prozent, 66 Prozent haben eine positive Meinung zur Alternativmedizin und 62 Prozent haben sich schon einmal einer Behandlung unterzogen. Erhöhen hat das nicht irgendetwas: Die Daten gehen aus einer Umfrage der Sophie Karmasin Market Intelligence hervor, die im Auftrag der Donau Versicherung gemacht worden ist. Die Versicherung hat den Bereich für sich entdeckt und bietet entsprechende Produkte an.

Wie gut oder schlecht der komplementäre Bereich also sein möge (im Übrigen sind auch die schulmedizinischen Studienlagen nicht immer perfekt) mag also dahingestellt sein. Klar ist: hier wächst ein großer Bereich.

Forschung | 113 Unternehmen im Bereich Biotech und Pharma erzielten mit 7.280 Mitarbeitern mehr als 3 Mrd. € Umsatz

Aufwind für heimische Biotechnologie-Szene

Apeiron, BIA Separations und Roche liefern die jüngsten Erfolgsmeldungen der Branche.

MICHAEL STRAUSS

Wien. Die 77 reinen, österreichischen Biotechnologieunternehmen erzielten im Vorjahr mit 1.470 Mitarbeitern einen Umsatz von 161 Mio. € und investierten in Forschung und Entwicklung 173 Mio. €. Zum Vergleich: Die 36 Big Pharma-Firmen setzten mit 5.810 Mitarbeitern 2,86 Mrd. € um. Zu letzteren zählen Baxter, Boehringer Ingelheim, Sandoz und Sanochemia.

Zu den Firmen, die sich ausschließlich mit Biotechnologie beschäftigen, gehören unter anderem Affiris, Avir Green Hills, Apeiron, Innovaccell, Intercell, Trimed Biotech und Marinomed Biotechnology. Dies geht aus dem Biotechnologiesektor-Report 2011 hervor, der vom Austria Wirtschaftsservice (aws) kürzlich veröffentlicht wurde. Die heimische Branche ist sehr jung, das Durchschnittsalter der Unternehmen beträgt sieben Jahre. Derzeit befinden sich 80 Komponenten in der Vor-klinischen Entwicklungsphase, davon sind 66 biopharmazeutische Kandidaten und 14 niedermolekulare Wirkstoffklassen.

Apeiron forscht für Kinder

Das in Wien ansässige Biotechnologieunternehmen Apeiron Biologics AG teilte dieser Tage mit, dass es seine Onkologie-Pipeline stärkt: Das Unternehmen wird die klinische Entwicklung einer Immuntherapie gegen das Hochrisiko-Neuroblastom begleiten. Diese wurde bisher von der Wiener St. Anna Kinderkrebsforschung und weiteren Partnern entwickelt und befindet sich bereits in einer europäischen Phase III-Studie. Die Therapie basiert auf einem mono-



77 Biotechfirmen und 36 Pharmafirmen pushen in Österreich die medizinische Forschung und wachsen zum Teil kräftig.

klonalen Antikörper, für dessen Zulassung und Kommerzialisierung Apeiron im Zuge der Vereinbarung die exklusiven Rechte erhält. Damit stellt dieser Antikörper jetzt die klinisch am weitesten fortgeschrittene Substanz im Portfolio des Unternehmens dar. Apeiron erreicht so einen weiteren Meilenstein seiner Entwicklungsstrategie zur Behandlung des Neuroblastoms, die zu Jahresbeginn mit der Lizenzierung eines klinischen Phase II-Projekts von Merck KGaA begonnen wurde.

BIA Separations wiederum, österreichisch-slowenischer Technologieführer auf dem Gebiet der Monolith-Technologie zur Produktion und Aufreinigung komplexer Biomoleküle, hat in Brüssel den

„Kappa-Health Award 2011“ erhalten. Das Unternehmen wurde damit als einer der erfolgreichsten europäischen Klein- und Mittelbetriebe (KMU) im Bereich Forschung und Entwicklung im Rahmen eines EU-Projekts ausgezeichnet. Begründet wurde die Award-Vergabe an BIA Separations mit deren „Vorbildfunktion für sämtliche KMU, die an einem von der EU finanzierten Forschungsprojekt teilnehmen“.

Roche vergibt Großauftrag

Roche Diagnostics kündigte zuletzt an, nach dem geplanten Rückzug aus Graz weiter auf Know-how aus der Steiermark zu setzen: M&R Automation aus Grambach konnte nun einen millionenschweren

Großauftrag an Land ziehen und wird für Roche Fertigungsanlagen mit einem Auftragsvolumen von 4,5 Mio. € liefern. Bei einer Reise von 22 steirischen Unternehmen zur Schweizer Roche-Zentrale sowie nach Bayern habe sich jetzt so ein Auftrag ergeben, freut sich Robert Gferer, Geschäftsführer des steirischen Humantechnologie-Clusters. Mit weiteren Roche-Aufträgen sei in Zukunft zu rechnen, ist er überzeugt.

Die Boston Consulting Group prognostiziert für Österreich einen Zuwachs von 12.000 Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2015 rund um die Hochtechnologie – dies vor allem im sogenannten roten Biotechnologie-Segment, also der medizinischen Biotechnologie.

Forschung II Salzburger Spezialist für ernährungsmedizinische Lösungen kooperiert mit Pharma- und Lebensmittelriesen

Ökopharm plant kräftige Zuwächse

Salzburg/Wien. Das Lungauer Unternehmen Ökopharm, Spezialist für ernährungsmedizinische Lösungen, ist mit einem Umsatz von 11,9 Mio. € im Jahr 2010 weiter auf Erfolgskurs. Man konnte damit im vergangenen Geschäftsjahr zehn Prozent mehr umsetzen.

Apomedica und Bayer Austria und befindet sich nach Ansicht von Geschäftsführer Norbert Fuchs in einer guten Ausgangsposition für die bereits initiierte Internationalisierung des Unternehmens.

Dabei sollen vor allem die 70 hochqualifizierten Beschäftigten helfen, die derzeit am Unternehmensstandort in Unternberg arbeiten. Der Hersteller von natürlichen

Nährstoffkomplexen investierte im vergangenen Jahr 1 Mio. € in klinische Studien, die zur Entwicklung neuer Produkte durchgeführt werden. In den nächsten beiden Jahren wendet Ökopharm weitere zwei Mio. € für die gemeinsame Entwicklung eines gynäkologischen Produkts mit einem großen deutschen Pharmakonzern auf.

Zusätzlich werden rund eine Mio.

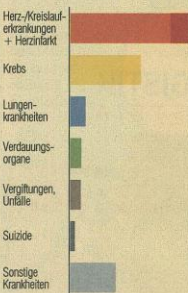
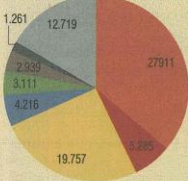
€ in den nächsten zwei Jahren in die Umsetzung eines Foodprojekts investiert, das gemeinsam mit einem großen Lebensmittelkonzern entwickelt wird. Das Gesamtinvestment dafür beträgt 15 Mio. €. „Wir sehen die Forschung und Entwicklung als unsere Kernaktivitäten an. Mit unserem Know-how sind wir in der Lage, nicht nur für die eigene Produktentwicklung, sondern auch für andere Sparten wie z.B. die Lebensmittelindustrie zu forschen und hochwertige Lebensmittelzutaten zu entwickeln“, erklärt Fuchs die Strategie des Unternehmens.

Durchbruch möglich

Das Unternehmen, das sich zu 51% in Besitz einer Stiftung der Familie Fuchs und zu 49% in Besitz des Private Equity Fond RECAP befindet, will so in den kommenden Jahren weiterhin um zehn bis 15% pro Jahr wachsen, sagt Co-Geschäftsführer Anton Stumpf. Gehen die neuen Projekte wie erhofft auf, sei eine Verdrei- bis Vervielfachung des Umsatzes möglich. (rüm)

GRAFIK DER WOCHE

TODESURSACHEN 2010 Österreich: Insgesamt 77.199 Tote



Quelle: APA/STAT, Grafik: Raimund Appl

Wir sehen die Forschung und Entwicklung als unsere Kernaktivitäten an.

NORBERT FUCHS
ÖKOPHARM-GRÜNDER UND
GESCHÄFTSFÜHRER

zen als 2009 (10,8 Mio. €). Damit schließt das Unternehmen das erfolgreichste Wirtschaftsjahr seit Bestehen (Gründung 1989) ab. Ökopharm liegt im österreichischen Gesamtmarkt für rezeptfreie Produkte (OTC) auf Platz drei hinter



Ökopharm-Gründer und Geschäftsführer Norbert Fuchs plant Internationalisierung.

Pilotprojekt Unfallchirurgie Braunau testet iPad mit Systema-Spitalssoftware mpa

iPad als Arzthelfer

System bringt rasche Zugriffe, erleichtert Arbeit und fördert Kommunikation

Steyr/Braunau. „Sehen wir uns Ihren Befund mal genauer an“, sagt Primar Jürgen Barth am Krankenbett und tippt mit einem Stift auf ein kleines Kästchen, das die Größe eines dünnen Buchs hat. Seit einigen Wochen testet der Leiter der Unfallchirurgie im Braunauer Krankenhaus das Apple iPad.

Barth trägt das iPad immer bei sich: bei der Visite, bei Patienten- und Angehörigengesprächen, bei Untersuchungen und im OP. „Ich habe so sofort Zugriff auf alle Daten wie Röntgenbilder und Befunde aus der Krankenhaussoftware mpa und kann mir dazu alle notwendigen Informationen über den Betten- und Operationsplan holen.“ Die Vorteile gegenüber einem Laptop: „Das iPad ist leicht zu bedienen, sein Akku hält länger, stürzt kaum ab, ist betriebssicher und lässt sich schnell wieder hochfahren.“

War ein Patient vor der Visite noch in der Radiologie, kann Barth

die Bilder über das iPad abrufen und direkt mit ihm besprechen sowie die Aufnahmen zeigen und heranzoomen. „Zur Erstbefundung würde ich es nicht verwenden, aber etwa um den Sitz der Prothese oder Verletzung zu zeigen, ist es ideal.“

Auch von den Anwendungsprogrammen zeigt sich der Chirurg begeistert: „Ich habe den Antibiotika- und Medikamentenindex geladen und kann so jederzeit Infos über Wirkungen und Nebenwirkungen einholen; dasselbe gilt für die ICD-10-Codierung oder Lexika.“ Turnusärzte wiederum müssten nicht mit Lehrbüchern herumlaufen. Der Versuch entstand in Zusam-

menarbeit mit IT-Abteilungsleiter Gottfried Dachs. „Das iPad ist als Endgerät für das Abrufen von Informationen und die Darstellung von Bildern ein ideales Werkzeug. Bei der Visite ist man zu jeder Zeit online – weitere Untersuchungen oder Zuweisungen werden direkt am Patientenbett beauftragt.“

In ein paar Monaten wird auch die Befundschreibung über die Software mpa der Firma Systema laufen, dann kann auf noch mehr Informationen zugegriffen werden. Barth: „Richtig toll wird es, wenn alle Untersuchungsergebnisse digitalisiert sind und der E-Mail-verkehr dranhängt.“ (sis)



Unfallchirurg Barth kann via iPad auch die Kommunikation mit Patienten verbessern.

Übernahme AstraZeneca Zahntechnik

London. Der britische Pharmakonzern AstraZeneca verkauft seine Zahntechniksparte für 1,252 Mrd. € an den Spezialisten Dentsply. Das US-Unternehmen zahlt den Übernahmepreis in Bargeld, teilte AstraZeneca-Chef David Brennan mit. Dentsply habe sich gegen eine größere Zahl von Interessenten durchgesetzt. Analysten hatten zwar einen höheren Erlös erwartet. An der Londoner Börse kam die Nachricht dennoch gut an, weil AstraZeneca die Einnahmen aus dem Verkauf für den Ausbau seines Medikamenten-Kerngeschäfts einsetzen will. Die Zahntechniksparte Astra Tech hat ihren Sitz in Schweden und machte im vergangenen Jahr einen Umsatz von 535 Mio. USD. Die Firma ist der drittgrößte Hersteller von Zahnimplantaten. (APA/iks)

Vorsorge Mobiler Truck Uniqua untersucht

Wien. Ganz im Zeichen der Gesundheitsvorsorge stand kürzlich ein Arbeitstag für Beschäftigte eines Wiener Merkur-Markts. Im mobilen Gesundheitscenter des brandneuen „Uniqua-Mobile HealthCare“-Trucks hatten sie als Erste in Österreich die Gelegenheit, eine umfangreiche Gesundheitsuntersuchung durchzuführen und sich von Ärzten und VitalCoaches beraten zu lassen. Der Truck ist eine Ergänzung zum „Uniqua VitalTruck“, der seit mehr als fünf Jahren erfolgreich durch Österreich, Deutschland, Ungarn, Kroatien und Albanien tourt. Mit dem Mobile HealthCare Truck geht Uniqua einen Schritt weiter: weg von einer reinen Überprüfung der persönlichen Fitness hin zu einer fundierten medizinischen Untersuchung des Gesundheitszustands.

„Durch unseren Lebensstil verursachte Gesundheitsschäden stellen eine ernste Bedrohung für unsere Gesellschaft dar. Zivilisationskrankheiten wie Fettleibigkeit, Diabetes, Herzinfarkt bringen nicht nur für den Einzelnen Leid, sondern führen auch zu einer Kostenexplosion im Gesundheitswesen“, sagt Uniqua-Vorstand Peter Eichler.



ausflug zum ich.

la pura – das erste und einzige ganzheitliche gesundheitsresort, exklusiv für frauen.

Erholung und Wohlbefinden. Regeneration und Entspannung. Professionell und kompetent.

Alles unter einem Dach:

- etablierte Medizin
- alternative Heilmethoden
- sanfte Therapie
- Gesundheitscoaching
- Natural Beauty
- Gourmed® Cuisine

Speziell auf Frauen abgestimmte Angebote:

- neue Wege bei Diabetes
- zurück zum Wohlfühlgewicht
- neue Methoden der Schmerztherapie
- Allergien und Unverträglichkeiten entgegenwirken

Weit weg vom Alltag und doch ganz nah: Im zauberhaften Gars am Kamp.

Von Frau zu Frau.

Unser Angebot zur Eröffnung: Jetzt 3 Tage/2 Nächte erholen ab € 376,- inkl. aller la pura Hotelarrangements, der la pura Gesundheitsberatung und einer auf Sie abgestimmten la pura Behandlung.

la pura®
women's health resort
kamptal



Tel: (+43) 2985/ 26 66 744
www.lapura.at

SHORT

Tibetische Medizin am Puls der Zeit in Kärnten



Lehrgangsteilnehmer mit Direktor Lama Geshe Tenzin Dhargye.

Hüttenberg/Kärnten. Das Tibetzentrum im kärntnerischen Hüttenberg ist das einzige Institut im Westen, das den Diplomelehrgang „Grundlagen der Traditionellen Tibetischen Medizin“ anbietet. Dieser wird von Men-Tsee-Khang, dem Tibetischen Medizin- und Astro-Institut des Dalai Lama in Dharamsala, Indien, anerkannt. Anfang Juli 2011 werden erstmals 43 Frauen und Männer aus sechs Nationen ihr Diplom dort erwerben.

Selbsthilfefreundliches Spital Schwarzach



Die Leitung des KH Schwarzach freut sich über Auszeichnung.

Schwarzach/Salzburg. Dem Kardinal Schwarzenbergischen Krankenhaus wurde das Gütesiegel „Selbsthilfefreundliches Krankenhaus“ verliehen. Weiters wurden 14 Abteilungen für die gute Zusammenarbeit mit der Selbsthilfe zertifiziert. Selbsthilfegruppen können nachweislich Krankheitsverläufe positiv beeinflussen, schreibt die Klinikleitung. 40.000 Salzburger stehen jährlich in Kontakt mit der Selbsthilfe Salzburg.

Eröffnung Gesundheits- und Trainingszentrum „MultiTraining“ startet mit Kombi-Angeboten für Freizeit- und Profisportler

Spitzensport und -medizin

Österreich unter EU-Durchschnitt: Nur 38% der Bevölkerung treiben einmal wöchentlich Sport.

MARIA FILL

Schwechat. Ab sofort können Amateursportler aller Altersgruppen das gleiche Trainings- und Gesundheitsprogramm in Anspruch nehmen wie Spitzensportler:

In Schwechat ist mit „Multi-Training“ ein Gesundheits- und Trainingszentrum eröffnet worden, in dem ein Team von Physiotherapeuten, Trainern, Masseuren und Ernährungsspezialisten sowie moderne Trainingsgeräte und Mehrzweckgymnastikräume zur Verfügung stehen. Geboten werden Diagnose, Therapie, Rehabilitation und Training.

Bewegung ist Gesundheit

„Jede Maßnahme, die die Bevölkerung zu mehr körperlicher Aktivität anspornt, ist ein wesentlicher Beitrag zu Gesundheitsvorsorge. Ich freue mich daher sehr, dass

im „MultiTraining“ allen Teilen der Bevölkerung die Errungenschaften aus dem Spitzensport und der Spitzenmedizin zugute kommen“, sagt Niederösterreichs Gesundheitsrätin Karin Scheele.

Auch die erfolgreiche Langstreckenläuferin und SV Schwechat-Athletin Andrea Mayr zeigt sich begeistert von der sportlichen und medizinischen Betreuung auf höchstem Niveau. Das Expertenteam erstellt für Leistungs- und Hobbysportler individuelle Konzepte.

Die Leistungsdiagnostik und sportwissenschaftliche Betreuung übernimmt das Österreichische Institut für Sportmedizin, weitere Partner sind die Werner Schlager Academy (WSA), die Sportvereinigung Schwechat (SVS) und die Gesundheitsplattform Schwechat (GPS). Breite Gesundheitsförderung stehe im Fokus, das Angebot richte sich an alle.



Geschäftsführer Reinhard Guschebauer (li.) mit Gästen aus Politik und Spitzensport.

Erfolgsbilanz Laufende Investitionen sichern Qualität Privatklinik Döbling feiert Sommer

Wien. Mit über 250 Gästen feierte die Privatklinik Döbling im MAK (Museum für Angewandte Kunst) ihr alljährliches Sommerfest und



Klinik in Döbling feierte mit Wirtschafts- und Politikvertretern.

damit auch ihren erfolgreichen Weg, den sie seit über 20 Jahren beschreitet.

Die jüngste Investition der Privatklinik besteht in einem modernen Zubau, der zurzeit entsteht. Diese Erweiterung ermöglicht mehr Platz auf den Stationen, zusätzliche, gartenseitige Einzelzimmer und die Neugestaltung des Ambulatoriums.

Weitere Meilensteine der Privatklinik Döbling im vergangenen Jahr waren die Eröffnung des Fertilitätszentrums Döbling, das Paare mit unfruchtbarem Kindwunsch betreut, sowie die Inbetriebnahme einer voll digitalen Mammografie-Anlage im Ambulatorium Döbling, die eine höhere Bildqualität und eine geringere Strahlenbelastung ermöglicht. (fu)

Sommerakademie Apotheker tagen zu Suchtprävention „Happy Pills“ und Abhängigkeit

Pörschach. „Doping und Sucht“ standen heuer im Mittelpunkt der Sommerakademie der Österreichischen Apothekerkammer, die Mitte Juni in Pörschach am Wörthersee abgehalten wurde. Namhafte Experten referierten zu aktuellen Themen rund um die neuen „Suchtmittel“ der Leistungsgesellschaft, moderne Designerdrogen und die Aufklärungsrolle der Apotheker.

Sie sollen wacher oder entspannter machen: Der Konsum von Alltagsdoping-Mitteln, aber auch von Medikamenten ohne medizinische Indikation nehme zu. „Die Hoffnung auf mehr Gesundheit, unerschöpfbare Energien, ein besseres Gedächtnis, beste Laune lassen die Anwender dieser Mittel vergessen, dass diese Medikamente

ursprünglich für kranke Menschen entwickelt wurden“, warnt Heinrich Burgasser, Präsident der Österreichischen Apothekerkammer. (fu)



Apotheker diskutieren Trends am Wörthersee.

BUCH-TIPP



Hauptsache gesund? „Gute Hoffnung“ in Zeiten der Pränataldiagnostik: Eltern erwarten von vorgeburtlichen Untersuchungen die Bestätigung, dass ihr Kind gesund ist – und müssen nicht selten über Leben und Tod entscheiden. Auf diesen Konflikt sind die wenigsten vorbereitet: Dürfen wir im Labor über wertvolles und unerwartetes Leben entscheiden? Dürfen Normen wie Tötungsverbot und Gleichbehandlungsgrundsatz ausgehebelt werden? Allein mit dem Ziel, Krankheit und Behinderung vorzubeugen? Diese Fragen scheinen tabu. Ziel dieses Buchs ist es, Schwangere und Paare nicht allein zu lassen, ihnen aber die Verantwortung für ihre Entscheidungen zuzumuten. In einer emotional geladenen Debatte bleibt es unaufgeregt sachlich. Haker ist Professorin für Morallethik an den

Universitäten Chicago und Frankfurt und anerkannte Fachfrau für Medizin- und Bioethik. (fu)

Hille Haker: Hauptsache gesund? Ethische Fragen der Pränatal- und Präimplantationsdiagnostik. Zur aktuellen Debatte. Kösel-Verlag 2011, 272 Seiten, ISBN 978-346368716, 19,99 €

MENSCHEN, ÜBER DIE MAN SPRICHT

Gabriele Hetzmannseder neue Co-Geschäftsführerin HABIT

Wien. Gabriele Hetzmannseder (48) verstärkt künftig die Geschäftsführung von HABIT-Haus der Barmherzigkeit Integrationsteam. Die Pädagogin ist bereits seit 2004 für den Fachbereich Personal, Innovation und Qualitätsmanagement verantwortlich und war stellvertretende Geschäftsführerin.

Hetzmannseder baute früher beim Verein „Wiener Sozialdienste“ die „Basalen Förderklassen Wien“ und das Strategische Gesamtcontrolling auf. Außerdem war sie freiberuflich als Wirtschaftsberaterin und Unternehmensberaterin tätig. HABIT steht für qualitativ hochwertige Betreuung von Menschen mit schweren Behinderungen und ist ein Unternehmen des Wiener Haus der Barmherzigkeit. (fu)



© M. H. H. H.



SONJA WENSELY, GESUNDHEITSSTADTRÄTIN

Gesundheits- und Sozialstadträtin Sonja Wensely eröffnete kürzlich die neue Dialysestation im AKH Wien. Das Dialysekonzept 2007 hatte eine Erweiterung und Erneuerung der Kapazität zur Nierenersatztherapie durch Blutwäsche (Hämodialyse) vorgesehen. Der Ausbau war durch den höheren Bedarf nötig geworden. Mit den nunmehr bestehenden 216 Dialyseplätzen in Wien können rund 1.200 Patienten behandelt werden. Die Kapazitäten konnten in nur vier Jahren verdoppelt werden.



JAAKKO TUOMILEHTO, EPIDEMIOLOGE, DONAU-UNI KREMS

Der international renommierte Epidemiologe Jaakko Tuomilehto hat eine Stiftungsprofessur für vaskuläre Prävention am Zentrum für klinische Neurowissenschaften der Donau-Universität Krems erhalten. Die Stiftungsprofessur wird für zwei Jahre von dem österreichischen Unternehmen Ever Neuro Pharma finanziert. In diesem Zeitraum soll ein neuer Fachbereich für vaskuläre Prävention aufgebaut werden. Tuomilehto war bereits Gastprofessor in Krems.



REINHARD PICHLER, GESAMTLEITER KH BARMHERZIGE BRÜDER

Reinhard Pichler, Leiter des KH Barmherzige Brüder, präsentiert gemeinsam mit Küchenchef Max Kuchler die Umsetzung der Idee des fairen Handels im Ordensspital. „Bio“ wird von Kuchler seit Jahren groß geschrieben. Seit Kurzem wird den Patienten und Mitarbeitern das einzige Fairtrade-Menü österreichweit serviert. Auch das Sortiment der Krankenhaus-Cafeteria und die Angebote im Seminarbereich werden auf „faire“ Produkte ausgeweitet.

VERKEHR: *Software mit Stauwarnung*

Linzer Forscher wollen Staus verhindern

LINZ. Auf Österreichs Straßen staufrei unterwegs sein – einen Beitrag dazu wollen Forscher der Johannes Kepler Universität Linz (JKU) leisten. Sie haben eine Software entwickelt, die potenziell kritische Situationen im Straßenverkehr eigenständig vorhersagen kann und Vorschläge gibt, diese zu vermeiden.

Im Projekt „BeAware!“ arbeitet die JKU mit der „team Communication Technology Management“ und der Asfinag zusammen. Zurzeit werde der Prototyp mit Originaldaten der Asfinag betrieben und sei testweise in Österreich im Einsatz, so Wieland Schwinger vom Institut für Telekooperation der JKU. Bei dem System erhält der Computer über Stausensoren Verkehrsnachrichten sowie Daten über Baustellen- und Veranstaltungsinformationen und verknüpft

diese. So werden mögliche kritische Situationen im Straßenverkehr errechnet. Ein Beispiel: Aus Informationen wie „Tunnel“, „Tagestbaustelle“ und „Fußballspiel“, die örtlich und zeitlich nahe liegen, kann die Software vor einem möglichen „Stau innerhalb eines Tunnels“ warnen.

So könnten die Verkehrsleitzentralen entlastet werden. Denn wegen der großen Informationsflut haben sie es oft schwer, den Überblick zu bewahren und rechtzeitig effektive Gegenmaßnahmen einzuleiten. Zusätzlich schlägt das System Handlungsalternativen vor. Um beispielsweise einen Stau von vornherein zu vermeiden, wäre es möglich, die Tagesbaustelle rechtzeitig aufzuheben oder die Verkehrsteilnehmer mit steuerbaren Wechselverkehrszeichen zu warnen. (ee)

MEDIZIN

Vogelgrippe in Asien, „Schweine“-Grippe in Mexiko, Rinderwahn BSE, im Hintergrund die Lungen-erkrankung SARS – gesundheitliche Bedrohungen, die uns in den

vergangenen Jahren, je nach Saison, immer wieder in Atem gehalten haben. Jetzt kamen auch noch in Deutschland die schweren Fälle von Darmerkrankungen durch das EHEC-Bakterium dazu.

Heißt das, die Keime werden aggressiver, zahlreicher oder gar bedrohlicher?

Die Krankheitserreger „reisen“ mitunter recht schnell um die Welt

Nein, nicht unbedingt, denn die meisten Erreger sind bereits „alte Bekannte“ in der Seuchenforschung. Aber die Welt wird durch die rege Reise- und Flugtätigkeit immer „kleiner“, und die Möglichkeiten, dass sich bereits vorhandene Keime schneller verbreiten bzw. verändern, haben sich ausgeweitet. SARS (akutes Atemwegssyndrom) wurde vor acht Jahren aus Asien in nur einem halben Tag auf die andere Seite der Erde gebracht. Fast genauso schnell agierten aber die Gesundheitsbehörden. In heimischen Spitälern gibt es für solche Fälle spezielle Isolierstationen.

Dazu kommt, dass sich immer mehr Resistenzen gegen herkömmliche Antibiotika entwickeln. Die Bakterien – Viruserkrankungen sind davon nicht betroffen, siehe Kasten – werden widerstandsfähiger gegen die Arzneimittel und lassen sich durch deren Verabreichung nicht mehr abtöten. Auf diese Weise können sich Stämme bilden, die multiresistent sind, gegen die also (fast) alle vorhandenen Antibiotika nichts nützen. Dies ist etwa bei Tuberkulose in Südafrika, China, Indien und Russland der Fall. Hier müssen für die Behandlung verschiedene Wirkstoffe neu zusammengesetzt werden. Auf diese Art hat sich übrigens auch EHEC entwickelt, deren harmlose Variante



Dr. Pamela Rendi-Wagner, Sektionsleiterin im Gesundheitsministerium.

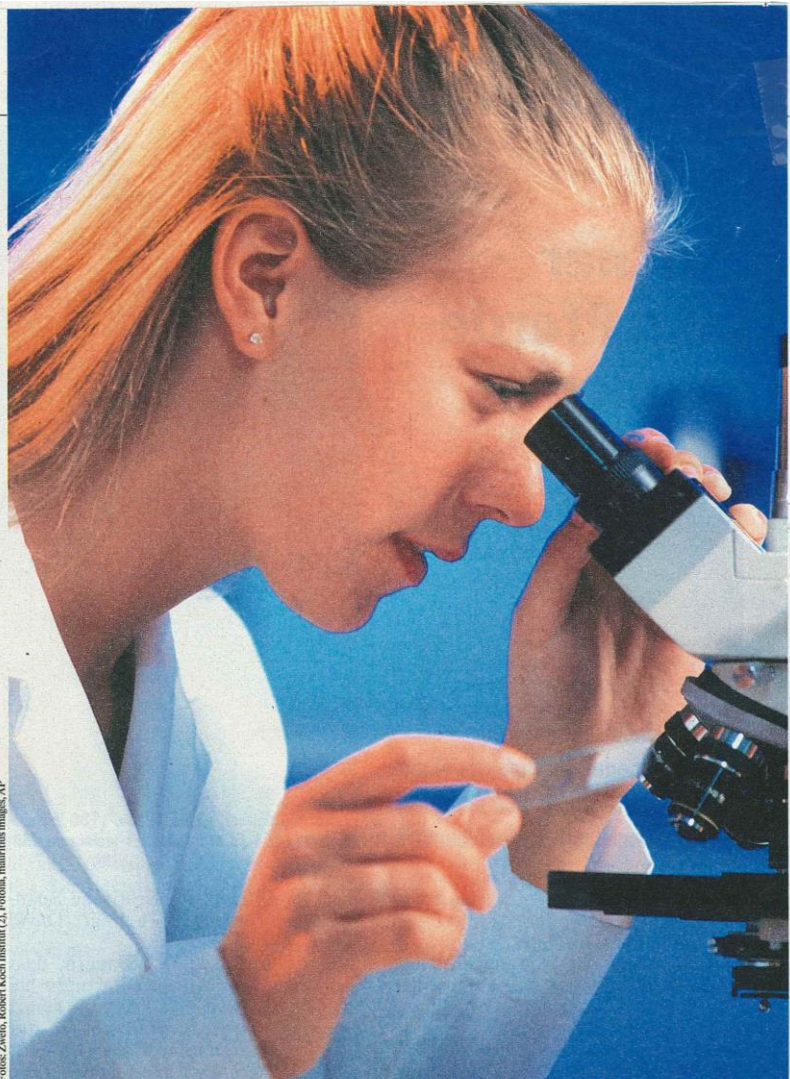


Foto: Zuerlo, Robert Koch Institut (2), Fotolia, mauritius images, AP

Den Keimen auf der Spur



Im Falle von bedrohlichen Infektionskrankheiten muss schnell gehandelt und die Bevölkerung geschützt werden.

Wie gefährlich sind die „neuen Seuchen“ eigentlich wirklich?

Von Karin Podolak

Escherichia coli zur normalen Darmflora gehört.

„Prinzipiell können jederzeit neue Erreger entstehen, die Epidemien auslösen. Gleichzeitig werden diese Bedrohungen im Infektionsbereich aber durch effiziente und effektive Meldesysteme sowie verbesserte Kommunikation in Echtzeit auch immer schneller entdeckt und bekämpft. Österreich spielt übrigens mit unserem epidemiologischen Meldesystem eine Vorreiterrolle in der EU“, so Doz. Dr. Pamela Rendi-Wagner, Leiterin der Sektion III – Öffentlicher Gesundheitsdienst und medizinische Angelegenheiten im Gesundheitsministerium.

Am Beispiel echte Grippe: Wie jedes Jahr wappnet man sich jetzt schon für die Influenza. Experten beobachten die globale Situation und passen

den Impfstoff den aktuellen Virusstämmen an.

Im Jahr 2009 kam es unerwartet von Südamerika ausgehend tatsächlich zu einer Pandemie, einer weltweiten Verbreitung, mit dem sogenannten „Schweinegrippe-Virus“ (A/H1N1), die dann aber nicht den befürchteten dramatischen Verlauf nahm. Dr. Rendi-Wagner: „Der damals neu aufgetretene Stamm ist zur Zeit ein ‚normales‘ saisonales Influenza-Virus, gegen das es auch eine Impfung gibt.“

Für den Krisenfall stehen Notfallpläne und Expertenkommissionen bereit

Nicht minder verunsichert waren die Österreicher auch, als 2003 in Asien die Vogelgrippe (H5N1) in Geflügelbeständen ausbrach. Angesteckt hatten sich Menschen, die mit den Tieren auf engstem Raum zusammenlebten. Bei uns wurde 2006 ein Verdacht auf diese Infektion bei Hühnern in der Steiermark bestätigt, was sowohl bei heimischen als auch bei importierten Beständen zahlreiche Kontrollen zur Folge hatte. Stand Juni 2011: Weltweit 562 Erkrankungen mit 329 Todesfällen, keine bei uns. Die „Geflügelpest“ ist Tierärzten seit langem bekannt und wird nicht von Mensch zu Mensch übertragen. Gefährlich wird es, wenn sich tierische Erreger mit menschlichen zu einem neuen Infektionsrisiko verbinden.

Pandemie- und Notfallpläne liegen bereit und werden ständig aktualisiert. Erfahrungen aus vergangenen Krankheitsausbrüchen, aber auch aus anderen Ländern werden laufend eingebracht. So liegen etwa für eine Grippe-Epidemie ausreichende Mengen an antiviralen Medikamenten bereit, im Vorfeld gibt es Impfkampagnen. Gesundheitsminister Alois Stöger: „Mit ist es dabei wichtig, die Bevölkerung schnell und seriös zu informieren, um sie zu schützen!“

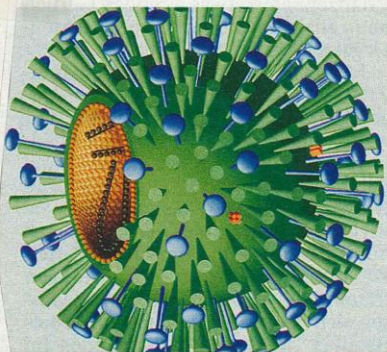
Sicherheitsvorkehrungen kamen auch im aktuellen EHEC-Geschehen zum Einsatz: Planproben nach bestimmten Gebieten oder Betrieben, Schwerpunktkontrollen von Warengruppen, Verdachtsproben, die von Lebensmittelaufsichtsorganen gezielt entnommen werden. Den Fachleuten stehen modernste Technologien wie DNA-Analysen, historische Befunde



Sind es Bakterien oder Viren?

Wenn wir von Infektion sprechen, dann setzen uns schädliche Mikroorganismen zu. Für die Therapie entscheidend ist, ob es sich um Bakterien oder Viren handelt. Erstere sind größer, vermehren sich durch Teilung und haben einen eigenen Stoffwechsel. Dabei setzen sie giftige Stoffe frei, welche die jeweilige Krankheit auslösen. Durch diese „Eigenständigkeit“ der Keime können sie mit Antibiotika außer Gefecht gesetzt werden. Die Arzneien behindern die Vermehrungsabläufe. Allerdings haben Bakterien die Fähigkeit, resistent zu werden, indem sie jene Stellen, an denen die Wirkstoffe angreifen, so verändern, dass Arzneien unwirksam werden. Viren hingegen können nur mithilfe eines Wirtes überleben. Sie bestehen lediglich aus einer Eiweißhülle, die das Erbmateriale enthält. Zur Vermehrung dringen sie in Körperzellen ein, das Erbmateriale wird aktiv und zwingt den Wirt, neue Viren zu produzieren. Dies ist der Grund, warum Viren sehr schwer zu bekämpfen sind, ohne körpereigene Zellen zu schädigen. Es gibt allerdings einige Medikamente (gegen HIV, Grippe), die das Eindringen von Viren in Zellen verhindern können. Ansonsten muss man sich auf das Immunsystem verlassen, die Feinde selbst zu bekämpfen.

Eva Rohrer



Mittels moderner Analyseverfahren entlarvt: EHEC-Bakterien (links), Schweine- und Vogelgrippe-Viren unter dem Mikroskop.

(Gewebeanalysen) etc. zur Verfügung. In Bezug auf EHEC kamen EU-weit mittlerweile etwa 9000 Proben, in Österreich 400, unter das Mikroskop. Die Vorgangsweise im Verdachtsfall: Bundeslandübergreifend bilden Experten verschiedener Fachgebiete eine Kommission, die sich täglich berät und dem Gesundheitsminister Bericht erstattet. Dieser trifft dann die Entscheidung, was zu geschehen hat und welche Maßnahmen der Bevölkerung angeraten werden.

Oö. Wirtschaftsdelegation warf bei IBM in Zürich einen Blick in die Zukunft:

Im Labor der Nano-Forscher

Immer kleiner, immer schneller, immer intelligenter! Nano-Technologie soll diese Anforderungen an die Computergeneration der Zukunft ermöglichen. Eine oberösterreichische Wirtschaftsdelegation bekam im IBM-Forschungszentrum in Zürich einen Einblick, wie das unsere Welt verändern wird.

LR Viktor Sigl und Uni-Rektor Richard Hagelauer lassen sich in Zürich das Nano-Forschungslabor erklären.



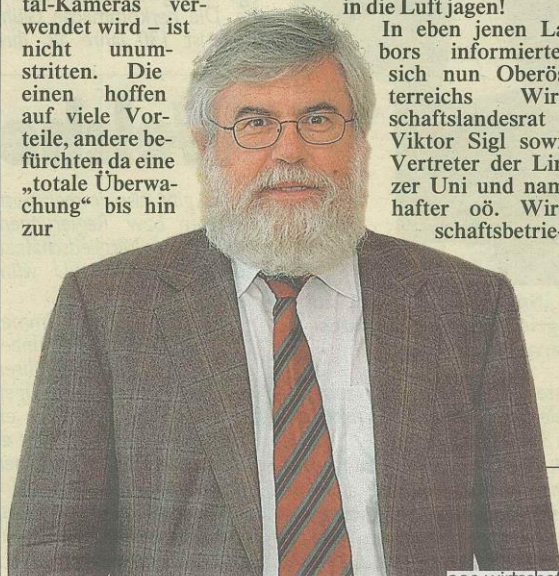
Fotos: Johann Haginger

Wirtschaft in Oberösterreich

Um umgerechnet etwa 77,5 Millionen Euro war das heuer eröffnete Nanotechnik-Center der IBM-Zentrale in Rüschlikon bei Zürich gebaut worden. Gemeinsam mit der Universität wird dort in unterirdi-

VON JOHANN HAGINGER

schen, sterilen Labors mit Kleinstelementen geforscht. Nano-Technologie – wie sie ja bereits auch in Mobiltelefonen oder Digital-Kameras verwendet wird – ist nicht unumstritten. Die einen hoffen auf viele Vorteile, andere befürchten da eine „totale Überwachung“ bis hin zur



„Machtübernahme durch Maschinen“. Wie militant Gegner diese Forschungen bekämpfen, zeigte sich erst vor zwei Wochen, als an der Schweizer Grenze zwei Italiener mit Sprengstoff gestoppt wurden: Sie wollten die Züricher IBM-Zentrale mit den Nano-Labors in die Luft jagen!

In eben jenen Labors informierten sich nun Oberösterreichs Wirtschaftslandesrat Viktor Sigl sowie Vertreter der Linzer Uni und namhafter oö. Wirtschaftsbetrie-

be über die Technologie-Zukunft – denn die Forscher sind der Zeit immer um fünf bis zehn Jahre voraus. „Alles, was wir produzieren, wird mit einer Identität versehen“, erklärt Dieter Jäpel, Technology Executive Briefer bei IBM-Zürich, die Internet-Vision.

„Wir haben in Oberösterreich eine technologiegetriebene Wirtschaft“, sieht Landesrat Sigl in neuen Entwicklungen vor allem Chancen bei Energie-sparmaßnahmen und der Nutzung von Ressourcen. Zu Letzterem gehört auch die Abwärme von Rechenanlagen: Der Energieaufwand, die Wärme aus Computern zu beseitigen, ist so hoch, wie der Betrieb der Anlage selbst – dabei könnte die Abwärme mittels Wasserkühlung (IBM entwickelt dazu gerade Mini-Chips) sogar zum Heizen verwendet werden ...

IBM-Technologie-Experte Dieter Jäpel: „Chip-Überwachung bringt in vielen Bereichen Sicherheit!“

„Wir wollen in Oberösterreich einen IT-Cluster entwickeln – das Interesse daran ist sehr hoch.“

Wirtschaftslandesrat Viktor Sigl

Daten & Fakten

- Im Jahr 2005 waren 1,3 Milliarden RFID Sensoren (diese dienen in der Logistik zur Verfolgung und Identifizierung von Produkten) in Umlauf – Ende 2010 waren es bereits mehr als 30 Milliarden.
- Im heurigen Jahr benutzen bereits zwei Milliarden Menschen das Internet; eine Billion „intelligenter Objekte“ – wie Autos, Kameras, Straßen, Haushaltsgeräte, Pipelines etc. – sind miteinander vernetzt.
- Täglich werden 15 Petabytes (15 Billionen Bytes) an neuen Daten generiert – das ist acht Mal mehr als alle Informationen in US-Bibliotheken.
- Eine Firma mit 1000 Mitarbeitern gibt jährlich etwa 3,7 Millionen Euro dafür aus, gespeicherte Informationen auf ihren Servern zu suchen.
- Jährlich werden mehr als 345 Millionen € aufgewendet, um heiße Luft aus Rechenanlagen ungenutzt zu beseitigen.



Neue Wege der Mobilität finden, damit nicht „nichts mehr geht“.

Foto: Colourbox

Mobile Trends

- **E-Pkw:** Erdöl als Energielieferant wird teils durch Strom ersetzt. Der VW-Konzern etwa will bis 2018 drei Prozent aller Fahrzeuge mit E-Antrieb ausliefern.

- **E-Fahrrad:** Der Anteil kurzer Wege im Gefüge der Mobilität ist hoch. Ein E-Fahrrad unterstützt die menschliche Antriebskraft und erweitert den Radius.

- **Digitale Vernetzung:** Nahtlosigkeit und Intelligenz der Systeme werden Trumpf sein. Stauinformationen wird es in Echtzeit geben. Im Fahrzeug werden Mails zu lesen sein. Das Auto wird zum „Reiseführer“.

- **Schlaue Lösungen:** An den Busstationen werden Ladestationen für E-Fahrräder stehen und in der Reserveradmulde findet das Klapprad Platz.

„Mobilität ja, aber bitte schlau“ VW-Trendforscher zu Gast in Linz

LINZ. „Alltagstauglich, bezahlbar und CO₂-schonend“ muss laut Wolfgang Müller-Pietralla, Leiter der Zukunftsforschung im VW-Konzern, die Mobilität der Zukunft sein.

In Österreich kommen 577 Pkw auf 1000 Einwohner. Im Jahre 2021 werden es 680 Fahrzeuge pro 1000 Einwohner sein, und der Mobilitätsdrang geht weiter.

Da schon jetzt oft alles steht und die Umwelt unter dem Erdöl-Antrieb leidet, wird an alternativen Mobilitätskonzepten gearbeitet. Gestern war Wolfgang Müller-Pietralla, der Leiter der Abteilung Zukunftsforschung und Trendtransfer im VW-Konzern, in der Wirtschaftskammer

Oberösterreich bei einem Mobilitätstag zu Gast.

Müller-Pietralla redet einer Revolutionierung der Mobilität das Wort. Denn auch mit noch so vielen Barrieren im Straßenverkehr könne das Mobilitätsverhalten nicht gebremst oder nachhaltig verändert werden. „Wir brauchen intelligente Systeme“, so der Mobilitätsexperte.

Das sind Autos mit E-Antrieb, die kommunizieren und Staus in Echtzeit melden. Das sind E-Klappräder, die in der Ersatzradmulde verschwinden. Oder sie können unter den Arm genommen werden, wenn sie nach der Anfahrt mit dem Bus die „letzte Meile“ von der Haltestelle zum Arbeitsplatz überwinden.

„Die Mobilität 2030 muss alltagstauglich, bezahlbar und CO₂-sparend sein.“

WOLFGANG MÜLLER-PIETRALLA
Zukunftsforschung und Trendtransfer, VW-Konzern



Foto: haas

Da Urbanität und damit menschliche Dichte in Ballungsräumen zunehmen, würden Systeme, die ineinander übergreifen, immer wichtiger. „Man will sich schrankenlos mobil bewegen wie beim Skifahren“, sagt Müller-Pietralla.

In Hongkong sei dies bereits 1997 mit einer wiederaufladbaren, berührungslosen Chipkarte gelungen. Die sieben Millionen „Octopus-Cards“ werden

im elektronischen Zahlungsverkehr und als Fahrkarte für Öffis benutzt.

Was E-Mobilität angehe und damit die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes, sei wichtig, dass die nationalen Fördersysteme harmonisiert werden. Sonst dränge sich bei hoher Förderung der Verdacht auf, dass es nicht um die Umwelt, sondern um die eigene Wirtschaft gehe, so Müller-Pietralla.

„Wir brauchen alle Verkehrssysteme“, sagt Wirtschaftskammer-Präsident Rudolf Trauner. 50 Prozent der bundesweiten automotiven Wertschöpfung werden in Oberösterreich erwirtschaftet. Das sind heuer sechs Milliarden Euro. (haas)

LABOR

IQ von Jugendlichen kann sich stark ändern

London – Das heimische Schulsystem legt bereits sehr früh fest, wie der weitere Ausbildungsweg der Jugendlichen aussieht – und wird dafür kritisiert. Neue Argumente liefern nun britische Forscher, die 33 Jugendliche im Alter von zwölf bis 16 Jahren auf ihre Intelligenz testeten und Hirnscans machten. Wie Cathy Price und Kollegen im Fachblatt *Nature* schreiben, veränderten sich die IQ-Werte zwischen den beiden Tests um bis zu 20 Punkten in beide Richtungen. Parallel dazu veränderte sich auch die graue Hirnsubstanz. Bisher galt Intelligenz als weitgehend unveränderlich. (tasch)

Facebook-Freundeszahl spiegelt sich im Gehirn

London – Von den zurzeit 800 Millionen Facebook-Verwendern haben manche nur ein paar Dutzend, andere wieder hunderte Freunde. Britische Forscher wollen nun in den *Proceedings der Royal Society B* herausgefunden haben, dass sich dieser Unterschied in der Struktur des Gehirns abbildet: Menschen mit großem Freundeskreis haben demnach mehr graue Zellen in jenen Hirnregionen, die für das Gedächtnis und die Gefühle zuständig sind. (tasch)

Würmer vererben langes Leben epigenetisch

Auch Informationen, die nicht in DNA gespeichert sind, werden an nächste Generationen weitergegeben

Stanford/London/Wien – Gut zehn Jahre nach der Entschlüsselung der menschlichen DNA wird immer offensichtlicher, dass vieles, was unser Leben prägt, nicht nur in den Genen steckt. Nehmen wir die Lebenserwartung: Klar hilft es, wenn uns die Eltern „gute Gene“ mitgeben. Aber auch gesunde Ernährung, Rauchen oder andere Umwelteinflüsse tragen mit dazu bei, wie alt wir werden.

Könnte es sein, dass sich die durch besonders gesunde Lebensweise erworbene Langlebigkeit, die also nicht in den Genen steckt, auf die Nachkommen übertragen lassen? Alle Vertreter der „modernen Evolutionstheorie“ würden die Möglichkeit einer solchen Vererbung erworbener Eigenschaften strikt ablehnen – was freilich nicht immer so war.

Der Erste, der solches behauptete, war der französische Biologe Jean-Baptiste de Lamarck: Er ging vor über 200 Jahren in seiner Evolutionstheorie davon aus, dass die Vererbung erworbener Eigenschaften die Artenvielfalt begründete: Giraffen zum Beispiel hätten ursprünglich normale Hälse gehabt und ihre langen Hälse nur durch das Strecken nach Futter in

Baumkronen erhalten. Der lange Hals sei dann vererbt worden. Charles Darwin hielt mehr als 50 Jahre auch noch an ähnlichen Ansichten fest. Doch als es dann in den 1930er-Jahren gelang, Darwins Selektionstheorie mit Mendels Vererbungslehre zu verbinden, war es vorbei mit solchen Lamarckistischen Theorien.

Die scheinen seit gut zehn Jahren mit der Entdeckung „epigenetischer“ Mechanismen nun aber

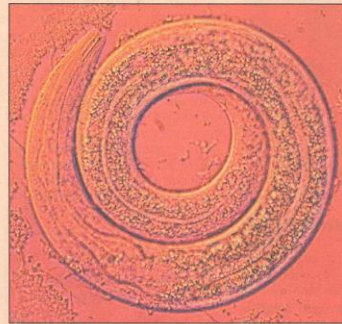
wieder ein gewisses Revival zu erleben. „Epi“ bedeutet im Griechischen „nach“, „hinterher“, oder „zusätzlich“. Epigenetisch sind demnach alle Vorgänge in einer Zelle, die „zusätzlich“ zu jenen in den Genen und der DNA stattfinden. So kann man zum Beispiel bei Fadenwürmern die Regulatoren des Chromatin (das Material, aus dem Chromosomen bestehen) so verändern, dass drei Proteine anders exprimiert werden –

wodurch sich wiederum die Lebenserwartung der Tiere um 30 Prozent erhöht.

Die Vererbung solcher epigenetischer Prägungen auf die nächste Generation konnte bislang freilich erst in relativ wenigen Fällen dokumentiert werden. Und noch rarer sind jene Fälle, die eine solche Weitergabe über mehrere Generationen zeigten. Doch genau das ist nun einem Team um Anne Brunet von der Universität Stanford in Kalifornien mit den besagten Fadenwürmern gelungen.

Brunet und ihre Kollegen züchteten nämlich Nachkommen der langlebigen Würmer, die diese Modifikationen des Chromatins absichtlich nicht mehr hatten. Und obwohl dieser Nachwuchs der ersten und zweiten Generation die drei Proteine auf normale Weise exprimierten, lebten sie dennoch länger als normale Würmer. Die Langlebigkeit hatte sich also zum Teil bis in die dritte Generation vererbt, wie die Forscher in *Nature* (online) berichten.

Wie indes die „epigenetische Erinnerung“ der Langlebigkeit funktioniert und ob es sie auch bei Säugetieren gibt, das weiß auch Anne Brunet (noch) nicht. (tasch)



Nachkommen von Fadenwürmern, die epigenetisch auf Langlebigkeit getrimmt wurden, leben zum Teil noch in der dritten Generation länger als ihre normalen Kollegen.

Foto: P. Phillips

Sonnige Aussichten im Kepler-Salon

Er rückt die Sonne ins rechte Licht: der Linzer Solarforscher Niyazi Serdar Sariciftci (50). Auf Einladung der Grünen Linz und der OÖNachrichten hielt er diese Woche einen Vortrag im Kepler-Salon. Der Andrang war enorm.

Der aus Anatolien stammende Forscher, Wissenschaftler des Jahres 2006 in der Türkei und „Österreichischer des Jahres 2008“ in der Kategorie Wissenschaft, ist Vorstand des Instituts für Physikalische Chemie der Kepler-Universität und des Linzer Instituts für Organische Solarzellen (LIOS). „Solarenergie – das Öl der Zukunft“, war sein Thema. Sariciftci leistet Spitzenforschung im Bereich erneuerbarer Energien. In ihren Ausbau sollten wir investieren, sagte er. Denn das Erdöl beginnt zu versiegen. Das „Öl der Zukunft“ werde die Sonne liefern: „Sie stellt uns mehr Strom zur Verfügung, als 600.000 Atomkraftwerke produzieren könnten.“

Die Ölförderung habe in den USA und Nordeuropa das Maximum längst überschritten. „Ergiebige Lagerstätten gibt es noch im Mittleren Osten, dort werden die politischen Spannungen deshalb steigen“, warnte Sariciftci.

15 Terawatt (= 15 Milliarden Kilowatt) Energie werde die Menschheit in zwanzig Jahren benötigen. Um diesen Bedarf mit der umstrittenen Atomkraft zu decken, müsste bis dahin jeden Tag ein neuer Nuklearreaktor ans Netz gehen.

Sind da erneuerbare Energien eine Alternative? Grundsätzlich ja, betonte Sariciftci. Doch das Potenzial von Wasserkraft, Geothermie oder Biomasse sei begrenzt. Anders die Solarenergie: Ihr Potenzial liegt bei Hunderttausenden Terawatt.

Bei der Entwicklung der Solarzellen leistete Sariciftci als Assistent von Chemie-Nobelpreisträger Alan

J. Heeger in Santa Barbara (Kalifornien) und seit 1996 in Linz Pionierarbeit: Mit organischen Solarzellen aus Kunststoff-Halbleitern (in flüssiger Form schauen sie wie farbige Tinte aus) sorgte er international für Aufsehen. Gebildet wird der Halbleiter von einem

Kohlenwasserstoff, in den Kohlenstoffmoleküle (Fullerene) eingebaut sind. Treffen Lichtteilchen auf den Kunststofffilm, schlagen sie aus den Kohlenwasserstoffen Elektronen heraus, die von den Fullerenen eingefangen werden.



Professor Sariciftci im Kepler-Salon: Trotz zahlreicher Auslandsangebote hält er der Uni Linz die Treue.

Foto: Weithold

So kann man positive und negative Ladung ableiten, der Stromfluss setzt ein. Die „Konarka Austria Forschungs- und EntwicklungsgmbH“ in Linz produziert bereits solche Plastik-Solarzellen.

Am LIOS hat Sariciftci die dünnste Solarzelle der Welt hergestellt: Sie lässt sich um eine Nadel rollen, kann sich dehnen und wieder schrumpfen und als Fotovoltaische Faser in Textilien eingebaut werden.

Den Pflanzen abgeschaut

Jetzt plant der Forscher, der zu den weltbesten Materialwissenschaftlern zählt, schon die Solarzelle der nächsten Generation. Sie kann mit Hilfe des Sonnenlichts chemische Energie erzeugen. Als Vorbild dient die Photosynthese: Sie verwandelt Kohlendioxid und Wasser durch das Sonnenlicht in Biomasse und damit in chemisch gespeicherte Energie.

Energie speichern können auch die künftigen Solarzellen. Dabei wird der photovoltaische Strom nicht direkt als elektrische Energie verwendet, sondern mittels Katalysatoren in chemische Energie umgewandelt. Der Strom setzt die Elektrolyse in Gang, die Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Der Wasserstoff verbindet sich dann mit Kohlendioxid zu Methan und Methanol – ein marktfähiger Energieträger, aus dem man Diesel und Heizöl gewinnen kann.

Wasserforscherin aus Steyr erhielt Stipendium „For Women in Science“ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Sie weiß, wie man Wasserströmungen in die richtigen Bahnen lenkt

Zur Förderung weiblicher Forscher vergab die Akademie der Wissenschaften diese Woche zum fünften Mal die von Wissenschaftsministerium und L'Oréal mit 20.000 Euro dotierten Stipendien „For Women in Science“. Eine der vier Preisträgerinnen kommt aus Oberösterreich: die 1974 in Steyr geborene Wasserforscherin Christine Sindelar.

Am Wassercluster der Forschungsstation Lunz am See (Niederösterreich) entwickelt sie neue Methoden des Hochwasserschutzes. Dabei geht es um „Spiralströmungen“. Sie treten natürlicherweise in Fluss-

krümmungen auf und bewirken, dass Sedimente am Außenufer abgetragen und zum Innenufer transportiert werden.

Treten bei Hochwasser Uferschäden auf, wird bei der Wiederherstellung in der Regel die Ufersicherung verstärkt. Sindelar verfolgt einen anderen Ansatz: Durch minimale Einbauten im Fluss, die „Lenkbahnen“, wird die Strömung so gelenkt, dass Hochwasser die Ufer weniger „anknabbern“ kann.

Werden die Lenkbahnen in Flusskrümmungen eingebaut, lösen sie eine Spiralströmung aus, die entgegengesetzt zu den von der

Flusskrümmung erzeugten Spiralströmungen rotiert. Dadurch heben sich beide gegenseitig auf und der das Außenufer gefährdende Abtransport von Sediment unterbleibt. Auch die mikrobielle Aktivität im Wasser wird so erhöht.

Ziel ist das Design von Lenkbahnen, die Hochwasserschutz und Ökologie-Aspekte erfüllen. Zum Einsatz kommen 1,5 Meter große, abriebfeste Steinblöcke, die vom Ufer entfernt so tief in den Flussschotter eingegraben werden, dass sie noch vom Wasser überströmt werden – so kann sich um sie herum die Spiralströmung bilden.



Solche Lenkbahnen wie hier in Aschbach (Bez. Amstetten) designt Christine Sindelar.

Foto: privat, Eva Koley

Wächter-Gene für die Stammzellen

Zwei Gen-Schalter sind zuständig, damit aus Stammzellen ausgereifte Körperzellen in der richtigen Menge werden können. Welche Gene das sind, hat jetzt der Linzer Humangenetiker Markus Hengstschläger herausgefunden.

Was ein bestimmtes Gen in der Zelle bewirkt, zeigt sich erst, wenn man es „zum Schweigen“ bringt. Das hat Hengstschläger, Leiter des Instituts für Medizinische Genetik der Medizinuniversität Wien, getan – am Beispiel von Stammzellen aus humanem Fruchtwasser. Veröffentlicht wurde die Studie im Fachjournal „Human Molecular Genetics“.

2003 hat Hengstschläger weltweit erstmals Stammzellen im Fruchtwasser entdeckt. Seither sind sie ein vielversprechendes Forschungsgebiet geworden. Sie sind beileibe nicht die einzigen Stammzellen, die der Mensch besitzt. Auch im Knochenmark, Dünndarm oder in der Haut sind sie zu finden – in allen Geweben mit hohem Zellsatz. Im Vergleich zu diesen haben Fruchtwasser-Stammzellen aber ein größeres Entwicklungspotenzial und lassen sich leichter im Labor züchten.

Frei von Mutationen

Aber auch den embryonalen Stammzellen haben sie etwas voraus, betont Hengstschläger: „Anders als diese, können sie sich



An Stammzellen aus dem Fruchtwasser lassen sich die zellulären Programmierprozesse klären.

Foto: Archiv

nicht zu Tumorzellen entwickeln, und für ihre Gewinnung muss man keine Embryonen zerstören, was in Österreich verboten ist.“

Noch etwas spricht für die Fruchtwasser-Stammzellen: Sie tragen keine Mutationen – im Unterschied zu „induzierten pluripotenten Stammzellen“ (iPS), in die man mithilfe spezieller Methoden ausdifferenzier-

te Körperzellen rückprogrammieren kann.

Hengstschlägers Team will aus den robusten Fruchtwasser-Stammzellen verschiedene ausgereifte Körperzellen herstellen, um so die molekularen Vorgänge der Stammzell-Programmierung aufzuklären. In einem ersten Schritt entwickelten die Humangenetiker aus diesen Vorläu-

ferzellen sogenannte „embryoid bodies“, die aus den Zelltypen aller drei Keimblätter bestehen.

Die Keimblätter bilden die äußere, mittlere und innere Zellschicht des frühen Embryos, die Ausgangsformen für Gewebe und Organe. Die Forscher haben die Gene, die diese Prozesse ankurbeln, der Reihe nach eliminiert. So konnten sie

erkennen, wozu sie die Stammzelle im Frühstadium braucht. Die „embryoid bodies“ fügen sich zu einer dreidimensionalen Kugel zusammen. „Schaltet man in ihnen bestimmte Gene aus, können sich die Zellen nicht zu den fertigen Keimblättern weiterentwickeln“, sagt Hengstschläger.

Dabei kristallisierten sich zwei „Zellwächter“ he-

raus: die Gene TSC (Tuberin) und PRAS40. Verhindert man gentechnologisch ihre Übersetzung in Proteine, weiß die Stammzelle nicht mehr, ob mit ihr genetisch alles in Ordnung ist und sie sich deshalb wie geplant in eine funktionsfähige Körperzelle weiterentwickeln soll. Dann entscheidet sie sich für den programmierten Zelltod (Apoptose).

Fatale Zelldefekte

Das Kommando in der Stammzelle haben die beiden von Hengstschläger identifizierten Gene, weil sie spezielle Proteine kodieren. Diese kontrollieren die Herstellung eines Enzyms (mTOR), das die Zellen anweist: „Wachset und mehret euch!“ Dem Organismus tun sie damit nur Gutes, weil sie ständig neue Zellen wachsen lassen, die abgestorbene ersetzen: Unsere Haut wird einmal im Monat neu gebildet, eine Lungenzelle stirbt nach 80 Tagen, eine Magen- und Darmzelle schon nach zwei Tagen.

Werden die beiden Gene entfernt, fällt die Kontrolle über die Signalübertragung im Erbgut weg. Die Stammzellen werden „dereguliert“, und das führt zu Tumoren oder Erbkrankheiten. Damit bietet die Forschung von Markus Hengstschläger auch Ansätze für die künftige Therapie: die Entwicklung neuer Medikamente, die dem Organismus beim Fehlen der beiden Gene jene Proteine zur Verfügung stellen, die etwa ein zu starkes Zellwachstum unterbinden.

Zeitpunkt und Ursache des größten Massensterbens der Erdgeschichte geklärt

Die Chronologie einer Krise des Lebens

Jetzt steht der Zeitpunkt des größten Massenaussterbens der Erdgeschichte ganz genau fest: Ein internationales Forscherteam um Shu-zhong Shen vom Nanjing Institute of Geology and Palaeontology in China untersuchte die Isotopenverteilung in Sedimenten, die damals im Osten des Superkontinents Pangäa an der Küste des heutigen Südkinas abgelagert wurden und fand auch die Ursache dafür, warum 90 Prozent der Meeresbewohner und 70 Prozent der Landlebewesen ausstarben.

Der Höhepunkt der Sterbewelle ereignete sich demnach

exakt vor 252,28 Millionen Jahren am Übergang der Erdzeitalter Perm und Trias. Ein Großteil der Organismen verschwand innerhalb von 20.000 Jahren von der Bildfläche, insgesamt benötigte der dramatische Rückgang der Organismen 200.000 Jahre.

Die im Fachmagazin „Science“ publizierte Studie liefert auch deutliche Hinweise auf den Verursacher des Massensterbens: Großflächiger, eine Million Jahre anhaltender Vulkanismus im Sibirischen Trapp, einem Vulkangebiet in Nordibirien, setzte unvorstellbare Mengen von Schwefelgasen, Methan und Kohlendioxid frei.

Während des Artenschwunds müssen Tausende Gigatonnen Kohlenstoff mit einem hohen Anteil des leichten Kohlenstoff-Isotops C-12 freigesetzt worden sein – freigesetzt aus dünnflüssiger Lava. Die Treibhausgasen ließen das Klima schnell wärmer und trockener werden. Die Tropenwälder verdorrten und gingen in Flammen auf – deshalb die verbreiteten Kohlelagerungen aus dieser Zeit. Staub und Asche sowie der Schlamm von den abgebrannten Landflächen wurden vernebelt ins Meer geschwemmt, den Meeresorganismen ging der Sauerstoff aus: Die Ökosysteme kollabierten.



Vulkanausbrüche führten zum Kollaps der Ökosysteme.

Foto: epa

Wissenschaft Kompakt

Den Göttern geopfert

Ein Grabungsteam um den Archäologen Eduardo Arisaca hat in Peru ein Massengrab aus dem 14. Jahrhundert entdeckt, berichtet die Zeitung „El Comercio“. Bei der Grabungsstätte Sillustani nahe des Titicaca-Sees fanden die Forscher Skelette von 44 Kindern beiderlei Geschlechts, von Neugeborenen bis zum Alter von drei Jahren. Die Kleinkinder wurden paarweise in Körben oder Urnen aus Ton beigesetzt. Auf der Brust der Leichen lag jeweils ein Brocken Vulkangestein. Umgeben waren die Toten von Opfergaben wie Tieren, Nahrung, Teller und Krügen. Die Wissenschaftler vermuten, dass die Kinder in der



Grabstelle in Sillustani Foto: Arisaca

Vor-Inka-Zeit vom Stamm der Kolla in einer Phase kriegerischer Auseinandersetzungen geopfert wurden. Das schließen sie aus der Darstellung von Kriegsszenen auf dem Tongeschirr.

Ein glänzender Fund

Einen riesigen Silbermünzschatz haben Archäologen in Mecklenburg-Vorpommern freigelegt. Bei der Untersuchung eines Ackers nahe des Dorfes Weltzin zwischen Berlin und Schwerin bargen sie in 40 Zentimetern Tiefe 280 Taler und Schillinge aus dem Dreißigjährigen Krieg (1618–1648). Der Schatz dürfte von einem reichen Gutsherrn in den Kriegswirren vergraben worden sein, sagte Grabungsleiter Michael Schirren. Zutage kam ein 35 Millimeter großer Silbertaler aus Stralsund, andere Münzen waren in Sachsen, Dänemark und den Niederlanden geprägt worden.

Reicher Erdtrabant

Der Mond könnte eines Tages zum Rohstofflieferanten werden. Diese Hoffnung schürt die neue Landkarte unseres Trabanten auf Basis von Spezialaufnahmen der US-Mondsonde LRO. Verbreitete rötliche Stellen auf der Mondoberfläche weisen auf große Vorkommen von Titaneisen hin, berichtet Mark Robinson von der Arizona State University (USA). Daraus kann reines Titan gewonnen werden, ideal zur Legierung von Stahl.

Kepler und AEC

Mit einem Vortrag des Linzer Astrofotografen Dietmar Hager

startet der Kepler-Salon in Linz am 28. November um 19.30 Uhr eine neue Astronomie-Kooperation mit dem Ars Electronica Center. Jeweils ein Montag-Vortrag im Kepler-Salon wird am folgenden Donnerstag mit einer Deep Space LIVE-Veranstaltung gekoppelt, in der imposantes Bildmaterial zu den Vorträgen gezeigt wird.

Infos: www.kepler-salon.at

Redaktion Wissenschaft

Alfons Kriegelsteiner

a.kriegelsteiner@nachrichten.at





Foto: privat

Siegfried Bauer (50)

Beruf: Experimentalphysiker

Zuhause in: Linz-Urfahr

Familie: verheiratet, zwei Kinder

Oberösterreicher des Tages

VON ALFONS KRIEGLSTEINER

„EU-Nobelpreis“ für Linzer Forscher

Der „Advanced Grant“ des Europäischen Forschungsrates ist schon was Besonderes: Mit 2,5 Millionen Euro ist dieses EU-Stipendium dotiert, verteilt auf fünf Jahre. Der preisgekrönte Forscher bekommt das Geld aber nicht privat, sondern für die weitere Entwicklung eines Projekts. Jetzt wurde dieser „EU-Nobelpreis“ erstmals einem Wissenschaftler der Linzer Kepler-Universität verliehen: Siegfried Bauer, Leiter der Abteilung „Physik der weichen Materie“ am Institut für Experimentalphysik. Eine tolle Sache für den aus Karlsruhe stammenden

Wahl-Oberösterreicher: „Damit kann ich hochqualifizierte Mitarbeiter nach Linz holen.“

Professor Bauer ist für unkonventionelle Forschungsansätze bekannt. Jetzt will er mit Hilfe künstlicher „Gummi-Muskeln“ elektrischen Strom aus Meereswellen gewinnen. Eines der vielfältigen Themen des EU-Projekts.

Der Professor tüftelt an der Entwicklung von Bio-Gummi-Generatoren. Mit ihnen lässt sich die Bewegungsenergie von Meereswellen in elektrische Energie umwandeln. Es entsteht „hochwertige“ Energie, die di-

rekt ins Stromnetz eingespeist werden kann.

Siegfried Bauer stammt aus einer Arbeiterfamilie. 1996 an der Universität Potsdam habilitiert, wechselte er 1997 nach Linz. Mit Gattin Simona, einer Physikerin, und den Kindern Lara und Lukas („er ist genauso zahlenverliebt wie ich“) lebt er in Urfahr. Privat frönt der Familienmensch einem speziellen Hobby: Er sammelt alte Radios, die er auf Vordermann bringt, indem er alte Bauteile durch neue ersetzt. Da gilt wie bei den Gummi-Muskeln im Meer: Die Wellenlänge muss stimmen.

Gummimuskeln, die Wellen schlagen

Die mit bis zu 2,5 Millionen Euro dotierten „Advanced Grants“ des Europäischen Forschungsrates sind die namhaftesten Förderpreise der EU für Forschungsprojekte. Jetzt wurde einer dieser Preise erstmals einem Wissenschaftler der Uni Linz zuerkannt: Siegfried Bauer (50).

Professor Bauer leitet die Abteilung „Physik der weichen Materie“ am Linzer Institut für Experimentalphysik. Eines der Ziele des Projekts ist die Verwendung von „Gummimuskeln“, die die Bewegungsenergie von Meereswellen in Strom umwandeln können. Während sich menschliche Muskeln pro Sekunde um bis zu 50 Prozent dehnen können, schaffen die künstlichen Muskeln (= Elastomere) pro Sekunde deutlich mehr. Es handelt sich um formfeste Kunststoffbänder, die sich bei Zug- und Druckbelastung elastisch verformen und danach wieder in ihre ursprüngliche unverformte Gestalt relaxieren.

„Unsere Überlegung war, dass man die aus Naturkautschuk bestehenden Elastomere den Meereswellen aussetzen könnte, um daraus Strom zu gewinnen“, sagt Bauer. Ausgangspunkt waren Versuche von US-Wissenschaftlern in Stanford. Diese hatten gezeigt, dass gummiartige Materialien ihre Form stark verändern, wenn man eine hohe elektrische Spannung anlegt.

Bauer will dieses Phänomen in umgekehrter Weise nutzen: Die Gummimuskeln sollen etwa in Wellenkraftwerken mechanische in elektrische Energie umwandeln. Dazu müssen die Wellen einen Kondensator aus Gummi verformen. Es handelt sich um eine Gummimembran mit mechanisch dehnbaren Elektroden auf beiden Seiten. Zieht man die Membran auseinander, vergrößert sich ihre elektrische Kapazität. Wenn sich der Gummimuskeln wieder entspannt, nimmt diese Kapazität wieder ab, aber die erzeugte Spannung steigt.

Das Dehnen und Entspannen ändert also die elektrische Kapazität des Gummikondensators. Elektrische Ladungen, die etwa von einem Solarpanel oder von Windrädern kommen, könnten so von einer geringen auf eine hohe Spannung „gepumpt“ werden.

Bringt eine Welle das Elastomer zum Schwingen, wird seine elektrische Kapazität durch die Verformung verändert. Damit lässt sich die niedrige Spannung zum Beispiel eines Solarpanels oder einer Batterie auf die hohe Spannung bringen. Ähnliches leisten herkömmliche Transformatoren, dabei reduziert sich aber die erzielbare Stromstärke. Wegen der mechanischen Energie aus den beweglichen Gummimuskeln bleibt die Stromstärke hingegen gleich.

„Das ist eine vergleichsweise einfache Technologie, die sich auch für Entwicklungsländer gut einsetzen ließe“, ist der aus Karlsruhe stammende Forscher, der seit 1997 an der Linzer Kepler-Universität lehrt, überzeugt. Die resultierende „hochwertige“ Energie könne direkt ins Stromnetz eingespeist werden. Anders als metallische Bauteile, sollten die leichteren Gummimuskeln auch nach vielen Jahren noch dem aggressiven Meerwasser standhalten können.

Aber auch in der Robotik, bei der Gestaltung von elektrisch

veränderbaren optischen Linsen, Handys oder verformbaren Bildschirmen könnten die an der Universität Linz entwickelten Technologien eine wichtige Rolle spielen. „Vor allem im Bereich der dehnbaren Elektronik wollen wir schon bald weitere Fortschritte machen“, sagt Bauer, der sich in seiner Freizeit dem Sammeln alter Radios verschrieben hat, die er wieder auf Vordermann bringt.

Elektronik zum Essen

Mit seinen Studenten arbeitet Bauer auch an biologisch abbaubarer Elektronik. Entwickelt wurde ein Transistor aus Betacarotin, Indigo, Koffein, Glucose und Farbstoffen. Die essbaren Schaltkreise werden auf biologisch abbaubare Folien gedruckt. Damit könnte man Lebensmittel bestücken, die kontrollieren, ob der Kühlkreislauf eingehalten wurde, oder den Reifegrad überwachen und über einfache Farbsignale anzeigen. Der Endverbraucher kann den Sensor dann mitessen oder im Biomüll entsorgen.



Top-Forscher Bauer: Radio-Sammler aus Leidenschaft Foto: Weithold



Josef Penninger, Chef der 160 Mitarbeiter am IMBA in Wien (IMBA)

Weltsensation der Biotechnologen um Josef Penninger

Im Rekordtempo den Genen auf der Spur

Das wird Al-Kaida nicht gerne hören: Ein Forscherteam um den Innsbrucker Top-Genetiker Josef Penninger (47) hat jetzt am Institut für Molekulare Biotechnologie (IMBA) der Akademie der Wissenschaften in Wien das Eiweißmolekül Gpr107 identifiziert, berichtet das Fachmagazin „Cell Stem Cell“. Es ist essenziell für die tödliche Wirkung des aus der Samenschale der Rizinusstaude gewonnenen Ultra-Giftes Rizin.

Schaltet man das für die Produktion des Gpr107 zuständige Gen aus oder könnte man das Protein durch künstliche Moleküle gezielt blockieren, würde die Zelle gegen Rizin immun. Biologische Kampfstoffe, mit deren Einsatz Al-Kaida zuletzt wieder gedroht hat, wären wirkungslos.

Nur drei Wochen brauchten die IMBA-Forscher um Josef Penninger und Ulrich Elling, bis sie das Gpr107-Gen entdeckten: Das ist Weltrekord! Möglich machte es eine neue, ultraschnelle Screening-Methode für das Genom von Säuger-Stammzellen, die am IMBA entwickelt wurde.

Dazu verbanden die Forscher die Hefegenetik mit der Stammzellbiologie. Nach dem Muster der Hefe züchteten sie „haploide“ Stammzellen mit nur einem Chromosomensatz. In diese Mäuse-Stammzellen brachten sie ein von Kölner Wissenschaftlern entwickeltes Virus ein, das in den Zellen in besonders rascher Folge Mutationen auslöst. „Eine einzige im Labor herbeigeführte Infekti-

on kann in einer haploiden Stammzelle 7,5 Millionen Genveränderungen verursachen“, erklärte Penninger im Gespräch mit den OÖN-Nachrichten.

Zuerst lassen die Forscher das Virus seine „Arbeit“ tun. In einem nächsten Schritt kommt nun das Rizin ins Spiel: Es bindet an die Oberfläche der Stammzelle, dringt über dort befindliche Zuckermoleküle ins Innere und entfaltet seine Giftwirkung. Die Eiweißproduktion der Zelle bricht zusammen, sie stirbt ab.

Nur die Guten wachsen weiter

Doch einige Zellen profitieren von dem Virus: Bei ihnen hat es genau jene Mutation ausgelöst, durch die etwa das Gpr107-Gen ausgeschaltet wird. Dann findet das Rizin keinen „Kooperationspartner“ mehr. Diese Zellen überleben.

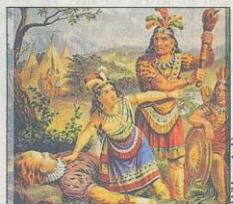
Spätestens nach drei Wochen sind sie die Einzigen, die in Kultur weiterwachsen. „Diese Zellen schicken wir durch unseren Sequenzierer, und nach einer weiteren Woche wissen wir, welches Gen eine Zelle gegen Rizin immun macht“, sagte Penninger.

Die neue Screening-Technologie will das IMBA jetzt den Laboren weltweit zur Verfügung stellen. Ihr Potenzial ist enorm. Laut Penninger könnte man damit etwa jene Gene im Schnelltempo identifizieren, die für die Funktion des Herzmuskels notwendig sind, aber auch Gene, die Zellen gegen die Wirkung von Medikamenten immunisieren.

Wissenschaft Kompakt

Spuren einer Legende

Der US-Archäologe William Kelso glaubt, den Ort gefunden zu haben, an dem das legendäre Indianermädchen Pocahontas im Jahr 1614 den britischen Tabakfarmer John Rolfe geheiratet hat. Südöstlich von Jamestown in Virginia entdeckte er die Überreste der ältesten protestantischen Kirche auf US-Boden. Kelso stieß auf zwei Meter tiefe Relikte eines Pfahlbaus und auf Spuren von vier Gräbern. Die Ausmaße des Baus stimmten mit historischen Beschreibungen der Kirche überein, in der die Trauung von Pocahontas vollzogen worden sei, sagte der Archäologe. Die Gräber seien vermutlich die des



Sagunumwobene Pocahontas

ersten Pfarrers der Gemeinde von Jamestown sowie eines Grafen und zweier Armee-Captains. Die Gebeine sollen jetzt mit Angaben aus alten Taufregistern abgeglichen werden.

Auf offenem Meer

42.000 Jahre alte Überreste von Thunfischen haben australische Anthropologen an der Küste von Osttimor entdeckt. Weil diese Fischart ausschließlich in Hochseegewässern vorkommt, schließen sie daraus, dass die Steinzeitmenschen schon damals – 30.000 Jahre früher als bisher angenommen – im Pazifik zwischen Australien und Südostasien auf Fischfang gingen. Bisher wusste man nur, dass Menschen schon vor 50.000 Jahren lange Strecken mit dem Boot zurücklegen konnten, berichtet das Fachmagazin „Science“. So wurde einst Australien besiedelt.

Echt gescheckt

Die gescheckten Pferde der steinzeitlichen Höhlenmalereien sind keine Fantasiegebilde: Gen-Analysen fossiler Überreste von Pferden am Berliner Leibniz-Institut für Wildtierforschung ergaben, dass in Europa schon vor 30.000 Jahren Herden mit Leopardmuster existierten, heißt es im Fachjournal „Proceedings“. Durch die Mutation waren die Tiere in schneereichen Gebieten besser getarnt – ein Überlebensvorteil.

Betrifft: Geschichte

Seit 2010 erforscht das Oberösterreichische Landesarchiv

die Zeit zwischen dem Ende des 1. Weltkriegs und dem „Anschluss“ 1938. Was dieses wissenschaftliche Großprojekt über die Zwischenkriegszeit zu einem besonders schwierigen Thema macht, erklärt Gerhart Marckgott, Direktor des Landesarchivs, am 5. Dezember, 19.30 Uhr, im Kepler-Salon Linz. info:www.kepler-salon.at

Redaktion
Wissenschaft

Alfons
Kriegsteiner

a.kriegsteiner@nachrichten.at

Nur jeder vierte Forscher ist eine Frau

LINZ. Zwar steigt die Akademiker-Quote bei Frauen an, dennoch ist die Zahl der Forscherinnen in Österreich im EU-Vergleich noch gering. Mit einem Preis sollen nun Forscherinnen vor dem Vorhang geholt werden, die dem Nachwuchs mit gutem Beispiel vorangehen sollen.

Die EU-Kommission zeigt es in ihrem Bericht „She Figures 2009“ sehr deutlich auf: Österreich hinkt bei der Zahl der Wissenschaftlerinnen im EU-Vergleich noch hinterher. Mit einem Anteil von 25 Prozent an Frauen in Forschungspositionen liegt Österreich an vierletzter Stelle. Hier ein paar Kernaussagen aus dem Bericht:

● Der Anteil der weiblichen Forscher beträgt in den 27 EU-Ländern 30 Prozent. In Österreich sind es 25, in Oberösterreich nur 17 Prozent. Spitzenreiter ist Rumänien mit 49 Prozent.

● In den 27 EU-Staaten werden die Wissenschaftlerinnen im Durchschnitt um 6,3 Prozent mehr, männliche Forscher nur um 3,7 Prozent. In Österreich klappt diese beiden Zahlen extrem auseinander: Bei Frauen sind es plus 11,2 Prozent, bei Männern nur 4,3 Prozent.

● Nur in Österreich, Holland, Deutschland, Japan und Luxemburg repräsentieren Frauen weniger als 15 Prozent der Angestellten im Bereich der betrieblichen Forschung.

● Der „Glass Ceiling Index“, als der Messwert, wie dick die „Gläserne Decke“ für Frauen in Forschungspositionen ist, betrug in den EU-27 im Jahr 2004 noch 2,0 Punkte, 2007 1,8 Punkte. In Österreich verbesserte sich die Situation von 2004 bis 2007 von 2,4 auf 2,0 Punkte.

Um Forscherinnen nun stärker ins Blickfeld zu rücken und ihnen eine Plattform zu geben, um ihre Erfolge zu zeigen, vergibt das Land Oberösterreich gemeinsam mit der Upper Austrian Research (UAR) erstmals den „OO Forscherinnen Award 2012“.

„Auch wenn die Zahl der weiblichen Forscher inzwischen rascher wächst als die der männlichen und sich der Anteil an Universitätsabschlüssen von Frauen um 6,8 Prozent erhöht hat, sehen wir eine Unterrepräsentanz von Frauen in wissenschaftlichen Disziplinen“, erklärt Forschungslandesrätin Doris Hummer die Beweggründe für den Preis.

Es sei wichtig, Mädchen frühzeitig für die Technik zu begeistern. Denn aus einer deutschen Studie gehe hervor, dass das Interesse für Mathematik und Naturwissenschaften bei Mädchen und Buben im Grundschulalter noch gleich groß ist. Erst ab der siebten Schulstufe sei bei den Mädchen ein Motivationsverlust erkennbar. „Es fehlt den Mädchen an Unterstützung und Förderung, wenn sie einen nicht-traditionellen Berufswunsch ergreifen wollen“, sagt Hummer.

Erfolgreiche Forscherinnen sollen ihnen als gutes Beispiel vorangehen und zeigen, wie ihr Weg in die Forschung verlaufen ist. „Ein Anreiz für junge Mädchen, ihre Talente in diesem anspruchsvollen Berufsfeld einzusetzen“, so die Landesrätin.

Einreichungen für Award

Der „OO Forscherinnen Award“ wird in drei Kategorien vergeben: Grundlagenforschung, anwendungsorientierte und industrielle Forschung. Zusätzlich sollen internationale anerkannte wissenschaftliche Leistungen einen Sonderpreis erhalten. Einreichungen sind bis 13. Jänner 2012 möglich. Eine Fachjury wird die Siegerinnen küren. Mehr Infos: www.uar.at/ooe-forscherinnen-award (ee)



Erfolgreiche Forscherinnen sollen ausgezeichnet werden.

(colourbox)

CHEMISCHE INDUSTRIE: Unternehmen suchen monatelang nach Absolventen und geben der „Technikfeindlichkeit“ die Schuld

„Der Arbeitsmarkt für Chemiker ist leergefegt“

VON SUSANNE DICKSTEIN

LINZ. Die chemische Industrie plagt Nachwuchsprobleme, die die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Unternehmen beeinträchtigen könnten.

In den vergangenen beiden Jahren mit starkem Wachstum seien massiv Mitarbeiter aufgenommen worden. Von den Hochschulen kommen zu wenige Absolventen nach. „Der Arbeitsmarkt für Chemiker ist leer“, sagt Peter Unterspberger, Vorstandschef der Lenzing AG

und Obmann des Fachverbands der Chemischen Industrie Österreich (FCIO). Dies bestätigt unter anderem auch Martin Bergsmann, Geschäftsführer von Hueck Folien in Baumgartenberg: „Wir suchen seit einem halben Jahr einen Chemiker – ohne Erfolg.“

Die Ursache für die Entwicklung sieht Unterspberger in der „Technikfeindlichkeit der Österreicher“. „Eine Studie des Eurobarometers hat gezeigt, dass 90 Prozent der Österreicher an wissenschaftlichen Ent-

99,90 Prozent der Österreicher sind an wissenschaftlichen Entwicklungen nicht interessiert.

PETER UNTERSBERGER
Obmann des Fachverbands der Chemischen Industrie Österreich

wicklungen nicht interessiert sind.“ Erfreulich sei aber, dass heuer erstmals mehr Frauen als Männer ein Chemiestudium gewählt haben.

Der Fachverband der Chemischen Industrie fordert eine Aufstockung der Chemiestunden an den Schulen. Bei den 10- bis 14-jährigen seien von 120 Unterrichtsstunden nur zwei Chemiestunden. Zu wenig, um Freude am Experimentieren zu wecken, sagt Unterspberger. Gleichzeitig wünscht er sich eine höhere Wertschätzung der höheren Technischen Lehranstalten (HTL) für Chemie und mehr Fördermittel.

Auf Unternehmensebene müssten Initiativen ge-

bündelt werden, um die Effektivität zu verbessern. „Kaum ein Unternehmen weist Spendenanfragen von Schulen ab. Aber die Initiativen sind fragmentiert.“

Auch die konjunkturelle Entwicklung stellt die heimischen Chemieunternehmen vor Herausforderungen. Nach drei sehr guten Quartalen erweise sich das vierte Quartal 2011 als wesentlich schwieriger, so Unterspberger. „2012 dürfen wir nicht erwarten, dass die Bäume in den Himmel wachsen.“

BRANCHE

72.000 Jobs

Mit 72.000 Beschäftigten ist die chemische Industrie die zweitstärkste Industriebranche in Österreich. Von den 300 Chemiebetrieben beschäftigen nur 17 mehr als 500 Mitarbeiter. Die heimische Wertschöpfung ist mit 6,5 Milliarden Euro genauso hoch wie in Land- und Forstwirtschaft zusammen.

Erfolgs-FH OÖ: Welser Forscher entwickeln Biotreibstoffe weiter

Welser Wissenschaftler erhielten Zuschlag für Forschungsprojekte im Rahmen von EU-kofinanziertem Förderprogramm „Regio 13“

Der Welser FH-Studiengang Bio- und Umwelttechnik beschäftigt sich seit Jahren mit Forschungsprojekten im Bereich Bioenergie. Kürzlich erhielten die Welser Wissenschaftler den Zuschlag für drei neue innovative Forschungsprojekte im Rahmen des EU-kofinanzierten Landesförderprogrammes „Regio 13“. Insgesamt fließen mehr als 1,1 Mio. Euro an Forschungsgeldern in die neuen Projekte „Next Generation Biodiesel“, „Biogas plus“ sowie „Biospritproduktion aus Stroh: Überführung in den industriellen Maßstab“ und machen somit Wels zu einem Zentrum der österreichischen Bioenergieforschung.

Maisspindeln Rohstoff für Biodiesel

Derzeit besteht der an Tankstellen verkaufte Diesel zu 5,7 Prozent aus Biodiesel und wird vorwiegend aus Raps produziert. Heike Kahr beschäftigt sich mit ihrer Arbeitsgruppe in den nächsten drei Jahren mit dem Thema „Next Generation Biodiesel.“ Hierbei geht es darum, aus Abfallstoffen wie etwa Maisspindeln oder



Von links: Heike Kahr, Landesrätin Doris Hummer, Alexander Jäger und Viktoria Steinmüller.

Foto: FH OÖ/Campus Wels

Maisstroh umwelt- und klimafreundlichen Treibstoffersatz für Dieselfahrzeuge herzustellen. So kann der Lebensmittelrohstoff Raps durch Abfallstoffe ersetzt werden.

Biogas wird bereits jetzt als Energiequelle für Heizung, Strom und Gasfahrzeuge verwendet. Viktoria Steinmüller optimiert im Projekt „Biogas plus“ die Leistung der bestehenden heimischen Biogasanlagen und entwickelt dezentrale Kleinbiogasanlagen auf Güllebasis. „Wenn man alle österreichischen Güllegruben zu Biogasanlagen umbauen würde,

könnte man einen durchschnittlichen Kernreaktor einsparen“, erklärt Steinmüller. Bemerkenswert ist, dass die Bioenergieforschung an der FH OÖ in Wels vorwiegend von Frauen durchgeführt wird. „Es freut mich, dass viele Frauen an der FH OÖ in der Bioenergieforschung tätig sind. Um noch mehr Frauen für die Forschung zu begeistern, haben wir den Forscherinnen-Award ins Leben gerufen, mit dem herausragende Leistungen von Forscherinnen gewürdigt werden“, so Forschungslandesrätin Doris Hummer.

Die „bit“-Gruppe — Österreichs größter privater Bildungsanbieter — forciert ihre Aktivitäten in Oberösterreich. Die bit-Gruppe hat ihre Zentrale in Graz und weitere Zweigstellen in einer Reihe von Bundesländern. Die Zweigstelle am Franzosenhausweg in Linz besteht zwar schon länger, jetzt aber will man die Aktivitäten ausbauen. Bit bietet vor allem für Firmen zahlreiche Aus- und Weiterbildungsangebote, speziell im Software-

bit baut sein Angebot aus

und Technologiebereich aber ebenso im Umweltmanagement bis hin zu den „Green Jobs“ oder auch zu internationalen Projekten. Die Trainings, Kurse und Ausbildungslehrgänge dauern unterschiedlich lang und werden, so betont man bei bit, auf die Bedürfnisse der jeweiligen Firmen abgestimmt. Viele dieser Ausbildungsprogramme finden di-

rekt in den Unternehmen statt. Pro Jahr kommt bit im Schnitt auf 25.000 bis 30.000 Schulungstage. Als Lehrende fungieren mehr als 300 bit-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Für das Aus- und Weiterbildungsangebot der bit-Gruppe stehen auch öffentliche Förderungen zur Verfügung, die Zertifikate sind in Österreich und auch in der gesamten EU anerkannt, betont das bit-Management. Nähere Infos unter www.bitonline.com

Mark ist Vorsitzender der IV-Strategiegruppe



Rudolf Mark (56), Geschäftsführender Gesellschafter der Mark Holding GmbH in Spital am Pyhrn, wurde zum neuen Vorsitzenden der Strategiegruppe „Bildung“ der Sparte Industrie der WK OÖ, die sich aus 20 oö. Top-Managern zusammensetzt, bestellt. Für den neuen Vorsitzenden Mark ist „Bildung“ entscheidend für die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Industrie und daher ein Kernthema der Sparte Industrie.

Fotos: WK OÖ

Trauner ernannt fünf neue Kommerzialräte



Das Dekret über die Verleihung des Berufstitels „Kommerzialrat“ aus den Händen von WK OÖ-Präsident Rudolf Trauner erhielten Alfred Laban, Innungsmeister der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker, Reisebüro-Fachgruppenobmann Peter Keplinger, Kuno Graßner, Innungsmeister-Stellvertreter der Mode- und Bekleidungstechnik, Erich Karl Paireder, Gremialobmann des Versand-, Internet- und allgemeinen Handels sowie Senator Wolfgang Niedermörder (v. l.).

Hohe Schule der Teilchenphysik

■ Österreichische Physik-Professoren verbrachten sieben Tage beim ersten offiziellen Lehrerseminar am CERN in Genf

30 Gymnasiallehrer aus ganz Österreich besuchten Ende November das europäische Kernforschungszentrum CERN in Genf. Es war das erste offizielle Lehrerseminar, das dort stattfand. Organisiert hat es Leo Ludick, der die Rubrik „Alltagsrätsel“ in den OÖN betreut. Hier sein Bericht.

Für die teilnehmenden Physiklehrer war es eine ausgezeichnete Gelegenheit, in Vorträgen von Wissenschaftlern, die an „vorderster Front“ arbeiten, die neuesten Erkenntnisse zu erfahren und so ihr Fachwissen auf den aktuellen Stand zu bringen. 1954 gegründet, stellt das Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) eine Forscherstadt bei Genf dar, in der man den Geheimnissen des Anfanges unseres Universums näherkommen möchte.

Mehr als 2000 Techniker, Physiker und Verwaltungspersonen arbeiten ständig hier. Dazu kommen noch an die zehntausend Wissenschaftler, darunter rund hundert aus Österreich, die an verschiedenen Experimenten mitarbeiten. Die Forschungen am CERN haben das Ziel, „zu wissen, was die Welt im Innersten zusammenhält“, wie es Goethes Faust formuliert.

Der Urknall lässt grüßen

Das Universum hat sich vor rund 14 Milliarden Jahren nach einem Urknall, dem Big Bang, gebildet. Die Energie des gesamten Universums war am Anfang in einem kleinen Bereich gebündelt. Dadurch, dass sich das All nach dem Urknall ausdehnte, kühlte es sich ab, und aus der reinen Energie entstanden nach und nach alle Elemente.

Den Physikern sind die Hauptbestandteile der Materie bekannt. Bislang fehlt für das sogenannte Standardmodell lediglich der Nachweis eines Teilchens, das nach dem britischen Physiker Peter Higgs (geb. 1929) benannt wurde. Dieses Teilchen soll die Tatsache begründen, dass jedes Materiestück Masse hat.

Um die Existenz dieses Higgs-Teilchens nachzuweisen, muss man sich an die Energiewerte annähern, die beim Start unseres Universums herrschten. Dies erreicht man bei CERN dadurch, dass man geladene Teilchen, wie etwa Protonen, stark beschleunigt und dann frontal zusammenstoßen lässt. Seit 2009 kann man solche Kollisionen im 27 Ki-



Hier sausen die Protonenpakete: Blick in die Beschleunigerhalle eines Kreisbeschleunigers. Fotos: Ludick (2)

lometer langen sogenannten Large Hadron Collider (LHC) erzwingen. Bei diesem Crash und der daraus sich ergebenden hohen Energiedichte hofft man, durch Analyse der Bruchstücke Hinweise auf dieses Higgsteilchen zu bekommen.

Was sich einfach liest, bedeutet einen enormen Aufwand und eine hohe Ingenieurleistung. So muss man den Teilchenstrahl auf einen Durchmesser von einem Fünftel Millimeter zusammenhalten und in Protonenpakete von 8 cm bringen. Da Protonen gleiche Ladung haben, müssen sie durch starke Elektromagnete zusammengehalten werden. Dies erreicht man nur durch hohe Ströme von etwa 13 000 Ampere bei minus 271 Grad Celsius, da bei dieser niedrigen Temperatur kein elektrischer Widerstand besteht.

Im ringförmig angelegten Beschleuniger kommen die Protonenpakete auf nahezu Lichtgeschwindigkeit und es erfolgen einige Milliarden Kollisionen pro Sekunde. Als Experiment bezeichnet man die Zusammenstöße der Teilchenstrahlen in einer Detektoranlage, die 21 Meter lang und 16 Meter im Durchmesser ist.

Zu früh im Gran Sasso

Am CERN gibt es mehrere Beschleuniger mit unterschiedlichen Experimenten. Zuletzt ist das Neutrino-Experiment in die Schlagzeilen geraten. Neutrinos sind Teilchen mit äußerst geringer Masse, die durch keinerlei Felder abgelenkt werden. Im Experiment OPERA schickt man einen Neutrinostrahl über 700 Kilometer durch die Erde zum Laborato-

rium im Berg Gran Sasso (Italien) und untersucht dort, ob und wie sich der Neutrinostrahl bei diesem Weg durch Materie verändert hat. Im Rahmen dieses Experiments hat man nun gleich zweimal hintereinander festgestellt, dass die Neutrinos eine Geschwindigkeit haben müssten, die höher als die Lichtgeschwindigkeit ist. Nach der speziellen Relativitätstheorie von Albert Einstein ist dies allerdings unmöglich.

Was die Angelegenheit kompliziert macht, ist die Tatsache, dass sich die Relativitätstheorie durch viele Experimente bewährt hat. Man sucht daher flieberhaft nach einer Erklärung für dieses überraschende Ergebnis. Eine spannende Zeit liegt nun vor den Wissenschaftlern, denn stimmen die Messergebnisse, dann

sind die theoretischen Physiker gefragt, Antwort zu geben.

Die österreichischen Lehrer sind am CERN natürlich auch der Frage nachgegangen, ob reine Forschung, wie sie hier betrieben wird, praktische Auswirkungen bringt. Das wohl bekannteste „Abfallprodukt“ der Forschung am CERN ist das World Wide Web. 1989 waren es Forscher am CERN, die vor der Aufgabe standen, eine Vielzahl an Daten austauschen zu müssen.

Der britische Physiker Tim Berners-Lee entwickelte daraufhin eine Möglichkeit, Medien miteinander zu verknüpfen – den „Hypertext“. Dadurch konnte er das schon existierende Internet zum Austausch der Daten nutzen. Heute wäre eine Welt ohne dieses WWW nicht vorstellbar.

In der Medizin bringen Protonenstrahlen, die in Beschleunigern auf hohe Geschwindigkeit gebracht wurden, treffsicherere Heilchancen. Ohne die Grundlagenforschung von hochenergetischen Protonen wären diese Anwendungen nicht möglich geworden. Österreichische Forscher haben beim CERN die notwendigen Grundkenntnisse erworben, um das Projekt MedAustron umzusetzen. Mit MedAustron entsteht in Wiener Neustadt eines der modernsten Zentren für Ionentherapie in Europa. Die Bestrahlung der Patienten wird dabei mit Kohlenstoffionen oder Protonen erfolgen. Derzeit befindet sich dieses Zentrum in der Bauphase.

Das Wissen aufgefrischt

Ab 2015 werden jährlich bis zu 1400 Patienten von der internationalen Spitzenmedizin profitieren. Sämtliche modernen Diagnosegeräte in der Medizin, seien es Computer-Tomografen oder Magnetresonanztomografen, gäbe es ohne die vorgeschaltete, zweckfreie Grundlagenforschung nicht.

Ein weiterer Aspekt darf ebenfalls nicht vernachlässigt werden: Da die Experimente am CERN hochentwickelte technische Ausführung benötigen, erhalten Firmen durch Aufträge vom CERN entsprechenden Innovations-schub.

Petra Kragl, Professorin am BRG Wallerersstraße in Wels und Teilnehmerin beim CERN-Seminar: „Für mich war es eine eindrucksvolle Woche. Ich konnte mein Wissen über die Elementarteilchen auffrischen und sehen, in welche Richtung heute in diesem Bereich geforscht wird. Meine Schüler werden davon profitieren, weil ich ihnen nun noch besser Antwort auf ihre Fragen geben kann.“



Geurtsort des WorldWideWeb

Leo Ludick in den OÖN

Leo Ludick hat das CERN-Seminar im Auftrag des Unterrichtsministeriums begleitet. Unter den 30 Teilnehmern waren neben Ludick als Organisator drei weitere Physik-Professoren aus Oberösterreich. Der 64-Jährige ist ausgebildeter Lehrer für Physik, Mathematik und Chemie an Höheren Schulen und war als Physik-Fachdaktiker an der Kepler-Uni tätig. Ludick ist der „geistige Vater“ des Welser Science Centers „Welios“. Seit 2008 betreut er die OÖN-Kolumne „Alltagsrätsel“. 2011 erhielt er den Pädagogenpreis der Österr. Physikalischen Gesellschaft.



Wissenschaft Kompakt

Der Urahn der Tiger

Erst in den vergangenen 100.000 Jahren hat sich der Tiger in seine sechs Unterarten aufgefächert. Die Art selbst ist aber wesentlich älter. Das zeigt ein Fossil, das 2004 in China ausgegraben wurde. Der Schädel wird auf ein Alter von 2,55 Millionen Jahre geschätzt. Dieser Stammvater der heutigen Tiger erhielt jetzt den wissenschaftlichen Namen „Panthera zdanskyi“, berichtet das Fachjournal „PloOne“ – in Würdigung des österreichischen Paläoanthropologen Otto Zdansky (1894–1988). Er hatte 1921 in China die ersten Relikte des 500.000 Jahre alten „Peking-Menschen“, eines



Nachbildung des Schädels

Vertreters der Frühmenschenart „Homo erectus“, entdeckt. Der nach Zdansky benannte Urahn des Tigers ähnelt im Körperbau schon stark seinen modernen Nachkommen, war aber etwas kleiner – weil damals auch seine Beutetiere noch nicht die heutige Körpergröße erreicht hatten.

Zwei Massemonster

Ein Astronometeam um Nicholas McConnell von der Universität Berkeley (Kalifornien) hat in zwei Riesengalaxien im Sternbild Löwe und im Sternbild „Haar der Berenike“ die bisher größten Schwarzen Löcher entdeckt. Beide sind 300 Millionen Lichtjahre entfernt, berichtet „Nature“. Sie enthalten bis zu zehn Milliarden Sonnenmassen. Die Untersuchung der Rotationsgeschwindigkeit der Sterne in diesen Galaxien hatte die Entdeckung ermöglicht. Die Forscher schließen daraus, dass sich die Wachstumsprozesse großer Galaxien deutlich von jenen in kleineren Galaxien unterscheiden.

Fast leergefischt

Die Bestände der Thunfische und Makrelen in den Weltmeeren sind in den vergangenen 50 Jahren um durchschnittlich 60 Prozent zurückgegangen, berichtet ein internationales Team von Meeresbiologen im Fachjournal „Proceedings“. Ursache sei die Überfischung. Jetzt fürchten die Forscher Folgeschäden für die marinen Ökosysteme.

zum Automobil- und Möbelbereich. Spezielle Polymere werden aber meist unsichtbar eingesetzt, etwa in Kosmetika und Medikamenten. Darüber spricht Oliver Brüggemann, Leiter des Instituts für Chemie der Polymere der Linzer Kepler-Universität, am 12. Dezember um 19.30 Uhr im Kepler-Salon Linz.

Infos: www.kepler-salon.at

Chemie im Salon

Polymere sind die Hauptbestandteile von Kunststoffen. Ihre Anwendung reicht von Lebensmittelpackungen bis

Redaktion
Wissenschaft

Alfons
Krieglsteiner

a.krieglsteiner@nachrichten.at



Genie in schwer krankem Körper Astrophysiker Hawking wird 70

Wenn Stephen Hawking etwas sagt, dann lauscht die Welt. Und das, obwohl sich der kranke Astrophysiker seit Jahren nur noch über einen Sprachcomputer mitteilen kann. Laut Arztprognosen müsste der an einer Muskelschwäche leidende Brite vor vielen Jahren verstorben sein – am 8. Jänner wird er jedoch 70 Jahre alt.

Gibt es einen Gott? Warum sind wir Menschen auf der Welt? Ist da noch anderes Leben in den Weiten des Universums – und wenn ja, sollten wir Kontakt aufnehmen? Was auch immer Hawking zu Fragen wie diesen meint, wird beachtet, diskutiert, beeinflusst die Lebenseinstellung Tausender Menschen.

„Ich bin der Ansicht, dass wir alle, nicht nur die theoretischen Physiker, gern wissen wollen, woher wir kommen“, kommentierte Hawking schon 1988 den Erfolg seines Bestsellers „Eine kurze Geschichte der Zeit“ im „Spiegel“. Das Buch, in dem er physikalische Theorien zur Entwicklung des Universums beschreibt, machte ihn weltberühmt.

Seitdem gilt er bei den Massen als eine Art Genie. In Wissenschaftskreisen findet seine Arbeit ebenfalls große Anerkennung, unter anderem hatte er 30 Jahre lang den berühmten Lucasischen Lehrstuhl für Mathematik an der Universität Cambridge inne und war damit ein Nachfolger Isaac Newtons.

Zu seinen bedeutendsten Erfolgen gehört, dass er Anfang der 1970er Jahre voraussagte, dass schwarze Löcher – riesige, extrem massereiche Objekte im Kosmos – unter bestimmten Umständen Energie verlieren. In Anlehnung an Albert Einstein ist er seit Jahren auf der Suche nach einer Formel, mit der sich die widerstreitenden Theorien

über Relativität und Quantenphysik zusammenfügen lassen.

„Ich weiß, dass es ein Medien-Hype ist. Sie brauchen eine Einstein-ähnliche Figur, die sie anrufen können“, kommentierte Hawking seinen Erfolg bei den Massen: „Wahrscheinlich hat meine Behinderung zum Verkaufserfolg des Buches beigetragen. Wenn dem so ist, finde ich das bedauerlich.“

Er kann nicht sprechen

Die meiste Zeit am Tag verbringt Hawking mit der Lösung des Mysteriums Frau. In einem Interview mit der Zeitschrift „New Scientist“ sagte er: „Frauen. Sie sind ein komplettes Rätsel.“ Der Physiker und seine erste Ehefrau Jane hatten sich 1991 getrennt, er ist in zweiter Ehe mit seiner früheren Krankenschwester verheiratet. Hawking hat drei erwachsene Kinder aus erster Ehe.

Was Hawking so faszinierend macht, ist auch die Symbolik, die bei seinen Auftritten stets mitschwingt: Während sein Körper ihn an den Rollstuhl fesselt und er so gut wie nichts mehr alleine machen kann, reist sein Geist zu den Sternen.

Er kann nicht schreiben, nicht sprechen – aber mit dem Kopf ist er ständig auf der Überholspur.



Hawking kann weder schreiben noch sprechen, aber er ist ein genialer Denker.

STICHWORT

Hawkings Zitate

Der britische Astrophysiker Stephen Hawking hält den Gott der christlichen Kirchen für überflüssig. Trotzdem kreisen seine Gedanken immer wieder um den „Schöpfer“. Hier ist eine Auswahl von Hawkings Zitaten:

„Man kann nicht beweisen, dass Gott nicht existiert (...). Aber die Wissenschaft macht Gott überflüssig.“

Hawking im September 2010 in einem Interview mit dem US-Fernsehsender ABC

„Einstein lag falsch, als er sagte „Gott würfelt nicht“. (...) Er hat die Würfel manchmal nur dorthin geworfen, wo wir sie nicht sehen.“

Hawking 1994 an der Universität Cambridge bei einer Debatte über schwarze Löcher

„Ich bin der Ansicht, dass wir alle, nicht nur die theoretischen Physiker, gern wissen wollen, woher wir kommen.“ Und:

„Ich glaube nicht an einen persönlichen Gott.“

Hawking im Oktober 1988 in einem Interview mit dem „Spiegel“

„Ich habe keine Angst vor dem Tod. Ich habe es aber auch nicht eilig.“

Hawking im Mai 2011 in einem Interview mit der britischen Zeitung „The Guardian“

Eine Auswahl der bekanntesten Werke von Stephen Hawking

- „Eine kurze Geschichte der Zeit“ (1988): In dem Bestseller beschäftigt er sich mit dem Ursprung des Universums und der Rolle der Zeit. Dabei erläutert er Phänomene wie den Urknall und die schwarzen Löcher. Am Fortsetzungsband „Die kürzeste Geschichte der Zeit“ (2005) wirkte US-Kollege Leonard Mlodinow mit.

- „Das Universum in der Nusschale“ (2001): Hawking befasst sich mit verschiedenen Theorien, die die Kräfte

der Physik erklären. Der Text und viele Illustrationen zeigen, wie man sich das Weltall und seine Bausteine vorzustellen hat.

- „On the Shoulders of Giants“ (2003): In einem Streifzug durch die Geschichte zeigt der Autor, wie Geistesgrößen von Nikolaus Kopernikus über Galileo Galilei bis Albert Einstein unsere Wahrnehmung der Welt seit Jahrhunderten geprägt und verändert haben.

- „Der geheime Schlüssel zum Universum“ (2007): Das zusammen mit seiner Tochter Lucy verfasste Buch richtet sich an Kinder ab zehn Jahren. Es führt sie auf eine abenteuerliche Reise durch das All zu fernen Planeten.

- „Die unglaubliche Reise ins Universum“ (2009): Im Fortsetzungsband zum „Geheimen Schlüssel“ geht es erneut um eine packende Raumfahrt, um Außerirdische und

eine spannende Schatzsuche. Viele Bilder machen das Buch anschaulich.

- „Der große Entwurf“ (2010): Hawking und sein Kollege Mlodinow sind der Ansicht, dass Gott bei der Entstehung der Welt nicht beteiligt war. Sie habe sich nach den Gesetzen der Physik selbst erschaffen.



Die Unschärfe der Natur

■ Neue Erkenntnisse der Quantenphysik

Ort und Geschwindigkeit (Impuls) subatomarer Teilchen lassen sich bei einer Messung nie gleichzeitig exakt bestimmen, besagt die von Werner Heisenberg (1901–1976) formulierte Unschärferelation. Heisenberg sah den Grund darin, dass die auftreffenden Photonen die Teilchen im Moment der Messung „wegschieben“. Experimente am Atomnstitut der TU Wien haben jetzt aber gezeigt, dass die „Unschärfe“ schon von Natur aus gegeben ist.

Um beim Messen Quantenteilchen sichtbar zu machen, müssen die Forscher Licht mit sehr kurzer Wellenlänge einsetzen. Auf das Teilchen wird dabei ein starker Impuls übertragen, von dem es einen Stoß erhält. So lässt es sich nie genau finden. Dass eine Messung das Quantensystem stört, ist aber gar nicht das Grundproblem, denn solche Störungen gibt es ja auch in der klassischen Physik“, sagt TU-Forscher Yuji Hasegawa.

Im Kern geht es um etwas anderes: Schon lange weiß man, dass Quantenobjekte nicht punktförmig sind, sondern sich wie Wellen verhalten. Und bei Wellen lassen sich Aufenthaltsort und Impuls eben nicht gleichzeitig beliebig genau definieren. Das Teilchen „weiß“

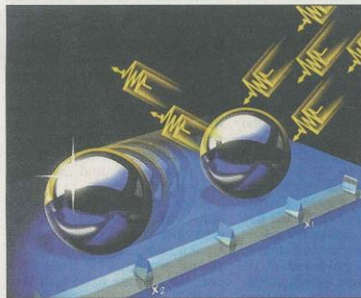
sozusagen selber nicht, wo es sich genau befindet und wie schnell es ist.

Was ist dann der eigentliche Grund für die Unschärfe? Um das herauszufinden, verwendeten die TU-Forscher Gleichungen, in denen unterschiedliche „Sorten“ von Unschärfe stecken: die Unsicherheit, die durch die Messung entsteht, und die grundlegende Quanten-Unsicherheit unabhängig von der Messung.

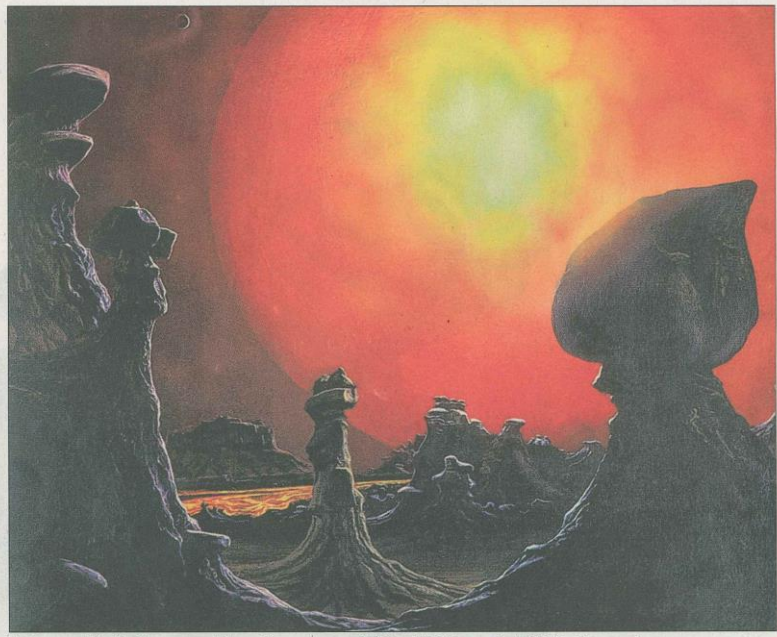
Eine Frage des Spins

Hasegawas Team untersuchte dazu die „Spins“ von Neutronen – ihre Rotationsachse im Raum. Ergebnis: Die „spinnen“, die Neutronen. Sie verhalten sich wie Kreisel, die bei der Drehung ein schwaches Magnetfeld erzeugen. Beim Rotieren um die eigene Achse pendeln sie rasend schnell zwischen zwei Spins hin und her, und beide Ausrichtungen können nicht gleichzeitig genau gemessen werden.

Durch ausgeklügelte Experimente konnten die Wiener Forscher jetzt das Produkt aus Ungenauigkeit und Störung kleiner machen, als Heisenbergs ursprüngliche Formulierung der Unschärferelation erlaubt. Doch auch dann wurde das Messergebnis unklar. Die Unschärfe kommt folglich primär aus der Quantennatur der Teilchen selbst.



Treffen Photonen bei der Messung auf ein Teilchen, wird dessen Aufenthaltsort durch den Aufprall verändert. Die gleichzeitige genaue Festlegung von Ort und Geschwindigkeit ist deshalb nicht möglich. Bild: Archiv



Erst wenn sich die Sonne zum Roten Riesenstern aufbläht, steht der „wahre“ Weltuntergang bevor. Bild: Archiv

Erde mit Ablaufdatum

Der Weltuntergang kommt, fragt sich nur, wann. Laut Maya-Kalender steht er am 21. Dezember 2012 bevor. Erheblich mehr Zeit bleibt uns nach Ansicht der Astrophysiker: 200 Millionen Jahre, immerhin.

Sollte der Mensch bis dahin noch existieren, tut er aber gut daran, seine Zelte rechtzeitig woanders aufzuschlagen. „Eventuell auf dem Mars“, rät Arnold Hanslmeier (52), Vorstand des Instituts für Geophysik, Astrophysik und Meteorologie der Universität Graz, der in öffentlichen Vorträgen über das tatsächlich bestehende Risiko aufklären will.

Die Bedrohung gehe von der Sonne aus: Ihre Leuchtkraft wird in hundert Millionen Jahren langsam aber stetig zunehmen. Zwar nur um wenige Prozent. Doch das genügt, um der Erde höllisch einzuheizen.

Durch die Powerpersonne wird Wasser schneller verdampfen, die Folge ist ein

Treibhauseffekt, der aus dem Ruder läuft. In 200 Millionen Jahren dürfte alles Wasser verdampft sein, die Erde wird unbewohnbar. Höchste Zeit, dass die Menschheit sich dann auf den Mars rettet. Der sollte bis dahin lebensfreundlich geworden sein, denn die stärkere Sonne bringt sein gefrorenes Wasserreservoir allmählich zum Auftauen.

Die Zyklen der Sonne

Doch es gibt noch eine andere Hoffnung. Die Erde verfügt nämlich über Selbstregulierungskräfte. Das hat sie schon in ihrer Jugend bewiesen: Damals leuchtete die Sonne noch viel schwächer, dennoch war es auf unserem Planeten so warm wie heute.

Derzeit lässt sich die Sonne noch nichts von ihrer künftigen Kraft anmerken. Ihre Aktivität folgt einem Elf-Jahres-Zyklus. „Gerade hat sie ein außergewöhnlich langes Aktivitätsminimum hinter sich“, berichtet Hanslmeier. Bis 2014 legt sie wieder zu, das nächste Maximum wird

aber voraussichtlich schwächer ausfallen als in den vergangenen Zyklen.

Könnte der Weltuntergang nicht doch schon wesentlich früher kommen? Durch einen Impact? 2004 wurde ein bedrohliches Objekt entdeckt, der 270 Meter-Asteroid „Apophis“, benannt nach dem altägyptischen Todesgott. Erste Berechnungen seiner Umlaufbahn ergaben: Er wird die Erde 2029 mit einer Wahrscheinlichkeit von einigen Prozent treffen. Mittlerweile liegen aber genügend Daten über seinen Bahnverlauf vor. Ergebnis: Apophis wird 2029 im doppelten Mondabstand vorbeischießen.

Unberechenbar sind vor allem Kometen, sagt Hanslmeier. „Bei ihnen weiß man nicht, wie viel Material in Sonnennähe verdampft, deshalb sind auch ihre Bahnen nicht exakt berechenbar.“ Ganz so schlimm wie bei einem Asteroiden wäre der Einschlag eines Kometen aber nicht: Er besteht aus leichtem, flüssigem Material. Das würde zwar auf unsere Köpfe nieder-

regnen, aber keine globale Katastrophe auslösen.

Gefährlich wäre auch die Explosion eines Megasterns in weniger als 30 Lichtjahren. Distanz. So eine Supernova würde enorme Mengen kurzweiliger Strahlung freisetzen und die Ozonschicht zerstören. Gut zu wissen: Der nächste Kandidat, „Beteigeuze“ im Orion, ist 700 Lichtjahre weg. In ihm fände unser inneres Sonnensystem bis zum Mars Platz. In 10.000 Jahren dürfte er explodieren. Dann wird er auch am Taghimmel zu sehen sein. Doch Schaden wird er keinen anrichten.

Klar, dass Arnold Hanslmeier dem 21. Dezember 2012 gelassen entgegenblickt. Oder wird er doch schlechter schlafen? „Nur, wenn ich zu viel gegessen habe!“

Buchtipps: Arnold Hanslmeier: „Kosmische Katastrophen“. Vehling Verlag, 156 Seiten, 24 Euro.



Wissenschaft Kompakt

Dicht gespeichert

Deutsche und US-Forscher haben den kleinsten magnetischen Datenspeicher der Welt gebaut, berichtet „Science“. Ein Datenbit hat auf zwölf Eisenatomen Platz, die Speicherdichte ist hundert Mal höher als auf bisher üblichen Festplatten. Der Magnetspeicher erreicht die Speicherdichte der DNA. Die Forscher verwendeten antiferromagnetisches Material. Aufgebaut wurden die Strukturen mittels Rastertunnelmikroskop. Bei minus 268 Grad liegen die stäbchenförmigen Eisenatome fast abstandslos nebeneinander und nehmen abwechselnd die zur Datenübertragung nötigen Zustände für Null und Eins ein.

Zum Verduften

Ein Computermodell, mit dem sich die Ausbreitung über Gerüche aus Stall oder Betrieb berechnen lässt, haben Forscher um Günther Schauberger vom Department für Biomedizinische Wissenschaften der Veterinärn Universität Wien entwickelt. Der Computer wird mit Daten über die Menge an Geruchsstoffemissionen, die tatsächliche störende Wirkung der Gerüche und die Wetterlage versorgt. Mithilfe eines mathematischen Modells errechnet er dann den Sicherheitsabstand zum Siedlungsgebiet, berichtet das Fachblatt „Atmospheric Environment“.



Bremse, leider von vorn Foto: Reuters

Beyoncé zu Ehren

Das in seinen Augen „schön geformte Hinterteil“ einer in Queensland (Australien) entdeckten Art von Pferdebremsen hat Bryan Lessard von der australischen Insektensammlung in Canberra zu

einer frechen Namensgebung veranlasst: Er taufte das Insekt auf den wissenschaftlichen Namen „Scaptia beyonceae“. Er habe das Fliegenhinterteil „ohne Mikroskop“ sehen können, berichtet der Forscher: „Auf dem Unterleib wachsen dichte, goldene Haare.“ Das habe ihn an einen Auftritt von US-Sängerin Beyoncé Knowles „in einem ihrer goldenen Kostüme“ erinnert. Mit der Benennung habe er der Diva seine Reverenz erweisen wollen.

Boa unter Druck

Eine Boa constrictor hält ihr Opfer so lange im Würgegriff, bis sie keinen Herzschlag mehr spürt: Die Schlange passt den Druck dem

Puls ihrer Beute an, berichtet der Zoologe Scott Boback vom Dickinson College in Carlisle (US-Staat Pennsylvania) in den „Biology Letters“. Boback hatte 16 Boas mit toten Ratten gefüttert, denen er wassergefüllte Schläuche implantiert hatte. Über eine angeschlossene elektrische Pumpe konnte er den „Puls“ dann nach Belieben dosieren.

Redaktion Wissenschaft

Alfons Kriegelsteiner



a.kriegelsteiner@nachrichten.at

Wirtschaft

in Oberösterreich

Mit Bakterien und CO₂:

Steyrer Forscher suchen neue Wege zur Strom-Speicherung

Es klingt wie „Science fiction“, ist aber hochinnovative Science: Das Steyrer Forschungsunternehmen Profactor erkundet beim mit 500.000 Euro dotierten Projekt Reg-Store den Einsatz von Bakterien und CO₂ zur Speicherung elektrischer Energie.

Vor allem unregelmäßig anfallender Strom aus erneuerbaren Energieträgern soll damit zu hochwertigen organischen Produkten für die Industrie oder zu flüssigen und gasförmigen Treibstoffen umgewandelt werden. Das Projekt baut darauf auf, dass ausge-

wählte Mikroorganismen Kohlendioxid reduzieren können. Dabei entstehen „Grundchemikalien“ und Energieträger wie zum Beispiel Methan.

Bereichsleiter DI Manfred Reiter spricht dabei von einem „radikal-innovativem Vorhaben“ ...

Forscherinnen buhlen um Preis

Großer Rücklauf beim OÖ Forscherinnen-Award übertrifft sämtliche Erwartungen

„Der große Rücklauf beim ersten OÖ Forscherinnen-Award hat alle unsere Erwartungen übertroffen“, freut sich Initiatorin Forschungs-Landesrätin Doris Hummer. Der von der Upper Austrian Research GmbH koordinierte Preis hat auf Anhieb 69 Einreichungen von Oberösterreichs talentiertesten Forscherinnen gebracht.

„Es freut uns besonders, dass wir Jungforscherinnen mit ihrer ersten Projektarbeit ebenso ansprechen konnten wie hochkarätige Spitzenforscherinnen“, ist Landesrätin Hummer auf die breite Palette der Einreichungen stolz. „Überaus erfreulich ist auch, dass sich die Einreichungen

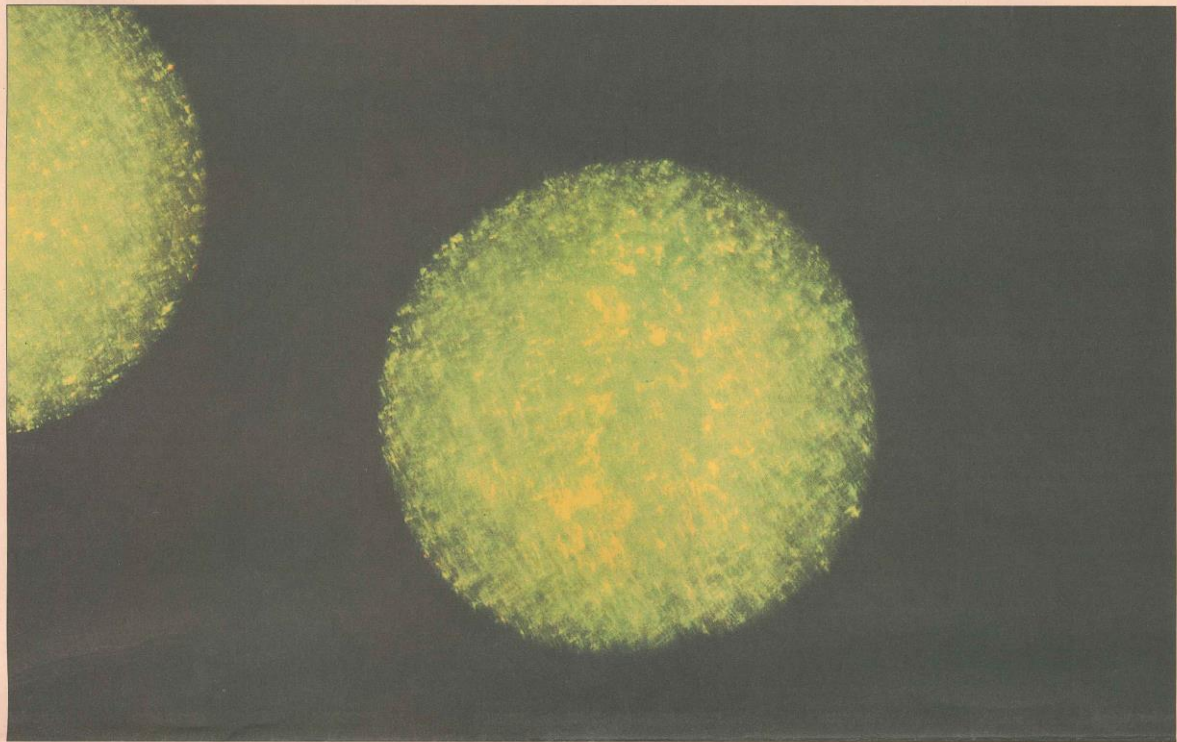
über alle vier Kategorien verteilen“, so Hummer. „Von den insgesamt 69 Einreichungen beziehen sich erwartungsgemäß die meisten auf die Grundlagenforschung mit 37 Einreichungen, gefolgt von 16 in der Anwendungsorientierten Forschung und zehn in der Industriellen

F&E“, erklärt Wilfried Enzenhofer, Geschäftsführer der Upper Austrian Research GmbH, die diesen Landespreis koordiniert. Ebenfalls zehn Einreichungen erzielte der Sonderpreis Internationalität. Spitzenreiter bei den Organisationen, aus denen die zahlreichen Einreicherinnen stammen, war die Johannes Kepler Universität (JKU) Linz mit 26 Einreichungen. Weitere fünf kamen aus anderen Linzer Universitäten. Fachhochschule und Industrie folgen mit je zehn Einreichungen auf Rang zwei, knapp gefolgt vom Gesundheitswesen mit acht Einreichungen. Über acht Einreichungen von Forscherinnen aus den Reihen der Upper Austrian Research freut sich Enzenhofer. Die Preisverleihung wird im Rahmen eines Festaktes am 19. März diesen Jahres stattfinden. Dabei wird auch die Siegerstatue, die im Rahmen eines Wettbewerbs der Kunstuniversität Linz entwickelt und umgesetzt wurde, feierlich enthüllt.



Landesrätin Doris Hummer zeigt sich glücklich über den großen Rücklauf beim Forscherinnen-Award.

Foto: Land OÖ



Ein Tröpfchen Leben: Diese in einer Polymerkapsel eingeschlossenen Zellen werden per Tintenstrahl nadel zu Gewebe gesprüht. F.: Suwan Jayasinghe 2009/Science Photo Library/picturedesk.com

Ein Herz wie gedruckt

Organe wie Leber, Niere und Herz drucken statt transplantieren: Das ist die kühne Zukunftsvision von Forschern, die auf 3-D-Printer setzen. Mit der Technologie von Tintenstrahl Druckern lassen sich schon jetzt körpereigene Zellen zu neuem Gewebe formen.

Fabian Kretschmer

Mit der Technologie eines Tintenstrahl Druckers haben nämlich mit einem Durchmesser von einem Hundertstel millimeter in etwa die gleiche Größe wie menschliche Zellen. Im Jahre 2003 schaffte es der japanische Wissenschaftler Makoto Nakamura von der Universität Toyama erstmals, menschliche Zellen unbeschadet durch einen handelsüblichen Epson-Drucker zu schicken.

Ende 2009 brachte das kalifornische Start-up Organovo den ersten kommerziellen 3-D-Biodrucker auf den Markt. Der Preis betrug damals rund 200.000 US-Dollar. Das Gerät druckt menschliches Zellgewebe: Ähnlich den 3-D-Druckern, die Plastiktröpfchen in alle möglichen Formen bringen, sprüht der Bio-Printer Punkt für Punkt Zellen an genau jene Stellen auf einer Matrix, die ein Computer berechnet hat.

Die Technologie hat einen entscheidenden Vorteil gegenüber der manuellen Gewebezüchtung

im Labor, nämlich die mikroskopisch genaue Feinjustierung der Zellen. Außerdem erhofft man sich vom Druckverfahren, dass es auch das Problem der Nährstoffversorgung lösen wird, welches man bei dickeren Gewebestücken hat: In Ansätzen funktioniert es bereits, jene Blutgefäße in die Gewebestrukturen hineinzuprogrammieren, die das Zellmaterial mit Sauerstoff am Leben erhalten.

Kiefer aus dem Drucker

Derzeit können bereits relativ einfache Strukturen wie menschliche Haut oder Muskeln mit Bio-Printern gedruckt werden. 2008 wurde erstmals einem Menschen ein kompletter Luftröhren-Ersatz verpasst. Erst letzte Woche gelang es Forschern der belgischen Universität Hasselt zum ersten Mal, einer Patientin ein mittels 3-D-Drucker hergestelltes Kiefertransplantat einzusetzen. Diese Methode der künstlichen Herstellung von biologischem Gewebe, genannt Tissue Engineering, ist vor allem aufgrund der geringen Abstoßungsgefahr interessant – schließlich basieren die Gewebestücke auf Zellen, die dem Patienten selbst entnommen wurden.

Grundlage für die Gewebestücke ist dabei eine Gerüststruktur, an der neue Zellen angesiedelt werden, die wiederum in Kombination mit speziellen Biomaterialien selbständig neues Gewebe

produzieren. Die Zellen sind dabei äußerst anpassungs- und kommunikationsfähig. Wenn man also beispielsweise Zellen auf eine knochenähnliche Struktur aufbringt, dann bilden sie aufgrund der Umgebung automatisch weiteres Knochenmaterial.

Jürgen Stampfl vom Institut für Werkstoffwissenschaft und -technologie an der TU Wien, stellt solche Gerüste per Laserdruckverfahren her. Diese werden anschließend ans Wiener AKH weitergegeben, wo man sich um die Zellkulturen kümmert. Einfache Gewebestrukturen wie Knorpel, Blutgefäße oder Kreuzbandgewebe ließen sich so schon relativ gut herstellen. Doch wird man schon bald ein vollständiges Organ-Ersatzteillager drucken können? „Schlagende Herzzellen gibt es bereits“, sagt Stampfl. „Dass man einen beschädigten Bereich des Herzens ersetzen kann, könnte aus rein technisch-biologischer Sicht in fünf Jahren bereits möglich sein. Und wenn ich mich aus dem Fenster lehne, würde ich sagen: in zehn Jahren vielleicht ein ganzes Organ.“

Zweifel an Organzüchtung

Mediziner sind diesbezüglich wesentlich skeptischer. Karlheinz Tscheliessnigg, Vorstand der Grazer Universitätsklinik für Chirurgie, hält einen biologischen Nachbau des Herzens aufgrund seiner komplexen Struktur für völlig unmöglich. Viel wahrscheinlicher sei es, dass man in 20 bis 25 Jahren „Hybrid-Organ“ aus künstlichem und eigenem Gewebe erzeugen kann, die Funktionen eines Organs übernehmen, dieses jedoch nicht vollständig ersetzen

können: „Doch an Organzüchtung bis dahin glaube ich nicht.“

Stefan Marlovits, Unfallchirurg an der Universitätsklinik der Medizinischen Universität Wien, leitete in den 1990er-Jahren eines der weltweit ersten Forschungsteams im Bereich der Knorpelzelltransplantation, dem ersten erfolgreichen klinischen Tissue-Engineering-Ansatz. Marlovits glaubt, dass vor allem die Zulassung derartiger Verfahren die Entwicklung bremsen wird: „Europa hat sehr strenge Zulassungskriterien. Zellprodukte sind gleichgestellt mit Arzneimitteln – das ist aufwendig und teuer.“

Teure Biomaterial-Zulassung

Jürgen Stampfl von der TU Wien überschlägt, dass die Zulassung für neues Biomaterial bei der European Medicines Agency (EMA) um die zehn Millionen Euro kosten würde, ein neues Medikament sogar mindestens 100 Millionen Euro. „Wenn man dann noch Zellen dabei hat, dann wird das sehr, sehr teuer“, meint Stampfl. Abgesehen von den finanziellen Kosten müsse man mit einem Zulassungsprozess von rund einer Dekade rechnen.

Ethisch bedenklich sei die Organzüchtung übrigens nicht – außer man verwendet embryonale Stammzellen“, sagt Helge Torgersen vom Wiener Institut für Technikfolgenabschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Viele mögen bei künstlichen Organen an Frankenstein denken und abgeschreckt reagieren, doch die Technologie unterscheide sich nicht wesentlich von anderen Bereichen der experimentellen Medizin.

Bisher haben vor allem kleine Start-ups die Entwicklung von Organ Printing vorangetrieben. Die Pharmaindustrie zeigt nur wenig Interesse, in diesem Bereich zu investieren. Dominik Rünzler, Leiter des Forschungsbereichs Tissue Engineering am Technikum Wien, sieht Chancen, dass sich das ändern könnte: „Die Anzahl derer, die eine Transplantation brauchen, steigt ständig, und das Angebot an Organen bleibt gleich. Damit wächst dieser Markt täglich.“ Wenn der erste große Pharmakonzern investiert, würden die anderen nachziehen. Ein entscheidender Nutzen von Organ Printing – und Ansporn für die Pharmaindustrie – ist außerdem, dass sie Tierversuche ersetzen könnten.

Anfang September werden sich Experten für Geweberegeneration in Wien über den neuesten Forschungsstand austauschen: Dann findet der alle drei Jahre stattfindende Weltkongress der Tissue Engineering and Regenerative Medicine Society in der Wiener Hofburg statt. Dass die Tagung ausgerechnet in Wien abgehalten wird, ist kein Zufall: „In Österreich haben wir wahrscheinlich europaweit die kritischste Masse an Forschern im Bereich Geweberegeneration“, sagt Heinz Redl, Kongresspräsident und Leiter des Ludwig-Boltzmann-Instituts für experimentelle und klinische Traumatologie. Sie werden weiter den Traum vom künstlich aufgerüsteten Organismus verfolgen – ob gedruckt oder nicht.

➔ Bis zum 17. 2. können Beiträge für den Tissue-Engineering-Weltkongress eingereicht werden.
www.wc2012-vienna.org

„Die Evolution braucht immer einen Code“

Die Säulen im wissenschaftlichen Lebenswerk von Peter Schuster sind Moleküle und Mathematik. Robert Czepel sprach mit dem theoretischen Chemiker über Computermodelle und Digitalisierung der Chemie.

STANDARD: Worüber werden Sie am Donnerstag beim Biomathematik-Workshop am Zentrum für Molekulare Medizin referieren?
Schuster: Über den Einsatz des Computers in der Biologie. Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts stand die Wissenschaft auf zwei Beinen: die mathematische Theorie und das Experiment. Seit damals hat sich ein drittes Standbein entwickelt, nämlich die computergestützte Modellierung. Mittlerweile gibt es ungeheure Datenmengen, aus der Genetik etwa, die kann man nicht mehr verstehen, indem man sie einfach ansieht. Dazu sind sie viel zu umfangreich.

STANDARD: Kann man die Vorgänge in menschlichen Körperzellen simulieren?
Schuster: Nein, ein erschöpfendes Modell gibt es noch nicht. Aber wir können beispielsweise den Stofffluss durch die lebende Zelle schon vernünftig modellieren. So lassen sich die Abläufe im Minibakterium *Mycoplasma pneumoniae*, einem Erreger der Lungenentzündung, bereits sehr gut beschreiben und verstehen. Die Abläufe lassen sich zwar noch nicht automatisieren – aber das wird noch kommen.

STANDARD: Verlangt der Einsatz des Computers auch eine andere Haltung im Forschungsalltag?
Schuster: Rigorose Mathematiker haben immer noch Schwierigkeiten, Computerbeweise zu akzeptieren. Sie sagen: „Ich kann nicht jeden Schritt nachvollziehen, den das Programm macht, also ist das kein richtiger Beweis.“ Die Wissenschaft verändert sich, man wird sich daran gewöhnen. Ein Beispiel aus der Chemie: Mein Doktorvater hat noch der Spektroskopie und der Röntgenstrukturanalyse misstraut. Heute ist es völlig normal, die Struktur von Molekülen damit zu bestimmen.

STANDARD: Auch das Fernrohr stieß bei Galileis Zeitgenossen noch auf große Skepsis. Ist es beim Computer anders?
Schuster: Es gibt ja bereits Disziplinen, wo der Computer nicht wegzudenken ist. Etwa bei Strömungsanalysen im virtuellen Windkanal und in den Materialwissenschaften. Da sind die Simulationen perfekt, mitunter genauer als das Experiment.

Dieses Spezial entsteht mit finanzieller Unterstützung österreichischer Forschungsinstitutionen (siehe Kasten Seite 17). Die redaktionelle Verantwortung liegt beim STANDARD.

STANDARD: Ihre am häufigsten zitierte Publikation stammt ebenfalls aus dem RNA-Bereich.

Schuster: In dieser Arbeit haben wir die ursprüngliche Fragestellung umgedreht. Wir haben Algorithmen entwickelt, mit denen man bei vorgegebener Raumstruktur der RNA auf die Gensequenz schließen kann. Wenn man Moleküle designen will, dann braucht man genau solche Methoden.

STANDARD: Ihr ehemaliger Mitarbeiter Walter Fontana hat einmal eine Arbeit mit dem Titel „What would be conserved if the tape were played twice?“ veröffentlicht. Mit „tape“ war die Evolution gemeint. Was würde herauskommen, wenn sie noch einmal beginnen würde?

Schuster: Wenn die Startbedingungen die gleichen wären, würden wieder Nukleinsäuren – wie die DNA – als Informationsträger entstehen. Die Chemie wäre wohl sehr ähnlich. Beispielsweise hat man kürzlich versucht, den Phosphor in der DNA durch Arsen zu ersetzen, doch das hat nicht funktioniert. Das Wichtigste ist wohl die Digitalisierung der Chemie.

STANDARD: Sie meinen die Digitalisierung der in Molekülen gespeicherten Information?

Schuster: Genau, die muss es geben, ansonsten gibt es keine Evolution. Es bedarf eines Codes.

Rigoreuse Mathematiker haben immer noch Schwierigkeiten, Computerbeweise zu akzeptieren.

STANDARD: Wie wahrscheinlich ist so eine Entwicklung?

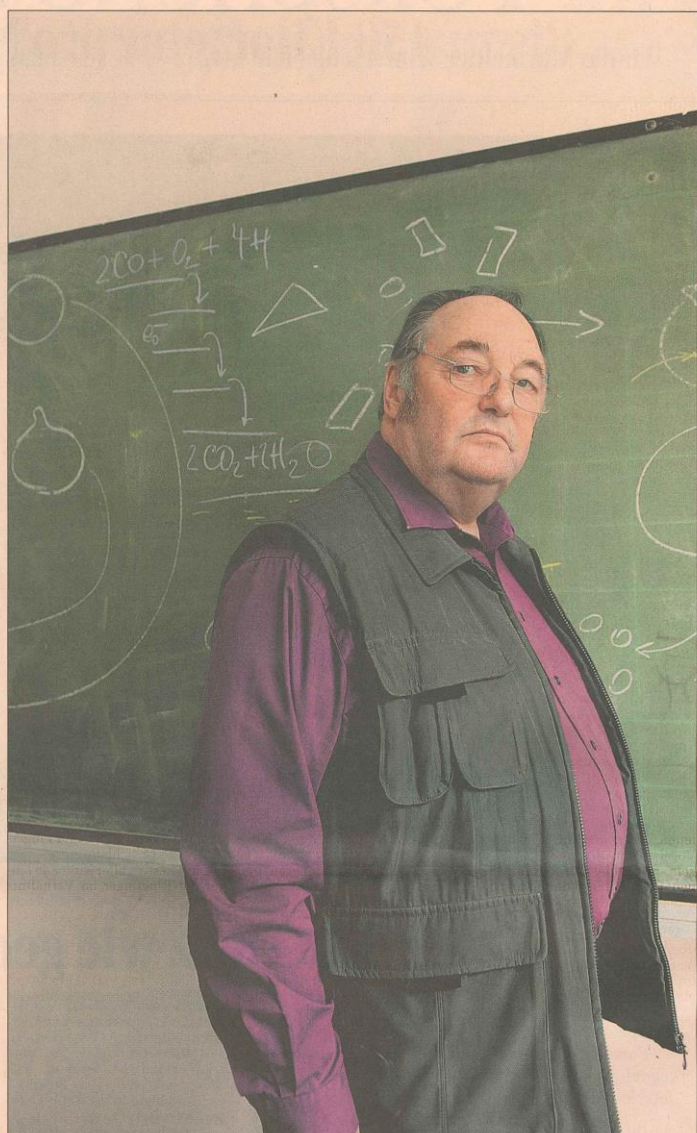
Schuster: Primitive Organismen, Bakterien etwa, würden aus meiner Sicht mit hoher Wahrscheinlichkeit entstehen. Ob intelligente Wesen entstehen würden, ist eine andere Frage. Da gibt es zu viele Unwägbarkeiten.

STANDARD: Stanislaw Lem hat in seinem Roman „Transfert“ eine Welt der Wissenschaft imaginiert, in der sogar die Geistes- und Sozialwissenschaften mathematisiert sind. Wäre so etwas möglich?

Schuster: Nein. Sinnvolle Mathematisierung setzt voraus, dass man quantitative Voraussagen treffen kann. Daran scheitert man bereits in der Atmosphärenphysik. Die Bedingungen, unter denen Hurrikane entstehen, sind sehr gut verstanden. Dennoch können wir nicht sagen, wann und wo sie entstehen, weil oft kleinste Details über die zukünftige Entwicklung entscheiden. Daran wird sich auch in Zukunft nichts ändern.

PETER SCHUSTER, geboren am 7. 3. 1941, studierte Chemie an der Universität Wien. Einer seiner Forschungsschwerpunkte liegt in der mathematischen Modellierung von Selektions- und Evolutionsstrategien in Populationen von Viren und Mikroorganismen. 1993 erhielt Schuster das Österreichische Ehrenzeichen für Wissenschaft und Kunst. 2004 war er der erste Dekan der neu geschaffenen Fakultät für Chemie. Von 2006 bis 2009 war der emeritierte Universitätsprofessor Präsident der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW).

SCHWERPUNKT: Mathematik in der Biologie



Peter Schuster kann sich eine Mathematisierung der Sozialwissenschaften nicht vorstellen. Foto: Corn

Den Pfad der Viren vorhersagen

Biomathematische Methoden helfen, antivirale Medikamente zu entwickeln

Robert Czepel

Biologen haben es mit komplizierten Verhältnissen zu tun. Da ist zunächst die schiere Zahl der verfügbaren Daten. Seit es möglich ist, ganze Genome zu sequenzieren, ist der direkte Dialog zwischen Forscher und Messergebnissen nicht mehr möglich“, sagt der theoretische Chemiker Peter Schuster.

Die Kluft zwischen unserem begrenzten geistigen Fassungsvermögen und dem stetig wachsenden Datenberg lässt sich nur mit biomathematischen Methoden bewältigen. Schuster hat unter anderem Formeln entwickelt, mit denen man etwa die räumlichen Faltungen von RNA-Molekülen berechnen kann. Mittlerweile ist es möglich, ganze Viren-Genome als hyperdimensionalen Sequenzraum darzustellen. Sinn der Sache: Der Raum beinhaltet sogenannte Fitnessgebirge, die Viren

durch Mutationen schrittweise erklimmen. Das dauernd mutierende HI-Virus zum Beispiel ist ein Meister dieses Manövers, deshalb ist es kaum im Zaum zu halten. Bei manchen Viren allerdings können Forscher bereits vorhersagen, welchen Pfad Viren auf ihrem Weg durch den Sequenzraum nehmen werden. Das könnte zur schnelleren Entwicklung von antiviralen Medikamenten führen.

Steine in den Teich geworfen

Noch komplizierter wird die Angelegenheit, wenn man sich vom Genom (dem Erbgut) zum Proteom (der Gesamtheit aller Proteine) weiterhangelt. Giulio Superti-Furga kennt die diffizile Natur des Forschungsgebiets: „Wenn wir die Wirkung eines Krankheits-erregers oder eines Medikaments auf die Proteine untersuchen, dann ist das so ähnlich, wie wenn man zwei Steine in einen Teich wirft. Die Wellen überlagern einander und werden vom Ufer zurückgeworfen. Wir versuchen her-

auszufinden, wie die Wirkungen durch das Proteinnetzwerk wandern“, sagt der Chef des Forschungszentrums für Molekulare Medizin (CeMM) in Wien.

Die mathematischen Werkzeuge, die man für die Beschreibung der Proteinwechselwirkungen benötigt, entstammen der Topologie, Kapitel Netzwerktheorie. Ist es schwierig, sich solche Methoden als nicht gelernter Mathematiker anzueignen? „Ja, das ist schwierig“, sagt Superti-Furga. Letztlich gehe in der modernen Wissenschaft nichts mehr ohne Arbeitsteilung. In Superti-Furgas Team sind daher auch immer Biomathematiker mit an Bord. „Sie helfen uns dabei, die Daten zu interpretieren.“

Das CeMM und das Johann Radon Institute für Computational and Applied Mathematics (Ricam) veranstalten am 16. Februar gemeinsam einen Workshop zur Biomathematik. Ort: CeMM Lecture Hall, 8. Stock, Lazarettgasse 14, Beginn: 8 Uhr. www.cemm.oew.ac.at

Bis zu 450 Kilometer pro Nacht

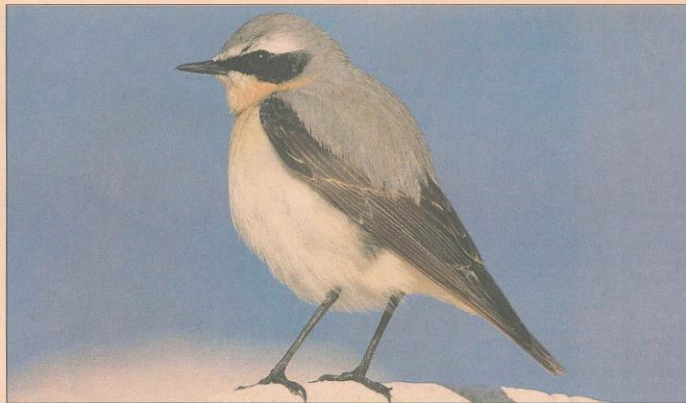
Kein Singvogel fliegt weiter als der Steinschmätzer. Die 25 Gramm leichten Langstreckenflieger legen pro Jahr 30.000 Kilometer zurück, wie Vogelkundler dank einer neuen Art von „Flugschreiber“ herausgefunden haben.

In Österreich sind Steinschmätzer eher seltene Gäste. International sind die drosselartigen Singvögel aber nicht gefährdet: Die rund 15 Zentimeter langen Tiere kommen in weiten Teilen Europas vor, sind aber auch in Grönland und Sibirien sowie in Nordostkanada und Alaska verbreitet. Als insektenfressender Singvogel kann er an den beiden zuletzt genannten Brutplätzen allerdings nicht überwintern. Ornithologen vermuteten, dass er das in Afrika macht – bis jetzt allerdings ohne Beweis.

Der ist nun einem internationalen Vogelkundlerteam mit einer neuen Geolokationstechnologie gelungen. Die Forscher um Franz Bairlein vom Institut für Vogelforschung in Wilhelmshaven statteten Steinschmätzer in Alaska und auf der Baffin-Insel in Ostkanada mit sogenannten Helldunkel-Geolokatoren aus. Das sind ultraleichte Flugschreiber, die über eine Fotozelle täglich Sonnenauf- und Sonnenuntergang aufzeichnen.

Aus dem Zeitpunkt von Mittag und Mitternacht lassen sich die geografische Länge und aus der Tageslichtdauer und der Nachtlänge die geografische Breite ableiten. Allerdings muss man den Vogel, wenn er im Folgejahr in sein Brutgebiet zurückkehrt, erneut fangen, um an diese Daten zu gelangen. Und genau das ist den Forschern auch gelungen.

Wie Ornithologen vermuteten, überwintert die in Alaska brütende Steinschmätzer-Population im östlichen Afrika, also vom Sudan bis Kenia. Dafür legten die Vögel



Die in Alaska brütenden Steinschmätzer (hier ein männliches Exemplar) sind wahre Ausdauerathleten. Zum Überwintern begeben sich die Vögel quer durch Asien ins östliche Afrika. Foto: Heiko Schmaljohann

pro Jahr rund 30.000 km zurück, flogen quer durch Asien und über die Arabische Halbinsel und vollführten so den – bis jetzt – längsten bekannten Zugweg eines Singvogels.

Im Herbst ließen sie sich dafür rund drei Monate Zeit und zogen im Durchschnitt 160 km pro Tag. Im Frühjahr dagegen starteten sie Anfang April und erreichten nach rund 50 Tagen wieder das Brutgebiet, sodass sie im Mittel etwa 250 km pro Tag geflogen sind. Berücksichtigt man die Rastzeiten der Vögel, so erhöhen sich die Geschwindigkeiten noch einmal. Die Maximalwerte sind dabei für die nur in der Nacht ziehenden Steinschmätzer 450 km pro Nacht.

Ganz anders ist hingegen die Flugroute der nordostkanadischen Steinschmätzer: Sie überwintern im westafrikanischen Mauretanien und ziehen dafür im Herbst zunächst rund 3400 km über den Nordatlantik nach Nordwesteuropa und von dort weiter in ihr Winterquartier. (tsch)

Testosteron prägt Bubenkopf

Fingerlängenverhältnis lässt auf Gesichtsform schließen

2D:4D und kein Ende. Das Längenverhältnis von Zeige- und Ringfinger (insbesondere bei Männern) und seine Implikationen gehören seit Jahren zu einem der beliebtesten Forschungsthemen für Humanbiologen, Evolutionspsychologen und biologisch ausgerichtete Anthropologen. Allein rund 60 wissenschaftliche Artikel pro Jahr widmen sich dem Thema Fingerlänge und Gesichtsform.

Die These in aller Kürze: Je länger der Ringfinger im Verhältnis zum Zeigefinger, also je kleiner der 2D:4D-Wert, desto höher war der Testosteronspiegel während der Schwangerschaft. Und diese pränatale Testosterongabe wirkt sich laut den 2D:4D-Experten auch auf die Aggressivität, die An-

fälligkeit gegenüber Krankheiten, die Attraktivität für das andere Geschlecht und selbst auf den beruflichen Erfolg aus.

Dass erwachsene Männer mit einem verhältnismäßig längeren Zeigefinger graziöser Gesichtsfornen haben, war schon bekannt. Nun gelang Wiener Anthropologen in den *Proceedings of the Royal Society B* erstmals der Nachweis, dass es schon bei Kindern einen klaren Zusammenhang zwischen Fingerlängenverhältnis und Gesichtsform gibt.

Die Forscher um Katrin Schäfer fanden, dass vier- bis elfjährige Buben mit geringerem 2D:4D-Wert größere und breitere Gesichter haben, die insgesamt als männlicher erscheinen. (tsch, APA)

LABOR

Verliebte Männer sind auf Babys eingestimmt

Das war die gestrige Meldung zum Valentinstag: Psychologen haben 65 freiwilligen Testpersonen – Singles, frisch verliebte Männer und Frauen sowie jungen Eltern – Bilder von Babys vorgesetzt und ihre Reaktionen im Gehirn beobachtet. Wie die Forscher um Ruth Feldman im Fachblatt *Biological Psychiatry* schreiben, zeigte sich bei den frisch verliebten Männern und bei den Müttern eine höhere Aktivierung jener Hirnregionen, die für das Eltern-Verhalten zuständig sind. (tsch)

Ur-Hufter könnte sich mit Sonar orientieren haben

Unter den Säugetieren wird die Echolokation in erster Linie von Fledermäusen und Delfinen sowie Walen genutzt. Die Vorzüge der Schallortung dürften vor rund 50 Millionen Jahren aber noch einige andere Säugetiergruppen für sich entdeckt haben, vermuten französische und belgische Forscherinnen im frei zugänglichen Fachmedium *PLoS One*. Sie entdeckten bei der Untersuchung eines riesigen „Ur-Hufters“ nämlich Hirnstrukturen, die für heutige Fledermäuse und andere Echoortertypen typisch sind. (tsch)

Den „Frostschutzfischen“ könnte es zu warm werden

Antarktische Knochenfische haben sich in Millionen Jahren mit einigen Tricks an die Kälte des Südpolarmeers angepasst: So verfügen die rund 100 heute lebenden Arten über eine Art körpereigenes Frostschutzmittel; zudem schaffen sie es, ohne Schwimmblase ihren Auftrieb zu variieren. Gerade diese Anpassungen könnten den bizarren Kreaturen jetzt aber den Garaus machen, vermuten Forscher im Fachblatt *PNAS*. Geringe Temperaturschwankungen sind den Tieren abträglich; das Südpolarmeer erwärmt sich aber besonders schnell. (tsch)

derStandard.at/Wissenschaft

Filigrane Gewächshäuser in den Gezeiten

Paläontologen untersuchen Foraminiferen, maritime Einzeller, die in perfekter Symbiose mit anderen Kleinstlebewesen gedeihen

Kurt de Swaaf

Die Vielfalt ist beeindruckend. Ihre Gehäuse sind spindelförmig oder kreisförmig, manche sehen aus wie Sternchen, andere wie Miniatur-Schneckenhäuser. Im Inneren finden sich filigrane Kammerstrukturen. Einige dieser Gebilde sind mikroskopisch klein, es gibt aber auch welche im Handtellerformat. Ein faszinierender Formenreichtum. Und die Baumeister dieser kleinen Wunderwerke sind – man mag es kaum glauben – allesamt Einzeller. Oder genauer gesagt: Foraminiferen.

Johann Hohenegger, Paläontologe an der Universität Wien, studiert diese bemerkenswerten Kreaturen schon seit vielen Jahren. Sein besonderes Interesse gilt dabei den am Boden lebenden Arten mit großen Gehäusen, die sogenannten benthischen Großforaminiferen. Sie kommen vor allem in tropischen und subtropischen Meeresgebieten vor.

Leben in der „blauen Wüste“

Plankton, frei im Wasser schwimmende Kleinstlebewesen, ist dort Mangelware, weil das klare Wasser in der Regel nährstoffarm ist. Biologen nennen solche Gewässer deshalb auch „blaue Wüsten“. Doch die Großforaminiferen haben schon vor ein paar hundert Millionen Jahren einen Weg ge-

funden, um darin bestens gedeihen zu können.

Das Erfolgsrezept: Sie sind Symbiosen mit einzelligen Algen eingegangen. Je nach Spezies und Lebensraum beherbergen die Foraminiferen in ihren Gehäusen Rotalgen, Grünalgen, Dinoflagellaten oder Diatomeen. Diese Mikro-Pflanzen produzieren wie ihre großen Verwandten an Land mittels Photosynthese Zucker. Meist sogar viel mehr, als sie selbst benötigen. „Die Symbionten geben bis zu 80 Prozent ihrer Kohlenhydratproduktion ab“, sagt Hohenegger. Das haben sich die Foraminiferen zunutze gemacht.

Um den Zuckerproduzenten beste Wachstumsbedingungen bieten zu können, sind die Foraminiferengehäuse mit ihren Kammern stark auf deren Bedürfnisse hin konstruiert. Die Außenwände sind aus hauchdünnem, glasklarem Kalk. Wie Gewächshäuser eben. Bei Spezies, die im tieferen, lichtarmen Wasser leben, befinden sich an der Oberfläche zudem seltsame Verdickungen. Sie funktionieren praktisch wie Sonnenkollektoren, erklärt Hohenegger.

Die Papillen und Knoten verhindern eine Reflexion des diffusen Lichts und sorgen so dafür, dass mehr davon zu den Algen im

Inneren gelangt. Die Raffinesse steckt auch hier wieder im Detail.

Natürlich müssen die einzelligen Gärtner ihre Pflanzen auch düngen. Die Algen leiden in den Tropen ebenfalls unter Nährstoffmangel, doch ihre Wirte, die Foraminiferen, sind in der Lage, organische Partikel aufzusammeln. Diesen „Detritus“ setzen sie anschließend über ihren Stoffwechsel um und machen den darin enthaltenen Stickstoff und Phosphor für ihre Gewächse verfügbar. Eine perfekte Versorgung.

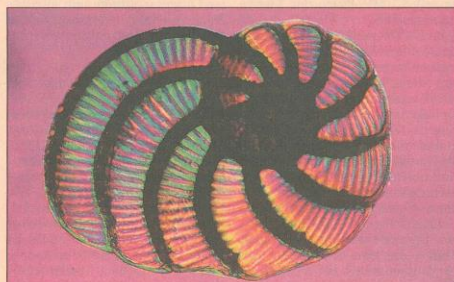
Erdöl-speicher und Strände

Trotz ihrer geringen Größe sind Foraminiferen für den Menschen durchaus von Bedeutung. In bestimmten erdgeschichtlichen Epochen wie zum Beispiel dem Tertiär vor etwa 50 Millionen Jahren gab es in den Weltmeeren riesige, warme Flachwasserbereiche – ideale Lebensräume für Foraminiferen. Ihre Gehäuse bildeten damals mächtige Ablagerungen wie den berühmten Nummulitenkalk, aus dem die ägyptischen Pyramiden gebaut wurden. Diese Kalksandsteine sind auch die wichtigsten Speicher für Erdöl und Erdgas in Nordafrika und dem Nahen Osten.

Dass die weißen Tropenstrände ebenfalls bis zu 90 Prozent aus Foraminiferenskeletten bestehen, ist den begeisterten Urlaubern

meist unbekannt. Diese Gehäuse stammen zum größten Teil von Einzellern, die auf der Oberseite von Korallenriffen leben. Ihre Behausungen verfügen sogar über spezielle Stacheln, mit denen sie sich im Substrat verankern. „Da kann der stärkste Taifun drübergehen, die werden nicht fortgerissen“, berichtet Hohenegger. Wenn allerdings die Korallen verschwinden, dann fehlen auch die Foraminiferen und bald auch der Sandstrand. Mit erheblichen Konsequenzen für Küstenschutz und Tourismus.

Für die Wissenschaft sind die winzigen Glashaushälter eine wahre Fundgrube. Der Aufbau ihrer Gehäuse, ob fossil oder rezent, gibt Aufschluss über das Klima und andere vorherrschende ökologische Bedingungen. Doch ihre Struktur ist schwierig zu untersuchen. Deshalb haben Johann Hohenegger und sein Expertenteam mit finanzieller Unterstützung des österreichischen Forschungsfonds FWF damit begonnen, die faszinierenden Gebilde mittels Mikro-Computertomografie, einer extrem präzisen Röntgentechnik, die eine dreidimensionale Darstellung des „Innenlebens“ ermöglicht, zu durchleuchten. Eine Weltpremiere. „So bekommen wir Information für die Ozeanographie der Zukunft“, schwärmt Hohenegger.



Die Baumeister dieser hauchdünnen Bauwerke sind Foraminiferen, die seit Urzeiten in den Ozeanen existieren. Foto: Picturedesk

„Strahlentherapie ist Millimeterarbeit“

Tumor ist nicht Tumor, weiß der Physiker **Dietmar Georg** von der Medizinischen Universität Wien. Wie Radioonkologen eine Strahlentherapie planen und Gewebe vermessen, erklärt er **Karin Pollack**.

STANDARD: Welchen Stellenwert nimmt die Strahlentherapie heute in der Krebsbehandlung ein?

Georg: Radioonkologie ist neben Chirurgie und medikamentöser Therapie die dritte Säule in der Krebsbehandlung. Sie unterscheidet sich insofern, als sie massiv von der verfügbaren Technologie bestritten wird. Das Handwerkszeug eines Radioonkologen ist ein Teilchenbeschleuniger.

STANDARD: Ist sie für alle Patienten eine Option?

Georg: Strahlentherapie hängt von der Gewebsart und der Lage des Tumors ab. Sie wird als alleinige Therapie, aber auch in Kombination mit Chemotherapie eingesetzt. Tumoren können vor einer Operation durch Strahlentherapie geschrumpft werden, um eine schonendere Entfernung zu ermöglichen. Postoperativ ist sie schon sehr lange etabliert, um präventiv alle Krebszellen zu vernichten und Rückfällen vorzubeugen. Gerade aber für ältere Krebspatienten macht man mit der im Vergleich zu anderen Behandlungen wenig invasiven Strahlentherapie gute Erfahrungen.

STANDARD: Wo kann man nicht bestrahlen?

Georg: Wenn das umliegende, gesunde Gewebe empfindlicher als der Tumor selbst ist – zum Beispiel im Magen-Darm-Trakt. Gute Therapieerfolge haben wir bei Brustkrebs, Prostata-, HNO- bzw. gynäkologischen Tumoren – auch bei Kindern erzielen wir gute Ergebnisse.

STANDARD: Inwiefern spielt die Tumormorphologie eine Rolle?

Georg: Eines unserer Forschungsfelder im Christian-Doppler-Labor ist es, zu erkennen, wie sich ein Tumor im Laufe einer Strahlentherapie verändert. Wir beobachten das Areal mit molekularen und funktionellen Bildgebungsverfahren und können auf diese Weise herausfinden, dass es in

Dietmar Georg ist Spezialist für Strahlenplanung. Sein Ziel: Tumoren schädigen und umliegendes Gewebe dabei so wenig wie möglich zu schädigen. Die Zukunft sieht er in der neuen Ionentherapie.
Foto: R. Hendrich

Tumoren Bereiche gibt, die sauerstoffunterversorgt sind. Und genau diese sogenannten hypoxischen Areale sind besonders therapieresistent und sprechen nicht gut auf Strahlentherapie an. Wenn ich durch bildgebende Verfahren weiß, wo sie liegen, kann ich gezielt diese Stellen mit einer höheren Dosis bestrahlen. So lassen sich Therapien individuell adaptieren. Die Gefäßstruktur wiederum lässt sich mit Kontrastmitteln gut darstellen.

STANDARD: Warum ist das wichtig?

Georg: Weil sich der Tumor ständig verändert und wir bei der Planung der Strahlentherapie darauf reagieren müssen. Prinzipiell hat jeder Tumor einen erhöhten Zuckerbedarf. Wir spritzen deshalb einen radioaktiv markierten Zucker, der vom Tumor aufgenommen wird. Auf diese Weise erzeugen wir ein Zuckerbild des Tumors. Dieses Verfahren wenden wir mehrmals an und können mit den daraus entstandenen Bildern die Entwicklung des Tumors wäh-

rend der Behandlung nachverfolgen, können sehen, ob ein Patient gut oder weniger gut auf die Therapie anspricht.

STANDARD: Was bringt dieser differenzierte Blick?

Georg: Tumoren werden bisher zum größten Teil gleich behandelt. Durch die bildgebenden Verfahren haben wir die Möglichkeit, die verschiedenen Einflussfaktoren auf den Tumor näher kennenzulernen, etwa den Stoffwechsel des Tumors, aber auch den Einfluss, den die im Tumor liegenden Blutgefäße auf die Entwicklung haben. Es geht darum, hier individuelle Zusammenhänge innerhalb des Tumors selbst zu erforschen und die Idee der multimodalen Therapie zu verfeinern.

STANDARD: Strahlentherapie geht über längere Zeitspannen. Was, wenn sich der Körper des Patienten verändert?

Georg: Darauf können wir reagieren, weil wir bildgebende Verfah-

ren und eine spezielle Software entwickelt haben. Das ist für eine punktgenaue Bestrahlung des Tumors sehr wichtig, schließlich kommt es während der Therapie vor, dass Patienten Körpergewicht verlieren oder sich ihre Organe verändern. Allein durch Atmen kann sich ein Lungenkarzinom um bis zu drei Zentimeter verschieben. Bei der Bestrahlung müssen wir darauf Rücksicht nehmen. Wir haben es aber durch eine eigens entwickelte Software geschafft, unsere Werkzeuge so zu verfeinern, dass auf solche Veränderungen automatisch reagiert werden kann.

STANDARD: Was hat sich in technischer Hinsicht in der Strahlenforschung getan?

Georg: In den letzten 15 Jahren haben wir Applikationsmethoden entwickelt, die die Strahlung wesentlich präziser in den Tumor bringt und Normalgewebestrukturen ausspart. Strahlentherapie ist Millimeterarbeit. Das ist durch verbesserte Teilchenbeschleuniger und Software-Programme gelungen, mit denen wir Tumoren aus unterschiedlichen Richtungen mit verschiedenen Dosierungen bestrahlen können. Während wir früher den Tumor nur von außen betrachtet haben, denken wir heute viel mehr vom Tumor ausgehend. Danach konzipieren wir dann das Strahlenfeld.

STANDARD: Werden also in der Strahlentherapie Behandlungen zunehmend maßgeschneidert?

Georg: Wir haben viel erreicht. Ich bin aber überzeugt, dass die Berücksichtigung der individuellen Strahlenbiologie und des individuellen Ansprechens die nächsten Quantensprünge sein werden. Auch von der Anwendung von Ionen bei der Bestrahlung versprechen wir uns viel.

STANDARD: Wie unterscheidet sich diese Strahlenart?

Georg: Es sind wesentlich schwere Teilchen, als es die in der Strahlentherapie üblichen Elektronen oder die hochenergetischen Photonen sind. Ionen geben ihre Energie auch anders ab. Wir können so Therapien gewebeschonender planen. Mit Ionen lassen sich Tumoren quasi Schicht um Schicht abtragen. Hier kooperieren wir mit dem MedAustron-Zentrum in Wiener Neustadt. 2015 soll der erste Patient dort behandelt werden.

STANDARD: Warum bestrahlt man nicht schon länger mit Ionen?

Georg: Die Idee zur Bestrahlung mit Protonen, das sind die einfachsten schweren Teilchen für die Krebstherapie, gibt es seit 1946. Es war aber immer relativ kostenintensiv im Vergleich zur konventionellen Strahlentherapie.

STANDARD: Wo gibt es schon die Ionentherapie?

Georg: Im HIT in Heidelberg und in Hyogo und Chiba in Japan. Dort haben sie fantastische Ergebnisse bei Weichteil- und Knochensarkomen, die wir gerne auch in Österreich erzielen wollen.

DIETMAR GEORG (43), geboren in Braunau, hat technische Physik an der TU Wien studiert und dort promoviert. Nach einem vierjährigen Forschungsaufenthalt an der Katholischen Universität in Leuven/Belgien kam er 1999 an die Med-Unit Wien zurück, wo er an der Uniklinik für Strahlentherapie arbeitet. Seit 1. Jänner 2012 leitet er das Christian-Doppler-Labor für medizinische Strahlenforschung.

Eine Art „Valentinstagsgeschenk“

Nationalstiftung vergibt 45,1 Millionen an die heimische Forschung

Es kam nicht ganz so schlimm wie erwartet: Die Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung wird heuer 45,1 Mio. Euro ausschütten. Brancheninsider sind vor einigen Wochen noch von nicht einmal 20 Mio. ausgegangen. Der Einbruch ist dennoch deutlich: In den Jahren 2010 und 2011 hat die Stiftung jeweils rund 75 Mio. Euro ausgeschüttet. Das Minus von 30 Mio. Euro begründete man seitens der Stiftung mit der Entwicklung der Kapitalmärkte.

Der Forschungsrat ist in seiner Empfehlung über die Verteilung der Mittel noch von 55 Mio. Euro ausgegangen. „Zur Bedeckung der Differenz“ will die Stiftung weitere Anstrengungen unternehmen. Von den 45,1 Mio. Euro gehen 16,5 Mio. Euro (2011: 27,5 Mio. Euro) an die Forschungsförderungsgesellschaft FFG, 12 Mio. Euro (2011: 19,4) an den Wissenschaftsfonds FWF, acht Mio. Euro (2011: 13,8) an die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW), 4,1 Mio. Euro (2011: 4,8) an die Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft (LBG) und 4,5

Mio. Euro (4,5) an die Christian-Doppler-Forschungsgesellschaft (CDG). Die Austria Wirtschaftsservice (aws), die im Vorjahr fünf Mio. Euro für eine Venture-Capital-Initiative aus der Stiftung erhalten hat, geht leer aus.

Die Nationalstiftung war 2003 gegründet worden, um „langfristig verwertbare Forschungsmaßnahmen“ zu fördern. Dafür sollten



FFG-Geschäftsführerin Henrietta Egerth: Die Agentur erhält elf Millionen weniger als 2011. Foto: Corn

jährlich 125 Mio. Euro ausgeschüttet werden, wobei 75 Mio. Euro von der Österreichischen Nationalbank (OeNB) und 50 Mio. Euro aus dem ERP-Fonds kommen sollten – aus Zinserträgen der beiden Einrichtungen. Diese Summen wurden in den ersten Jahren erreicht, doch seit 2007 verläuft der Trend nach unten. 2009 wurde mit 37 Mio. Euro der Tiefstand erreicht.

Im FWF sprach Geschäftsführerin Dorothea Storn von einem „Valentinstagsgeschenk“. Man sei von der Dotation positiv überrascht angesichts anderslautender Signale. In der FFG bedauert man, dass das Volumen geringer sei als in den ersten Jahren, begrüßt aber die Entscheidung. „Diese Mittel sind notwendig, um wichtige Förderungen weiterführen zu können“, sagten die Geschäftsführer Henrietta Egerth und Klaus Peiner. Gemeint sind das Programm Bridge, das den Wissenstransfer der Wissenschaft zur Wirtschaft fördert, und das Headquarter-Programm zur Sicherung des Forschungsstandorts. (APA, red)

WISSEN

Sehen, bewerten, bestrahlen

Um Tumoren effizient zu vernichten, werden im Vorfeld einer Strahlentherapie im Positronen-Emissionstomographen (PET) Bilder erstellt, die biologische Vorgänge im Inneren des Tumors sichtbar machen. Dementsprechend wird die Strahlendosis für einzelne Bereiche bestimmt. Bestrahlt wird mit hochenergetischer Röntgenstrahlung.

Man unterscheidet **Teletherapie**, die Bestrahlung von außen, von **Brachytherapie**, die Bestrahlung von innen. Bei letzterer Methode wird ein umschlossener, radioaktiver Stoff in den Körper eingebracht, um dem Tumor so nahe wie möglich zu kommen und umliegende Organe zu schonen. Die radioaktiven Isotope haben allerdings nur eine sehr geringe Halbwertszeit. Sie schädigen die Tumorzellen und werden nach kurzer Zeit vom Körper wieder ausgeschieden. (pok)

Alte Stolpersteine, neue Schnittstellen

Die Digitalisierung von Ressourcen der Geisteswissenschaften – auch E-Humanities genannt – ist bereits weit fortgeschritten. An Methoden zur effizienten Suche hapert es aber noch.

Sascha Aumüller

Bloß darauf zu warten, dass das Pferd eines napoleonischen Offiziers über etwas stolpert, war nie die erfolgversprechendste Recherchemethode der Linguisten. Obwohl – die Legende um die Entdeckung des Steins von Rosetta ließe genau diesen Schluss zu: Die Decodierung der ägyptischen Hieroglyphen im 19. Jahrhundert sei dem französischen Sprachwissenschaftler Jean-François Champollion ja deshalb gelungen, weil zuvor ein Pferddefuß an der dreisprachigen Stele hängen blieb.

Heute, so scheint es, sind die Recherchebedingungen für Linguisten generell umgekehrt: Ein alter Stolperstein verhindert zu meist den ganz großen Fund. So wurden sprachliche Ressourcen von allen Kontinenten zwar schon vielfach digitalisiert und dezentral abgelegt, aber diese ungehobenen Schätze verfügen bis heute über kein gemeinsames Netzwerk.

Ein einfaches Beispiel: Möchte ein Linguist – oder ganz allgemein ein Geisteswissenschaftler – im 21. Jahrhundert herausfinden, in wie vielen Romanen der Begriff „Entdeckung“ von weiblichen französischen Autorinnen des 18. Jahrhunderts verwendet wurde, scheitert er mit großer Wahrscheinlichkeit. Dafür gibt es mehrere Gründe: Google und in Wikipedia forschenden Wissenschaftlern bleiben Primärquellen in aller Regel unzugänglich. Und wer die beschwerliche Expeditionsreise in eine einzelne – möglicherweise sogar schon digitale – Bibliothek überhaupt noch auf sich nimmt, kämpft meistens mit dem Kriterium der Begrenztheit von Quellen.

Clarín auf Sprachschatzsuche

Schon seit 2008 versucht ein in seinem Ansatz auf Vollständigkeit einzigartiges EU-Projekt genau dieses Defizit der Geisteswissenschaften beständig auszugleichen. Mit der sogenannten Common Language Resources and Technology Infrastructure – kurz: Clarín – sollen künftig webbasierte Plattformen und Schnittstellen geschaffen werden, die eine prak-

Früher stolpern Forscher mitunter über ein Missing Link wie den Stein von Rosetta. Heute krankt die wissenschaftliche Recherche eher an der fehlenden Verlinkung von vorhandenem Wissen.

Foto: EPA

tikable Bereitstellung von Sprachressourcen und -technologien ermöglichen. Insofern verkennt ein einzelnes Fallbeispiel wie das vom Experten für frankophone „Frauenliteratur“ die gesamte Ambition des Vorhabens. Clarín tritt nämlich an, die de facto weit fortgeschrittene Digitalisierung der Geisteswissenschaften grundsätzlich besser benutzbar zu machen.

Die Wirklichkeit technischer Standards stellt aber virtuell forschende Wissenschaftler noch vor große Herausforderungen: Für das Abrufen europäischer Sprachressourcen müssen erst einmal verschiedene Systeme untereinander kompatibel gemacht werden.

Dabei gilt es, Nutzungsrechte ebenso zu berücksichtigen wie das Problem der langfristigen Speicherung von Daten. Zudem stellt die per se wünschenswerte Vielfalt an möglichen Zugängen zu Quellen gleichzeitig eine Gefahr für das Erreichen maximaler Kompatibilität dar: An Clarín sind

insgesamt 32 Partner aus 22 Ländern beteiligt. Werden dabei parallele oder doppelte Infrastrukturen aufgebaut, scheitert die Vision der paneuropäischen „E-Humanities“ an zwei Aspekten: Die Realisierung ist zu teuer und der Nutzen wird gehäuft zu gering.

Universelle Verwertbarkeit

Gerhard Budin, Leiter des Instituts für Corpuslinguistik und Texttechnologie an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, erklärt, wie Clarín hier ansetzt: „Nationale Projekte, die als Teil der europäischen Initiative durchgeführt werden, sind von vornherein darauf ausgelegt, in allen anderen Ländern verwertbar zu sein.“ Kimmert sich demnach die Technische Universität Wien um die Frage, wie die Texterkennung in historischen Texten automatisiert werden kann, sollte das kein zweites europäisches Institut

isoliert von diesem Vorhaben tun. Doppelgleisigkeiten beim Aufbau von Clarín werden vermieden oder zumindest abgeglichen.

Budin, der von Beginn an die österreichische Beteiligung an Clarín koordiniert, erhofft sich durch diese arbeitsteilige Errichtung von geisteswissenschaftlichen Forschungsinfrastrukturen Folgendes: „Das Ziel muss sein, dass Datenressourcen aus verschiedenen Ländern durch kluge Vernetzung möglichst viele, nichtredundante Ergebnisse zur selben Abfrage liefern.“

Eine Roadmap für Clarín könnte dabei in etwa so aussehen: Zuerst werden die Linguisten davon profitieren, mehr Sprachmaterial anzapfen zu können. In weiterer Folge sollen aber generell Forscher, Studenten der Geisteswissenschaften und letztlich alle EU-Bürger auf den multikulturellen und vielsprachigen Content der Union auf eine Weise zugreifen können, die kein IT-Fachwissen erfordert.

Die Einbindung der breiten Öffentlichkeit in diesen Prozess geschieht vor allem durch eine Anbindung an die Europeana. Dabei handelt es sich um eine virtuelle Bibliothek, die das wissenschaftliche und kulturelle Erbe Europas von der Frühgeschichte bis in die Gegenwart in Form von Bild-, Text-, Ton- und Video-Material zugänglich macht.

Dariahs digitale Draufgaben

Eng verflochten mit Clarín wird aber noch ein zweites Werkzeugset für die IT-basierte geisteswissenschaftliche Forschung aufgebaut, die Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities – kurz: Dariah. In Abgrenzung zu Clarín stehen dabei nicht Sprachressourcen im Fokus, sondern digitalisierte Bestände für die interdisziplinäre Forschung. So ist unter anderem auch das Österreichische Archäologische Institut am Aufbau dieser vernetzten Infrastruktur beteiligt. Clarín und Dariah zusammen sollen jedenfalls dafür sorgen, dass die geisteswissenschaftliche Recherche in Zukunft nicht mehr dem Pferdefuß der Zufälligkeit unterliegt.

www.clarin.eu

WAS KOMMT

■ **Erde an All, All an Erde** Mit dem Satellitennavigationssystem Galileo startet Europa ab 2014 ins All, demnach schickt auch Österreich seine ersten beiden Satelliten in den Orbit. Wie Weltraumtechnologien auf der Erde genutzt werden können und was sie zu nachhaltiger Landnutzung genauso wie zu intelligenter Verkehrslenkung beitragen können, wird am 22. Februar ab 18 Uhr am „forum bmvit“ des Verkehrsministeriums debattiert. Zum Thema „Zukunftsfragen der Erde – Lösungen aus dem All“ sprechen u. a. Peter Hulsroij, Direktor des European Space Policy Institute (ESPI), Christian Hoffmann, Geschäftsführer von Geoville und Otto Koudelka von der TU Graz. Anmeldung unter: forum.bmvit.gv.at

■ **Live dabei beim Raketenstart** Das European Space Camp auf der nordnordwestischen Raketenbasis Andova lädt Jugendliche im Alter zwischen 17 und 20 Jahren zur Teilnahme am European Space Camp 2012 ein, das heuer von 24. 6. bis 2. 7. stattfindet. Highlight ist der Start einer Rakete gemeinsam mit Forschern. Zwei Kandidaten werden von der ESA finanziert. Bewerbungsfrist: 1. April. www.spacecamp.no

■ **Klinische Forschung** Patientenorientierte klinische Forschung, die von Forschern initiiert und nicht unmittelbar an wirtschaftliche Verwertbarkeit geknüpft ist, fördert das Programm zur Klinischen Forschung (KLIF), das das Wissenschaftsministerium im Vorjahr gestartet hat. In der zweiten Ausschreibung stehen wieder drei Millionen Euro zur Verfügung. Projekte können bis 29. 2. eingereicht werden. www.fwf.ac.at

■ **Schulprojekte mit Hirn** Der Verein ScienceCenter-Netzwerk sucht in Kooperation mit dem Verkehrsministerium für seine Studie über innovative Didaktik noch Schulprojekte, die sich mit dem Thema Intelligente Verkehrssysteme beschäftigen werden. Bewerbungen für die Initiative „Mobil mit Hirn“ sind noch bis 29. 2. möglich. www.science-center-net.at

Wie Europa das Teilen beim Forschen lernte

Zu den ersten echten EU-Firmen gehören geteilte wissenschaftliche Infrastrukturen

Ähnlich komplex wie der Aufbau von Forschungsinfrastrukturen für die Geisteswissenschaften ist auch deren rechtliches Konstrukt. Grundsätzlich wurde für die Bewältigung von „Megathemen“ der europäischen Forschung das European Strategy Forum on Research Infrastructures (Esfri) geschaffen. Esfri sieht vor, gemeinschaftlich nutzbare Infrastrukturen für Bereiche wie die Raumfahrt, die Energieversorgung und auch für die Sozialwissenschaften zu schaffen – mit geteilten Anstrengungen und ohne Doppelgleisigkeiten. Wie intensiv die nationale Teilnahme an Esfri-Projekten ausfällt, hängt aber letztlich stark von den Mitteln ab, die die jeweiligen Mitgliedsstaaten dafür aufbringen können.

Im Fall der Common Language Resources and Technology Infrastructure (Clarín) schien eine österreichische Beteiligung anfangs gefährdet. Clarín wurde just zu jenem Zeitpunkt ins Leben ge-

rufen, als auch eine andere Entscheidung zu treffen war: Will man durch die finanzielle Teilnahme Österreichs an der Europäischen Organisation für Kernforschung (Cern) die verfügbaren Gesamtmittel so weit reduzieren, dass andere Bereiche der Forschung dadurch zu kurz kommen?

Einmalige Starthilfe

Als Königsweg aus diesem Dilemma erwies sich letztlich eine Sonderkonstruktion für Vorhaben wie Clarín: Sie sollten EU-Firmen werden. So gab es zwar aus den gemeinschaftlich gefüllten Esfri-Fördertöpfen eine einmalige Starthilfe für Clarín, danach allerdings muss das Projekt auf eigenen Beinen stehen. Clarín wird deshalb gerade als European Research Infrastructure Consortium (Eric), also als EU-Firma mit eigener Rechtspersönlichkeit, organisiert.

Der Vorteil der Eric liegt gewissermaßen darin, dass deren Finanzierung breitgestreut werden

kann und geringe nationale Mittel dennoch zumindest die Beteiligung ermöglichen. Clarín erhält zum einen Gelder von der Kommission, die über das siebente EU-Forschungsrahmenprogramm aufgebracht werden. Zum anderen ist die nationale Finanzierung durch das Wissenschaftsministerium und über Spin-offs von heimischen Universitäten gesichert.

Bisher gibt es nur ein einziges Eric – die Datenbank „Share“ zur europaweiten, vernetzten Erforschung der Themen Gesundheit und Alterung. Clarín ist voraussichtlich das zweite Eric und kann erst dann seine operativen Strukturen vollständig aufbauen.

Am 21. und 22. Februar wird bei einer Konferenz in der Österreichischen Akademie der Wissenschaften unter anderem präsentiert, inwieweit heimische Projekte zur Errichtung von europäischen Forschungsinfrastrukturen in den Geisteswissenschaften beitragen. (saum)

SCHWERPUNKT:
Recherche
im digitalen
Europa

Netizens, Netzzombies und Nacktscanner

Mehr Sicherheit muss nicht auf Kosten der Privatsphäre gehen, sind Forscher überzeugt. In drei EU-Projekten soll nun hinterfragt werden, was die Menschen selbst von Überwachungstechnologien und Datenschutz halten.

Karin Krichmayr

Es ist ein ständiges Tauziehen: Ein Jusstudent wird zum Einzelkämpfer gegen den Social-Network-Riesen Facebook. Netzaktivisten machen mobil gegen ein Anti-Piraterie-Abkommen. Die Hacker von Anonymous stehlen im Namen des Datenschutzes reihenweise sensible Daten. Und davon gibt es bekanntlich genug.

Die Datenspur, die jeder hinterlässt – Facebook-Nutzer genauso wie Verweigerer –, weitet sich zu einem immer breiteren Strom aus. Jeder Einkauf im Internet oder auch nur mit einer Kundenkarte, jeder Eintrag in der Suchmaschine, jeder Download, jede Bewegung in der virtuellen Welt wird registriert. Auf öffentlichen Plätzen filmen Überwachungskameras mit Telefon- und Flugdaten werden aus Gründen der Kriminalitäts- und Terrorbekämpfung gesammelt und gespeichert.

Wo enden die Vorzüge weltweiter, sozialer Vernetzung und wo beginnt die Ausbeutung persönlicher Daten? Inwieweit sind wir bereit, für die öffentliche Sicherheit private Informationen preiszugeben? Sind diverse Überwachungstechnologien überhaupt sinnvoll? Diesen Fragen widmen sich dieser Tage 30 Forscher aus zwölf Ländern, die noch bis morgen, Donnerstag, an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) tagen.

Anlass ist der Start von gleich drei Sicherheitsforschungsvorhaben, die von der EU finanziert werden und mehr Licht in das brisante Verhältnis von Überwachung, Sicherheit und Privatsphäre bringen sollen. Alle drei Projekte verbindet, dass sie die Meinungen und Wahrnehmungen der Bürgerinnen und Bürger in den Mittelpunkt stellen wollen.

„Privatsphäre und Sicherheit sind sehr sperrige Begriffe, und wenn man danach fragt, ist jeder

für beides“, sagt Michael Friedewald vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung in Karlsruhe. „Das reale Handeln ist aber anders: Der Nacktscanner am Flughafen wird plötzlich abgelehnt, und wenn es um Facebook geht, ist es den meisten völlig egal, was mit ihren Daten passiert.“

Friedewald koordiniert das Projekt „Prisms“ (Privacy and Security Mirrors), welches das Dilemma lösen will, dass mehr Sicherheit fast immer automatisch mit weniger Privatsphäre einhergeht. Zuerst sollen die verschiedenen Dimensionen des Problems aufgearbeitet, die Sicht der Politik, der Medien, der Kriminologen, der Techniker ebenso wie der Datenschützer betrachtet werden. Die daraus gewonnenen Thesen fließen dann in eine europaweite repräsentative Befragung ein. Rund 27.000 Menschen, 1000 aus jedem EU-Mitgliedsstaat, sollen in Telefoninterviews ihre Ansichten äußern – was in der Folge auch Ländervergleiche ermöglicht.

Bürgerbeteiligung per Zufall

Die überwiegende Mehrheit ist sehr skeptisch gegenüber der dominierenden Leitlinie der Politik, dass die Bürger für mehr Sicherheit Einschnitte in die Privatsphäre in Kauf nehmen müssen“, weiß Johann Cas vom Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der ÖAW in Wien aus vorangegangenen Studien. Im aktuellen Projekt namens „Surprise“ (Surveillance, Privacy and Security), das Cas leitet, wollen die Forscher in einem breiten Bürgerbeteiligungsverfahren herausfinden, was die Menschen wirklich über Überwachungsmaßnahmen, Sicherheitstechnologien und ihre Grundrechte denken. In neun EU-Staaten werden nach Zufallskriterien jeweils 250 bis 300 Personen eingeladen, um über konkrete Fragestellungen zu diskutieren.

„Wir greifen bestimmte Fälle auf und schauen, welche Möglichkeiten es gibt, ein Sicherheitsproblem aus rechtlicher und technischer Sicht zu lösen“, sagt Cas. „Etwa, wie Norwegen auf das Attentat von Anders Breivik reagiert hat und welche Reaktionen es in Österreich gegeben hat. Oder welche Konzepte es in verschiedenen Ländern für die Vorratsdatenspeicherung gibt.“ Was sie von den Maßnahmen und möglichen Alternativen halten, sollen die

Bürger in Kleingruppen debattieren, danach wird anonym über die Wirksamkeit von Überwachung und Lösungen abgestimmt.

„Wir wollen auch hinterfragen, inwieweit Sicherheitstechnologien zu mehr Unsicherheit führen“, betont Cas. „Wenn alles protokolliert wird und ein Gefühl der Zensur entsteht, birgt das mehrere Risiken: Ein demokratiepolitisches, weil sich womöglich weniger Menschen gesellschaftlich engagieren, aber auch ein wirtschaftliches Risiko, da innovative Entwicklungen oft auf abweichendem Verhalten basieren.“

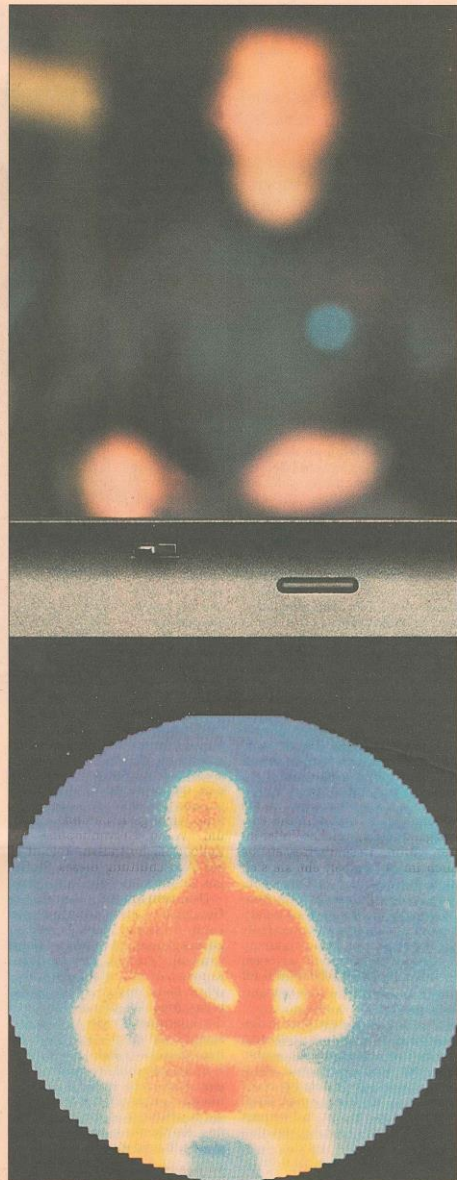
Gesammelte Datenflut

Ob Überwachung und Datentransparenz neben bedenklichen Effekten auch positive bereithalten, untersucht das Projekt „Iriss“ (Increasing Resilience in Surveillance Societies). „Gibt es in Zukunft nur mehr Netzzombies oder bringt die Virtualisierung und Vernetzung auch neue Chancen für engagierte Netzwerke im Sinne von Citizens?“, fragt sich Reinhard Kreissl, Projektkoordinator und wissenschaftlicher Leiter des Instituts für Rechts- und Kriminalsoziologie (IRKS) in Wien.

In Fallstudien soll das Verhältnis der Bürger nicht nur zum Staat, sondern auch zu Unternehmen analysiert werden, die immer mehr über ihre Kunden wissen. Kreissls Team wird daher versuchen, alle persönlichen Daten zusammenzutragen, die von einer Person gespeichert sind – bei Banken, Telekommunikationsunternehmen, Versicherungen, der örtlichen Gemeinde etc.

In einem „Sozialexperiment“, werden die Wissenschaftler außerdem gemeinsam mit NGOs Situationen aufbauen, in denen Menschen mit Überwachung konfrontiert werden. „Wir wollen uns ein umfassendes Bild machen, wie die Leute in freier Wildbahn auf Überwachung reagieren“, sagt Kreissl. Er ist überzeugt: „Wir müssen raus aus der Dichotomie: Wer nichts zu verbergen hat, hat auch nichts zu befürchten. Die Zusammenhänge sind komplex.“

Schlussendlich sollen alle drei Projekte den Behörden und Technologieentwicklern eine Entscheidungshilfe bieten. Nicht nur, um Grundrechtsfragen von Anfang an miteinbeziehen, sondern auch, um zu berücksichtigen, was in den Köpfen der Bevölkerung – und letztlich der Nutzer – vorgeht.



Ein neues System zur Erkennung gefährlicher Objekte zeigt nur das Nötigste: eine Alternative zum Nacktscanner-Skandal. Foto: AP

Forscher knacken Panzer von Krustentieren

Chitin-Abfälle dienen als Grundlage für die Herstellung von Arzneimitteln, Kunststoffen und anderen chemischen Substanzen

Schalentiere sind begehrte Objekte: nicht nur in Form von Krebsen, Krabben und Garnelen auf dem Teller, sondern auch in der Forschung. Ihre Panzer bestehen hauptsächlich aus Chitin. Und Chitin ist nach Zellulose das zweithäufigste Bio-Polymer der Erde. Es kommt nicht nur in Krustentieren, sondern auch in Insekten, Schnecken und Pilzen vor.

Schätzungen zufolge werden allein im Meer jährlich zehn Milliarden Tonnen Chitin gebildet – es handelt sich also um einen reichlich vorhandenen und nachhaltig nachwachsenden Rohstoff. Wie man diese Ressource sinnvoll verarbeitet kann, beschäftigt derzeit gleich zwei heimische Unis.

An der TU Wien wurde kürzlich eine neue Methode zur Herstellung von Arzneimitteln aus Krabbenschalen patentiert. Am Ener-

gieinstitut der Johannes-Kepler-Universität (JKU) in Linz wiederum wird innerhalb eines internationalen Projekts versucht, aus Chitin-Abfällen eine Basis für Biokunststoffe oder andere chemische Produkte zu erzeugen. Bisher ist die Verwertung auf den Kunststoff Chitosan beschränkt, der in Asien aus Garnelenschalen hergestellt wird. Da europäische Garnelen mehr Kalk enthalten, ist diese Option wenig wirtschaftlich.

Säure gegen Viren

TU-Forschern ist es nun gelungen, Schimmelpilze der Gattung Trichoderma genetisch so zu manipulieren, dass sie Chitin abbauen – und in eine wertvolle Säure umwandeln, die in

der Medikamentenherstellung eingesetzt werden kann. „Wir wussten, dass Trichoderma Chitin zu monomeren Aminosäuren abbauen kann – genau das macht der Pilz im Boden“, sagt die Biotechnologin Astrid Mach-Aigner, die an der vom Wissenschaftsfonds FWF finanzierten Studie beteiligt war.



Aus Krabben lässt sich vieles machen. Foto: PhotoDisc

Indem sie und ihre Kollegen in den Schimmelpilz Gene einbauten, die in Bakterien vorkommen, konnten sie im Bioreaktor als Endprodukt N-Acetylneuraminsäure gewinnen. Die Chemikalie, die gewöhnlich 2000 Euro pro Gramm kostet, wird in Virusstatika verwendet, um bei viralen Infekten die Verbreitung des Virus im Organismus zu verhindern. Mit der neuen Methode kann die Substanz nun billiger und umweltfreundlicher produziert werden.

Stufenweise Bioraffinerie

Am Linzer Energieinstitut widmen sich Wissenschaftler seit November vergangenen Jahres im EU-Projekt „ChiBio“ verschiedenen Varianten der Weiterverarbeitung von Chitin. Laut Johannes Lindorfer müssen die Abfälle der Fischindustrie derzeit relativ auf-

wändig deponiert werden. Unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik im bayrischen Straubing versuchen die Forscher noch bis 2014, Mikroorganismen und Enzyme zu finden, die das Chitin in seine Bestandteile zerlegen, um daraus Zwischenprodukte für die chemische Industrie zu produzieren.

Anhand von Laborversuchen soll stufenweise ein Konzept für Bioraffinerien entstehen, die sämtlichen Krabben-Abfall möglichst umweltfreundlich verarbeiten. Die Wissenschaftler legen großes Augenmerk auf das Lebenszyklus-Prinzip, wie Lindorfer betont. So sollen alle biologischen Nebenprodukte wie Protein- und Lipidreste, die den Schalen anhaften, verwertet werden, etwa in Biogasanlagen. (APA, kri)



Butterkekse wachsen nicht auf Almwiesen, daher ist diese Mahlzeit für diese vier Alpenmurmeltiere im Nationalpark Hohe Tauern eher die Ausnahme von der Regel. Meistens fressen die Tiere Pflanzen – und bauen dabei für ihre Winterschlafphase vor.

Foto: dpa

Überlebenskünstler in der Kälte

Murmeltiere haben geniale Mechanismen entwickelt, um den Winter überleben zu können. Sie kühlen aus und liegen beim Winterschlaf eng aneinandergeschult, um nicht zu erfrieren. Auch Rothirsche und Menschen leben auf Sparflamme. Letztere nicht immer mit Erfolg.

Peter Illitschko

Murmeltiere sind eigentlich die geborenen Diätexperten. Sie wissen ganz genau, welches Futter ihnen guttut. Deshalb fressen sie auch im September, ehe sie sich zum Winterschlaf zurückziehen, jede Menge Blüten von den Almwiesen. Darin sind Omega-6-Fettsäuren enthalten, mit deren Hilfe sie Körpertemperaturen bis knapp über dem Gefrierpunkt ertragen und den Stoffwechsel dadurch auf ein Hundertstel des Sommerwertes herunterfahren können.

Dass das Murmeltierherz in diesem Stand-by-Modus trotzdem schlägt, ist eines jener Naturphänomene, die Walter Arnold, Leiter des Forschungsinstituts für Wildtierkunde und Ökologie am Wiener Wilhelminenberg, mit seinem Team erforscht. Zufällig denn eigentlich wollte der gelernte Verhaltensbiologe wissen, warum die Murmeltiere so sozial sind. Der Nachwuchs bleibt hier bis lange nach der Geschlechtsreife bei den Eltern. Und das hat einen Grund: Während des Winterschlafs wärmt man einander, vor allem die Jungtiere, denn unter null Grad darf die Körpertemperatur nicht sinken.

Diese Tatsache führte die Forscher schließlich zur Frage: Welche biochemischen Vorgänge ermöglichen das Überleben trotz der

starken Abkühlung des Tierkörpers, dessen normale Betriebstemperatur bei etwa 37 Grad liegt? Eine wichtige Rolle spielt Kalzium. Wenn Nervenimpulse die Zelloberfläche treffen, kommt es zur Ausschüttung dieses Stoffes aus zellinternen Behältern.

Damit ein Muskel, also auch der Herzmuskel, erneut kontrahieren kann, muss das Kalzium wieder zurückgepumpt werden. Dafür sorgt ein Protein, das in hoher Konzentration in der Membran dieser Behälter vorhanden ist. Ein blitzschnell ablaufender Vorgang, der allerdings – wie alle chemischen Reaktionen – temperaturabhängig ist. Das heißt: Wenn der Körper auskühlt, laufen die Pumpen langsamer. Zu langsam dürfen sie freilich nicht werden, denn dann würde der Rücktransport des Kalziums stocken und der Herzstillstand eintreten.



Der Rothirsch hat im Winter, wenn weniger Nahrung ist, auch weniger Appetit.

Foto: APA

Die Murmeltiere wissen, wie man das verhindert: Sie bereiten sich auf den Winterschlaf vor, indem sie die Membranen in ihren Herzmuskelzellen umbauen. Das hat offenbar zur Folge, dass die Proteinpumpen schneller arbeiten können – und das Herz trotz starker Abkühlung weiterschlägt. Die um die Pumpen in die Membran eingelagerten Omega-6-Fettsäuren scheinen deren Arbeit zu erleichtern und so den unvermeidlichen Temperatureffekten entgegenzuwirken.

Extreme Strategie

Der Winterschlaf ist aber nur ein Extrem einer im Tierreich weitverbreiteten Überlebensstrategie während der kalten Jahreszeit: Im Prinzip drosseln alle Säugetiere in gemäßigten Breiten ihre Stoffwechselaktivität – auch der Mensch, obwohl er eigentlich aus den Tropen kommt. Er scheint sich aber erfolgreich an die jahreszeitlichen Schwankungen angepasst zu haben.

Arnolds Team konnte in den vergangenen zehn Jahren bei Rothirschen, Gämsen, Wildpferden und Steinböcken auch einen „ver-

borgenen Winterschlaf“ nachweisen. Die Tiere bewegen sich kaum und verbrauchen viel weniger Energie als in der warmen Jahreszeit. Der wichtigste Beitrag dazu ist wie beim Murmeltier eine niedrigere Körpertemperatur, die mit verringerter innerer Wärmeproduktion und damit weniger Stoffwechselleistung aufrechterhalten werden kann. Allerdings kühlen diese Tiere nur in den äußeren Körperteilen so stark aus wie die kleinen „echten“ Winterschläfer. Diese Energiesparmaßnahmen sind überlebenswichtig, denn Nahrung ist knapp im Winter und wird weitgehend durch den Verbrauch von Fettreserven ersetzt. „Das geht so weit, dass die Tiere im Winter weniger Appetit haben als im Sommer“, sagt Arnold.

Erstaunlich ist dabei ihre Anpassungsfähigkeit an Extremsituationen, die im Winter eintreten können: Die Forscher beobachten das unter anderem bei Rothirschen in einem Gehege neben dem Institut am Wilhelminenberg. Die Tiere wurden vier Wochen lang im Winter gut gefüttert. Danach wurde vier Wochen lang die Nahrung reduziert. Obwohl sie sich schon auf dem um etwa 60 Prozent niedrigeren Winterniveau befanden, waren die Rothirsche in der Lage, ihre Stoffwechselaktivität noch weiter herunterzuschrauben. Eine ideale Strategie, wenn es weniger zu fressen gibt.

Omega-6-Fettsäuren spielen schließlich auch bei Nichtwinterschläfern eine große Rolle in der kalten Jahreszeit. Nicht für das stets warme Herz, wohl aber für die kalte Muskulatur in den Extremitäten, wie die Forscher des zur

Veterinärmedizinischen Universität Wien zählenden Instituts erkannt haben: Omega-6-Fettsäuren beeinflussen nämlich die Laufgeschwindigkeit der Tiere positiv. Kein Wunder, dass der besonders laufschnelle Feldhase damit gut ausgestattet ist. Allerdings scheint er derzeit in einer Krise zu stecken. Der Hasenbestand ist nämlich rückläufig. Vermutlich finden die Jungtiere weit weniger Pflanzen mit Omega-6-Fettsäuren als in den besseren Jahren. „Das merken wir Menschen kaum, der Fuchs allerdings schon.“ Ein ökologisches Problem, das für die Experten am Wilhelminenberg ebenfalls ein Forschungsthema ist.

Zu viel Fleisch

Auch für Menschen haben Omega-6-Fettsäuren eine große Bedeutung. Wir nehmen über den Fleischverzehr zu viel davon und zu wenig von den im Fischöl auftretenden Omega-3-Fettsäuren zu uns. Laut Weltgesundheitsorganisation WHO sollte das Verhältnis zwischen Omega 6 und Omega 3 in der Ernährung vier zu eins sein. In der westlichen Welt liegt es aber bei neun oder sogar zehn zu eins, was das Risiko für Herzinfarkte und jede Art von Entzündung erhöht. Arnold und sein Team interessieren sich dabei auch für jahreszeitliche Schwankungen, die sie aus dem Tierreich kennen: Auch der Mensch hat nämlich im Winter mehr Omega 6 in den Zellmembranen. In der kalten Jahreszeit kommt es außerdem häufiger zu Herzinfarkten. Ein Zufall? Zumindest ein weiterer Beweis dafür, dass der Mensch kein geborener Diätexperte ist.

Nuckeln, bis die Schnullerfee kommt

Weil Elternschaft zunehmend professionalisiert wird, scheint ein rein intuitiver Umgang mit dem eigenen Nachwuchs nicht mehr zu reichen – ein Phänomen, das auch die Ethnologie beschäftigt.

Markus Böhm

Den zahlreichen Fragen werden den Eltern stehen noch zahlreiche Antworten diverser Experten – und solcher, die sich dafür halten – gegenüber. Nachzulesen in Tonnen von Ratgeberliteratur. Vom schlichten *Ratgeber für Eltern und Kinder* bis hin zu *Miteinander vertraut werden. Wie wir mit Babys und kleinen Kindern gut umgehen* – ein *Ratgeber für junge Eltern* reichen die Titel. Und wenn dann noch die Schwiegereltern die Köpfe schütteln, Freunde und Verwandte ihren Senf dazugeben, dann ergibt das nicht selten eine explosive Gemengelage.

Eintritt in die spaßfreie Zone

Das hat auch Timo Heimerding festgestellt: Beim Thema Kind betritt man eine geradezu spaßfreie, hochemotionale Zone. Plötzlich nimmt die gesamte Gesellschaft Anteil – nicht zuletzt geht es um die Zukunft der eigenen Art. Heimerding ist Volkskundler und seit 2009 am Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie an der Universität Innsbruck. Er hat sich mit ebenjenseitigen Tonnen an Ratgeberliteratur wissenschaftlich auseinandergesetzt. „Dabei spielt die eigene Lebenswelt eine gewisse Rolle“, sagt der dreifache Vater, „ich



Wenn Risikobewusstsein das Handeln der Eltern bestimmt, ist Risikomanagement gefragt. Hier kommt die Schnullerfee ins Spiel, die den Eltern hilft, das Kind auf sanfte Weise, mittels „Geschenk gegen Schnuller“, vom Nuckel zu entwöhnen. Fotos: dpa

habe bisher noch kaum Arbeiten kinderloser gefunden.“ Erstaunlich sei das deshalb, weil beispielsweise Migrationsforscher nicht zwangsläufig Personen mit Migrationshintergrund seien, merkt er an: „Elternschaft scheint fast eine Vorbedingung zu sein, um das wissenschaftliche Thema zu se-

hen, um dessen Komplexität und lebensweltliche Wucht überhaupt zu erfassen.“

Als Kulturwissenschaftler interessiert er sich für Phänomene der alltäglichen Lebenswelt, die er erklären möchte: „Es geht darum, zu erfahren, warum und wozu unsere Alltagskultur so ist, wie sie ist –

nicht nur wie, wo und seit wann. Kultur wird demnach als Handlungsangebot und als Bewältigungsverfahren für menschliche Problemstellungen gesehen.“

Ausgangspunkt war daher die Frage: Welche Bedeutung haben Ratgeberliteratur für das Alltagshandeln? Die Menge an Ratgeberliteratur hat ab Ende des 19. Jahrhunderts stark zugenommen. „In vielen lebensweltlichen Fragen hat eine Verwissenschaftlichung und Professionalisierung stattgefunden“, sagt der 38-jährige Europäische Ethnologe. Traditionswissen wurde abgewertet und durch Expertenwissen abgelöst. Aber Letzteres verändert sich ständig. Die Folge: ein Zwang zu ständiger Neuorientierung, der zu Unruhe und Angst bei Eltern führen kann.

Wir sprechen hier von der bürgerlichen, bildungsnahen Mittelschicht“, schränkt Heimerding ein. „Manche junge Mütter haben sich die neuesten Studien darüber um die Ohren, was richtig und was falsch ist.“ Dafür müsse man schon die richtigen Argumente parat haben, wie der gebürtige Schwabe es ausdrückt. Aber der derzeitige Konsens, dass Stillen der Flaschennahrung insgesamt überlegen sei, war nicht immer in dieser Eindeutigkeit gegeben. „Empfehlungen für die Ernährung haben in den letzten 150 Jahren mehrfach gewechselt“, sagt Heimerding. Meinungen unterliegen historisch einem beträchtlichen Wandel.

Wissen nährt Unsicherheit

Diese Tatsache könnte nun dazu führen, auch die gegenwärtigen Empfehlungen zu relativieren. Das Gegenteil ist der Fall: „Die Leute stehen unter dem moralischen Druck, immer alles richtig machen zu wollen, gleichzeitig aber auch den Experten nicht mehr uneingeschränkt zu vertrauen“, schildert er. Das liege daran, dass es zu jeder Expertise eine Gegenexpertise gebe. Extrem verstärkt habe sich das durch das Internet. Jede Meinung steht dort gleichrangig neben der anderen. „In diesem Feld widersprüchlicher Informationen müssen die Eltern navigieren“, stellt der Volkskundler fest. Denn ein Mehr

an Information bringt nicht immer ein Mehr an Orientierung. Ratgeberliteratur seien aber nur ein kleines Steinchen in einem komplexen Mosaik: „Mein Eindruck war, dass in vielen Fällen die Alltagspraxis durch andere kulturelle Bedingungen mitbestimmt wird“, sagt Heimerding. Ratgeber würden oft im Nachhinein die argumentative Absicherung für das eigene Handeln liefern.

Kunstgriff als Hilfestellung

Er beobachtet, dass es auch nicht mehr nur um die Kinder geht, sondern um die Rollenfindung der Eltern selbst, um eine Selbstpositionierung, wie Heimerding erläutert. Gute Eltern sind solche, die im Sinne der „ideology of intensive parenting“, expertenorientiert handeln, kindzentriert denken und dafür viel Zeit, Geld und Emotionalität aufwenden. Sie betreiben eine Pädagogik der intensiven Fürsorge, der fürsorglichen Belagerung. Diese will sogar das winzigste Risiko vermeiden.

Die Eltern sehen sich und ihr Kind ständig Bedrohungen, real oder nicht, ausgesetzt. Das Risikobewusstsein wird handlungsbestimmend, ein rein intuitiver Zugang scheint nicht mehr zu genügen, umfassendes Spezialwissen ist gefragt. Die Elternschaft wird professionalisiert. Hier kommt ein relativ junges Phänomen der elterlichen Alltagskultur ins Spiel: die Schnullerfee. Wie die Zahnfee kommt sie aus dem angloamerikanischen Raum und wird auch in Europa immer beliebter. Sie nimmt den Schnuller gegen ein Geschenk an sich und hilft so bei der Entwöhnung, eine Win-win-Situation für Eltern und Kind.

Denn die Fee hilft aus einer Zwickmühle: Eltern wollen dem Kind den Schnuller nicht entreißen (und dabei autoritär auftreten), wollen aber gleichzeitig dem Expertenrat folgen, wonach der Nuckel ab einem Alter von drei Jahren zu Kieferfehlbildungen führen kann. Sie sei, sagt Heimerding, ähnlich wie der Klapperstorch eine leichte Kinderfigur, die ein ernsthaftes Thema behandelt. Die Schnullerfee diene so gesehen dem Risikomanagement.

GEISTESBLITZ

Die Quantencomputerprogrammiererin

Stefanie Barz konnte zeigen, dass völlig sicheres Cloud-Computing möglich ist

Klaus Taschwer

Viele Wissenschaftler können nicht von sich behaupten, bereits vor Fertigstellung der Dissertation einen Artikel im renommierten US-Wissenschaftsmagazin *Science* und gleich zwei in *Nature Photonics* veröffentlicht zu haben. Die in Wien forschende Experimentalphysikerin Stefanie Barz ist eine dieser seltenen Ausnahmefälle. Für ihre Leistungen erhält sie demnächst von der Uni Wien eine besondere Auszeichnung: Am 12. März wird der gebürtigen Rheinland-Pfälerin der nur alle zwei Jahre vergebene Laudimaxima-Award verliehen.

Barz' bislang wohl wichtigste Entdeckung, die sie gerade einmal vor knapp einem Monat publiziert, verschaffte ihr nicht nur viel Reputation, sondern brachte ihr auch in vielen populären Medien rund um den Globus Berichte ein: Barz gelang mit Kollegen der Uni Wien sowie mehrerer ausländischer Universitäten der Nachweis, dass ihr speziell konstruierter Quantencomputer dem Prinzip nach „völlig blind“ rechnen kann. In Barz' Worten: „Er kann nicht unterscheiden, ob er gerade einen Code entschlüsselt oder einen Eintrag in einem Telefonbuch sucht.“

Damit werde irgendwann einmal – einsatzfähige Quantencomputer sind noch relativ ferne Zukunftsmusik – völlig sicheres Cloud-Computing möglich, so Barz. Heute besteht bei der Auslagerung von Daten die Möglichkeit

des Missbrauchs: Es lässt sich rekonstruieren, welche Abfrage gemacht wurde und welche Operationen der ausgelagerte Rechner durchführte. Absolute Geheimhaltung ist heute unmöglich.

Interesse an Physik entwickelte die heute 29-jährige bereits im Gymnasium. Noch ganz ohne Mint-Kampagne inskribierte sie an der Uni Mainz allerdings nicht nur dieses Fach, sondern dazu auch noch Mathematik und Informatik. Zwischendurch ging es mit einem Erasmus-Stipendium für ein Jahr an die Königlich Technische Hochschule in Stockholm.

Ihre Leidenschaft für die wundersame Welt der Quantenphysik und deren seltsame Phänomene

wie die spukhafte Verschränkung wurde dann aber wieder in Mainz, der dort Gastprofessor war. Ihre Diplomarbeit an der Uni Mainz schrieb Barz dann auch schon über ein quantenphysikalisches Thema, ehe sie nach Wien übersiedelte. Hier forschte sie nun seit mehr als zwei Jahren in der Arbeitsgruppe von Anton Zeilinger.

Worauf es ihr dabei ankommt? „Das Wichtigste ist, dass das Projekt interessant ist und noch niemand zuvor so etwas gemacht hat.“ Das Spannende am blinden Quantencomputer sei zudem gewesen, dass sie sowohl ihre Kenntnisse als Mathematikerin und Informatikerin wie auch jene als Physikerin einsetzen konnte. Für solche interessanten Projekte nimmt die Nachdissertantin auch gerne in Kauf, wenn die Arbeitswoche mehr als 40 Stunden hat. Für Ausgleich sorgen Ausdauer-sport, chinesische Kampfkünste und – seit sie in Wien lebt – auch die Oper und das Theater.

Apropos: Wie hält es die Informatikerin mit der Weitergabe privater Information? Stefanie Barz verwendet Facebook, Skype, Dropbox – aber alles sehr sparsam. „Man muss sich bewusst sein, dass heute alle Daten, die man dem Netz anvertraut, im Prinzip entschlüsselbar sind.“ Das wird sich erst dann ändern, wenn ihr Konzept des blinden Quantencomputers irgendwann einmal großflächig umgesetzt ist.

http://stefaniebarz.de



Gewinnerin des Laudimaxima-Awards: Stefanie Barz. Foto: Urban

Der Preis für gute Arbeit

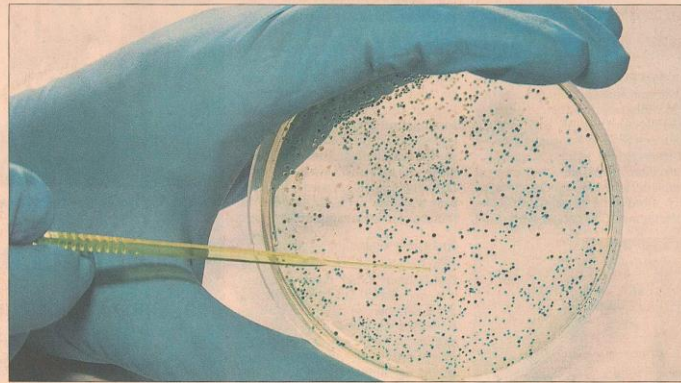
Monika Wilde und Mathias Forjan schlossen ihr Studium an der FH Technikum Wien mit so außerordentlich guten Arbeiten ab, dass sie dafür ausgezeichnet wurden.

Der Würdigungspreis, der jedes Jahr vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung für hervorragende Studienleistungen und eine exzellente Masterarbeit vergeben wird und eine Anerkennung der gesamten Studienleistungen darstellt, „ist für mich ein besonderer Abschluss meines FH-Studiums.“

In meiner Master Thesis geht es um eine Strategie, eine effizientere Ausnutzung des E.-coli-Wirts unter minimaler Belastung zu ermöglichen.

Monika Wilde

Monika Wilde absolvierte an der FH Technikum Wien den Master-Studiengang Biomedical Engineering Sciences und spezialisierte sich im Bereich Tissue Engineering – ein Gebiet, das inzwischen als eigenständiger Master-Studiengang Tissue Engineering and Regenerative Medicine angeboten wird. Für ihre Master Thesis erhielt sie zudem den INITS Award in der Kategorie Life Science, mit dem die Master Thesis hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen



Über eingebrachte DNA kann *E. coli* ein fremdes Protein produzieren.

F. Blickfang/fotolia.com

Verwertbarkeit gewürdigt wurde. „Den INITS Award habe zwar offiziell erhalten, ich sehe ihn aber als Auszeichnung aller, die am Projekt beteiligt waren“, erklärt die Preisträgerin.

Produktion von Proteinen

In ihrer ausgezeichneten Master Thesis beschäftigt sich Monika Wilde mit der Produktion von rekombinanten Proteinen im Darmbakterium *Escherichia coli* (*E. coli*). „Ich bin über Herrn Univ.-Prof. Dr. Karl Bayer von der BOKU Wien, der an der FH Technikum Wien unterrichtet, zu diesem Projekt gekommen“, sagt Monika Wilde. In ihrer Arbeit geht es darum, dass der Bak-

terienstamm *E. coli* ein ihm fremdes Protein produzieren kann, indem entsprechende DNA in das Bakterium eingebracht wird. „Die Bildung des Proteins ist dabei vom Wachst-

Da wir von Aerosolen überall umgeben sind, ist deren Transport in und aus der Lunge gerade jetzt Thema vieler Forschungsarbeiten.

Mathias Forjan

tum der Bakterien abhängig. Es müssen dafür genug Energie und Ressourcen in der Zelle vorhanden sein,

um dieses Fremdprotein, sozusagen als Fleißaufgabe, zu produzieren und die Bakterien nicht zu überfordern“, erklärt Monika Wilde. „In meiner Master Thesis geht es um eine Strategie, eine effizientere Ausnutzung des *E.-coli*-Wirts unter minimaler Belastung zu ermöglichen, wodurch die Ausbeute an rekombinantem Protein gesteigert werden kann.“

Simulation einer Lunge

Die innovative Masterarbeit, die Mathias Forjan an der FH Technikum Wien im Master-Studiengang Biomedical Engineering Sciences verfasste, veranlasste Kapsch dazu, ihm den gleichnamigen Award zu

verleihen. Mathias Forjan arbeitete an einem an der FH Technikum Wien entwickelten Lungensimulator und produzierte dafür Aerosole. „Aerosole“, erklärt Forjan, „sind definitionsgemäß luftgetragene Teilchen, und da wir von diesen überall umgeben sind, ist deren Transport in und aus der Lunge gerade jetzt Thema vieler Forschungsarbeiten.“

Weil sich an den dazu erforderlichen Berechnungen sogar Supercomputer die Zähne ausbeißten, „wollten wir ein System entwickeln, das es erlaubt, eine atmende menschliche Lunge zu simulieren, die einer definierten Anzahl und Art von luftgetragenen Teilchen ausgesetzt ist, um einfach berechnen zu können, wie viele davon in der Lunge hängen bleiben“, beschreibt Mathias Forjan sein Projekt.

Arbeit ohne Versuchstiere

Ein besonderer Aspekt an der Arbeit von Mathias Forjan ist auch, dass künftig keine Versuchstiere mehr benötigt werden, um Messungen anstellen zu können. Ziel unseres Systems ist es, das Lungengewebe aus dem üblichen Schlachtabfall zu entnehmen. Dadurch würde ein dem menschlichen Organ sehr ähnliches Gewebe verwendet werden können, ohne dass Tiere nur zum Zweck der Messung getötet werden müssten.“

Informationen zum Master-Studium Biomedical Engineering Sciences finden Sie unter www.technikum-wien.at/mbe und zum Master-Studium Tissue Engineering and Regenerative Medicine unter www.technikum-wien.at/mte.

Der Industrie mit Weitblick unter die Arme greifen

Die Master Thesen, die Michael Nikowitz und Sophia Schärfl an der FH Technikum Wien verfassten, lösen aktuelle Probleme der Industrie.

Wer Michael Nikowitz bei der Arbeit sieht, kann ihn schnell einmal mit einem operierenden Oberarzt verwechseln. „Bildlich ist das in der Tat mit einem chirurgischen Eingriff in einem Operationssaal vergleichbar“, sagt Michael Nikowitz, der seinen Master an der FH Technikum Wien im Studiengang Mechatronik/Robotik machte.

In seiner Master Thesis entwickelte er ein Kühlsystem für den Kristall von Ultrakurzpulslasern, die Lichtblitze im Femto- und Attosekunden-Bereich generieren – etwa in der Medizin – setzen ultrakurze Pulse bei gleichzeitig hoher Leistung voraus. Dies kann zu einer inhomogenen Temperaturverteilung im Kristall führen, wodurch eine Art thermische Linse hervorgerufen werden kann“, erklärt Michael Nikowitz das Ausgangsproblem. Und diese Linse verschlechtert die Strahlqualität des Lasers.

„Die Herausforderung bestand in der optimalen Auslegung und Ab-

stimmung des gesamten Kühlsystems samt Vakuumtechnik, Optik und Sensorik“, sagt Michael Nikowitz, der beim Verfassen seiner Master Thesis mit dem Wiener Unternehmen Femtolasers Produktions GmbH zusammenarbeitete. Nach der Analyse bestehender Systeme und den thermischen Berechnungen begann er mit der Entwicklung einer geeigneten Vakuumtechnik sowie eines neuen Kühlsystems.

Verbesserte Kühltechnik

Michael Nikowitz baute Prototypen und unterschiedliche Versuchsaufbauten, die auf einem neuen Kühlverfahren, dem Prinzip einer Kompressionskältemaschine, und einer speziellen Edelgas Mischung basieren. „Nachdem sich die verbesserte Kühltechnik erfolgreich etabliert hat, sind die nächsten Schritte die weitere Optimierung der Methode bei gleichzeitiger Miniaturisierung aller Komponenten“, beschreibt er seine nunmehrige Arbeit nach der Master Thesis – inzwischen als Mitarbeiter bei Femtolasers.

Weniger CO₂

Einem anderen Segment, jenem der Zementindustrie, nahm sich Sophia Schärfl mit ihrer Master Thesis an der FH Technikum Wien an und schlägt dabei einen aufregenden und umweltschonenden Weg ein. „In Österreich werden etwa 3,6 Pro-

zent der gesamten Kohlendioxid-Emissionen des Landes in der Zementherstellung verursacht. Nach deren eigenen Angaben ist das technisch mögliche Reduktionspotenzial bereits weitestgehend ausgeschöpft“, erklärt die Absolventin des Studienganges Technisches Umweltmanagement und Ökotoxikologie. Sophia Schärfl fand aber einen effizienten Weg der Reduktion, bei der gleichzeitigen Erzeugung von Biomasse. Dazu leitet sie in ihren Berechnungen den Abgasstrom der Zementwerke in einen Photobioreaktor, eine lichtdurchlässige Anlage, in der Algenkulturen zirkulie-

ren, die das Kohlendioxid zum Wachsen brauchen und somit Biomasse aufbauen. „Die wesentliche Stärke meiner Idee sehe ich im Ansatz, Kohlendioxid nicht nur als Schadstoff, sondern als nutzbare Ressource zu betrachten“, meint Sophia Schärfl.

Biomasse als Brennstoff

Das Kohlendioxid, das sie aus dem Schornstein in die Algen leitet, wird zur Biomasse und kann dann energetisch, etwa als Ersatzbrennstoff, wieder in der Zementindustrie verwendet werden. „Für mich war es wichtig, mit meiner Masterarbeit

einen innovativen Weg zu gehen und Ideen und Ansätze zu verfolgen, wie es sie bisher noch nicht gegeben hat“, erklärt Sophia Schärfl, die betont, dass es noch einiger Grundlagenforschung bedarf, bis ihr Konzept in der Industrie großflächig umgesetzt werden kann.

Informationen zum Master-Studium Mechatronik/Robotik finden Sie unter www.technikum-wien.at/mmr und zum Master-Studium Technisches Umweltmanagement und Ökotoxikologie unter www.technikum-wien.at/mut.



Die Linse von Ultrakurzpulslasern, wie sie etwa in der Medizin angewendet werden, hat Michael Nikowitz optimiert.

F. Yuyu/fotolia.com

OPEN DAYS

23. + 24. März 2012

- > Österreichs größte rein technische Fachhochschule
- > 11 Bachelor- und 17 Master-Studiengänge
- > Vollzeit oder berufsbegleitend studieren

FACHHOCHSCHULE
TECHNIKUM WIEN

> www.technikum-wien.at/opendays

Freitag: 11 – 19 Uhr
Samstag: 10 – 14 Uhr

Hochstadtplatz 5
1200 Wien

Leben im Büro und Hörsaal

Berufsbegleitend zu studieren, ist eine Herausforderung für Studierende, aber auch ein Karriereboost – besonders wenn man Beruf und Studium thematisch verbinden kann.

Neben sieben Master-Studiengängen, welche die FH Technikum Wien als Vollzeit-Studien anbietet, hat sie auch ganze 12 Master-Studiengänge im Programm, die berufsbegleitend absolviert werden können. Berufsbegleitend zu studieren, das heißt für die Studierenden ein Minimum an Freizeit. Das kann zur Belastungsprobe für die Familie, die Freunde, den Arbeitgeber und damit auch für einen selbst werden. Wir haben eine Absolventin und zwei Absolventen nach ihren Erfahrungen gefragt.

Am besten konnte mit der Herausforderung der Doppelbelastung Franz Müllner umgehen, der während seines Studiums der Industriellen Elektronik bei der Ries Medizin Technik Handels GmbH arbeitete. „Ich habe das Studium als Hobby angesehen“, erklärt Franz Müllner, warum es ihm gar nicht schwerfiel, sich nach der Arbeit oder am Wochenende auf sein Studium zu konzentrieren. „Während andere nach der Arbeit stundenlang vor dem Fernseher sitzen, habe ich eben gelernt – und dabei nie das Gefühl gehabt, etwas zu versäumen.“

Neue Freunde treffen

Franz Müllner nahm sich auch genug Zeit für seine Freunde – zu dem war für ihn, auf die FH zu gehen, „eine Art, Freunde zu treffen“. Und mit vielen seiner ehemaligen Studienkollegen ist er heute noch gut befreundet. Wir geben nicht auf und haben beim Arbeitgeber ein. Musste dieser Abstriche machen? „Nein“, meint Franz Müllner, „es war eher so, dass ich mein Studium wegen beruflicher Einsätze zurückstecken musste.“ Er gibt aber auch zu, dass er für Prüfungen, oder um sich auf diese vorzubereiten, meist problemlos Urlaub nehmen konnte.

Nach Abschluss des Studiums hat Franz Müllner seinen Arbeitgeber gewechselt, ist heute bei der Sorin Group Austria im direkten Vertrieb von Herzschrittmachern und implantierbaren Defibrillatoren beschäftigt. „Dafür ist ein technisches Verständnis unumgänglich“, ist Franz Müllner überzeugt, dass sich sein Studium bezahlt macht, und er hängt an: „Wenn jemand während einer Vollzeitbeschäftigung erfolgreich studiert, wird das bei zukünftigen Arbeitgebern sehr hoch bewertet, weil es Durchhaltevermögen, Einsatz- und Lernbereitschaft zeigt.“

Job und Studium Hand in Hand

Das bestätigt Kathrin Morawetz, die Internationale Wirtschaftsingenieurwesen an der FH Technikum Wien studierte: „Das berufsbegleitende Master-Studium wirkte sich sehr positiv auf meine Karriere, aber auch auf mein gesamtes Leben aus.“ Sie erhielt ein Leistungsstipendium, wurde für ihre hervorragende Arbeit

mit dem Preis „1000 Euro statt Blumen“ vom Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie ausgezeichnet und erhielt zudem auch noch den Kapsch Award.

Dieser Erfolg könnte darauf zurückgehen, dass sie Studium und Arbeit perfekt miteinander verband. „Ich fand eine Masterarbeit, die auch meinen Chef interessierte, weil



Kathrin Morawetz

F.: Privat



Hans-Jürgen Eidler

F.: Privat



Franz Müllner

F.: Privat

er darin einen Mehrwert für sein Unternehmen sah. Damit konnte ich meine Master Thesis auch während der Arbeitszeit erstellen und fand zudem noch inhaltlichen Rat bei ihm“, erzählt Kathrin Morawetz, die neben ihrem Studium einen 30-Stunden-Job hatte und danach durch eine FH-Lektorin ein Jobangebot im Bundesministerium für Gesundheit erhielt, wo sie heute als Projektmanagerin tätig ist. Ihre Masterarbeit „Erfolgreiche Einführung von Technologieentwicklungen für Intelli-

gente Verkehrs- und Transportsysteme am Markt“ wurde inzwischen als Buch publiziert. Auch das private Umfeld stand Kathrin Morawetz bei. „Meine Familie, meine Freunde und vor allem mein Lebensgefährte waren mir eine große Hilfe“, gesteht sie, auch weil diese in der spärlichen Freizeit für die nötige Ablenkung sorgten. Ihre Eltern unterstützten sie einige Tage sogar finanziell, indem sie die Studiengebühren übernahmen – die Kathrin Morawetz mit dem Leistungsstipendium wieder, „zumindest teilweise“, wie die begeisterte Damenfußballerin sagt, zurückzahlte.

Finanzielle Unabhängigkeit

Finanzielle Gründe waren es, die Hans-Jürgen Eidler dazu veranlassten, sein Master-Studium Embedded System neben seiner Arbeit abzuschließen. „Ich wollte nie klassisch studieren, weil ich finanziell unabhängig sein wollte“, erzählt er. Dabei kam es bei ihm so richtig dick. Er begann, ein Haus zu bauen, und wurde während des Studiums auch noch Vater. „Ich musste mich dann für ein Jahr vom Studium kanzeln lassen, um alles unter einen Hut zu bekommen“, erinnert er sich. In der Zeit veränderte er sich auch beruflich.

Hans-Jürgen Eidler wechselte vom Automotive-Umfeld bei Bosch in den Aviation-Bereich und arbeitet heute bei Austro Engine. In seiner Masterarbeit behandelte er die elektrische Lastverteilung in mehrmotorigen Flugzeugen. Sein Regelkonzept ist heute für den Einbau in Flugzeuge zugelassen und zum Patent angemeldet. Er schaffte es, Arbeit und Studium zu verbinden, während er auf der anderen Seite feststellen musste, dass er durch seine Karenz nun keine Studienkollegen und -kollegen mehr hatte, die er gut kannte und mit denen er gemeinsam lernen konnte. Trotzdem war es für ihn klar, dass er sein Studium abschließen wollte. „Ich wusste, wenn ich es jetzt nicht mache, dann mache ich es nie mehr“. So stand er, etwa wenn er sich für sein Studium ein paar Tage frei nahm, um 5 Uhr früh auf, begann zu lernen, bis sein Kind munter wurde, und wenn es schlief, arbeitete er weiter. „Das drückt man ein, zwei Semester durch, länger sicher nicht“, ist Hans-Jürgen Eidler überzeugt, der sich immer wieder dabei ertappte, dass er in Gedanken bei seiner Master Thesis war, wenn er sein Kind fütterte. „Heute stehen mir mit meinem Studienabschluss viele Berufsfelder und Karrieren offen“, freut sich Hans-Jürgen Eidler, der weiterlernen will – lebenslang, auch wenn es bisweilen anstrengend ist.

Informationen zum Master-Studium Embedded Systems finden Sie unter www.technikum-wien.at/mes, zum Master-Studium Industrielle Elektronik unter www.technikum-wien.at/mie und zum Master-Studium Internationales Wirtschaftsingenieurwesen unter www.technikum-wien.at/miw.



Katharina Hofmüller verbesserte in Kiew auch Ihre Russisch-Kenntnisse.

F.: Privat

Mehr als nur ein Titel

Katharina Hofmüller und Harald Kammerer entschieden sich für ein Multiple-Degree-Studium und verbrachten Teile ihres Studiums in der Ukraine, in Schweden und Tschechien.

Internationale Erfahrung steht auf der Wunschliste für neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von global agierenden Unternehmen ganz oben. Die FH Technikum Wien bietet einige Double- und Multiple-Degree-Programme an, im Rahmen derer Studierende zumindest ein Auslandssemester an einer anderen Universität absolvieren und ihr Studium mit mehr als nur einem Titel abschließen. Doch das ist bei Weitem nicht alles, was die Studierenden von einer fremden Universität mitnehmen, wie Katharina Hofmüller sagt, die nach ihrem Bachelor in Wirtschaftsinformatik das Double Degree Program Information Systems Management begann.

Bereit für Herausforderungen

„Das Studium an der Kharkiv National University for Economics in der Ukraine ließ mich nicht nur einen Zukunftsmarkt mit hohem wirtschaftlichen Potenzial kennen lernen, sondern war für mich auch ein kultureller und gesellschaftspolitischer Sicht ein Gewinn“, sagt Katharina Hofmüller. Sie nutzte das Semester im Osten der Ukraine zudem, um ihre Russisch-Kenntnisse zu festigen, was ihr ein weiterer Vorteil in der beruflichen Karriere sein wird. „Durch den Abschluss in diesem besonderen Studium zeige ich, dass ich bereit bin, mich unbekannten und außergewöhnlichen Herausforderungen zu stellen und besonders intensiv zu arbeiten“, ist Katharina Hofmüller überzeugt und arbeitet inzwischen als Werkstudentin bei Siemens im Quality & Project Management der Zentralstelle für Zentral- und Ost-Europa.

Nicht ganz so weit in den Osten – nach Prag, dafür zusätzlich auch nach Schweden – hat es Harald Kammerer gezogen, der an der FH Technikum Wien den Master-Studiengang Intelligent Transport Systems absolvierte. „Ich entschied mich für diesen Studiengang, weil er in englischer Sprache abgehalten wird. Ausschlaggebend war jedoch die Möglichkeit, mit einem Multiple

Degree abzuschließen“, erklärt Harald Kammerer, der von der Gelegenheit fasziniert war, Teile seines Studiums in einem anderen Land zu absolvieren. Der Master-Studiengang Intelligent Transport Systems wird in Kooperation mit der Technischen Universität Prag und der Universität Linköping angeboten. Für Harald Kammerer perfekt, hatte er doch immer schon eine Vorliebe für Prag, die „schönste Stadt Europas“, und für Schweden „als Traumziel mit qualitativ hochwertigen Hochschulen“. Auch er hat mehr von seinen Auslandsaufenthalten mitgenommen als die reinen Lehrinhalte. „Die Semester in Prag und Linköping gaben mir die Möglichkeit, andere Kulturen kennen zu lernen – nicht nur die des jeweiligen Landes, sondern auch die von anderen Studierenden aus dem Ausland“, freut sich der Reisebegeisterte. Die Vorbereitung auf die Auslandssemester war durchaus anspruchsvoll, aber: „Für diverse organisatorische Angelegenheiten wurde ich von den jeweiligen Auslandsbüros sowohl an der FH Technikum Wien als auch der Partneruniversitäten hervorragend unterstützt“, sagt Harald Kammerer.

Restrisiko Fernweh

Heute ist Harald Kammerer bei der ILF in der Abteilung Risiko und Sicherheit beschäftigt. „Bei der Wahl des Berufes war mir die Möglichkeit, zu reisen und auch beruflich die Sprachkenntnisse weiter zu verwenden, sehr wichtig“, unterstreicht Harald Kammerer, der von seinen Auslandsaufenthalten nicht nur mehr Fachwissen und Länderkennntnis mit nach Österreich genommen hat, sondern jetzt auch ständig von Fernweh geplagt wird.

Informationen zum Double Degree Program Information Systems Management finden Sie unter www.technikum-wien.at/dwi und zum Multiple Degree Program Intelligent Transport Systems unter www.technikum-wien.at/mit.

Perfekte Dimple für einen Birdie

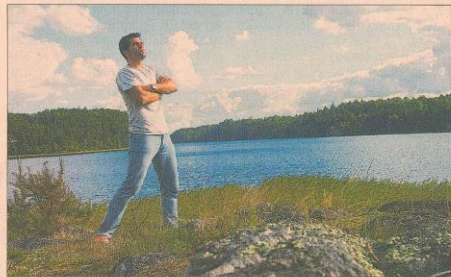
Johannes Anderl forscht an der perfekten Einbuchtung von Golfbällen, um deren Flugcharakteristik zu optimieren.

Golfer arbeiten hart an ihrem Handicap, um es gegen Null zu bringen – oder gar einen Birdie, ein Loch mit einem Schlag unter Par, zu schaffen. Doch für ein perfektes Spiel reicht Talent allein nicht, wie Johannes Anderl weiß. Er studiert an der FH Technikum Wien im Master-Studiengang Sports Equipment Technology und arbeitet im Zuge seiner Master

Thesis am perfekten Dimple, den kleinen Ausbuchtungen bei Golfbällen. „Nachdem ich meine Bachelorarbeit während eines Praktikums bei Nike Golf in Oregon, USA, geschrieben habe, bekam ich die Möglichkeit, auch meine Masterarbeit in Kooperation mit Nike Golf zu schreiben“, erklärt Johannes Anderl seinen Zugang zum Thema seiner Abschlussarbeit. In der geht es um die Adaption der Golfballoberfläche und deren Einfluss auf die Flugbahn des Balles. „Ich habe Golfballprototypen entwickelt, produziert und auch mit einem von mir entwickelten Windkanalaufbau getestet. Die Dimple eines Golfballes sind, ist der

Ball einmal in der Luft, für dessen Flugcharakteristik verantwortlich“, veranschaulicht Johannes Anderl. Variationen der Dimple von nur einem hundertstel Millimeter können die Flugbahn des Balles um mehrere Meter ändern. Die Erkenntnisse der Studie fließen bereits in den Entwicklungsprozess von neuen Nike-Golfbällen ein und befinden sich derzeit im Patentanmeldungsprozess.

Informationen zum Master-Studium Sports Equipment Technology finden Sie unter www.technikum-wien.at/mst.



Für Harald Kammerer war Schweden ein Traumziel.

F.: Privat

Der effizienteste Weg, Karriere zu machen

Ein Studium an der FH Technikum Wien ist praxisnah und durch die enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft wird Studierenden oft gleich nach dem Abschluss ein Job angeboten.

Entscheidungsträger zerbrechen sich seit Jahren den Kopf darüber, wie man das Bildungssystem in Österreich reformieren kann. Weshalb für den Bereich der Hochschulen immer wieder Ausbildungen an Fachhochschulen als Paradelösung angesehen werden, zeigt die FH Technikum Wien. Praxisnaher Unterricht in einer persönlichen Atmosphäre und die enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft sorgen dafür, dass Absolventinnen und Absolventen besonders gefragt sind.

Trainee bei Siemens

So war das auch bei Vesna Mikulovic. Sie absolvierte nach einem Elektronikstudium an der FH Technikum Wien den berufsbegleitenden Master-Studiengang Erneuerbare Urbane Energiesysteme. „Ich wurde von der FH Technikum Wien immer sehr unterstützt. Schon während meines Diplomstudiums in Elektronik empfahl mich mein Studiengangsleiter für das Top-Students-Programm bei Siemens“, erzählt Vesna Mikulovic. „Über das Programm kam ich zu Siemens, wo ich dann auch meine Diplomarbeit geschrieben habe. Und nach meinem Diplomstudium habe ich mich bei Siemens für das Trainee-Programm beworben und wurde aufgenommen.“ Während ihrer zwei Jahre als Trainee lernte sie verschiedene Abteilungen in Wien und Zagreb kennen. Heute ist sie Senior Strategy Manager bei Siemens



Dominik Hurnaus F.: W.-D. Grabner

Die Berufsaussichten durch die praxisierte Ausbildung und die Nähe zur Wirtschaft sind sehr gut.

Dominik Hurnaus

Building Technologies und arbeitet in Österreich und der Schweiz. „Der Master in Erneuerbare Urbane Energiesysteme hat mir sehr geholfen, die vielfältigen Aspekte meiner Arbeit mit Smart Buildings und Smart Cities kennen zu lernen. Dazu zählt auch, sich ein Netzwerk aufzubauen und damit zu arbeiten, weil das im Bereich Smart Cities eine wesentliche Rolle spielt“, meint Vesna Mikulovic.

Abwechslungsreiches Arbeitsleben

Romana Feichtinger hat ihre Verbindung zur FH Technikum Wien auch nach ihrem Studium Multimedia und Software-Entwicklung nicht aufgegeben. Sie hat nach ihrem Abschluss einen Job in der Wirtschaft angenommen, ist der FH Technikum



Romana Feichtinger F.: I. Binsingl

Wien aber als Lektorin erhalten geblieben. „Ich sehe das weniger als Doppelbelastung denn als abwechslungsreiches Arbeitsleben“, meint Romana Feichtinger, gibt aber zu, dass sie auch davon manchmal Erholung braucht. „Meine Ablenkung sind die Musik, das Malen, Lesen, ich koche gerne, verbringe Zeit mit Freunden oder gehe im Sommer oft Inline-Skaten.“ Romana Feichtinger absolvierte ihre Studien an der FH Technikum Wien in Vollzeit und bekam für ihre hervorragenden Leistungen im Master-Studium die Auszeichnung „1000 Euro statt Blumen“ verliehen, die der Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie an besonders



Vesna Mikulovic F.: Privat

erfolgreiche Technik-Studentinnen vergibt. „Beim Einstieg ins Berufsleben hat mir das Berufspraktikum, das ich im Rahmen meines Bachelor-Studiums absolvieren musste, sehr geholfen“, sagt Romana Feichtinger und freut sich heute, durch ihre Tätigkeit in der Wirtschaft und als Lektorin den Studierenden noch besser vermitteln zu können, „wie es da draußen läuft“. Und noch etwas schätzen die Studierenden an Romana Feichtinger, ihr Faible für die Playstation: „So kann ich mit den Studierenden, die sich im Bereich Game Engineering spezialisieren, auch stets über die neuesten Spielentwick-

Der Master in Erneuerbare Urbane Energiesysteme hat mir sehr geholfen, die vielfältigen Aspekte meiner Arbeit mit Smart Buildings und Smart Cities kennen zu lernen.

Vesna Mikulovic

lungen reden.“ Ein Experte, was die Entwicklung von Spielen angeht, ist Dominik Hurnaus. Nach seinem Bachelor in Mechatronik/Robotik machte er seinen Master in Game Engineering und Simulation. „Für ein Studium an der FH Technikum Wien habe ich mich entschieden, weil die Berufsaussichten durch die praxisierte Ausbildung und die Nähe zur Wirtschaft sehr gut waren“, erklärt Dominik Hurnaus.

Spiele kreieren

Nach Abschluss seines Master-Studiums in Game Engineering nahm sich Dominik Hurnaus erst einmal ein Monat Auszeit, bevor er sich um einen Job kümmerte. „Ich habe mich dann bei einigen Spielefirmen in Wien beworben und nur ein negatives Feedback erhalten“, erinnert sich Dominik Hurnaus. Inzwischen arbeitet er als Spiele-Entwickler bei Platoon, einem Unternehmen mit sieben Angestellten, das vor allem Projekte im Social-Media-Bereich umsetzt. Sein Job macht ihm großen Spaß, er ist abwechslungsreich und Dominik Hurnaus schätzt es, sich in seinem beruflichen Umfeld persönlich einbringen zu können.

Das an der FH Technikum Wien erlernte projektnahe Arbeiten kommt ihm dabei jetzt zugute, wie er sagt: „Das Studium war sehr praxisnah. Wir haben oft an vielen Projekten gleichzeitig gearbeitet und das in unterschiedlichen Teams.“ Er hat gelernt, wie man in solchen Projekten kommuniziert und wie man Probleme schnell löst, und das ist jeden Tag ein Gewinn in seinem Beruf.

Informationen zum Master-Studium Erneuerbare Urbane Energiesysteme finden Sie unter www.technikum-wien.at/mee, zum Master-Studium Multimedia und Softwareentwicklung unter www.technikum-wien.at/mse und zum Master-Studium Game Engineering und Simulation unter www.technikum-wien.at/mgs.

Brainpool für innovative Lösungen

An der FH Technikum Wien entstehen moderne Kommunikationslösungen und neue Applikationen.

Innovationen sind die Voraussetzung für Unternehmen, sich am Markt hervorzutun und erfolgreich zu sein. Der Herausforderung, Innovationen zu entwickeln, stellte sich Marcus Dohnal, als er neben seiner Berufstätigkeit das Master-Studium Innovations- und Technologiemanagement an der FH Technikum Wien begann: „In meinem beruflichen Umfeld hatte ich damals schon öfter mit Absolventen der FH Technikum Wien zu tun gehabt, ehe ich mich selbst dazu entschieden habe, hier zu studieren.“

Internettechnologien nutzen

Das Studium, das inhaltlich und zeitlich gut zu seinem Job passte, schloss Dohnal mit einer Master Thesis zum Thema Medienkonvergenz im Hinblick auf Internettechnologien ab. Er untersuchte dabei die Möglichkeit der konvergenten Medienproduktion und befasste sich in diesem Zusammenhang mit dem Einsatz diverser Internettechnologien. „Im praktischen Teil meiner Master Thesis beschäftigte ich mich darüber hinaus konkret mit der Entwicklung eines neuen Internetportals für meinen Arbeitgeber, das mit konvergenten Medien befüllt werden sollte“, erklärt Marcus Dohnal. Er ist im Rahmen seiner Abschlussarbeit zu dem Ergebnis gekommen, dass konvergente Medienproduktion unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich ist und dass

standardisierte Internettechnologien im Gegensatz zu proprietären Technologien konvergentes Arbeiten unterstützen. Marcus Dohnal war nicht nur begeistert, eine Master Thesis mit so großer Nähe zu seiner Arbeit zu schreiben, sondern freut sich inzwischen auch über neue Karriereoptionen, die sich für ihn schon während des Studiums aufgetan haben.

Apps entwickeln

Der starke Bezug zur Praxis hat auch Stefan Schneider an der FH Technikum Wien geführt. „Ich habe mich für den Master-Studiengang Telekommunikation und Internettechnologien an der FH Technikum Wien entschieden“, sagt Stefan Schneider, dem auch individuelle Betreuung im Studium sehr wichtig ist. Außerdem schätzt er, dass zahlreiche Lehrveranstaltungen in seinem Master-Studium in englischer Sprache abgehalten werden. „Das hat nicht nur meine Sprachkenntnisse gefördert und meine Karrierechancen verbessert, sondern erleichtert auch die Kommunikation mit meinem Projektpartner, der an einer englischsprachigen Universität studiert hat“, freut sich Stefan

Schneider. Er arbeitet gemeinsam mit Ildefonso Garcia an einem Projekt, das in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen, das im Bereich Energiemanagementsysteme tätig ist, entstanden ist. Beide schreiben im Rahmen dieses Projektes an ihren Master Thesen. „Es geht in diesem Projekt darum, eine Smartphone-Anwendung zu entwickeln, die mit einem Energiemanagementsystem kommunizieren kann. Mit Hilfe dieser App wird es möglich sein, beispielsweise die Raumtemperatur oder Bewegungen in einem Gebäude am Smartphone darzustellen“, umreißt Stefan Schneider seine Arbeit. Er beschäftigt sich damit mit dem Aufbau der Entwicklungs-umgebung und der Kommunikation mit dem Energiemanagementsystem. Ildefonso Garcia hat sich auf die Entwicklung der Anwendung konzentriert.

Informationen zum Master-Studium Innovations- und Technologiemanagement finden Sie unter www.technikum-wien.at/mtm und zum Master-Studium Telekommunikation- und Internettechnologien unter www.technikum-wien.at/mti.



Mit Smartphones das Energiemanagement steuern.
F.: ferketragge/fotolia.com



Österreichs größte rein technische FH.
F.: I. Schanda

Fachwissen alleine ist zu wenig

Ein Studium an der FH Technikum Wien ist praxisnah und vereint Technik mit Wirtschaft und Persönlichkeit.

Die FH Technikum Wien ist die größte rein technische Fachhochschule Österreichs. Als Netzwerkpartner des Fachverbandes der Elektro- und Elektronikindustrie verfügt sie über sehr gute Kontakte zu Wirtschaft und Industrie – und bietet damit Studierenden und Absolventinnen wie Absolventen beste Karrierechancen.

„Wir verfolgen als technische Hochschule mit unserem Studienangebot zwei wesentliche Ziele“, erklärt Rektor Fritz Schmöllebeck. „Zum einen größtmöglichen Praxisbezug, das machen wir sowohl inhaltlich als auch bei der Auswahl der Lehrenden, und zum anderen heißt unsere Zauberformel Technik + Wirtschaft + Persönlichkeit.“ Soft Skills werden im beruflichen Alltag von Technikerinnen und Technikern immer wichtiger. Darum legt die FH Technikum Wien neben der Vermittlung von technischem Know-how

auch großen Wert auf Sprachausbildung sowie wirtschaftliches Know-how und Persönlichkeitsbildung.

Derzeit nutzen über 2.700 Studierende das Studienangebot der FH Technikum Wien, das elf Bachelor- und 17 Master-Studiengänge umfasst. Dabei arbeiten die Studierenden laufend an Projekten, viele davon werden gemeinsam mit in- und ausländischen Unternehmen umgesetzt. „Vom didaktischen Ansatz her steht an unserer Fachhochschule das Können im Gegensatz zum Kennen im Vordergrund. Unsere umfassende Ausbildung gibt den Studierenden das nötige Rüstzeug, um nach ihrem Studienabschluss selbstständig Projekte leiten und umsetzen zu können, technisch und wirtschaftlich optimale Lösungen zu entwickeln und mit internationalen Unternehmen kompetent zusammenzuarbeiten“, ist Fritz Schmöllebeck überzeugt.

Die Erfolge von mehr als 5.000 Absolventinnen und Absolventen unterstreichen dies eindrucksvoll und sind der beste Beweis, dass man mit einem Abschluss der FH Technikum Wien beruflich viel erreichen kann.

Sicheren Schrittes in die Zukunft

Die Ergebnisse der Master Thesen von Veronika David und Stefanie Schlembach konnten bereits praktisch umgesetzt werden.

Herausragende wissenschaftliche Arbeiten zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass ihre Ergebnisse sehr rasch in der Praxis Anwendung finden. Und sie zeichnen die Institution aus, an der sie erstellt werden. An der FH Technikum Wien ist es nicht nur das forschende Personal, das immer wieder solche bemerkenswerten Leistungen schafft, auch die Master Thesen von Studierenden werden durch die enge Zusammenarbeit mit der Industrie oft unmittelbar praktisch umgesetzt.

Das angewandte Arbeiten sei es, was das Studium an der FH Technikum Wien auszeichne, sagt Veronika David. Sie absolvierte den Studiengang Gesundheits- und Rehabilitationstechnologien und nimmt sich in ihrer Master Thesis sturzgefährdeter Menschen an. „In der Altersgruppe von Personen über 65 Jahren liegt die jährliche Sturzquote bei 30 Prozent, wobei die Hälfte der Betroffenen dabei häufiger als einmal im Jahr stürzt“, erklärt Veronika David. In ihrer Arbeit erstellte sie eine Validierung der Schuheinlage vitalISHOE, die ein einfaches „Monitoring- und Trainingssystem ist, das mit dem Ziel entwickelt wurde, die Sturzhäufigkeit zu verringern“. Die Sohle vitalISHOE wurde von einem Projektkonsortium bestehend aus der projektleitenden CEIT Raltec und Massive Art mithilfe von Fördermitteln der FFG/bmvit entwickelt.

Intelligente Schuheinlage

„Die Sohle wird wie eine orthopädische Einlage in den Schuh gelegt und misst verschiedene Gangparameter während des Gehens, ohne den Träger zu beeinträchtigen“, erklärt Veronika David. Die Sohle speichert die aufgenommenen Daten ortsungebunden entweder auf einer eingebetteten Speicherkarte oder schickt sie per Funk an einen PC.

„Ich überprüfte im Rahmen meiner Masterarbeit die mit vitalISHOE gemessenen Daten auf die Übereinstimmung mit den Daten von anerkannten Messmethoden“, beschreibt Veronika David die Validierung von



Die von Veronika David validierte Sohle misst verschiedene Gangparameter. Mit den gewonnenen Daten lässt sich die Sturzhäufigkeit von älteren Menschen reduzieren.
F.: W.-D. Grabner

vitalISHOE. Mittlerweile ist die Forschung so weit, dass der Einsatz der intelligenten Sohle auch in der Rehabilitation, der Orthopädie und in den Sportwissenschaften angedacht wird.

Mit dem Thema Sicherheit, allerdings auf einem ganz anderen Gebiet, beschäftigte sich Stefanie Schlembach, die den Master-Studiengang Informationsmanagement und Computersicherheit absolvierte. Ihre Master Thesis über die Evaluierung von Security-Frameworks im

Java-Umfeld ist inzwischen auch als Buch erschienen, um ihre Erkenntnisse ebenso anderen Programmierern zur Verfügung zu stellen.

„Webanwendungen sind häufig Ziel von Internet-Kriminalität, weshalb Software-Entwickler ihre eigenen Programme möglichst effizient schützen müssen“, gibt Stefanie Schlembach zu bedenken, die im Bundesrechenzentrum arbeitet und ihr Studium berufsbegleitend absolvierte. „Setzt man bei der Software-Entwicklung auf ein gutes Security-

Framework, schützt man seine Anwendungen nicht nur effektiv, sondern erspart sich auch, diese Funktionalitäten selbst zu programmieren“, beschreibt sie, weshalb sie sich gerade dieses Themas annahm.

In ihrer Masterarbeit hat Stefanie Schlembach ein Konzept zur Absicherung von Webanwendungen entwickelt und es mit simulierten Hacker-Angriffen getestet. Dabei konnte sie sehr gut Symbiose-Effekte zwischen Arbeit und Studium nutzen, wie sie sagt: „Die Erfahrung

aus dem Berufsleben flossen direkt in mein Studium ein, und umgekehrt konnte ich Erlerntes sofort im Job umsetzen.“

Informationen zum Master-Studium Gesundheits- und Rehabilitationstechnologien finden Sie unter www.technikum-wien.at/mgr und zum Master-Studium Informationsmanagement und Computersicherheit unter www.technikum-wien.at/mic.

Mehr Platz für Österreichs größte rein technische Fachhochschule

Die FH Technikum Wien bekommt ein zweites Gebäude am Hauptstandort Höchstädtplatz

Im Jahr 1994 wurde die Fachhochschule Technikum Wien auf Initiative des FEEL und namhafter Unternehmen der Elektro- und Elektronikindustrie gegründet. Was damals mit einem Studiengang in Elektronik begann, ist heute die größte rein

technische FH Österreichs. Das Studienangebot umfasst aktuell elf Bachelor- und 17 Master-Studiengänge. Aufgrund ihres kontinuierlichen Wachstums benötigte die Fachhochschule im Laufe der Jahre immer mehr Platz. 2003 wurde der heutige

Hauptstandort am Höchstädtplatz in 1200 Wien bezogen und danach zusätzliche Flächen auch noch in benachbarten Gebäuden angemietet. Im Jahr 2008 kam dann schließlich ein zweiter Standort im ENERGY-base im 21. Bezirk dazu.

Neubau-Eröffnung 2013

Aber der Platz wird allmählich wieder knapp und daher wurde im Jahr 2010 beschlossen, die Fachhochschule um ein zweites Gebäude am Hauptstandort zu erweitern. Dieses neue Gebäude wird neben dem bestehenden Hauptgebäude errichtet. Die Bauarbeiten sind im Mai 2011 angefallen. Das neue Gebäude am Höchstädtplatz wird acht Stock-

werke haben und mehr als 10.000 Quadratmeter Nutzfläche bieten. Beide FH-Gebäude am Höchstädtplatz werden durch eine Brücke im zweiten Stock miteinander verbunden und der Standort damit campusartig erweitert werden. Geplant wurden der Neubau und die campusartige Zusammenführung der Gebäude am Hauptstandort der FH Technikum Wien vom Architekturbüro Neumann + Partner. Der Bezug des neuen Gebäudes ist mit Anfang 2013 geplant. Es werden dann zusätzlich 50 Hörsäle, Übungs- und Seminarräume für die Ausbildung der Studierenden sowie 70 Büroräume für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter neu zur Verfügung stehen.

ALLE MASTER-STUDIENGÄNGE DER FH TECHNIKUM WIEN IM ÜBERBLICK

Studiengang	Organisation	Sprache		Dauer (Sem.)	Abschluss
		Deutsch	Englisch		
Biomedical Engineering Sciences	Vz		■	4	MSc
Embedded Systems	bb	■		4	MSc
Erneuerbare Urbane Energiesysteme	bb	■		4	MSc
Game Engineering und Simulation	Vz	■		4	MSc
Gesundheits- und Rehabilitationstechnik	Vz	■		4	MSc
Industrielle Elektronik	bb	■		4	MSc
Informationsmanagement und Computersicherheit	bb	■		3	MSc
Innovations- und Technologiemanagement	bb	■		3	MSc
Intelligent Transport Systems	Vz		■	4	MSc
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen	bb	■		4	MSc
Mechatronik/Robotik	Vz & bb	■		4	MSc
Multimedia und Softwareentwicklung	Vz	■		2	MSc
Sports Equipment Technology	Vz	■		4*	MSc
Technisches Umweltmanagement und Ökotoxikologie	bb	■		3	MSc
Telekommunikation und Internettechnologien	bb	■	■	4	MSc
Tissue Engineering and Regenerative Medicine	bb	■	■	4	MSc
Wirtschaftsinformatik / Double Degree Program	bb	■	/	3	MSc /
Information Systems Management					MSc & MBA

Vz=Vollzeit, bb=berufsbegleitend

*vorbehaltlich der Genehmigung

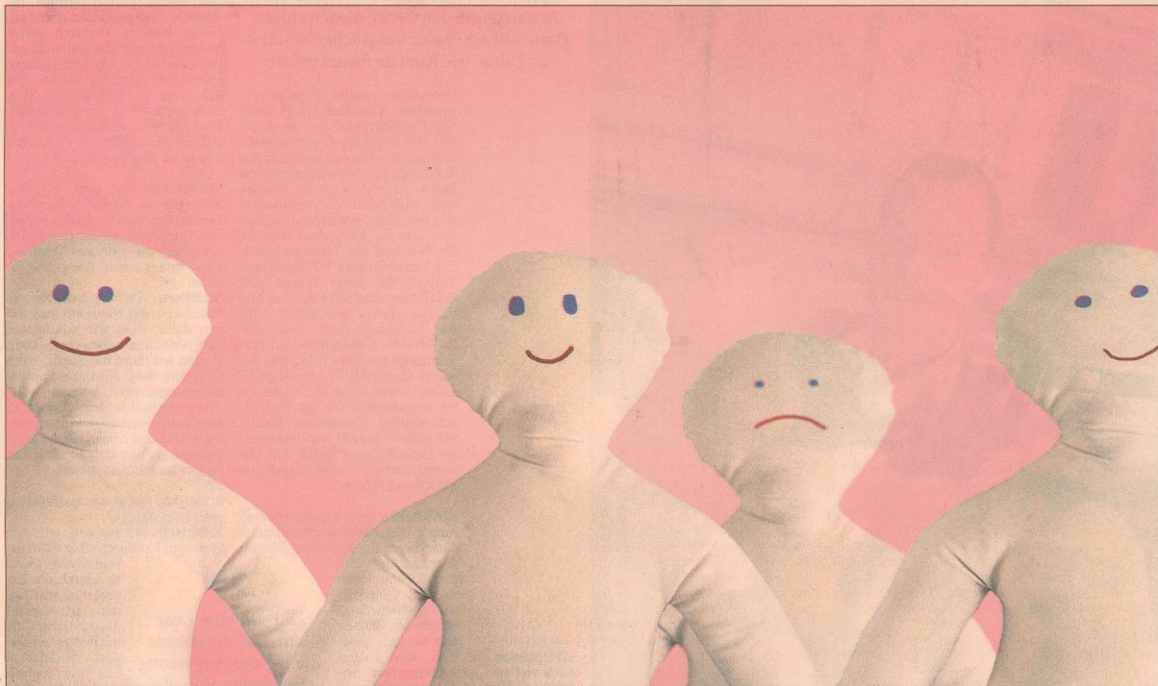


Die FH Technikum Wien ab 2013.

F.: www.ola.at

IMPRESSUM

FH Technikum Wien unterstützt als Sponsor die Tagung der STANARD. Text: Guido Gluschitzsch; Grafisches Konzept: Gerda Lasser; Layout: Thomas Korn; Eigentümer: Verleger: STANDARD Verlagsgesellschaft m.b.H., A-1014 Wien, Herrengasse 19-21; Verlagsort: Wien; Hersteller: Mediaprint Zeitungsdruckerei Ges.m.b.H. & Co. KG, 1232 Wien, Richard-Strauss-Straße 16



Depressionen haben biologische Wurzeln. „Das ist nur psychisch!“ ist für Wissenschaftler eine veraltete Herangehensweise an die Erkrankung.

Foto: Corbis

Schlechte Stimmung im Labor

Depressionen machen den Menschen lustlos. Welche biologischen Vorgänge dabei ablaufen, weiß man nicht genau. Sicher scheint nur, dass Serotonin im Spiel ist. Eine Wiener Forscherin sucht bei Mäusen nach dem biochemischen Schlüssel zum krankhaften seelischen Tief.

Peter Illetschko

Wer keine Freude mehr an Schokolade und Sex hat, ist arm dran. Er hat vielleicht Depressionen. Bei Labormäusen ist das Lustempfinden natürlich deutlich reduzierter. Sie gelten schon als depressiv, wenn sie die Zuckerlösung, an die man sie zuvor gewöhnt hat, nicht mehr dem Wasser vorziehen. Psychisch gesunde Artgenossen würden das nämlich tun, weil sie im Laufe der Evolution gelernt haben: süß ist kalorienhaltig – und das sichert zweifelsohne das Überleben.

Daniela Pollak, Neurowissenschaftlerin an der Meduni Wien, untersucht gerade mit ihrer Forschungsgruppe an der Maus, wie sich chronischer Stress auf die „sucrose preference“, den „süßen Zahn“ der Nagetiere, auswirkt und was die zugrunde liegenden biologischen Mechanismen dafür sind. Die Mäuse werden nach einem standardisierten Protokoll täglich einer unangenehmen Situation, wie dem Geruch ihres natürlichen Feindes, der Ratte, ausgesetzt. Die Art des Stressors wechselt täglich. Nach fünf bis zehn Wochen hat sich die Stimmungslage der Mäuse ähnlich verschlechtert wie bei Menschen, die für Depressionen anfällig sind und lange Zeit unter beruflichem oder privatem Stress stehen.

Das berühmte Wurstigkeitsgefühl macht sich bemerkbar: Die Mäuse zeigen keine Präferenz mehr für das Zuckerwasser. Bei

depressiven Menschen wird dieses Verhalten als Anhedonie bezeichnet.

Ein typisches Symptom: Die Patienten geben schneller auf als Gesunde. Das Gefühl der Sinnlosigkeit beherrscht ihr Denken. Dabei gibt es noch eine Parallele im Mausmodell: Die depressiven Versuchstiere werden in ein Gefäß mit Flüssigkeit gesetzt und geben bei diesem zeitlich limitierten Schwimmtest schneller auf als gesunde Labormäuse. Sie lassen sich deutlich schneller treiben. Schließlich injiziert man den Tieren Wirkstoffe, die auch beim Menschen gegen Depressionen wirken, und der Beweis, dass sie psychisch krank waren, ist endgültig erbracht: Die Mäuse zeigen wieder ein „normales“ Verhalten.

Ein Forscher-Netzwerk

Pollak führt diese Tests im Rahmen eines vom Wissenschaftsfonds FWF finanzierten Sonderforschungsbereichs (SFB) durch. Unter der Leitung des Pharmakologen Harald Sittler von der Meduni Wien wird in einem Netzwerk von zwölf österreichischen Forschungsgruppen die Rolle von Transmittoren bei Gesunden und Kranken untersucht: Diese Botenstoffe sind dafür zuständig, dass bestimmte Moleküle über biologische Membranen von A nach B gelangen und damit wesentliche biologische Vorgänge wie Stoffwechsel, Energiezufuhr und Signalübertragung ermöglichen. Der Transporter des Serotonins ist

einer unter vielen. Er regelt den Haushalt des Glückshormons, das den Appetit der Menschen kontrolliert, sie wach oder müde werden und Freude, aber auch Schmerzen empfinden lässt. Dabei wird das vom Zentralnervensystem oder vom Verdauungstrakt produzierte, in den synaptischen Spalten im Gehirn freigesetzte Serotonin in die Nervenzellen wieder aufgenommen. Zu viel sollte dabei nicht wiederverarbeitet werden, denn das kann die biologische Ursache von Depressionen sein. Eine Annahme, die freilich nur auf einem schlichten Umkehrschluss beruht: Durch die Gabe von Antidepressiva, die die Aktivitäten des Serotonintransporters hemmen und damit den Spiegel

des laufend produzierten Glückshormons erhöhen, verbessert sich die Gemütslage der Erkrankten. Ein naturwissenschaftlicher Beweis dafür, was genau bei Depressionen auf molekularbiologischer Basis im menschlichen Gehirn passiert, ist damit freilich noch nicht erbracht.

Nicht nur eine Ursache

Eine Erklärung findet sich schnell für dieses Manko: Alle psychischen Störungen sind komplexe Erkrankungen, die nicht nur eine Ursache haben. Pollak: „Umwelteinflüsse wie Stress können Psychiater erkennen. Was aber steht auf molekularer Ebene damit in Wechselbeziehung, sodass es zur Depression kommt?“

In jüngster Zeit kam ein Verdacht auf, dem sie nun mit ihrem Team nachgehen will: Bei Patienten, die an Depressionen leiden, wurden genetische Variationen des Serotonintransporters nachgewiesen. Kommt es dadurch auch zu veränderten Gehirnfunktionen, die zum Beispiel unter Stress zur Erkrankung führen können?

Daniela Pollak wird den Mäusen schließlich das Gehirn entnehmen, um biochemische und molekulare Veränderungen zu analysieren und zu erkennen, ob eine Veränderung am Serotonintransporter wirklich das Bindeglied zum naturwissenschaftlichen Nachweis für den Einfluss von Umweltfaktoren auf das Auslösen von Depressionen beim Menschen ist.

Unter Verdacht

Zuletzt häuften sich auch Meldungen, wonach auch Entzündungen die Entstehung psychischer Erkrankungen begünstigen. Pollak versucht nun im Mausmodell Beweise zu finden und kooperiert dabei mit dem Psychiater Lukas Pezawas von der Meduni Wien, der Anhaltspunkte aus der klinischen Praxis sammelt.

Das Ziel liegt auf der Hand: Irgendwann einmal sollte es Biomarker geben, die diese Störungen im Blut nachweisen können. Damit in Zukunft mehr Medikamente für unterschiedliche psychische Störungen zur Auswahl stehen und nicht mehr ausschließlich Psychiater die Diagnose erstellen. Dann dürfte auch kein Naturwissenschaftler mehr abwertend „Das ist nur psychisch!“ sagen. Pollak: „Alles, was in uns vorgeht, hat eine biologische Grundlage, daher auch ein seelisches Tief.“

WISSEN

Von Depressionen und Walnüssen

Das britische National Health Service (NHS) kampagnisierte, um die Aufmerksamkeit auf eine unterschätzte Krankheit zu lenken: Fast jeder Mensch soll demnach mindestens einmal im Leben unter Depressionen leiden.

Die tatsächlichen Zahlen sind unbekannt, weil viele Betroffene, vor allem Männer, sich schämen und daher nicht zum Arzt gehen. In Österreich schätzt man bis zu 400.000 Erkrankungen.

Bei Frauen werden Depressionen doppelt so oft festgestellt wie bei Männern. Bei Kindern treten sie selten auf, bei Jugendlichen wächst der Anteil der Betroffenen. Vor der Pubertät sind laut Statistiken mehr Buben

krank, danach mehr Mädchen. Im Alter treten sie logischerweise häufig im Zusammenhang mit einer Vereinsamung auf.

Das Glückshormon Serotonin kommt in der Natur vor allem in Walnüssen vor. Auch Schokolade, Kiwis und Bananen enthalten den Stoff. Sogar Fadenwürmer haben Serotonin. Im menschlichen Körper ist es vor allem im Magen-Darm-Trakt zu finden. Bei Serotoninmangel kann es nicht nur zu Depressionen kommen. Auch Essstörungen, Migräne und Schlafprobleme werden damit in Verbindung gebracht. Als die ideale Behandlungsmethode gilt eine Kombination aus Antidepressiva und Psychotherapie. (red)

„Vielfalt trägt zum Überleben einer Art bei“



Christian Schlötterer möchte verstehen, wie sich das Prinzip des Überlebens durch Anpassung in den Genen niederschlägt. Dazu initiiert er eine künstliche Evolution im Labor, wie Kurt de Swaaf erfuhr.

Demnächst startet Populationsgenetiker Christian Schlötterer ein fünfjähriges Forschungsprojekt mit dem Ziel, den prägenden Einfluss von Umweltbedingungen auf die Evolution von Insekten im Labor zu untersuchen. Welche Gene sind dabei von Veränderungen betroffen, wie schnell äußert sich das im Körperbau und im Stoffwechsel der Tiere, und welche Umstellungen bringen einen Vorteil? All diese Fragen will Schlötterer nun mit neuesten Methoden klären. Ermöglicht wird das Vorhaben dank eines mit 2,5 Millionen Euro dotierten Forschungspreises des European Research Council (ERC) der Europäischen Union, welchen der Biologe vor kurzem erhalten hat. Die entscheidenden Vorarbeiten konnte Schlötterer bereits mit finanzieller Unterstützung durch den Österreichischen Forschungsfonds FWF durchführen.

STANDARD: Ihr Interesse gilt vorrangig den molekulargenetischen Grundlagen der Evolution. Warum herrscht auf diesem Gebiet noch so ein großer Forschungsbedarf?
Schlötterer: Bislang war es kaum möglich, die Folgen evolutionärer Anpassungsprozesse auf molekularer Ebene detailliert zu studieren. Dank der modernen Sequenzieretechniken können wir jetzt jedoch die genetischen Auswirkungen solcher Anpassungen im gesamten Genom sogar auf dem Niveau einzelner DNA-Basenpaare studieren, und das relativ kostengünstig. Das eröffnet der Forschung ganz neue Perspektiven.

„Wir wissen noch viel zu wenig darüber, wie Arten entstehen.“ Populationsgenetiker Christian Schlötterer möchte daher, ausgestattet mit einem ERC-Grant, auf diesem Gebiet weiter vordringen.
Foto: Fischer

Vielfalt hat man eben in großen Populationen. In kleineren können durch Zufallsprozesse bestimmte Eigenschaften genetisch fixiert werden. Dadurch gehen andere verloren, die vielleicht unter anderen Umweltbedingungen vorteilhaft gewesen wären. Das Reservoir an verfügbaren Möglichkeiten wird eingeschränkt. Eine solche Verarmung findet am schnellsten bei kleinen Populationen ohne Genfluss statt.

STANDARD: Sie und Ihr Forschungsteam werden in den kommenden fünf Jahren die Anpassung von Taufliegen der Art *Drosophila simulans* an extreme Temperaturen untersuchen. Wie gehen Sie dabei vor?

Schlötterer: Wir fangen die Fliegen draußen in der Natur ein und sorgen dafür, dass wir mindestens 500 Weibchen haben, und damit starten wir dann die Zucht. Zehn Gruppen, zehn einzelne Populationen sozusagen, kommen in je einen speziellen Brutschrank, in dem genau kontrollierte Temperaturbedingungen herrschen. Einige Gruppen sollen sich so an Hitze, andere an Kälte anpassen.

STANDARD: Wie kann das Ergebnis gemessen werden?

Schlötterer: Wir messen, wie sich Genotyp, Phänotyp, also das Aussehen der Tiere, und auch die Expression von Genen im Verlauf dieser künstlich initiierten Evolution verändern. Für die genetischen Analysen haben wir bereits mehrere Computerprogramme entwickelt, mit denen man die entstandenen Veränderungen in der DNA identifizieren und charakterisieren kann, denn bei diesen Versuchen entstehen schließlich riesige Datenmengen.

STANDARD: Inwiefern können die so gewonnenen Erkenntnisse auf andere Tierarten übertragen werden?

Schlötterer: Es geht darum, zu verstehen, was überhaupt passiert, wie schnell die Anpassungsprozesse funktionieren, wie viele Gene beteiligt sind und ob man die Anpassung wieder rückgängig machen kann. Diese Einblicke erlauben es uns, ein bisschen etwas über die Vorhersagbarkeit von Evolution zu lernen.

STANDARD: Führen radikale Veränderungen von Lebensbedingungen wie beispielsweise infolge eines Klimawandels womöglich zur forcierten Bildung neuer Arten und somit zu einer Beschleunigung der Evolution?

Schlötterer: Wir wissen noch viel zu wenig darüber, wie Arten entstehen, um schon solche Voraussetzungen machen zu können. Die Anpassungsprozesse finden immer zuerst auf Populationsniveau statt. Ob dann daraus eine neue Spezies entsteht, hängt meist auch noch von ganz anderen Faktoren ab.

CHRISTIAN SCHLÖTTERER kam 1963 in Mosbach in Nordbaden (Deutschland) zur Welt. Nach Schulabschluss und Zivildienst startete er 1985 sein Biologiestudium an der Ludwig-Maximilians-Universität München und promovierte dort am Zoologischen Institut. Mehrere Forschungsaufenthalte führten Schlötterer nach Cambridge, New York und Chicago, bis er 1995 zur Veterinärmedizinischen Universität Wien kam. Dort leitet der habilitierte Wissenschaftler seit 2007 das Institut für Populationsgenetik.

Eine Show für Europas Forschung

Das European Research Council feierte seinen fünften Geburtstag

Peter Illetschko aus Brüssel

Wenn das European Research Council (ERC) seinen fünften Geburtstag feiert, muss sich die Forschung schon auch der Show bedienen, um ihre Botschaft an das Publikum zu bringen. So bat die britische Psychologin Cathy Craig von der Queen's University in Belfast einen Mann und eine Frau auf die Bühne, um die Nintendo-Wii auszuprobieren. Es galt mit den Füßen zu balancieren und damit einen Korb am Bildschirm unter einen herunterfallenden Apfel zu schieben.

Das sah für manch einen Gast der Feier vergangene Woche leichter aus, als es war: Die Wissenschaftlerin hat 2007 jedenfalls einen ERC Starting Grant für ein Projekt erhalten, in dem sie zeigte, wie derartige Spiele die Bewegungsabläufe älterer Menschen und Parkinson-Kranker verbes-

sern. „Patienten, die zuvor Probleme hatten, einen heruntergefallenen Bleistift aufzunehmen, gelang diese nur scheinbar einfache motorische Übung.“

Der polnische Astronom Maciej Konacki führte eine Powerpoint-Präsentation vor, die durch einen Bewegungssensor ausgelöst wurde und vom Moderator, dem Journalisten Alex Taylor, begeistert als die Zukunft dieser Präsentationsform bezeichnet wurde. Die Inhalte des Wissenschaftlers, dessen Outfit mehr an Keanu Reeves im Film *Matrix* als an einen Astronomen erinnerte: Mit einem Starting Grant von 2010 sucht er nach neuen Planeten.

Das 2007 gegründete European Research Council richtet sich mit seinen zentralen Förderungen an Nachwuchswissenschaftler („Starting Grant“) und an etablierte Forscher („Advanced Grant“). Dieses Programm fördert risikoreiche und anspruchsvolle fünfjährige Projekte mit jeweils maximal 3,5 Millionen Euro. Der österreichische Demograf Wolfgang Lutz, einer

der Wissenschaftler, die diesen Fördertopf zugesprochen bekamen, kritisierte im Rahmen der Gala, dass Geistes- und Sozialwissenschaftler weniger als 20 Prozent der Fördernehmer stellen. Das sei nicht nur ein Problem der Selbstdarstellung dieser Wissenschaften, die man in Zukunft mehr als Unterstützung für ein besseres Verständnis gesellschaftlicher Prozesse sehen sollte.

Seit 2010 ist die Österreicherin Helga Nowotny die Präsidentin des ERC. Die Wissenschaftsforscherin kann sich über wachsende Budgets freuen. Zwischen 2014 und 2020 wird das Council zur Förderung wissenschaftlicher Pionierarbeit mit 13 Milliarden Euro immerhin um 77 Prozent mehr als derzeit erhalten. Laut einer Statistik des ERC haben zwischen 2007 und 2011 68 Wissenschaftler, die an österreichischen Unis und Instituten tätig sind, Grants gewonnen.



Helga Nowotny ist seit 2010 Präsidentin des European Research Council.
Foto: Nowotny

SCHWERPUNKT: Europäische Spitzenforschung

Dieses Spezial entsteht mit finanzieller Unterstützung Österreichischer Forschungsinstitutionen (siehe Kasten Seite 17). Die redaktionelle Verantwortung liegt beim STANDARD.

Blauracken kotzen die Angst aus dem Leib

Furcht kann speiübel machen: Spanische Forscher entdeckten, dass Blaurackenküken bei Gefahr eine orange Substanz erbrechen. Ihren Eltern dient der Geruch als Alarmsignal dafür, dass etwas nicht stimmt.

Blauracken (auch Mandelkrähen genannt) sind dank ihres türkisblauen Gefieders kaum zu verwechseln. Der etwa hahengroße Vogel kommt vor allem im südlichen und südöstlichen Europa vor, aber auch in Nordafrika und Asien. In Österreich brütet die extrem auffällige Vogelart, die ihren Namen den charakteristischen „Rak“-Rufen verdankt, nur im Raum Stainz bei Straden in der südöstlichen Steiermark.

In Spanien hingegen ist sie weit verbreitet. Und dort hat ein Vogelkunderteam um Deseada Parejo vom Forschungsinstitut CSIC-EEZA in Almería herausgefunden, dass Blaurackenküken eine orange Flüssigkeit ausspeien, wenn sie in ihren Nistkästen gestört werden. Die erste Vermutung der Forscher war, dass die Substanz womöglich Fressfeinde durch widerlichen Geschmack abschrecke. Diese Hypothese müsse allerdings noch bestätigt werden, schreiben die Ornithologen in den *Biology Letters* der britischen Royal Society.

Belegen konnten die Forscher hingegen, dass die „Spucke“ den Eltern als Warnsignal dient. Die Wissenschaftler hatten dafür neun Nistkästen mit Küken, von denen das älteste jeweils zehn Tage alt war, innen mit einem Milliliter der ausgespienen Flüssigkeit bestrichen. Das Verhalten der Blaurackenväter wurde jeweils davor und danach gefilmt und ausgewertet.

Wie sich zeigte, flogen die Elternväter die nach dem Erbrochen-



Wittern Blaurackenküken Gefahr, sondern sie eine seltsam riechende Substanz ab, die jedenfalls ihre Eltern, womöglich aber auch feindliche Tiere abschreckt.

Foto: Nadia Silva

nen riechenden Nester deutlich zögerlicher an und versorgten die Küken vorsichtiger und zurückhaltender mit Futter. Bei zum Vergleich mit Zitronenessenz bestrichenen Nestern zeigte sich kein solcher Effekt. Die Ergebnisse seien ein weiterer Beleg dafür, dass der Geruchssinn sehr wohl auch bei Vögeln große Bedeutung besitzt, folgern die Forscher.

Der „Geruch der Angst“ sei bei vielen Tierarten und auch beim Menschen, der bei Gefahr verstärkt zu schwitzen beginne, ein wichtiges Signal. Nicht nur Säugtiere, sondern etwa auch Insekten wiederum sei bekannt, dass sie sich gegen Nesträuber verteidigen, indem sie diese mit einer öligen Substanz aus dem Magen bespeien. (tasch, APA)

Gefährliche Allzwecksäge

Sägefische detektieren und zerkleinern damit ihre Beute

Die imposante Schnauze der Sägerochen sieht nicht nur gefährlich aus. Offenbar ist sie das auch für die Beutetiere der Süßwasserfische, berichten australische Biologen um Barbara Wuerlinger (University of Queensland) im Fachblatt *Current Biology*.

Bislang gingen Forscher davon aus, dass Sägerochen ein eher beschaufliches Leben am Grund von Gewässern führen und ihre Säge vornehmlich dazu nutzen würden, im Sand nach Essbarem zu wühlen. Doch nun zeigten Filmaufnahmen etwas ganz anderes:

Die zahnbewehrte Säge bei einigen Arten ist quasi ein Allzweckwerkzeug. Da sie mit tausenden winzigen Elektrosensoren ausgestattet ist, können die Tiere damit nicht nur das magnetische Feld anderer Lebewesen, sondern auch Wasserbewegungen ihrer Beute (Welse, Äschen und Süßwassergarnelen) erspüren können.

Haben sie das Opfer gefunden, so speien sie die Beute durch heftiges Schwingen der Säge von der Seite auf. Die Schläge sind zum Teil so stark, dass sie ihre Beute in zwei Teile zerhacken. (tasch)

LABOR

Rauchverbot senkte Zahl der Frühgeburten deutlich

Seit der Einführung der schottischen Anti-Rauch-Gesetze 2006 ist die Zahl der Frühgeburten und die der Neugeborenen, die für ihr Alter viel zu klein seien, deutlich zurückgegangen, heißt es in der Untersuchung der Universität Glasgow. Die Studie, die im Online-Fachjournal *PLoS Medicine* veröffentlicht wurde, stellte diesen Zusammenhang sowohl bei rauchenden als auch selbst nicht rauchenden Müttern fest. Das zeige, wie gefährlich auch das Passivrauchen sei. Die Zahl rauchender Mütter sei von 24,5 Prozent vor dem Rauchverbot auf 18,8 Prozent danach gesunken. (APA, red)

Forscher schließen wichtige Fossilienlücke

Der Landgang der Wirbeltiere ist ein dunkles Kapitel der Paläontologie. Aus der entscheidenden Zeit, den ersten 15 Millionen Jahren des Erdzeitalters Karbon (also vor 360 Millionen Jahren), gibt es kaum Fossilien. Paläontologen rästelten daher, ob die ersten echten Landwirbeltiere tatsächlich erst am Ende dieser Periode auftauchten, die in Fachkreisen Romer-Lücke heißt. Entdeckungen in Schottland haben diese Lücke nun geschlossen, wie Forscher im Fachblatt *PNAS* schreiben. Die entdeckten Fossilien stammen sowohl von marinen als auch von terrestrischen Tieren, von wirbellosen Spezies ebenso wie von Wirbeltieren. (APA, red)

Forscher auf Kuba testen Impfstoff gegen Aids

Kubanische Wissenschaftler haben nach eigenen Angaben an Mäusen erfolgreich einen Impfstoff gegen Aids getestet. Nun werde eine „sehr begrenzte, streng kontrollierte klinische Testphase“ mit HIV-positiven Patienten vorbereitet. Bisher sind alle Welt mehr als 100 klinischen Tests bei Menschen gescheitert. (APA, red)

derStandard.at/Wissenschaft

Auf der Suche nach der verlorenen Dynamik

Forschungsförderer ziehen ein Jahr nach Beschluss der Strategie für Forschung, Technologie und Innovation Zwischenbilanz

Die gute Botschaft oder vielmehr der frohe Wunsch vorweg: Ein Jahr nach dem Beschluss der Strategie für Forschung, Technologie und Innovation (FTI) durch die Bundesregierung bleibe das Ziel aufrecht, die Forschungsquote bis 2020 auf 3,76 Prozent des Bruttoinlandsprodukts zu erhöhen. Nach wie vor gelte, dass eine „weitere Stärkung von Forschung und Innovation“ eine entscheidende Antwort auf die Finanz- und Wirtschaftskrise sei.

Die schlechte Nachricht folgt auf den Fuß: Die budgetäre Entwicklung mache es aber momentan „unmöglich, die dynamische Entwicklung seit dem Jahr 2000 für das laufende Jahrzehnt fortzuschreiben“, heißt es in einer gemeinsamen Zwischenbilanz der für die Umsetzung zuständigen Ressorts.

Bekenntnis zur Forschung

Mit der Anfang März 2011 beschlossenen FTI-Strategie bekennt sich die Regierung zu einer „Stärkung von Forschung und Innovation“. Sie will das Land im FTI-Bereich in die europäische Spitzengruppe bringen, der unter anderem die Schweiz oder Schweden angehören. Hoffnung setzen die Verantwortlichen darin, die privaten Investitionen in Forschung, Technologie und Innovation zu erhöhen. Außerdem sollen „öffentli-

che Mittel effizient und gut koordiniert“ eingesetzt werden.

Für diese Koordination wurde 2011 unter dem Vorsitz des Bundeskanzleramts die „Task Force FTI“ mit Vertretern des Wissenschafts-, Wirtschafts-, Infrastruktur- und Finanzministeriums eingerichtet.

Diese habe sich bereits im ersten Jahr „als sinnvolles Konsolidierungsinstrument“ erwiesen, in

dem auch die Empfehlungen des Forschungsrates behandelt werden, heißt es in der Stellungnahme. So seien acht ressortübergreifende Arbeitsgruppen für Schwerpunktthemen eingerichtet worden.

Die Ressorts listen in der Stellungnahme auch zahlreiche bereits umgesetzte Maßnahmen auf, darunter etwa den Start des Förderprogramms „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“ oder die Einrichtung des Office of Science and Technology an der österreichischen Botschaft in Peking.

In einem internen Papier der Task Force von Ende vergangenen Jahres werden von knapp 100 verschiedenen Maßnahmen im Rahmen der Strategie fast 90 Prozent bereits als abgeschlossen beziehungsweise „laufend“ bezeichnet. Seitens der Ressorts betont man, dass viele der bereits gesetzten Initiativen längerfristige Wirkung hätten und daher nicht nach einem Jahr abschließend beurteilt werden könnten.

Eine kritische Bilanz zieht hingegen jetzt schon der Vorsitzende des Rats für Forschung und Technologieentwicklung (RFT), Hannes Androsch. Inhaltlich sei die Strategie zwar „völlig in Ordnung“, sie bekomme aber „nicht die notwendige finanzielle Unterstützung“. Dabei habe die kürzlich vereinbarte finanzielle Absicherung des Institutes of Science

and Technology Austria (ISTA Austria oder Ista) in Maria Gugging gezeigt, „dass man die Notwendigkeit der langfristigen Planbarkeit erkannt und auch das Geld hat. Aber eine Ista-Schwalbe macht noch keinen Forschungssommer.“

Androsch sieht das Problem, dass man 2008 – nach einem Jahrzehnt, in dem man im Forschungsbereich eine Menge weitergebracht habe – „auf Stagnation gestellt hat“. „Wir waren auf einem Aufholpfad, aber aus der Stagnation ist ein Rückfall geworden. Das muss man leidenschaftslos allen Indikatoren und Studien ablesen“, nimmt Androsch Bezug unter anderem auf den jüngsten EU-Innovationsanzeiger.

In diesem Ranking hat sich Österreich seit 2009 um zwei Ränge verschlechtert und rangiert nun auf Platz acht der europäischen Länder. Wenn das so weitergehe, werde aber auch die Budgetkonsolidierung nicht gelingen, denn „mit Zukunftvergessenheit ist die notwendige Konsolidierung der öffentlichen Haushalte nicht zu erreichen“, so Androsch. Die langfristige Absicherung des ISTA Austria sieht Androsch deshalb als „vorbildlich“, diese müsste aber für alle Forschungseinrichtungen gelten. „Sonst muss man annehmen, dass andere Motive eine Rolle gespielt haben.“

So mahnt Androsch auch das in

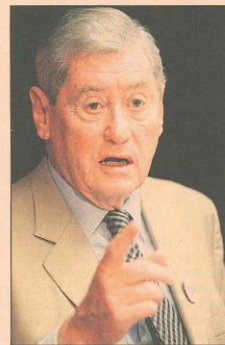
der Forschungsstrategie geplante Forschungsfinanzierungsgesetz ein, das „die Festlegung eines Korridors für die Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen des Bundes“ vorsieht, „von dem es nach einem Jahr aber noch nicht einmal einen Entwurf gibt“, so der RFT-Chef.

Bei dem in der Strategie verkarten Ziel, die Ausgaben für Forschung und Innovation auf privater Seite zu steigern, ist Androsch zuversichtlich. „Aber zu glauben, dass das, was man an Direktförderung nicht bereitstellt, dadurch kompensiert wird, ist eine naive Illusion.“

Kosten der Förderung

Weil die Mittel in der Forschung „immer zu gering sein werden“, müsse damit möglichst effizient umgegangen werden. Das gelte aber nicht nur für die Fördernehmer, auch die Fördergeber müssten verstärkt auf ihre Effizienz geprüft werden. Es ist legitim, sich auch die Verwaltungskosten der Fördergeber anzuschauen, so Androsch, ohne konkrete Namen von Förderagenturen zu nennen. Das sei keine Wunderwaffe und keine Kompensation dessen, was zukunftsbezogen zu wenig getan werde, „aber aus Image- und pädagogischen Gründen wohl auch eine Notwendigkeit“. (APA, tasch)

Kommentar der anderen Seite 35



„Eine Ista-Schwalbe macht noch keinen Forschungssommer“, warnt der RFT-Vorsitzende Hannes Androsch.

Foto: Reuters

„Europa hätte jetzt eine einmalige Chance“



Mit 75 führt Gottfried Schatz Chemie-Experimente in Kindergärten vor, um zu zeigen, dass Wissenschaft Spaß macht. Foto: Roche

Gottfried Schatz wurde trotz österreichischen Passes „oberster“ Schweizer Wissenschaftler. **Klaus Taschwer** sprach mit dem angesehenen Biochemiker über Forschung in der Schweiz, konservative Unis und mangelnden Mut.

STANDARD: Sie haben in Österreich in den 1950er-Jahren studiert und hier Ihre ersten Entdeckungen gemacht. Zu einem weltweit führenden Biochemiker wurden Sie aber in den USA und dann ab 1974 in der Schweiz. Was ist in der Schweiz – wissenschaftlich betrachtet – besser als in Österreich?

Schatz: Die Schweiz ist wissenschaftlich „erwachsener“ als Österreich. Wissenschaft war ihr immer schon ein wichtiges Anliegen – leider im Gegensatz zu meinem Heimatland. Dazu kommt, dass die Schweiz meist pragmatisch und international denkt und handelt. Es hat hier eine lange Tradition, die besten Wissenschaftler aus der ganzen Welt ins Land zu holen, selbst dann, wenn sie nur schlecht oder gar nicht Deutsch oder Französisch sprechen.

STANDARD: Sie brachten es auch zum Präsidenten des Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierats und waren zwischen 2000 und 2004 quasi der oberste Wissenschaftler der Schweiz. War das für die Schweizer kein Problem?

Schatz: Nein, obwohl ich bis heute österreichischer Staatsbürger bin. Die damalige Präsidentin der Schweiz, Ruth Dreier, sagte mir, dass ihr meine Nationalität gleichgültig sei. Diese Internationalität der Schweiz erinnert an den Pragmatismus von Kaufleuten, während Deutschland und Österreich eher einer Beamtenmentalität huldigen.

STANDARD: Liegt es vor allem an diesem Mentalitätsunterschied, dass die Schweiz nach allen Indikatoren wissenschaftlich besser dasteht? Oder hat das auch konkrete forschungspolitische Gründe?

Schatz: Beides ist wichtig. Im Vergleich zu Österreich fördert in der Schweiz die öffentliche Hand

Grundlagenforschung viel stärker als die angewandte Forschung, weil man erkannt hat, dass Grundlagenforschung den Boden für die Technologie von morgen bestellt. Wer allzu sehr auf angewandte Forschung setzt, wird bald nichts mehr anzuwenden haben. Dazu kommt das politische Dogma, dass der Staat sich aus der Privatindustrie heraushalten und sie nicht subventionieren soll. Dieses Prinzip wurde in den letzten Jahren zwar mehrere Male verletzt – siehe Swissair oder UBS – aber meist hält sich der Staat daran, wie bei der vergleichsweise geringen Förderung der Industrieinnovation.

STANDARD: Sie schwärmen in Ihrem Buch über auch von den Arbeitsbedingungen der führenden US-Universitäten. Was macht man hier schlechter?

Schatz: Die meisten europäischen Universitäten zählen heute zu den konservativsten Institutionen unserer Gesellschaft. Sie sollten aber zu den revolutionärsten gehören, denn Wissenschaft ist eine unverbesserliche Revolutionärin, die dauernd Vertrautes infrage stellt und Neues schafft. Viele Universitäten Europas sind nicht mehr die besten Orte für Innovation, weil sie an veralteten Strukturen und Hierarchien festhalten.

STANDARD: Wie kann man diese Ihrer Meinung nach verkrusteten Strukturen aufbrechen?

Schatz: Universitäten sollten heute autonom von starken Persönlichkeiten geführt werden, welche die Möglichkeiten des Universitätsgesetzes voll ausschöpfen. Jede Universität sollte ihr eigenes Profil definieren können, solange es nur die gesetzlichen Mindestanforderungen an die Ausbildung erfüllt. Sie sollte außerdem möglichst flache Hierarchien anstreben.

STANDARD: Was hindert die Universitäten daran, genau das umzusetzen?

Schatz: Eine Hürde ist der Machtanspruch der Professoren, den ich als externer Berater österreichischer und deutscher Universitäten mehrmals hautnah erlebte. Die Abschaffung der Habilitationen würde den Einfluss eines einzelnen Professors deutlich verringern, und dies gilt auch für die Schaffung von Graduiertenprogrammen. Die führen auch zu einer gesunden Konkurrenz unter den Professoren, die natürlich nicht allen willkommen ist.

STANDARD: Dennoch konnte sich dank Ihrer Mithilfe auch in Österreich so etwas wie ein kleiner Exzellenzcluster halb an der Uni entwickeln: Sie waren an der Gründung des Instituts für molekulare Pathologie (IMP) in Wien mitbeteiligt und haben die Statuten des Vienna BioCenter mitformuliert.

Schatz: Daran erinnere ich mich noch sehr gerne. Das BioCenter bewies, dass Österreichs Talente schnell aufblühen, wenn man ihnen eine Chance gibt. Diese beiden Erfolgsmodelle zeigen, dass Wien ein attraktiver Wissenschaftsstandort sein kann, wenn nur die Bedingungen stimmen.

STANDARD: Es gibt nun mit dem Ist Austria einen weiteren Versuch, ein Exzellenzzentrum zu gründen, das für die nächsten knapp 15 Jahre jedenfalls sehr großzügig finanziert ist. Wie beurteilen Sie diese Mittelvergabe?

Schatz: Die Zuweisung von einer Milliarde Euro an das Ist Austria ist kein optimaler Einsatz öffentlicher Gelder – gerade auch im Vergleich zum Budget des FWF, der sogar anderen europäischen Ländern als Vorbild diene. Leider war dieser Fonds im Vergleich zu ähnlichen Institutionen in Deutschland, der Schweiz oder Schweden stets massiv unterfinanziert.

STANDARD: Kommen wir von Niederösterreich auf die globale Ebene. Welche Länder und Kontinente werden in Zukunft wissenschaftlich den Ton angeben?

Schatz: Bei China – weniger bei Indien – ist das wissenschaftliche Potenzial enorm. Wenn die Entwicklung so weitergeht, werden die USA ihre derzeitige Führungsrolle wohl mit China teilen müssen. Dies setzt allerdings voraus, dass China sich politisch emanzipiert, denn Spitzenwissenschaftler wollen meist nicht in einem totalitären System leben und arbeiten.

STANDARD: Welche Rolle bleibt Europa?

Schatz: Das heutige Europa ist für mich der lebenswerteste Ort auf diesem Planeten und hätte jetzt – trotz Finanzkrise – eine einmalige Chance, in der Wissenschaft die weltweite Führung zu übernehmen. Die USA kämpfen mit gewaltigen Problemen, und China ist noch im Kommen. Ein wichtiger Schritt war zweifellos die Gründung des European Research Council, das Forschungsgelder allein nach wissenschaftlichen Maßstäben vergibt und die ineffizienten EU-Rahmenprogramme teilweise ersetzt. Was Europa jedoch fehlt, ist Mut. Den findet man heute eher in den USA oder in Asien.

STANDARD: Wie könnte man in Europa wieder mutiger werden?

Schatz: Durch das Vorbild mutiger Menschen. Unsere Kinder müssen solchen persönlichen Rollenmodellen schon früh begegnen, um ihnen dann nachzueifern. Da unsere eigenen Kinder schon lange aus dem Haus sind, führe ich in Kindergärten drei- bis sechsjährigen Kindern einfache chemische Experimente vor, um ihnen zu zeigen, dass Wissenschaft „cool“ ist und Spaß macht. In den USA, wo meine Kinder für einige Jahre die Schule besuchten, gelingt dies viel besser. Dort lernt man zwar in der Schule weniger als in Europa, verliert aber die Freude am Lernen nicht und wird im eigenen Denken und im Mutig-Sein bestärkt.

Langfassung des Interviews unter derStandard.at/Wissenschaft

GOTTFRIED SCHATZ (75) studierte Chemie an der Universität Graz und war danach Assistent von Hans Tuppy an der Universität Wien. Er wechselte 1968 an die Cornell University in Ithaca, wo er eine Professur für Biochemie antrat. 1974 Berufung an die Universität Basel. Nach seiner Emeritierung war er vier Jahre lang Präsident des Schweizer Forschungs- und Technologierats.

Generation ohne Eigenschaften

Gottfried Schatz rekonstruiert in „Feuersucher“ seinen Lebensweg als Forscher

Aus Österreich ausgewanderte oder vertriebene Biochemiker scheinen über besondere schriftstellerische Begabungen zu verfügen: Erwin Chargaff (1905–2002) machte sich nach seiner Emeritierung als wortgewaltiger Essayist einen Namen, auch Max Perutz (1914–2002) hinterließ eine lehrreiche Aufsatzsammlung. Und Carl Djerassi (Jahrgang 1929) wurde nach seiner Karriere als Forscher überhaupt gleich professioneller Romanautor und Dramatiker.

Der 1936 im südburgenländischen Ort Strem geborene Gottfried Schatz ist der jüngste dieser literarisch ambitionierten Biochemiker. Nach mehreren Essaybänden legte Schatz unter dem Titel *Feuersucher* eine Art Autobiografie vor, die zugleich auch ein



Spiegel für seine „Generation ohne Eigenschaften“ ist, die im Mief des Nachkriegsösterreich erwachsen wurde und – wenn sie Glück, Mut und Talent hatte – im Ausland Karriere machte.

Der musisch begabte Mitochondrienforscher (Schatz spielte in mehreren Orchestern Violine) hat dabei eine ganze Menge zu erzählen – und tut das immer klar und mit einer guten Portion Selbstironie: etwa, wie provinziell es in den 1950er-Jahren in Graz zuzuging, oder wie es in Wien ein paar Jahre später auch nicht viel besser war – wenn da nicht Hans Tuppy gewesen wäre, bei dem Schatz einige Zeit lang Assistent war.

Die weiteren zwei Drittel des Streifzugs durch mehr als ein halbes Jahrhundert Zeit- und Wissenschaftsgeschichte sind dann den

weiteren Karrierestationen in den USA und der Schweiz gewidmet und der Lösung eines Jahrhundertproblems, an der Schatz mitbeteiligt war: wie Mitochondrien, die Kraftwerke der Zellen, nun wirklich funktionieren.

En passant liefert der auch literarisch begabte Biochemiker, von dem noch im März zwei weitere Bände erscheinen werden (*Zaubergarten Biologie und jenseits der Gene*) zum einen detaillierte Porträts seiner Forscherkollegen. Zum anderen vermittelt er mit viel Empathie und Ironie, wie Wissenschaft funktioniert und wie Forscher ticken – nämlich so wie die meisten anderen Menschen (tasch).

Gottfried Schatz, „Feuersucher – Die Jagd nach dem Geheimnis der Lebensenergie“, 25,60 / 221 Seiten, Wiley 2011

SCHWERPUNKT:
Forschung in der Schweiz



Die Bürgerinitiative lief vergangenen September Sturm gegen einen geplanten Windpark im Nordburgenland.

Foto: BI Müllendorf

Gegenwind gegen die saubere Energie

Erneuerbare Energie ist eine feine Sache – wenn sie nicht gerade vor der eigenen Haustür gewonnen wird. Grazer Nachhaltigkeitsforscher untersuchen, wie es um die soziale Verträglichkeit von Wind-, Wasser- und Sonnenkraft steht, um Konflikte zu vermeiden.

Doris Griesser

Es sind gerade die Windräder, die wohl mit dem meisten Gegenwind konfrontiert sind. Immer wieder laufen Anwohner und Bürgerinitiativen Sturm gegen neue Bauprojekte. Das Hauptargument: Sie verschandeln die Landschaft.

Das ist etwas paradox: Denn von den meisten Menschen wird der Ausbau erneuerbarer Energiequellen als wichtige und dringende politische Aufgabe gesehen. Energie aus Sonne, Wind oder Wasser gilt als saubere und zukunftsweisende Alternative zu Erdöl, Kohle und Erdgas – darüber herrscht ein gesellschaftlicher Konsens wie sonst in kaum einem Bereich. Wenn es aber an die Umsetzung geht, wird die Sache

schon etwas schwieriger: Ist der Windpark vom eigenen Garten aus zu sehen oder wehen von der nahen Biogasanlage die unfeinen Düfte durchs Küchenfenster, stößt die Akzeptanz für eine an sich gute Sache sehr schnell an ihre Grenzen.

„Letztlich steckt in uns allen ein Nimby – ein sogenannter Not In My Back Yard“, ist Jürgen Suschek-Berger vom Interuniversitären Forschungszentrum Graz (IFZ) überzeugt. Wohl wahr – aber ist das nicht oft eine völlig gerechtfertigte Reaktion, wenn jemand seine Lebensqualität gefährdet sieht? „Natürlich! Als Nachhaltigkeitsforscher haben wir uns deshalb die Frage gestellt, ob alles Umweltfreundliche automatisch auch gut für die gesamte Gesell-

schaft ist“, sagt Gudrun Lettmayer von der Forschungsgesellschaft Joanneum Research. „Tatsächlich gibt es auch bei neuen und sauberen Technologien Gewinner und Verlierer.“ Aus diesem Grund haben sich die beiden Forscher in ihrem Projekt „Sonah“, das im Rahmen des Programms Energiesysteme der Zukunft vom Infrastrukturministerium finanziert wird, mit dem oft unterschätzten Problem der sozialen Nachhaltigkeit in Zusammenhang mit erneuerbarer Energie beschäftigt.

Informieren und einbinden

„Würde bei der Errichtung von Biomasse-, Wind- oder Kleinwasserkraftanlagen von Anfang an auch auf soziale Aspekte der Nachhaltigkeit geachtet, könnten manche Konflikte vermieden werden“, sagt Lettmayer. Dazu müssen die Betreiber aber wissen, wie weit das Projekt von der Bevölkerung überhaupt akzeptiert wird, wo mögliche Probleme auftauchen können, wann wer informiert und eingebunden werden

soll, welchen Nutzen die Region, aber auch der einzelne Bürger davon hat oder welche langfristigen Auswirkungen zu erwarten sind.

Oft werde der Widerstand der Bevölkerung bagatellisiert, die Gegner als ewige Nörgler oder klassische Vertreter des Floriani-Prinzips abgetan. „Dabei werden aber sehr konkrete Anliegen übergangen, was zu Problemen führt, die unter Umständen das Vorhaben gefährden oder zumindest über Jahre verzögern und damit die Kosten explodieren lassen können“, weiß Lettmayer.

Um Betreibern und Behörden ein praxistaugliches Werkzeug zur Beurteilung der sozialen Nachhaltigkeit ihres Energieprojekts zur Verfügung zu stellen, hat das interdisziplinäre Team einen Kriterienkatalog entwickelt, der online abrufbar ist. „Entscheidungsträger und Anlagenbetreiber haben damit ein Instrument zur Hand, das sie dabei unterstützt, Konfliktpotenzial vorab zu erkennen und angemessen darauf zu reagieren“, erläutert der Sozio-

loge Jürgen Suschek-Berger. Dabei gehe es nicht um eine Handlungsanleitung. Der Nutzer ist aufgerufen, die sozialen Auswirkungen seines Energieprojekts anhand von Fragen zu sieben spezifischen Themenfeldern von der Öffentlichkeitsbeteiligung über die regionale Identität bis zur Schaffung neuer Arbeitsplätze zu testen.

„Die Erstellung der Kriterien war ein sehr interaktiver Prozess“, betont Gudrun Lettmayer. „Wir haben sie auf Basis von Gesprächen mit Leuten aus der österreichischen Energiepolitik, mit Bürgermeistern, Anlagenbetreibern, NGOs und Interessensvertretungen erarbeitet.“ Neben dem Kriterienkatalog zur Ermittlung der sozialen Nachhaltigkeit haben die Forscher auch Checklisten für bestimmte Situationen erarbeitet – etwa zur Vorbereitung auf ein Genehmigungsverfahren oder eine Bürger-Info-Veranstaltung.

Falsche Ängste

Mittlerweile wurde der Kriterienkatalog bereits in zwei Testregionen eingesetzt, etwa in St. Margarethen an der Raab, wo es im Zuge eines geplanten Biomassezentrums zu Anrainerprotesten gekommen war. „Dort sickerten zu früh unvollständige Informationen hinaus, die bei der Bevölkerung einen falschen Eindruck und Ängste erweckten“, berichtet Suschek-Berger. „Mithilfe unserer Liste entschieden sich die Betreiber nun für die Installation einer Koordinationsstelle für die Öffentlichkeitsarbeit.“

Was aber, wenn trotz vorbildlicher Informationspolitik die Leute nichts von einer nachhaltigen Energieanlage in ihrer Umgebung wissen wollen? „Oft ist die Akzeptanz mit dem Teilhaben-Können gekoppelt“, weiß Lettmayer. „In Niederösterreich gibt es bereits etliche kleinere Windkraftanlagen, an denen sich Anrainer finanziell beteiligen können.“

Besonders Fotovoltaikanlagen mit Bürgerbeteiligung erfreuen sich großer Beliebtheit. Derartige Sonnenkraftwerke sind bereits in Linz, Bregenz oder im steirischen Mureck im Betrieb, kürzlich wurde das erste Wiener Bürgerkraftwerk präsentiert. Das nicht nur ökologische, sondern auch für soziale Nachhaltigkeit stehen soll.

Das Rad nicht immer neu erfinden müssen

EU-Recht ermöglicht europäischen Geisteswissenschaftlern Zusammenarbeit bei Werkzeugen und Ressourcen

Gemeinsames Forschen und das Teilen von sprachwissenschaftlichen Werkzeugen und Ressourcen steht im Vordergrund des europäischen Projekts „Common Language Resources and Technology Infrastructure“ (Clarín). Seit 2007 arbeiten die Gründungsmitglieder, darunter Österreich, an der webbasierten Vernetzung der europäischen Forschungsgemeinschaft, erklärt der österreichische Clarín-Koordinator Gerhard Budin. Die Europäische Kommission hat Clarín nun als europäisches Forschungskonsortium anerkannt.

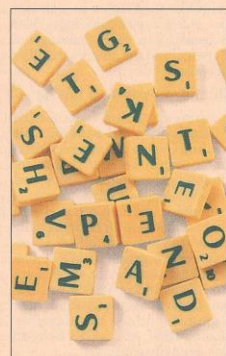
Wie oft kam der ehemalige britische Premierminister Tony Blair 2007 im Programm der BBC vor? Was steht in österreichischen Tageszeitungen vom 5. März 2002? Die Daten, die solche Fragen beantworten können, sind meist vorhanden, aber der Zugang und die Auswertung stellen europäische

Wissenschaftler vor Probleme. Die Lösung soll Clarín bieten. Durch eine Vereinheitlichung der Datensätze und die gemeinsame Entwicklung von Werkzeugen biete das Netzwerk die Grundlage für gemeinschaftliche Forschung in den Geisteswissenschaften, sagte Budin. Professor für Translationswissenschaft an der Universität Wien: „So muss nicht jeder das Rad fünfmal neu erfinden.“

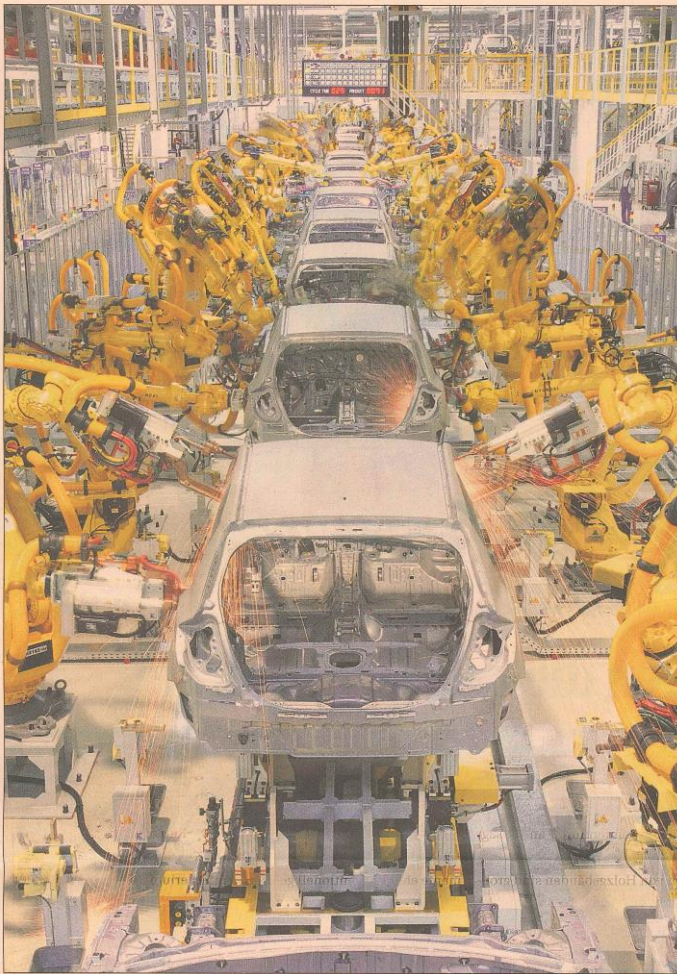
Konstruktionsphase startet

Internationale Forschungsprojekte oder die Zusammenarbeit mehrerer Dissertanten aus unterschiedlichen Ländern würden erleichtert. Seit 2007 läuft die Vorbereitung, jetzt startet die Konstruktionsphase, die etwa fünf Jahre dauern wird. Ausschlaggebend war dabei die Überführung des Projektes in die Rechtsform eines europäischen Forschungskonsortiums. Zuvor mussten die

beteiligten Länder – darunter Österreich, Deutschland, Dänemark – nationale Vereine gründen. Clarín ist das zweite europäische Projekt, das diesen Status erhält. Diese Anerkennung bringe nicht nur den Vorteil der einheitlichen Rechtslage, sondern auch einen besseren Zugang zu EU-Forschungsgeldern und eine gesicherte Finanzierung, sagt Budin. Die Errichtung von Clarín kostet rund 104 Mio. Euro, koordiniert wird es von der Universität Utrecht (Niederlande). Das Netzwerk ist bereits zugänglich und wird laufend aktualisiert. Es soll allen Unis und Forschungseinrichtungen zur freien Verfügung stehen. „Ziel ist es, durch die gemeinsame Daten- und Werkzeuggrundlage den europäischen Forschungsraum zu beschleunigen und damit auch den österreichischen Forschungsstandort zu stärken“, erklärt Budin. (APA, red)



Clarín erleichtert Zugang zu sprachwissenschaftlichen Quellen. Foto: Hendrich



Wenn Roboter vorne am Fließband Fehler bemerken, können Kollegen weiter hinten diese gleich ausbügeln. Die Produktion muss dafür nicht einmal angehalten werden – neue Befehle erteilt sich der Roboter innerhalb von Sekunden selbst.

Foto: Kia Motors

Denn sie wissen schon, was sie tun

Roboter in der Automobilindustrie erkennen bereits Mängel ihrer eigenen Arbeit. Den Maschinen selbstständig deren Behebung zu überlassen gelingt Forschern mittels Software nun immer besser.

Sascha Aumüller

Roboterarm statt Arbeiterhand. Die Automatisierung der Automobilindustrie ist längst abgeschlossen, möchte man meinen. Allerdings gehen mit der Thematik vertraute Experten zurzeit davon aus, dass diese und ähnliche Produktionsprozesse erst zu 15 Prozent durch die Robotik erschlossen sind. Rund sechsmal mehr Roboter als heute sollen in den nächsten Jahren zum Einsatz kommen.

Das bringt neue Probleme mit sich: Irgendwer muss so viele Maschinen auch programmieren. An Computertechnikern mangelt es aber jetzt schon, und ihre Arbeit ist teuer, erklärt Christof Eberst, Geschäftsführer von Convergent Information Technologies. Mit dieser Softwarefirma folgt er bereits jetzt schrittweise der Vision, langfristig auch die Automatisierung zu automatisieren.

Intuition nicht wegzudenken

Programmieren sich Roboter in Zukunft vollkommen ohne fremde Hilfe, könnten menschliche Ressourcen tendenziell sogar besser genutzt werden, meint Eberst. Zum einen wäre Experten-Know-how ohnehin zu wertvoll, um es am Fließband zur Befehligung von Robotern einzusetzen. Zum anderen blieben die Fähigkeiten der Arbeiter an der Bandstraße nach wie vor gefragt: „Menschen an der Linie kennen alle Produktionsprozesse ganz ge-

nau. Ihre Intuition und ihre Erfahrung sollen sie auch weiterhin einbringen. Etwa im Rahmen einer Initialprogrammierung, die dann allerdings so einfach ist, dass sie nicht von Computerspezialisten, sondern von Arbeitern vorgenommen wird“, ergänzt Eberst.

Tatsache ist, dass die aktuelle Version der Convergent-IT-Software AutomAPPS Roboter schon jetzt autonomer macht. Sie erlaubt es, Maschinen rund 500-mal schneller zu programmieren als bisher. Überdies wurden bereits Teilerfolge bei der Selbstprogrammierung erzielt: Erkennen Roboterzellen Fehler in der Produktion, veranlasst sie die Software, rechtzeitig „umzudenken“ und innerhalb von Sekunden andere Jobs auszuführen.

Roboter, die auf neue Situationen reagieren können, darf man sich dabei in etwa so vorstellen: Ein Sensor überprüft den Lack von Autoteilen auf Mängel wie Einschüsse oder Krater. Das System erfährt aber nicht nur, wo der Fehler zu suchen ist, sondern auch, um welche Art es sich handelt. In weiterer Folge informieren die Roboter am Anfang des Fließbands die Kollegen weiter hinten. Diese programmieren sich innerhalb von 90 Sekunden um und werden so zu Ausputzern für die Fehler anderer. Bei laufendem Betrieb können sie ganz gezielt Schäden im Lack beheben.

„Das ist unseres Wissens weltweit das einzige industrielle System, das reaktive Jobs planen und automatisieren kann, ohne dass die Karosserie dafür angehalten werden muss“, sagt Eberst. Auch aufgrund dieses radikal neuen Ansatzes wird die Forschungstätigkeit der Convergent-IT im Rahmen einer sogenannten Seed-Finanzierung durch die Förderbank Austria Wirtschaftsservice (AWS)

unterstützt. Im Januar 2011 kam die Technologie erstmals bei einer Releantinstallation zur Anwendung, heute ist sie mehrfach in Deutschland und in Finnland im Einsatz. Noch in diesem Sommer soll eine Erweiterung der Software auf den Markt kommen. Ihr Zweck ist es, die nach wie vor notwendige erste Programmierung eines Roboters auch kinderleicht zu machen.

Spielerisch Hinweise geben

Betatesterin ist die achtjährige Tochter von Eberst. Sie konnte einen Roboter mithilfe der Software innerhalb von nur acht Minuten spielerisch programmieren. „Üblich sind bei der manuellen Programmierung Zeiten zwischen zwei und vier Stunden – wohlgeachtet, wenn sie von geschulten Experten durchgeführt werden“, vergleicht Eberst. Bei dieser Methode genügt es hingegen, dem Roboter nur ungefähr anzudeuten, wo Fehler im Produktionsprozess vermutet werden. Computerkenntnisse sind dafür kaum nötig – die Maschine setzt den menschlichen Input selbstständig in ein komplexes Programm um. Testläufe mit Stehzeiten in der Produktion werden nahezu unnötig.

„Das als Lernfähigkeit von Maschinen zu bezeichnen wäre aber zu weit gegriffen – es handelt sich um automatisierte Planung“, sagt Eberst. Ist der Mensch aus dieser „Partnerschaft“ in Zukunft ganz wegzudenken? „Das trifft nur auf hoch reaktive Prozesse zu, für die der Mensch schon jetzt völlig ungeeignet ist. In Zukunft sollte er durch Automatisierung Anspruchsvoles machen können.“

SCHWERPUNKT:
Neue Wege
im
Autobau

Harter Werkstoff für leichte Karossen

Ein patentierter presshärtender Stahl kann Autos leichter, aber gleichzeitig sicherer machen

Aluminium und Karbon gelten in der Automobilindustrie als wichtige Verbündete im Kampf gegen den Klimawandel. Sollen die Fahrzeuge der Zukunft deutlich umweltfreundlicher sein, muss nicht nur ihr Antrieb effizienter, sondern auch das Gewicht niedriger werden. Schon aus diesem Grund hatte Stahl als Werkstoff bis vor kurzem nicht mehr die besten Karten im Poker um das sauberste Gefährt.

2003 hat die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Voestalpine begonnen, das zu ändern. Fünf Jahre später langten die ersten Großaufträge von Autoherstellern ein – das Interesse galt einem neuen „Superstahl“ mit dem Namen pbs-ultraform. Dieses feuerverzinkte Material zeichnet sich nämlich dadurch aus, dass es auch für Leichtbauteile einer Karosserie geeignet ist. Das spezifische Gewicht von Eisen hat die Forschung dabei freilich nicht ändern können. Allerdings wird das patentierte Endprodukt nun so dünn verarbeitet, dass es den Massevergleich mit Aluminium und Karbon nicht mehr scheuen muss.

Erhalten und erweitert wurden unterdessen traditionelle Vorteile wie die hohe Festigkeit von Stahl: Verbaut in jene Komponenten des Autos, die maßgeblich für die Si-

cherheit der Insassen verantwortlich sind – die Längsträger, A- und B-Säulen sowie Stirn- und Seitenwände inklusive Türen –, kann er diese Eigenschaft voll ausspielen. „Bei Autoteilen geht es darum, wie Stahl bei einem Crash reagiert. Die Härte von 1800 Megapascal ist eine Steifigkeit, die einen massiven Unterschied bietet. In durchschnittlichen Stählen liegt sie nur bei 300 Megapascal“, sagt Peter Schwab, Leiter der Forschung und Entwicklung bei der Voestal, über den Werkstoff.

Dünne, aber festere Bleche

Ab morgen wird beim Genfer Automobilsalon aber bereits die nächste Generation von pbs-ultraform vorgestellt. Der Schweizer Prototypenhersteller Rinspeed hat ihn bereits in Verwendung: in Autotüren. „Eine Autotür ist sehr dick und eigentlich dreischalig aufgebaut: mit Außenblech, Querträger und Innenblech. Wir stellen eine Tür vor, die nur mit Außen- und Innenblech auskommt. Das soll zeigen, dass die neue Technologie auch für sehr komplexe Teile einsetzbar ist“, erklärt Schwab das neue Einsatzgebiet.

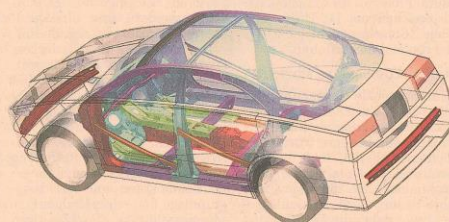
Der wesentliche Unterschied zwischen der alten und der neuen Generation des presshärtenden

Stahls (pbs) besteht im Verfahren seiner Herstellung. Bisher wurden Stahlplatten zuerst mit Kaltformung gepresst und dann auf 900 Grad Celsius erhitzt. Mit der Abkühlung auf 70 Grad innerhalb von wenigen Sekunden erfolgt die besondere Härtung. Nun kann ein Arbeitsschritt einfach entfallen – die Kaltformung. „Eine andere Herausforderung bestand darin, dass der Korrosionsschutz Zink ab 900 Grad verdampft. Der Stahl muss allerdings für die besondere Härte auf genau diese Temperatur erwärmt werden“, sagt Schwab.

Das „direkte“, also neue Verfahren ist verständlicherweise nicht

nur günstiger, sondern auch vielseitiger in der Anwendung: Innerhalb eines Bauteils können nun unterschiedliche Stahlstärken verwendet und miteinander verschweißt werden.

Grundsätzlich lässt sich zu den Kosten sagen: Im fertigen Bauteil machen sie für Stahl nach Angaben des Herstellers nur ein Drittel von jenen für Aluminium aus und nur rund vier Prozent von jenen für teures Karbon. Allerdings stammen diese Zahlen aus dem Flugzeugbau, denn für realistischere Vergleiche steckt der neue „Superstahl“ einfach noch zu selten im Auto. (saum)



Farbig dargestellte Teile zeigen sicherheitskritische Bereiche mit Potenzial für Stahl.

Foto: Voest

Forscher schicken Messgeräte in 7000 Meter Tiefe

TOKIO. Rund ein Jahr nach dem verheerenden Erdbeben in Japan hat ein deutsch-japanisches Forscherteam damit begonnen, am Meeresgrund des Pazifiks den Ursachen für die Katastrophe nachzugehen. Die Wissenschaftler untersuchen mit Hilfe von Unterwasser-Hightech-Geräten unter anderem den Japangraben, eine Tiefseerinne, die sich über hunderte Kilometer im Pazifik östlich von Japan erstreckt. Für das Projekt schicken die Forscher Kameras und Messgeräte auf den Meeresgrund. Sie sollen in bis zu 7000 Metern Tiefe einen Monat lang Daten und Bilder einfangen sowie Proben entnehmen. Die Forscher erhoffen sich Aufschluss über die Ursachen und die Folgen des Bebens vom 11. März 2011.

„Wir können die Wende packen“

Risikoforscher Wolfgang Kromp im Gespräch über Fukushima, Alternativen zur Kernenergie, Lug und Trug in Japan und den Segen von Zwentendorf Von Martin Dunst

■ **OÖNachrichten:** Vor einem Jahr bebte die Erde in Japan, ergoss sich eine Flutwelle über die Küstenstreifen, wurde ein Atomkraftwerk (AKW) in Fukushima zerstört. Sie waren damals ein beliebter Gesprächspartner. Wie empfanden Sie die Situation und die Berichterstattung?

Kromp: Zunächst war das Interesse groß, bin ich kaum noch ins Bett gekommen. Menschen in Internetforen haben mich beschimpft, da ich offensichtlich immer dieselbe Kleidung getragen habe – kein Wunder bei 48-Stunden-Tagen. Nach wenigen Wochen kehrte Ruhe ein, waren die Beschwichtigter am Wort. In Wahrheit ist alles viel schlimmer gekommen, als ich es mir anfangs vorgestellt hatte.

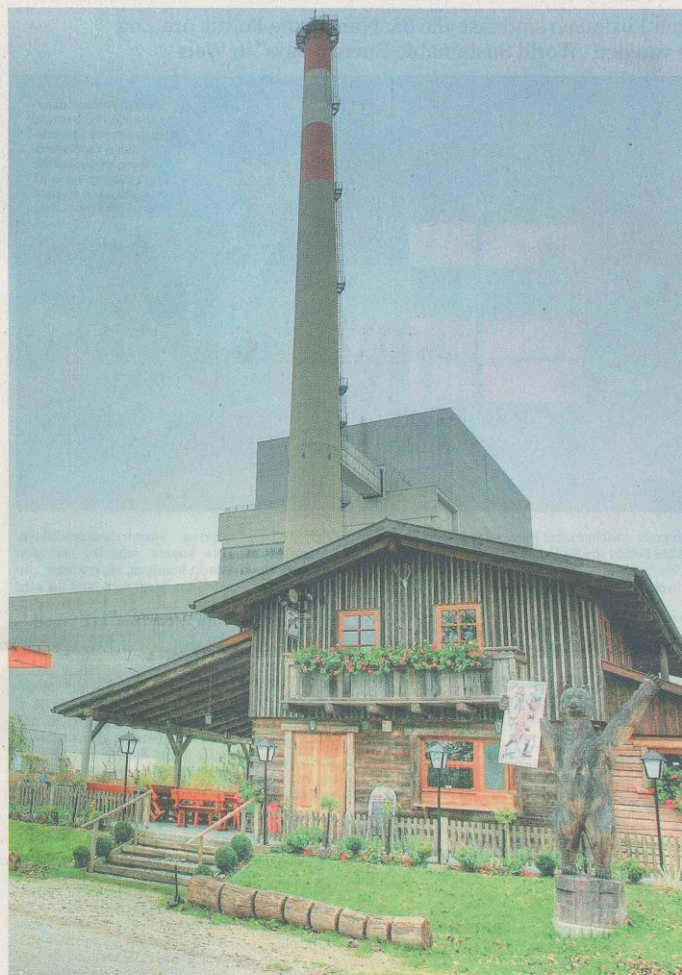
■ **Da vermitteln aber die japanische Regierung, der Betreiberkonzern Tepco und sogar Kollegen von Ihnen ein anderes Bild – nach dem Motto: mit einem blauen Auge davongekommen.**

Die Behörden in Japan haben erst nach vielen Wochen eingestanden, dass es bereits wenige Stunden nach dem Unglück zu einer Kernschmelze gekommen ist. Viele vermeintliche Experten haben sich mit ihren Beruhigungsspielen unsterblich blamiert. Für mich war klar, dass die Auswirkungen dieses Unfalls, nicht ab-, sondern zunehmen werden. Aber ich weiß, wie das offizielle Japan argumentiert. Es sei niemand gestorben, Opfer müsse man bringen, das sei vergleichbar mit den Toten in Kohlegruben, könne toleriert werden. Die Verantwortlichen zeigen ein Doppelgesicht: nach außen westlich und demokratisch, nach innen wird die Bevölkerung grausam behandelt, falsch oder nicht informiert.

■ **Aus Japan kam kürzlich die Meldung, man hat die Lage im Griff, das Atomkraftwerk wird kontrolliert abgeschaltet – das klingt doch vielversprechend?**

Das ist ein guter Beweis für die Irreführung durch die Regierung und der Atomlobby. „Cold shutdown“ ist ein bekannter Begriff aus der Reaktortechnik, der besagt, dass im Reaktor die größten Probleme unter Kontrolle sind. Nämlich hohe Temperatur, hoher Druck, jede Menge Schadstoffe und drohende Kernschmelze. So eine Kaltabschaltung funktioniert jedoch nur, wenn die Strukturen intakt sind. Bei den zerstörten Ruinen in Fukushima ist es geradezu absurd, von einem „cold shutdown“ zu sprechen. Das ist wie ein Autofahrer der von einer Bergstraße abkommt, über einen Abhang kullert, das Auto explodiert, brennt, platscht zufällig auf eine ebene Fläche und der Fahrer behauptet hinterher, er habe kontrolliert eingeparkt. Nach diesem Statement habe ich das letzte Quäntchen Glauben an die Redlichkeit dieser Regierung samt ihrer Nuklearindustrie verloren – glaube denen gar nichts mehr.

■ **Anscheinend wird in Japan mit hohem Aufwand vertuscht und verschleiert. Wie kommen Sie in Österreich an brauchbare, glaubwürdige Daten und Fakten?**



Das Kernkraftwerk Zwentendorf ging nie ans Netz, steht laut Fachmann Kromp auf seismisch aktiven Boden.

Foto: Retter

viel zu langsam. Es wird wohl einer weiteren Abreibung bedürfen, um ein Umdenken zu erzwingen. In einem vor sich hin alternden AKW-Park, in dem die Lebensdauer und die Leistung noch erhöht werden, steigt die Wahrscheinlichkeit für einen Störfall.

■ **Europäische AKW-Betreiber haben allerdings reflexartig versichert, ein zweites Fukushima auf europäischem Boden sei undenkbar.**

Wir haben 60 bis 70 AKW-Standorte in Europa, die meisten Anlagen stehen an Flüssen, die wiederum entlang seismisch aktiver Zonen verlaufen. Ich rechne seit Jahrzehnten mit einem Unfall ähnlich dem in Fukushima aufgrund eines Erdbebens. Wenn dann weiter oberhalb des Flusses eine Stauwand einstürzt, sind die Folgen wohl noch schlimmer als bei einem Tsunami.

■ **Was wären die Konsequenzen eines derartigen Reaktorunglücks in Europa?**

Nun, wir haben keinen gnädigen Pazifik, in den der Wind die Strahlung bläst. Die Sperrzone wäre riesig, viel größer als jene in Tschernobyl, wenn die Menschen überhaupt umfassend informiert würden. Denn eine Lehre aus Fukushima ist, dass sogar eine hochtechnisierte Nation wie Japan darauf angewiesen ist, die Wahrheit zu unterdrücken.

■ **Halten Sie den weltweiten Ausstieg aus der Atomkraft für unerlässlich, können wir in Österreich froh sein, dass Zwentendorf nie in Betrieb genommen worden ist?**

In Japan, das dauernd durch Erdbeben geschüttelt wird, dürfte kein einziges AKW stehen. Für mich ist das Erzeugen von Strom mittels Nukleartechnologie eine Übergangstechnologie, von der man sich rasch verabschieden muss. Nicht in Panik, das würde in Ländern wie Frankreich nicht funktionieren. Aber Japan zeigt auch, dass der Ausstieg nicht unmöglich ist. Von ungefähr 55 AKWs hängen aktuell heisse zwei oder drei am Netz und dennoch sind die Lichter nicht ausgegangen. In Österreich müssen wir heilfroh sein, dass der Zwentendorf-Volksentscheid damals so ausgefallen ist, das ist ein Segen. Heute wäre die Lebensdauer dieses AKWs abgelaufen, müssten wir uns etwa überlegen, wo wir den Atom Müll lagern.

■ **Gibt es brauchbare Alternativen zum Atomstrom?**

Wir beschäftigen uns viele Jahre mit dem Thema Biomasse, widmen uns der Windenergie. Auch da gibt es Risiken. Es gibt nichts, was der Mensch tut, das ohne Risiko ist. Aber das größtmögliche Risiko von Windenergie oder Solarzellen ist wesentlich kleiner als jenes von Kernkraft. Ich war kürzlich auf der Welser Energiespar-Messe: Dort herrscht großer Andrang auf alternative Energieformen, das stimmt mich froh. Es gibt eine gute Chance, dass wir die Wende packen. Wir müssen dazu den Glauben überwinden, eine Einzelperson könnte nichts bewirken und verändern.

■ ZUR PERSON

Wolfgang Kromp: Der 68-jährige Wiener leitet das Institut für Sicherheits- und Risikowissenschaften an der Universität für Bodenkultur. Kromp und sein internationales Team beschäftigen sich unter anderem intensiv mit Kernkraft, Radioaktivität und möglichen Folgen für die Menschen. Kromp ist verheiratet mit der Klimaforscherin Helga Kromp-Kolb.

„Ich glaube den Verantwortlichen in Japan überhaupt nichts mehr.“

Wolfgang Kromp, Risikoforscher und Kernkraft-Experte



Der Weg zum Nullenergiehaus

Die technischen Lösungen sind fast alle da. Nun ist die Politik am Zug
Bericht von den „World Sustainable Energy Days“ in Wels

Es war im Jahre 1992, als das Fraunhofer Institut im deutschen Freiburg ein interessantes Experiment begann. Auf dem Dach eines hoch gedämmten Hauses wurde Strom mithilfe einer Photovoltaik-Anlage erzeugt, der über Elektrolyse Wasser spaltete. Der an schönen Tagen gewonnene Wasserstoff heizte das Haus in der kalten Zeit. Energie von außen wurde nicht gebraucht. Heute sind wir so weit, dass Einfamilienhäuser, Supermärkte und Schulen als Nullenergiehäuser gebaut werden können.

Geht es nach der herrschenden EU-Gebäuderichtlinie, sollen künftig (in Österreich ab 2020) alle neuen Gebäude null oder nahezu null Energie verbrauchen. Falls noch ein wenig Primärenergie von außen zugeführt werden muss, soll die aus erneuerbarer Energie, erzeugt in der Nähe, stammen. So weit die Absicht. In der Praxis müssen heuer die EU-Mitgliedsstaaten ihre Gesetzespläne für die Förderung von Niedrigstenergiehäusern auf den Tisch in Brüssel legen. Dabei geht es um drei strittige Punkte: Wie nahe null ist fast null? Was wird dabei gewertet? Nur der Energiebedarf für Heizung, Kühlung und Heißwasser oder auch jener für Beleuchtung und Elektrogeräte? Wie fern darf die Quelle für erneuerbare Energie liegen? „Die Mitgliedsländer debattierten das gerade und suchen nach Schlupflöchern. Sie werden sie finden, das war immer so“, sagt ernüchternd Energieexperte Eduardo Maldonado von der Universität Porto.

Auf der optimistischeren Seite stehen Zusammenschlüsse von Firmen- und Forschungsinstituten, um konkrete technische Lösungen für Null- bis Plusenergiehäuser zu entwerfen. Es kristallisiert sich heraus, dass solche Häuser über Solarthermie, PV-Kollektoren und Wärmepumpen zentral



Modern Wohnen: Solarthermie, Photovoltaik, hoch gedämmte Gebäudehülle, kontrollierte Lüftung, Wärmepumpe, solare Kühlung. Vieles ist heute schon möglich. Fotos: 00. Energiesparverband

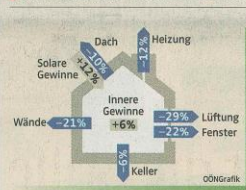
Energie speichern, bei Heiz- oder Kühl-Bedarf ins Haus liefern und den Energie-Überschuss ins Stromnetz oder lokale Wärmenetz

abgeben. Die dazu benötigte Technik ist vorhanden und ausgereift. Was es braucht, ist dessen kompakte Verbindung zu standard-

sierten Haustechnikprodukten. Die könnte schneller auf den Markt kommen, als erwartet. „Innovation greift nach fünf bis acht Jahren nach der wissenschaftlichen Erforschung in Pilotprojekten“, sagt Hans Erhorn vom Fraunhofer-Institut.

Optimistisch ist auch Ulrich Nyffenegger vom Amt für Umweltkoordination und Energie im Kanton Bern: „Es ist unglaublich, was Menschen bereit sind zu tun, wenn man ihnen die Herausforderungen richtig auseinandersetzt.“ Zusatznutzen: Der Wohlfühlfaktor in modernen Häusern ist hoch, wenn gesundheitlich unbedenkliche Materialien verbaut werden. Bjarne Olesen von der Technischen Universität Dänemark berichtet über kontrollierte Lüftungen: „Würden Schulen ebenso gut belüftet werden wie Büros, wären die Schüler um 15 Prozent leistungsfähiger. Sie könnten ein Jahr früher mit der Schule fertig sein.“

ENERGIEBILANZ EINFAMILIENHAUS



75 %

Energie eines durchschnittlichen Gebäudes wird in unseren Breiten von der Heizung verbraucht, 25 Prozent entfallen auf elektrische Energie (Beleuchtung, Elektrogeräte etc.). In Zukunft wird sich das Verhältnis umkehren. In die Öko-Bilanz eines Gebäudes gilt es, die graue Energie (= Energie zur Herstellung) und Entsorgungskosten einzurechnen.

40 %

Energie verbrauchen Gebäude. Sie sind für 24 Prozent des gesamten CO₂-Ausstoßes verantwortlich.

Genetischer Paarlauf von Mensch und Gorilla

Genom des Gorillas entschlüsselt: Vor 10 Millionen Jahren trennten sich unsere Stammeslinien

Forscher haben das vollständige Genom des Gorillas entschlüsselt. Damit ist nun erstmals das Erbgut aller vier großen Primatenarten – Mensch, Gorilla, Schimpanse und Orang-Utan – bekannt und kann verglichen werden.

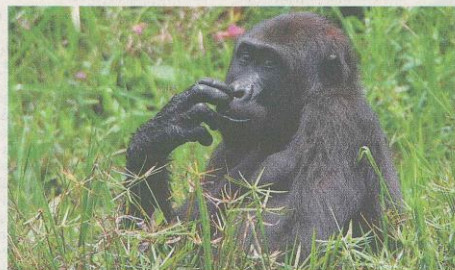
Das Genmaterial lieferte Kamilah, ein zu den Westlichen Flachlandgorillas gehörendes Weibchen. Mithilfe ihres Genoms konnte das internationale Forscherteam erstmals Eigenheiten, aber auch Gemeinsamkeiten der Gorillas mit den anderen Menschenaffen und dem Menschen erforschen. „Gorillas sind nach den Schimpansen unsere nächsten lebenden Verwandten und daher besonders wichtig, um Ursprung und Evolution des Menschen zu erforschen“, zitiert das Fachmagazin „Nature“ die Wissenschaftler.

„Wir haben festgestellt, dass die Gorillas viele parallele genetische Veränderungen mit dem Menschen teilen, darunter die Entwicklung unseres Gehörs“, sagt Chris Tyler-

Smith, einer der Forscher. Dieser Fund entkräftete vorherige Annahmen, nach denen sich das menschliche Gehör erst durch die Sprache schnell weiterentwickelte.

Alle drei am engsten verwandten Arten – Mensch, Schimpanse und Gorilla – teilen zudem rund 500 Gene, die sich besonders schnell im Laufe der Evolution verändert haben. „Diese Gene sind mit Funktionen wie der Sinneswahrnehmung, dem Gehör und der Gehirnentwicklung verknüpft“, berichten die Forscher. Das bestätigte die wichtige Rolle, die Anpassungen in diesen Bereichen für die Entwicklung der Menschenaffen und Menschen gespielt hätten.

Aus dem Genvergleich konnten die Forscher ablesen, dass sich die Gorillas vor rund zehn Millionen Jahren von den gemeinsamen Vorfahren der Schimpansen und Menschen abtrennten. Die Stammeslinien von Mensch und Schimpanse teilten sich dann vor rund sechs Millionen Jahren.



Westlicher Flachlandgorilla bei konzentrierter Sinneswahrnehmung

Foto: Reuters

Wissen kompakt



Wozu Sägefische ihr Werkzeug nutzen

Sägefische nutzen ihre mit scharfen Zähnen besetzte Schnauze anders als bisher angenommen: Orten sie nahe, elektrische Signaturen eines Fisches, schlagen sie zuweilen blitzschnell seitlich mit der Säge durchs Wasser und schneiden nicht selten ihr Opfer entzwei. Die Säge dient den bis sechs Meter langen Fischen sowohl als sensibler Beutesensor als auch als Tötungswerkzeug, berichten australische Wissenschaftler im Fachmagazin „Current Biology“.

Warum Kinder kein Faible für faires Teilen haben

Wenn Kinder nicht fair teilen, geschieht das nicht allein aus Egoismus, fanden Wissenschaftler des Leipziger Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften heraus. Da sich eine für die Verhaltenskontrolle wichtige Hirnregion, der präfrontale Kortex, erst sehr spät voll entwickelt, sei faires Teilen noch im Volksschulalter leichter gesagt als getan.

Wahre Worte

„Null-Energie-Häuser sind keine Raumschiffe, sondern Gebäude mit hohem Wohlfühlfaktor.“

Robert Nuij, EU-Generaldirektion für Energie

Alltagsrätsel

Warum ist nasse Wäsche dunkler?



Foto: privat

Das hängt mit der Lichtstreuung zusammen. Trockene Wäsche hat eine relativ raue Oberfläche. Sie besteht aus Fasern, die das einfallende Licht in alle

Richtungen reflektieren, also streuen. Wenn der Stoff nass wird, bildet sich um die Fasern ein Wasserfilm. Das Licht wird beim Weg zurück von der Faser durchs Wasser an der Wasseroberfläche zum Teil reflektiert, also vom Wasser „geschluckt“, daher erscheint der nasse Stoff dunkler. Der sogenannte „Wet-T-Shirt-Effekt“, lässt sich ebenfalls über ein verändertes Streuverhalten durch Wasser erklären. Die nassen Fasern lenken das Licht viel schwächer ab, weshalb es tiefer in den Stoff eindringt. So ist es möglich, dass das Licht dünne Stoffe sogar durchdringen kann.

Leo Ludik ist Physikprofessor i. R. Fragen stellen Sie bitte an: l.ludik@eduhi.at

Ausgezeichnete Forscherinnen

Forscherinnen-Award: Bei der Premiere des Preises des Landes Oberösterreich wurden sechs Wissenschaftlerinnen für herausragende Projekte ausgezeichnet

Von Sigrid Brandstätter

Zum ersten Mal hat das Land Oberösterreich einen Preis ausgeteilt, der sich nur an Forscherinnen im Land wendet. In mehreren Kategorien wurden herausragende wissenschaftliche Projekte von Forscherinnen geehrt. Für die Hauptkategorie gab es jeweils 3000 Euro. Die Siegerin in der Sonderkategorie Internationalisierung und zwei Jungforscherinnen durften einen Siegesscheck über 1500 Euro entgegennehmen.



1 Juristin analysierte Nachbarschaftsrechte

Erika Maria Wagner studierte an der Kepler Uni Rechtswissenschaften, habilitierte 2004 und ist als Leiterin der Abteilung umweltrechtliche Grundlagenforschung am Institut für Umweltrecht tätig. Die Juristin wurde von der Jury in der Kategorie Grundlagenforschung für ihr Projekt ausgezeichnet, bei dem sie erstmals ausführlich Unterlassungs- und Haftungsansprüche bei Immissionen erforschte. Praktische Bedeutung haben ihre Erkenntnisse beispielsweise im Zusammenhang mit Atomkraftwerken in Nachbarländern, in Bezug auf den Einsatz von Gentechnik und beim Aufstellen von Windrädern. Das 400-seitige Werk sei eine Zusammenfassung aller möglicher umweltrechtlicher Problemlagen, schreibt die Jury. In der Laudatio wurde die Engerwitzdorferin als „interdisziplinär, unbändig und fleißig“ charakterisiert.

Die Publikationsliste der 39-Jährigen ist mit 144 Beiträgen sehr lang, dazu kommen internationale Vorträge von Moskau bis Brüssel.

2 Projekt soll Gusto auf Physik machen



Iris Bergmair (29) stammt aus Bad Reichenhall und ging nach Linz, um technische Physik zu studieren. Schon ihre Diplomarbeit und ihre Dissertation hat die Bayerin bei Profactor in Steyr erarbeitet. Jetzt ist die junge Forscherin an der Schwelle zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung tätig, indem sie daran arbeitet, winzig kleine Nanostrukturen in geordneten Strukturen kostengünstig herstellbar zu machen. Das Projekt wird auch dazu verwendet, Physik zu veranschaulichen und Frauen und Jugendliche für das Fach zu interessieren. Bergmair sagt, für ihre Entwicklung sei ein Umfeld, das bereit gewesen sei, auch Junge heranzulassen, sehr ermutigend gewesen.

3 Kühlkonzept zur Marktreife gebracht



Mit Michaela Böberl (36) erlebten ihre Vorgesetzten in der Siemens VAI beim Vorstellungsgespräch im Sommer 2008 eine ruhige, aber zielstrebige Absolventin der technischen Physik. Schon bald wurde sie auf einen längeren Baustellenaufenthalt nach Taiwan geschickt. Die Ennserin wurde daraufhin beim nächsten Mal schon mit der Inbetriebnahme einer Sinteranlage be-

auftragt. Danach übernahm sie die Leitung jenes Forschungsteams, das mit einem neuen Kühler die Energieeffizienz solcher Sinteranlagen deutlich erhöhen sollte. Das von ihr federführend entwickelte völlig neue Baukonzept soll jetzt kommerziell umgesetzt werden. Bei etwa 1000 Sinteranlagen, die konventionell gekühlt werden, sieht das Metallurgie-Unternehmen ein riesiges Potenzial. Für die Produktentwicklung gab es den Preis in der Kategorie industrielle Forschung und Entwicklung.

4 Bestens vernetzt zum Sonderpreis



Alberta Bonanni hat an der Universität in Triest technische Physik studiert, in den USA geforscht und arbeitet seit 1996 an der Kepler Uni. 2008 habilitierte sie, seither leitet die zweifache Mutter die Abteilung „MagicSpin“. Dabei koordiniert die 45-Jährige ein internationales Projekt, das an einer neuen Generation von Elek-

tronikbauteilen forscht. „Mit dem Preis möchte ich die Aufmerksamkeit auf die Forschung in unseren Labors lenken, die wir in Linz mit einigen der besten Forschungsgruppen auf diesem Gebiet weltweit erbringen“, sagt die Gewinnerin des Sonderpreises Internationalität.

5 Mit Hartnäckigkeit und Mut zum Erfolg

Die gebürtige Salzburgerin Ingrid Graz (großes Bild) hatte keinen einfachen Einstieg in ihr Studium der technischen Physik. In ihrem Gymnasium wurde wenig Wert auf Naturwissenschaften gelegt. Mit Mut und Hartnäckigkeit hat die junge Frau es dennoch geschafft. Ihre Förderer haben die talentierte Frau auch bei der Dissertation gefördert. Für ihre Doktorarbeit konnte die 32-Jährige nur auf wenig Literatur zurückgreifen. Danach folgten drei Jahre an der Universität in Cambridge. Die Assistenzprofessorin forscht an weichen Maschinen, versucht Plastik für High Tech-Anwendungen nutzbar zu machen und wurde dafür mit einem Sonderpreis für Jungforscherinnen bedacht.

6 Gut vorbereitet und umgesetzt



Ilona Horwath erhielt den zweiten Sonderpreis für Forschungsnachwuchs. Sie ist Mitarbeiterin am Institut für Frauen- und Geschlechterforschung und hat eine umfangreiche Arbeit zur Gleichstellung im Feuerwehrwesen vorgelegt, die auch auf andere Organisationen angewendet werden kann. Die 35-Jährige hat eine von 20 Post-Doc-Stellen an der Kepler Uni inne, die für Forscherinnen vorgesehen sind.

Preise gelten in der Wissenschaft als Katalysatoren



Doris Hummer
Fotos: Land OÖ

„Frauen sind so gescheit wie die Männer, aber die Forscherlandschaft ist männlich. Da kann etwas nicht stimmen“, sagte Landeshauptmann Josef Pühringer bei der Verleihung des ersten Forscherinnenawards des Landes Oberösterreich.

Forschungs- und Frauenlandesrätin Doris Hummer, die den Preis initiiert hatte, will Frauen Mut machen. „Nur 17 Prozent des wissenschaftlichen Personals in Oberösterreich sind Frauen, das soll sich ändern. Ich will eine Aufholjagd einleiten.“ Und Preise seien tatsächlich geeignet, wissenschaftliche Karrieren zu fördern, bestätigt die Vizerektorin der Kepler Uni, Gabriele Kotsis. „Mein ehemaliger Doktorvater hat mich eingeladen, mich um einen wissenschaftlichen Preis zu bewerben, womit meine wissenschaftliche Karriere begann“, berichtet die Technikerin. Auch der mehrfach ausgezeichnete Gentechniker Markus Hengstschläger betonte als Jurymitglied die Bedeutung von wissenschaftlichen Preisen. Die Jury unter der Leitung der Chefin des Forschungsförderungs-



Gabriele Kotsis
Foto: ACCM

fonds, Henrietta Egerth, hatte aus 69 Einreichungen auszuwählen. 26 kamen von der Kepler Uni, fünf von anderen Linzer Universitäten. Fachhochschulen und Industrie folgten mit je zehn Einreichungen, aus dem Gesundheitswesen gab es acht Projekte. Acht Einreichungen kamen aus der Upper Austrian Research (UAR). Andrea Eichelberg von der UAR koordinierte den Einreichprozess.



Markus Hengstschläger



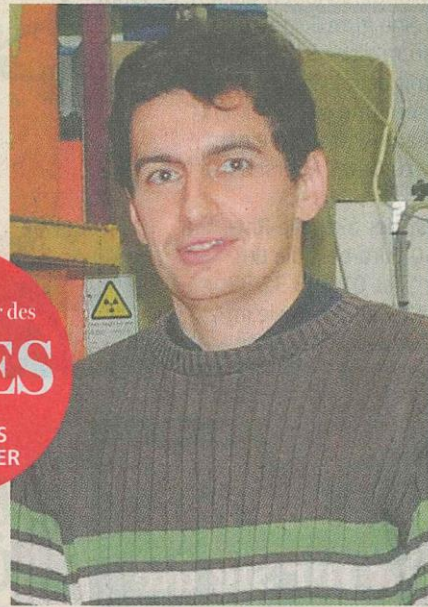
Ein Spitzenforscher aus Bad Zell

Martin Panholzer schaffte es ins Top-Forschungsmagazin „Nature“

Mit seiner Dissertation hat es Martin Panholzer (32) weit gebracht: Jetzt waren seine Forschungsergebnisse sogar dem Top-Wissenschaftsmagazin „Nature“ eine Veröffentlichung wert. Verfasst hat sie der Sohn eines Bad Zeller Landwirts am Institut für Theoretische Physik der Uni Linz, betreut von Institutsvorstand Eckhard Krotscheck.

Panholzer gelang die Erklärung mysteriöser Labor-Beobachtungen französischer Physiker. Sie hatten bei Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt Helium-Gas auf Grafitblättchen kondensieren lassen und den dabei gebildeten Flüssigkeitsfilm mit Neutronen beschossen. Die dünne Oberflächenschicht wurde dabei, ähnlich wie Luft von Schallwellen, in Schwingungen versetzt. Alle Atome des Helium-Isotops (Helium-3) schwingen dabei in kollektiver Weise. Das tun sie, entgegen gängigen Theorien, auch bei sehr kurzen Wellenlängen, wie Panholzer nachweisen konnte. Ein bahnbrechender Erfolg, der auch

Oberösterreicher des
TAGES
VON ALFONS
KRIEGLSTEINER



„Die französischen Kollegen in Grenoble konnten das Experiment nicht interpretieren, jetzt freuen sie sich über unser Ergebnis genauso wie wir.“

■ Martin Panholzer, der Theoretische Physiker an der Johannes Kepler Universität konnte erstmals das kollektive Verhalten von Elementarteilchen erklären.

zum besseren Verständnis von Hochtemperatur-Supraleitern (z. B. bei der Magnetschwebbahn) beitragen könnte.

Mittlerweile ist Panholzer, der nach einer Lehre zum Betriebselektriker und der Berufsreifeprüfung an der JKU Technische Physik studierte, als PostDoc am Institut für Elektrische Antriebe und Leis-

tungs elektronik tätig. Mit Partnerin Martina und Sohn Tobias (2) lebt er in Bad Zell. 2010 ist die junge Familie ins Eigenheim eingezogen, „ich freue mich schon auf unseren neu angelegten Garten.“ Fit hält er sich mit Mountainbiken. Auch aufs „Kollektiv“ legt der gesellige Forscher Wert. Wenn die Wellenlänge stimmt.

Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitäre Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie namhafte Unternehmen präsentieren Forschung und Entwicklung – spannend, verständlich, hautnah! Lassen Sie sich das nicht entgehen!

„Gesundheit im Zentrum“ lautet das Motto des Allgemeinen Krankenhauses Linz. Viele Patient(inn)en haben nicht nur ein einziges Leiden. Sie benötigen oft verschiedene Fachexpert(inn)en. Das AKH Linz verfügt über fast alle medizinischen Fächer unter einem Dach und so neben dem kompletten Versorgungsangebot über eine hervorragende Basis für medizinische Wissenschaft und Forschung. Das ist mit bestens ausgebildeten Mitarbeiter(inn)en die Grundlage, Patient(inn)en rasch und umfassend zu behandeln.

In der LNF2012 gewähren sechs Stationen Einblick in die Arbeit der Anton Bruckner Privatuniversität und lüften Geheimnisse: etwa, welche Einfälle in

Das AEC Linz bietet einzigartige Möglichkeiten, Forschungsfragen und wissenschaftliche Themen an der Schnittstelle von Kunst, Technologie und Gesellschaft zu „begründen“. Betreten Sie aufregende virtuelle Spielräume, in denen Realität und Fiktion verschwimmen, beobachten Sie Blut beim Altern und steuern Sie spinnenförmige Roboter mit Ihren Gedanken. Erfahren Sie beim Blick hinter die Kulissen des Ars Electronica Futurelab, wie zukunftsweisende Forschung gelebt und praktiziert wird.

Borealis ist ein führender Anbieter innovativer Lösungen in den Bereichen



Foto: JKC

Basischemikalien und Kunststoffe. Das Unternehmen bietet innovative und hochwertige Kunststofflösungen für die Bereiche Infrastruktur, Auto, anspruchsvolle Verpackungen sowie eine breite Palette an Basischemikali-

en. Lernen Sie uns kennen und erfahren Sie mehr über die Welt von Borealis. Ob Kunststoffe, Basischemikalien oder Pflanzennährstoffe, Sie werden überrascht sein, wie oft Sie unseren Produkten im Alltag begegnen!

Die Pädagogische Hochschule OÖ informiert: Mein Baby ist ein Fröhchen: Diskutieren Sie mit Arzt, Pädagog(inn)en und betroffenen Müttern bildungsbiografische Chancen. Analysieren Sie Ihre „Gebrauchsstimme“ und Stimmbelastbarkeit mit einer Stimmfeldmessung. Testen Sie Ihre Kreativität in einem NAWI-Workshop oder entdecken Sie Ihr Talent im Open Music Jam bei Experimenten mit Stimme und Instrumenten.

Martin Kaltenbrunnners „Reactable“ begründet ein neuartiges Genre von Musikinstrumenten mit. Es rückt neben der Klangverzeugung auch das gegenständliche und visuelle Interface in den Vordergrund. So verschmelzen Akustik, Visualisierung und Haptik zu einer synästhetischen Einheit. Kaltenbrunner entwickelt Visual Information Interfaces und erforscht den Stellenwert von Open Source Communities und deren Techniken in der Medienkunst.

Blasen und Bläschen faszinieren nicht nur Kinder als Seifenblasen, sondern auch Forscher. Kavitation – die Bildung von Gasblasen in Flüssigkeiten ohne Wärmezufuhr durch Druckabfall – ist eines der Rätsel der Physik der Flüssigkeiten. In der Forschung stehen deren unerwünschte Aspekte wie Materialzerstörung und Schallemission im Mittelpunkt. An den Prüfständen für Kraftwerksturbinen können Sie bei ANDRITZ HYDRO dieses Phänomen live beobachten.



Foto: ANDRITZ HYDRO GmbH

Auslöser von Infektionen sind Bakterien, Viren, Pilze und Parasiten. Im Mikrobiologischen Labor des AKH Linz werden die Erreger aus Proben angezüchtet und damit eine gezielte Therapie ermöglicht. So kann man Infektionen verstehen, erkennen und behandeln. Beobachten Sie Bakterien unter dem Mikroskop. Riechen Sie (gefahrlos) an Kulturen. Kontrollieren Sie, ob Ihre Hände sauber sind und ob Händewaschen und Desinfizieren vor Infektionen schützt.

Stellen Sie sich vor, der Fernseher geht an, wenn Sie sich auf die Couch setzen und die Kaffeemaschine startet, bevor Sie morgens in die Küche kommen. Das ist keine Utopie, sondern wird im JKU Science Park I im Projekt „Power Saver“ bereits umgesetzt. Das Ziel: Energie zu sparen, weil elektrische Geräte nur dann in Betrieb sind, wenn sie gebraucht werden. Alles, was Sie dazu brauchen, sind eine adaptierte Armbanduhr und spezielle Hausschuhe.



Foto: JKI

Haben Sie schon mal mit Ihren Gedanken Dinge bewegt? Das Experiment SSVEP im AEC ermöglicht Ihnen mit Ihrer Gedankenkraft – exakt via „Brain-Computer-Interface“ – einen sechsbeinigen Roboter zu steuern. Sie wollen erfahren, wohin Ihre Augen „wie oft“ und „wie lange“ blicken? Mit „SEE-KID Augenspiel“ werden Ihre Augenbewegungen sichtbar. Expert(innen) aus beiden Forschungsrichtungen unterstützen Sie diesen Abend lang beim Forschen und Experimentieren mit Augenbewegungen und Gehirnstromen.

Für die Besucher/-innen öffnet Borealis die Tore seines einzigartigen Innovation Headquarters in Linz. Gewinnen Sie auf einer Tour einen Einblick in das Herzstück unserer Forschungsarbeit oder nehmen Sie teil an einer Bustour durch die Pflanzennährstoff- und Melamin-Produktionsanlagen der Borealis Agrolinz Melamine.

Nicht der Patient, sondern seine Daten wandern zum Arzt – das meint Telemonitoring. An der FH OÖ präsentieren wir Ihnen innovative Entwicklungen zur telemedizinischen Gesundheitsüberwachung von älteren Menschen! Testen Sie selbst, wie Blutdruck und Blutzuckerwerte oder das Gewicht zuhause gemessen und automatisch in ein e-Health-Portal gesandt werden, worauf der Hausarzt und im Bedarfsfall auch Ärzte im Krankenhaus Zugriff haben!

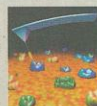
Foto: FH OÖ



Foto: FH O

Beobachten Sie im JKU Life Science Center OÖ mithilfe einer speziellen Rastersonden-Mikroskopietechnik die Kriegsführung unseres Körpers: Dringt ein Virus oder Bakterium in unseren Körper ein, so wird der Eindringling in der Regel von Antikörpern, den „Spähern“ unseres Immunsystems, erkannt und für körpereigene Fresszellen, der „schweren Artillerie“ des Immunsystems, zur Zerstörung markiert. Werden Sie Zeuge dieser einzigartigen Kriegsstrategie.

Foto: JKU, Institut für Biophysik



Der praktische Bezug der Forschungsarbeit wird am JKU Science Park II durch zahlreiche Kooperationen untermauert: Im JKU Polymer Technology Center können Sie ihr eigenes Trinkglas erzeugen. Die Upper Austrian Research zeigt neueste Forschungsergebnisse aus der anwendungsorientierten Forschung. Ausgezeichnete Forscherinnen erläutern ihre Karriere im Talk mit Schülerinnen. Die AK ÖÖ informiert über Studienwahl und -finanzierung u. v. m.



Foto: Kompetenzzentrum Ho

Wir zeigen Ihnen, wie man mit Abfall Strom und Fernwärme erzeugen kann. In der LNF können Sie die neuen Anlagen des Kraftwerksparks Linz-Mitte der LINZ AG halbstündlich ab 17 Uhr besichtigen – Shuttlebus 3 ab Chemiemark. Treffpunkt ist beim Info-Point in der Nebingerstraße 1. Nach einem kurzen Info-Film gibt es Führungen durch die Reststoffaufbereitungsanlage bzw. das Reststoffheizkraftwerk.

Foto: LINZ AG



Foto: LINZ A

Bei einem Autounfall sorgen Karosseriebauteile aus hochfestem Stahl dafür, dass die Aufprallenergie gleichmäßig abgebaut wird und die Insassen bestmöglich geschützt werden. Gleichzeitig machen sie Fahrzeuge leichter und senken so den Kraftstoffverbrauch. Beim „FutureSteelVehicle“ der voestalpine Stahl GmbH können Besucher/-innen selbst „begreifen“ und erleben, wie anhand von Crashtestergebnissen aus Modellbauteilen Werkstoffe optimiert werden.

Die Methode des Biofeedbacks hilft, vermeintlich unbewusst ablaufende psychophysische Prozesse dem Bewusstsein zugänglich zu machen und mittels visueller und/oder akustischer Rückmeldung gezielt zu verändern. An der Anton Bruckner Privatuni haben Besucher/-innen die Möglichkeit, selbst etwas über ihr Unbewusstes zu erfahren. Die Geräte erlauben die individuelle Messung und Beeinflussung verschiedenster psychophysiologischer Parameter.

Die Energie AG legte mit dem Sonnenkraftwerk am Loser den Grundstein für die Photovoltaikkompetenz im Konzern. Höhepunkt der Solaraktivitäten ist der an der A1 gelegene SolarCampus, Österreichs größtes Photovoltaik-Forschungsbauwerk in Eberstalzell.

Werfen Sie einen Blick hinter die Kulissen und entdecken Sie, wie aus der Sonne Strom erzeugt wird und wie die intelligenten Stromnetze der Zukunft funktionieren.

Foto: ENERGIE AG



Foto: ENERGIE A

Werfen Sie einen Blick hinter die Kulissen beim Erstellen einer TV-Sendung oder bestaunen Sie den Himmel über Linz mit dem Teleskop. Für Comicfans gibt es eine Comicsausstellung. In der Stadtbibliothek können Sie sich über die digitale Bibliothek, E-Books und Lesegeräte informieren oder sich vom PC vorlesen lassen. Neue und effiziente Wege zum Sprachenlernen zeigen kurze Präsentationen im Lernzentrum. Führungen zu jeder vollen Stunde

Im Kepler Salon steht die Medizinische Forschung im Mittelpunkt. Stündlich starten Kurzvorträge über Forschungsprojekte und –schwerpunkte Linzer Krankenhäuser. Gabriele Wurm, Landes-nervenklinik Wagner Jauregg, gibt Einblick in die „Faszination Neurochirurgie“. Rainer Schöfl beschreibt den Magen-Darm-Trakt, wo Endoskopie und Molekulargenetik ineinandergreifen. Elisabeth Haschke-Becher spricht über die Chancen der Genoty-pisierung. Blutzuckermessung möglich!



Diskussion auf Augenhöhe mit Oberösterreichs Forscher(Inne)n in der „Langen Nacht der Forschung“ von 17 bis 23 Uhr

Foto: Kepler Salon

FH OÖ Campus Linz

Die FH OÖ ist Österreichs größte Forschungshochschule. An den vier Fakultäten in Hagenberg, Linz, Steyr und Wels wird praxisbezogen in einem breiten Themenspektrum geforscht. An der Fakultät für Gesundheit und Soziales in Linz widmen sich Forscher/-innen aktuellen Fragestellungen in den Bereichen Medizintechnik, Leben im Alter sowie angewandte Sozialwissenschaften und Non-Profit-Management. Im Rahmen der LNF2012 präsentieren wir gemeinsam mit der Blutzentrale des Roten Kreuzes und der Paracelsus Medizinischen Universität Salzburg ausgewählte Forschungshighlights an 13 Stationen. Entdecken Sie Spannendes und Wissenswertes rund um Handys, Bürostühle, Computerviren, Demenzerkrankungen, Patientenversorgung von zuhause aus, Blutgruppen, Strahlentherapien, soziale Kompetenz, Therapieformen für Kinder mit Lernschwäche und vieles mehr!

Kunstuniversität

Die Kunstuniversität Linz nimmt mit ihren Studienangeboten und Profilschwerpunkten eine gewisse Sonderstellung ein – zumindest im deutschsprachigen Raum, aber auch darüber hinaus. Studien und Profil sind nämlich zu großen Teilen an den Nahtstellen zwischen freier Kunst und ange-

wandter Gestaltung sowie zwischen künstlerischer Kreation und wissenschaftlicher Forschung angesiedelt. Gravitationszentren sind dabei die drei Profilsäulen Intermedialität, Raumstrategien und künstlerisch-wissenschaftliche Forschung.

ENERGIE AG

Seit 120 Jahren ist die Energie AG ein Vorreiter für die Entwicklung und Erforschung von Energieanwendungen. Nachhaltiges Handeln über Generationen hinweg steht dabei im Mittelpunkt. Gerade die alternative Stromerzeugung aus der Sonne hat hier eine lange Geschichte: 2008 wurde das größte fassadenintegrierte Sonnenkraftwerk Österreichs an der Konzernzentrale in Linz in Betrieb genommen, seit 2010 liefert das größte Photovoltaikforschungskraftwerk, der SolarCampus der Energie AG in Eberstalzell, Strom aus der Sonne. Bei der LNF2012 können Sie den Power Tower in Linz besichtigen und das innovative Passivhaus-Energiekonzept bei einer Führung kennenlernen. Besuchen Sie auch den Solar Campus an der A1 und erfahren Sie aus erster Hand alles über Photovoltaik und die neuesten Elektroautos.

Pädagogische HS OÖ

Die Pädagogische Hochschule OÖ bietet als tertiäre Bildungs- und For-

schungsinstitution des Bundes Aus-, Fort und Weiterbildung für Pädagog(inn)en. Forschungsbasierte Lehre beschäftigt sich mit den Bildungsprozessen von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen und beteiligt sich mit ihrer wissenschaftlichen Expertise an der Weiterentwicklung des Bildungssystems. Forschungsaufträge im pädagogischen Feld sind zudem ein wichtiger Leistungsauftrag für uns. Sehen Sie selbst!

JKU Life Science Center OÖ

Das JKU Life Science Center OÖ vereint Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung auf den Gebieten Biophysik, Molekulare Biologie und Chemie und bietet bestmögliche Rahmenbedingungen für Auftraggeber und Studierende. Bei der LNF2012 entführen Forscher/-innen der Center for Advanced Bioanalysis GmbH und des Instituts für Biophysik der JKU Sie in die Welt der Nanolabore und Zellanalysen.

voestalpine Stahl GmbH

Die Division Stahl ist seit Jahrzehnten einer der führenden Stahlproduzenten Europas.

Im Verarbeitungszentrum Stahl werden neu entwickelte Stähle auf ihre Eignung für die Weiterverarbeitung und ihre Anwendungseigenschaften im Fertigprodukt untersucht. In Modellversuchen wird der Einfluss der

Stähle auf wichtige Eigenschaften des Endprodukts geprüft. Überzeugen Sie sich selbst! Mindestalter 12 Jahre und festes Schuhwerk Voraussetzung! Anreise nur mit dem Shuttlebus 2 ab Chemiapark möglich!

Wissensturm

Seit 2007 beherbergt der Wissensturm der Stadt Linz Volkshochschule, Stadtbibliothek, Medienwerkstatt und ein Selbstlernzentrum. Die Einrichtungen sind stark vernetzt und unterstützen organisiertes und selbstgesteuertes Lernen. Das breite inhaltliche Spektrum reicht von A wie Arabisch bis Z wie Zeichnen.

Auf diesem Hintergrund wird der Wissensturm in besonderer Weise als Integrationszentrum, Grundbildungszentrum und Wissenszentrum entwickelt.

Kepler Salon

Der Kepler Salon bleibt auch nach dem Kulturhauptstadtjahr 2009 ein Ort der Begegnung und der Information.

Hier gestalten Hochschulen, Bildungseinrichtungen, Krankenhäuser und zahlreiche Kooperationspartner Wissensvermittlung, machen Forschung im Dialog mit Expert(inn)en zugänglich und verständlich. Wir laden Sie ein zu einer Blutzuckermessung und vier spannenden Vorträgen zu den Themen Neurochirurgie, Genetik, Genotypisierung und der Frage, woran Krankenhäuser forschen.

JKU Science Park I

Mit drei Linzer Standorten und im JKU Softwarepark Hagenberg ist die Johannes Kepler Universität Linz bei der LNF2012 vertreten. Nutzen Sie den kostenlosen Shuttlebus vom JKU Campus nach Hagenberg und zurück!

Volle Energie im Science Park I und Infos von AK OÖ und OÖN: Ob beim Kochen, Heizen oder Autofahren – ohne Energie steht alles still. In Zeiten steigender Preise für Öl und Gas leistet die JKU einen wichtigen Beitrag auf der Suche nach Alternativen. Flexible Solarzellen in Handtaschen, intelligente Kaffeemaschinen und ein Blick hinter die Kulissen der Energiepolitik erwarten Sie. Mit etwas Glück können Sie sogar ein iPad oder andere Preise gewinnen.

JKU Science Park II

Im Science Park II zeigen die JKU Kunststoffinstitute im Polymer Technology Center Kunststoffe und deren Entwicklung. Aus der anwendungsorientierten Forschung präsentiert das Kompetenzzentrum Holz Holzverbundwerkstoffe, RECENT neue zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, LCM Lösungen aus der Mechatronik und BioMed-zet Life Science untersucht unsere Nahrung. Dazu gibt es Vorträge, „Ausgezeichnete Forscherinnen im Talk“ und Informationen der AK OÖ und der OÖN.

LNF2012: Freier Eintritt zum Erlebnis Forschung

Initiative von Wirtschaftsministerium und Land OÖ – Spannende Innovationen und attraktive Jobchancen.

Die „Lange Nacht der Forschung“ ist die größte, bundesländerübergreifende Publikumsveranstaltung für Wissenschaft und Forschung in Österreich. Am Freitag, 27. April 2012, sprengt die LNF2012 alle Rekorde. Denn in acht Bundesländern präsentieren Forscherinnen und Forscher an rund 1.300 Stationen, davon über 400 in Oberösterreich, von 17 bis 23 Uhr aktuelle Innovationen – spannend, verständlich und live!

In Oberösterreich findet die LNF2012 auf Initiative von Wirtschaftsminister Reinhold Mitterlehner und Forschungslandesrätin Doris Hummer mit Unterstützung von WKO Oberösterreich, Industriellenvereinigung, Landesschulrat, AK und zahlreichen Kooperationspartnern statt. Koordiniert von der Upper Austrian Research GmbH und den Technologiezentren in den Regionen, sind Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitäre Forschung und Bildungsein-

richtungen sowie forschungsintensive Unternehmen eingebunden.

„Staunen. Forschen. Dabei sein!“

Erstmals geht die „Lange Nacht der Forschung“ in die Regionen. An 83 Standorten in Atnang-Puchheim, Braunau, Gmunden, Grieskirchen, Hagenberg, Linz, Ried, Steyr und Wels können Interessierte bei interaktiven Präsentationen, Vorträgen, Führungen und kindergerechten Mitmachstationen den Forschenden über die Schulter schauen und auch gleich selbst experimentieren. „In der Langen Nacht wird Forschung zum Erlebnis. Durch unsere Unterstützung wollen wir die steigende Bedeutung von Ideenreichtum und Erfindergeist für den Standort aufzeigen“, betont Wirtschaftsminister Mitterlehner. „Denn nur mit innovativen Produkten und Dienstleistungen können sich unsere Unternehmen nachhaltig auf dem globalen Markt behaupten,



Minister Mitterlehner und Landesrätin Hummer

Foto: Land OÖ

Arbeitsplätze schaffen und den Wohlstand im Land sichern.“

Die öffentlichkeitswirksame Vermittlung von Forschungsleistungen und Erfolgen ist für den Forschungs- und Wirtschaftsstandort Oberösterreich von großer Bedeutung. „Unser Ziel ist es, der breiten Öffentlichkeit – und vor allem jungen Menschen – zu zeigen, wie spannend die Welt der Forschung und der technischen Innovationen ist und auch, welche großen Karrierechancen sich hier bieten“, erklärt die Forschungslandesrätin. „Denn die LNF2012 ist zugleich eine Kontaktbörse und zeigt neue Perspektiven auf für alle, die sich über Studium und Beruf informieren wollen. Wir können alle Oberösterreicher/-innen nur ermutigen, diese einmalige Chance zu nutzen“, so Hummer.

Alle Programminfos unter www.LNF2012.at/OOE

Wann kommt der Quantencomputer?

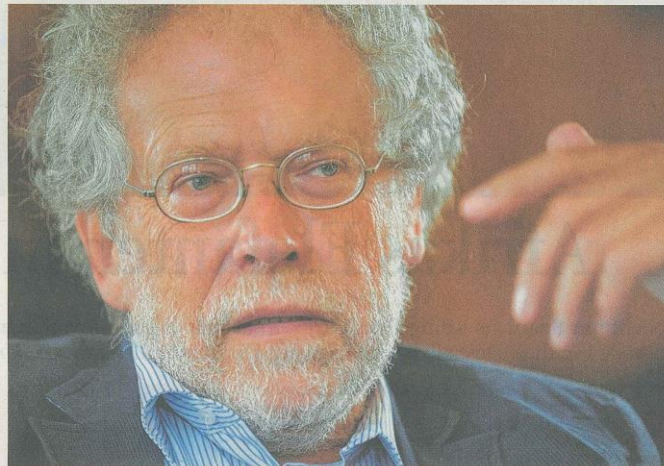
Gespräch mit Quantenphysiker Anton Zeilinger (66) anlässlich des Besuchs in seiner Talenteschmiede, der Internationalen Akademie Traunkirchen

OÖN: Wenn wir jetzt einen Quantensprung unternehmen, wie weit würden wir hüpfen?
Ein Quantensprung ist eigentlich eine winzig kleine Energieänderung in einem Atom, wo ein Elektron von einer Bahn auf die andere hüpfte. Ich vermute, dass der Quantensprung deshalb als etwas Besonderes gilt, weil er einer der Dinge ist, für die man keine kausale Erklärung geben kann. Es ist der reine Zufall, wann der Quantensprung stattfindet. Das hat schon Einstein gestört, der gesagt hat: „Gott würfelt nicht.“

Gott würfelt also doch?
Wenn es einen Gott gibt, dann hat er offenbar die Welt so geschaffen, dass auch er nicht weiß, was rauskommen wird. Vielleicht damit sie ein bisschen spannender ist.

Spannend ist auch das Thema Quantenkommunikation, mit dem Sie sich beschäftigen. Worum geht es dabei?
Die moderne Informationsübertragung erfolgt mit Lichtimpulsen in Glasfasern oder im freien Raum. Licht besteht letztlich aus Lichtteilchen, den Lichtquanten. Die besten Systeme derzeit verwenden für ein Bit an Information ungefähr 10.000 Lichtquanten. Jetzt könnte man sagen, wenn ich immer mehr Information mit der gleichen Zahl von Lichtquanten übertragen möchte, muss ich für ein Bit immer weniger Quanten verwenden. Dorthin bewegt sich die Technologie. Die Grenze läge dann bei einem einzelnen Bit pro Lichtteilchen. Und das ist dann der Bereich der Quantenkommunikation. Damit gibt es ganz neue Kommunikationsmöglichkeiten – etwa die Quantenkryptografie –, eine absolut sichere Verschlüsselung, oder die Quantenteleportation.

Mit der Sie sich einen Namen gemacht haben, nämlich Mr. Beam ...
Quantenteleportation ist keine Reisemöglichkeit – das muss man immer wieder sagen –, sondern eine Möglichkeit für eine Informationsübertragung.



Bei gutem Wind und wenn er nicht forscht, segelt Anton Zeilinger gerne über den Traunsee.

Foto: Thomas Böhm/TT

Stichwort Quantencomputer: Wie gehen Zufall und exaktes Rechnen zusammen?
Der Zufall tritt deshalb auf, weil ein Quantensystem in zwei oder mehr Zuständen gleichzeitig sein kann. Das klingt zunächst einmal nach Verlust an Gewissheit und ist schlecht für einen Computer. Denkt man einen Schritt weiter, kann man Zahlen darstellen als Quantenzustände eines Systems – etwa eines Atoms. Dadurch kann ein Quantencomputer mit vielen Zahlen gleichzeitig rechnen.

Um wie viel schneller rechnet ein Quantencomputer?
Ein Quantencomputer operiert in einer anderen Komplexitätsklasse. Das wäre so, als würde man fragen, um wie viel schneller ein Flugzeug taucht als ein U-Boot.

Was wäre eine praktische Anwendung?
Wir haben kürzlich ein Experiment zum „blind computation“ gemacht. Da geht es um Cloud Computing: Angenommen, da

gibt es einen zentralen Server und Sie wollen darauf etwas rechnen. Außerdem wollen Sie sichergehen, dass der Serverbetreiber weder ihre Daten kennt, noch weiß, welche Art von Problem Sie behandeln. Das geht derzeit nicht. Im Quantencomputer kann man erreichen, dass der vollkommen blind rechnet. Nicht nur Daten, ganze Programme wären verschlüsselt.

Wo steht man derzeit in der Entwicklung des Quantencomputers?
Niemand kann sagen, wie lange es bis zu einem All-Purpose-Quantencomputer dauern wird, ob zehn oder zwanzig Jahre. Es gibt allerdings spezielle Probleme, für die man sich Quantencomputer mit ganz spezifischen Fähigkeiten vorstellen kann – vielleicht schon in fünf bis zehn Jahren.

Wie darf man sich die Hardware vorstellen?
Es gibt Quantencomputer, die arbeiten mit Supraleitern, andere mit

gekühlten Atomen, wir arbeiten mit Lichtteilchen bei Raumtemperatur. Da hat man statt vernetzter Drähte vernetzte Lichtleiter.

Rechnen Sie sich damit einen Vorsprung aus?
Bei den speziellen Anwendungen haben wir gute Chancen, die Konkurrenz zu schlagen.

Zeilinger über die Strings und Higgs – Langfassung des Interviews: www.nachrichten.at.

ANTON ZEILINGER

1945 in Ried i. I. geboren, studierte Zeilinger Physik und Mathematik. Seit 1999 ist er Vorstand des Instituts für Experimentalphysik an der Universität Wien. Er ist Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Vorstand der Internationalen Akademie Traunkirchen, wo hochbegabte und interessierte Kinder gefördert werden.

Wissen kompakt



Zu groß für eine Nische Foto: OÖN

Neue Theorie zum Exitus der großen Dinosaurier

Die Frage, warum die Dinosaurier nach einem Meteoriten-Einschlag weitgehend ausstarben, die Säugetiere aber überlebten, ist bis heute nicht ganz geklärt. Ein Forscherteam um Marcus Clauss und Daryl Codron von der Universität Zürich veröffentlichte nun eine mögliche Erklärung: Selbst die Babys der größten Saurier schlüpfen als Winzlinge. Während ihres Wachstums verdrängten sie kleinere Saurierarten, die folglich ausstarben. Nach dem Meteoriteneinschlag wuchsen viele Pflanzen nicht mehr, dadurch fehlte die Nahrungsgrundlage der großen Pflanzenfresser und mit ihnen die Nahrung großer Fleischfresser. Kleineren Tieren gelang es dagegen, auch unter bescheidenen Verhältnissen zu überleben: Sie fraßen Restmengen von Pflanzen, Insekten und andere wirbellose Tiere. Da es aber kaum kleine Dinosaurier gab, war deren Nischen-Kampf mit ähnlich großen Säugern schnell verloren.

Wahre Worte

„Die Quanten sind doch eine hoffnungslose Schweinerei!“

Der deutsche Physiker May Born (1882–1970) in einem Brief an Albert Einstein (1879–1955)

Alltagsrätsel

Warum schnalzt es im Wasserkocher?

Am Boden des Wasserkochers entsteht gleich nach dem Einschalten eine Schicht heißen Wassers. Darin bilden sich kleine Wasserdampfbläschen. Sie lösen sich vom Boden des Kochers, steigen auf und gelangen damit in kaltes Wasser. Dort sinkt der Druck im Inneren rapide ab, und die Bläschen implodieren mit entsprechendem Ton. Wenn nun mehr warmes Wasser aufsteigt, schaffen es die Bläschen immer weiter nach oben. Ihre Größe nimmt zu und sie erzeugen beim Zerfallen tiefere Töne. Irgendwann dampft es aus dem Kocher und man hört nur noch das kräftige Geblubber des siedenden Wassers.

Leo Ludick ist Physik-Professor i. R. Fragen stellen Sie bitte an:

L.ludick@eduhi.at



Foto: privat

Lange Nacht der Forschung wird viel zu kurz

Oberösterreich ist mit 415 Stationen Spitze

Die Lange Nacht der Forschung (LNF) steht wieder an, nämlich am 27. April. Bei freiem Eintritt werden in acht Bundesländern aktuelle Forschungsergebnisse allgemeinverständlich präsentiert. Oberösterreich stellt mit 415 Stationen an 83 Standorten die mit Abstand meisten Anlaufstellen für Interessierte. Neu ist heuer, dass nicht nur Linzer Forschungs- und Bildungseinrichtungen dabei sind. Die LNF geht in die Regionen: Attnang-Puchheim, Braunau, Gmunden, Grieskirchen, Hagenberg, Ried, Steyr und Wels machen mit.

„Wir müssen die Leistungen der Forschung unserer Bevölkerung anschaulich näherbringen, die Lange Nacht der Forschung ist ein hervorragendes Instrument dafür“, sagt Hannes Androsch, Vorsitzender des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, der seine Aufgabe in der Beratung der österreichischen Bundesregierung in allen Fragen der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik sieht.

Die LNF ist die größte Publikumsveranstaltung für Wissenschaft und Forschung in Österreich.

Die teilnehmenden Forscher sind bemüht, ihre Ergebnisse spannend und verständlich zu präsentieren und mit dem Publikum auf Augenhöhe zu diskutieren. „Vielen ist wenig bekannt, wie spannend Forschung und Innovation sind und welche großartigen Leistungen hier vollbracht werden, die den Menschen im Alltag nützen und die Unternehmen im internationalen Wettbewerb stärken“, sagt Wissenschaftslandesrätin Doris Hummer.

Stark vertreten auf der LNF ist auch heuer die Johannes Kepler Universität, die mit vier Standorten

sowie in Hagenberg vertreten ist. Schwerpunkt dabei ist das Thema Energie. „Hier braucht es noch viele ambitionierte, kluge Köpfe, um die Herausforderungen zu meistern“, sagt Hummer.

Die LNF dauert von 17 bis 23 Uhr. Um sich in der Vielfalt des Angebots zurechtzufinden, sei der Besuch auf der Web-Seite www.lnf2012.at empfohlen. Hier können Interessierte eine Route zusammenstellen, um so viel wie möglich zu sehen. Die Nutzung von Bus und Bim in Linz ist für LNF-Besucher gratis.

Physiker finden neues Teilchen

Genf. – Wissenschaftler des Kernforschungszentrums Cern haben mithilfe des Teilchenbeschleunigers LHC ein bisher unbekanntes Partikel nachgewiesen. Es trägt die ungewöhnliche Bezeichnung „ Ξ_b^0 “ und gehört zu den Baryonen. Ähnlich wie Protonen und Neutronen ist es aus drei Elementarteilchen – sogenannten Quarks – zusammengesetzt. Zwei davon sind rar und wurden bisher nur im LHC nachgewiesen.

Proben aus 100 Metern Tiefe sollen Entwicklung der Umweltbedingungen zeigen:

Forscher bohren im Hallstättersee

Eine Bohrplattform mitten am Hallstättersee: Forscher wollen dort in 100 Metern Tiefe Bodenproben ziehen, um Aufschlüsse über prähistorische Klima- und Umweltverhältnisse zu bekommen – und damit Antwort auf die Frage, wie sich Umweltveränderungen auf die Menschen und deren Wirtschaftssysteme auswirkten.

Foto: Naturhistorisches Museum Wien



Von dieser Plattform aus wird ab Montag im Hallstättersee gebohrt

Von kommendem Montag bis 11. Mai werden die Seekernbohrungen, die ein Projekt des Naturhistorischen Museums Wien, des deutschen Geoforschungszentrums Potsdam, der österreichischen Akademie der Wissenschaften und der Uni

VON JOHANN HAGINGER

für Bodenkultur Wien ist, am Hallstättersee dauern. Ziel ist, die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Umwelt über einen langen Zeitraum zu studieren. Da ist der Abschnitt zwischen 2000 v. Chr. und der Zeitwende besonders interessant, da in dieser Zeit Hallstatt durch den prähistorischen Salzbergbau einen Wirtschaftsboom erfuhr.

In dieser Zeit gab es aber auch große Klimaschwankungen. See-Sedimente liefern durch Ablagerungen wichtige Informationen über die Temperaturentwicklung, Niederschlagsmengen und Hochwasserereignisse.

Für das Projekt kommen eine schwimmende Plattform und ein Bohrsystem mit Plexiglasrohr der Mondseer Firma UWITEC zum Einsatz. Gezogene Sedimentproben werden dann in einem Labor analysiert.

„Am Seegrund entstand über Jahrtausende ein ‚Archiv‘, das Umweltdaten speichert.“

Irina Kubadinow, Sprecherin des Naturhistorischen Museums Wien



Stille Wasser, die viel wissen: Im Hallstätter See finden sich Spuren von Bergstürzen und Hochwassern genauso wie vom prähistorischen Salzabbau.

Foto: Corbis

Abtauchen in die Hallstätter Urgeschichte

Auf dem Grund des Hallstätter Sees lagert ein organisches Archiv, das die Klima- und Umweltbedingungen bis in die Urzeit hinein gespeichert hat. Geologen, Archäologen und Biologen wollen mit Sedimentbohrungen das Hallstätter Leben der letzten 4000 Jahre rekonstruieren.

Karin Krichmayr

Stauend schlendern asiatische Touristen die Seestraße entlang, die Köpfe hochgereckt zu den schmucken Häuschen, die sich zwischen Bergmassiv und Wasser quetschen. Die Anrainer sind das längst gewohnt. Mit der Eröffnung einer Hallstatt-Kopie in der chinesischen Provinz Guandong im Juni wird sich der Andrang weiter steigern, erwartet Bürgermeister Alexander Scheut.

Vergangene Woche waren es Wissenschaftler, die Scheut in dem (noch immer) stillen Ort im Salzkammergut begrüßte. Sie interessierte vor allem, was sich in den Tiefen des Hallstätter Sees verbirgt. Unter der satten dunkelgrünen Wasseroberfläche, die an sommerlichen Tagen spiegelglatt und undurchdringlich erscheint, haben sich über die Jahrtausende Zeugnisse dessen angesammelt, was rundherum passiert ist.

Hochwasser genauso wie Bergstürze und Murenabgänge haben Gesteinsmaterial in den See gespült, Pflanzenreste, Blütenstaub, Insekten, Mikroorganismen und Mineralien haben sich abgelagert – Schicht für Schicht, Jahr für Jahr. Die Lagen zeigen ähnlich wie Baumringe relativ gut datierbare Veränderungen. Ein Team rund um Forscher des Naturhistorischen Museums Wien (NHM) hat sich deshalb vergangene Woche aufgemacht, um auf dem Grund des Sees nach Sediment zu bohren.

„Wir wollen ein detailliertes Bild der Umwelt- und Klimabedingungen der letzten 4000 Jahre

zeichnen und analysieren, wie die menschlichen Gesellschaften auf die geänderten Bedingungen reagiert haben und wie sie in die Natur eingegriffen haben“, sagt Kerstin Kowarik, Umweltarchäologin vom NHM und Leiterin des Projekts „Hall-Impact“, das von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften finanziert wird. 400 Meter über dem See, in einem Hochtal, unter dem sich Salz in den Stein gepresst hat, begann rund 2000 v. Chr. der erste Boom des Salzbergwerks, das sich zu einem prähistorischen Industriebetrieb entwickeln sollte.

Schneise vom Salzbergwerk

Vom Salzberg im Hochtal, wo die Bergleute lebten und sich wertvolle Gräberfunde nur so drängen, führt eine Schneise hinunter zum See, in welcher der Mühlbach hinabstürzt. „Was uns interessiert, ist hier heruntergekommen“, sagt Hans Reschreiter, Archäologe und Ausgrabungsleiter im Salzbergwerk, wo das NHM seit 1995 eine Außenstelle hat.

Unten, mitten im See, der an dieser Stelle eine Tiefe von 118 Metern erreicht, hat eine Forschergruppe rund um Achim Brauer vom Deutschen GeoForschungszentrum (GFZ) in Potsdam eine Bohrplattform aufgebaut, gewissermaßen eine Zeitmaschine in die Vergangenheit. „Wir wissen aus anderen Regionen, dass vor 2800 Jahren eine sehr geringe Sonnenaktivität rasch zu einem kühleren Klima geführt hat“, berichtet Brauer über eine kürzlich in *Nature Geoscience* ver-

öffentlichte GFZ-Studie. Ob das auch im alpinen Raum der Fall war und was das bewirkte, könnten die Seesedimente zutage bringen. Sie erlauben einen viel weiteren Blick in die klimatische Vergangenheit als die verfügbaren meteorologischen Zeitreihen, die gerade 150 Jahre zurückreichen.

Auf der Plattform sind gerade vier Mitarbeiter dabei, einen zwei Meter langen Bohrkern vorsichtig hinaufzuziehen. Das einzige Geräusch kommt von dem brummenden Motor, der die Seilwinde antreibt. Bis in 8,5 Meter Tiefe reicht das Loch, das 60 Kilogramm schwere Gewichte, die aus der Höhe fallen gelassen werden, in den Seegrund getrieben haben. So sollen die Sedimentproben sauber gestochen werden – was mit einer üblichen Rotationsbohrung nicht möglich wäre, wie Brauer betont. Ein paar Meter von der ersten Stelle entfernt werden versetzt Proben entnommen, um keinen Millimeter zu verlieren. Immerhin sind in einem Zentimeter die Ablagerungen von circa zehn Jahren gespeichert, wie vergangene Bohrungen am Mondsee gezeigt haben.

Etwa zwei Stunden dauert die Prozedur, einen Bohrkern durch einen Trichter auf dem Grund in die Tiefe zu hämmern und wieder an die Oberfläche zu hieven. Ein Gestänge nach dem anderen schrauben die Männer auf der Plattform nun ab, bis das Endstück mit dem Plexiglasrohr zum Vorschein kommt. Sofort übergießt ein Mitarbeiter den urzeitlichen Fang mit Kübeln kalten Wassers. Nach dem Verschließen wird die Probe behutsam in nasse Tücher geschlagen und auf schnellstem Weg per Boot aus dem See gebracht und gekühlt – unter hohem Druck und bei genau vier Grad, der Temperatur des Seebodens.

Ein Stück weiter nördlich, bei einer Tiefe von 124 Metern wer-

den später noch zwei Referenzbohrungen vorgenommen. „So können wir überprüfen, was aus dem Hochtal kommt und was über die Traun eingetragen wurde“, sagt Achim Brauer. „Letztlich geht es darum, herauszufinden, was der Mensch verändert hat und welche Rolle die Natur gespielt hat.“ Ein Problem, das Klimafor-

Gefriergetrocknete Scheiben

schner bis heute beschäftigt. In Labors in Potsdam wird das Sediment nun genau untersucht: Neben C14-Datierungen und einer hochauflösenden Messung der chemischen Elemente werden einzelne Abschnitte gefriergetrocknet, mit Kunstharz verschlossen und in ultradünne Scheiben geschnitten, die dann unter Mikroskop kommen. So gibt etwa die Größe der Gesteins- und Mineral-

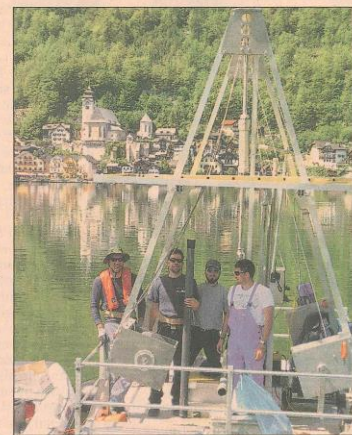
körner Auskunft darüber, ob sie über die Luft, einen Fluss, einen Bergsturz oder eine Mure transportiert wurden. Pollen- und Holzanalysen sollen über die Vegetation Auskunft geben. Aus all diesen Hinweisen wollen die Forscher auf klimatische Verhältnisse schließen und Erklärungen für Extremereignisse wie Hochwasser ableiten.

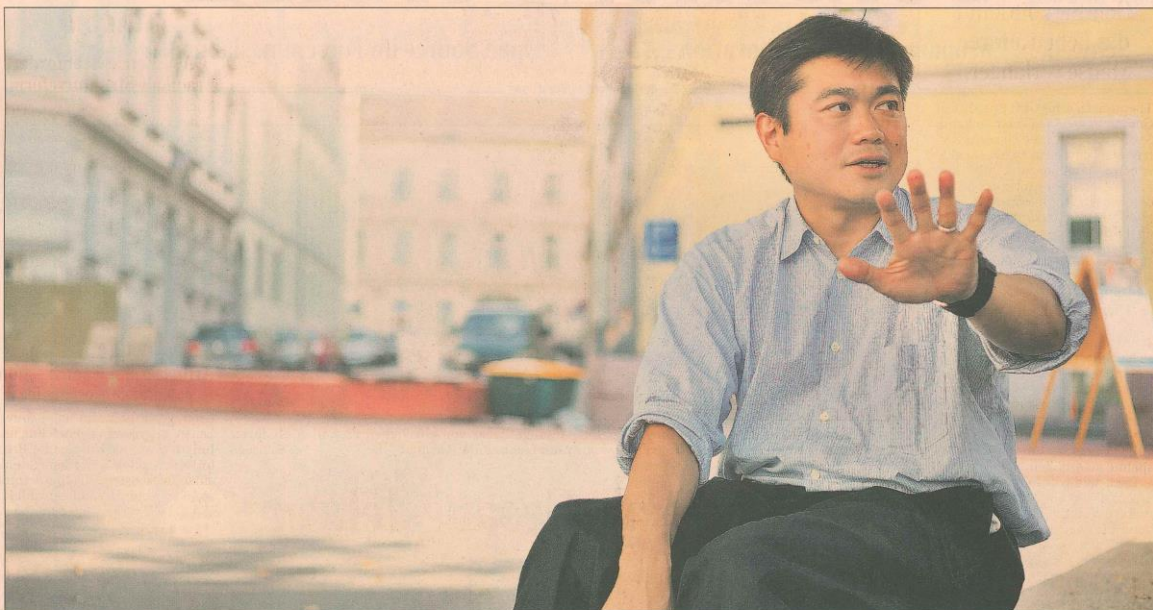
Große Hoffnung legen auch die Archäologen in das prähistorische Archiv im See: „Wir wissen nicht genau, wann der Salzabbau begann und was im Mittelalter passierte“, sagt Kerstin Kowarik. „Durch die Zusammensetzung des Sediments könnten wir mehr darüber erfahren.“

Die Bohrungen und der prähistorische Salzabbau sind Thema von „Archäologie am Berg“ am 18. und 19. August. www.salzwelten.at

Zwei Meter lang, bis zu 4000 Jahre alt: Der Fang aus 8,5 Meter Tiefe erfreut die Forscher. Die Sedimentprobe im Plexiglasrohr wird im Labor mikroskopisch und chemisch untersucht.

Foto: kri





Copyrights und Patente sind überbewertet, die Zukunft liegt in Open Source wie etwa Linux (Pinguin) oder Creative Commons: Joi Ito.

Foto: Peter Franken / Creative Commons

„Das Copyright steht meinen Zielen im Weg“

Joi Ito ist Direktor des MIT Media Lab in Cambridge. Er setzt sich vehement dafür ein, Forschungsdaten offen zur Verfügung zu stellen. Wojciech Czaja sprach mit ihm über Copyright, Patente und die Zukunft der Forschung.

STANDARD: Seit ein paar Monaten sind Sie Direktor am MIT Media Lab. In den US-amerikanischen Medien wurde Ihre Einberufung als „ungewöhnliche Wahl“ bezeichnet. Warum das?
Ito: Die Ungewöhnlichkeit bezieht sich wohl auf die Tatsache, dass ich zwar an zwei Colleges studiert, aber keines der beiden Studien beendet habe. Und trotzdem fiel die Wahl aus rund 250 Kandidaten ausgerechnet auf mich. Wie es scheint, zählt ein Studienabschluss für die Leute am MIT Media Lab nicht zu den wichtigsten Entscheidungskriterien.

STANDARD: Das ist ungewöhnlich. Ito: Am MIT gelten andere Spielregeln als im übrigen Amerika, wo Abschlüsse an bestimmten Colleges einen sehr hohen Stellenwert haben. Am MIT Media Lab geht es um Networking und Interdisziplinarität. Die meisten Absolventen sind in ein, zwei Fachgebieten perfekt spezialisiert, aber ihnen fehlt das Interesse am großen Ganzen. Da hat es so ein Ausreißer wie ich schon einfacher.

STANDARD: Werden Formalitäten in der Forschung überbewertet?
Ito: Und wie! Ich nenne Ihnen nur ein Beispiel. Ein großes Problem ist die IP-Policy. Ich habe kurz vor meinem Antritt als Media-Lab-Direktor einen Blog gestartet, auf

dem ich meine Schwerpunkte und Ziele genannt habe. Eines davon ist die Erneuerung der IP-Richtlinien. Wir möchten untersuchen, wie die Internetprotokolle des Media Lab aufgebaut sind und wie sich im Laufe der Zeit verändert haben. A la longue wollen wir die Richtlinien vereinfachen und etwaige Hindernisse aus dem Weg räumen. Es gibt eine eigene Kommission, die das Projekt betreut.

STANDARD: Sind die Internetprotokolle frei zugänglich?
Ito: Das ist der Plan. Ich bin ein Verfechter von Open Source. Ich bin bei Creative Commons tätig – früher als CEO, heute als Chairman – und in all diesen Jahren setze ich mich vehement dafür ein, dass Forschungsergebnisse in bestimmten Fachkreisen leichter zugänglich gemacht werden.

STANDARD: Wie bringt man Forscher dazu, ihre Daten offen zur Verfügung zu stellen?
Ito: Indem man sie überzeugt! Es ist ein Phänomen, dass die Studenten des MIT Media Lab zwar ihre Resultate teilen möchten, nicht aber ihre Daten. So kommen wir nicht weiter. Das ist vorprogrammierter Stillstand.

STANDARD: Wenn Sie alles offenlegen, was passiert dann mit den geistigen Eigentumsrechten?
Ito: Geistiges Copyright ist eine gesetzliche Bestimmung, die meinen Zielen zugegebenmaßen im Weg steht. Ich zweifle daran, dass wir diese Gesetzesbestimmung in absehbarer Zukunft ändern können. Was wir aber tun können: Wir könnten das individuelle geistige Eigentum auf eine Community ausweiten und innerhalb dieser Community auf Basis von Open

Source arbeiten. Damit wäre das Copyright nach außen gewahrt.

STANDARD: Ist das realistisch? Die Konkurrenz ist enorm – vor allem in der Wissenschaft.
Ito: Das mag schon sein. Aber wir müssen uns die Frage stellen: Geht es uns um den Fortschritt für die Gesellschaft, also um das große Ganze, oder nur um das persönliche Renommee jedes Einzelnen?

STANDARD: Was ist mit Patenten?
Ito: Patente sind eine gute Idee, die genommen gute Ideen mit finanziellem Fokus. Aber ich erkenne immer wieder, wie Patente und Copyrights dazu beitragen, den Fortschritt zu verzögern.

STANDARD: Ihre Forderung würde die nicht nur die Forschung, sondern auch den gesamten Kunst- und Kulturbetrieb revolutionieren.
Ito: Das System des geistigen und produktiven Eigentums ist längst überholt. Schauen Sie sich nur einmal die Customized Shoes von Nike an. Bei NIKEiD kann ich Form, Material und Farbe meines persönlichen Sneakers individuell bestimmen und im Internet bestellen. Wo liegen da die Copyrights? Bei Nike oder bei Joi Ito? Die Zeiten des Rechte-Inhabers sind vorbei. Das war eine behelfsmäßige Gesetzeskreation des 19. und 20. Jahrhunderts, als nur Professionelle Geistes und Materielles produzieren konnten.

STANDARD: Und heute?
Ito: Heute kann jeder Einzelne als Künstler, Erfinder, Produzent und Distributor auftreten. Ich denke, dass wir im 21. Jahrhundert nicht mehr von Produzenten und Konsumenten sprechen sollten, sondern von „Teilnehmern“. Jeder ist Teilnehmer an Gesamtsystemen.

STANDARD: Was wird – unter Ihrer Richtung – der Beitrag des MIT an diesem Gesamtsystem sein?
Ito: Faktum ist: Die Ära der großen

digitalen Erfindungen ist vorbei. Wir bewegen uns schon weiter. Das Internet hat in den letzten Jahrzehnten so viel verändert und die Welt dermaßen umgekrempelt, dass es jetzt Zeit wird, diese Errungenschaften wie etwa Kommunikation, Komplexität und Transparenz aus der Isolation der digitalen Welt herauszunehmen und in die Wirklichkeit zu implantieren. In Zukunft werden wir uns nicht mehr nur mit einzelnen Techniken und Technologien beschäftigen, sondern mit der Vernetzung verschiedener Themen und Bereiche. Das Motto lautet: „Reboot the World!“



STANDARD: Was heißt das konkret?
Ito: Wir müssen uns mit Ar-

mut und mit Krankheiten beschäftigen, mit sozialen Bewegungen und kollektiver Zusammenarbeit, mit Networking zwischen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Frage, die mich am meisten interessiert, ist: Können wir den offenen Geist des Internets, an der wir in den letzten Jahrzehnten gearbeitet haben, auf die Bildungs- und Sozialpolitik sowie auf die Global Player in der Wirtschaft übertragen? Ich denke: ja.

JOI ITO, geboren 1966 in Kioto, ist Direktor des Media Lab am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, Boston. Er studierte Computer Sciences an der Tufts University bei Boston und Physik an der University of Chicago, brach jedoch beide Studien ab. Ito investierte in diverse Projekte wie etwa Twitter, Flickr und Fotopedia und ist Beiratsmitglied in verschiedenen Unternehmen, u. a. in Creative Commons, Global Voices und Mozilla Foundation.

WISSEN

E-Prothesen und Krankheits-Apps

Das Media Lab ist ein interdisziplinäres Forschungslaboratorium des Massachusetts Institute of Technology (MIT). Es wurde 1985 von Nicholas Negroponte und Jerome Wiesner als eigenes Department gegründet. Ziel ist die Erforschung neuer Technologien für den Alltag der Zukunft. Seit September 2011 wird das Media Lab von Joi Ito geleitet.

Die Bandbreite der Projekte reicht von Neuro- und Molekularbiologie über IT und Medientechnik bis hin zu Stadtplanung und unterschiedlichen Computer- und Robotertechnologien. Aktuell befinden sich rund 350 Forschungsprojekte in Bearbeitung. Zu den jüngsten Projekten zählen u. a.: *Bidi*, eine revolutionäre Screen-Technologie mit Multi-Touch-Interface; *Bokode*, ein nur drei Millimeter großer Barcode; *Scratch*, ein Open-Source-Programm für Kinder, das bereits 120.000 User und 150.000 Projekte umfasst; *Outbreaks Near Me*, eine App für

Smartphones mit Informationen über Krankheitsausbrüche und Epidemien; *Powered Foot Prothesis*, elektrisch unterstützte Prothesen mit neu entwickelten Spanngliedern; *Mobility on Demand*; *Source Map* u. v. m.

Zurzeit forschen am MIT Media Lab 141 Studenten und 59 Gaststudenten – darunter auch einige Österreicher: Susanne Seitinger (33) ist Research Affiliate und befasst sich mit alternativen Beleuchtungsmodellen im städtischen Raum; Daniel Leithinger (32) ist Doktorand und arbeitet an einem interaktiven 3-D-Reliefmodell, mit dem Landschaften geplant und gescannt werden können; Katja Schechtnar (40), Head of Dynamic Transportation Systems am Austrian Institute of Technology (AIT) in Wien, ist Visiting Scholar in der Changing Places Group und arbeitet im Bereich Elektromobilität und Ambient Urban Intelligence. (woj) www.media.mit.edu

Dieses Spezial entsteht mit finanzieller Unterstützung österreichischer Forschungsinstitutionen (siehe Kasten Seite 23). Die redaktionelle Verantwortung liegt beim STANDARD.



Gentherapie kann das Leben älterer Mäuse verlängern

Theoretisch klingt das Prinzip der Gentherapie vielversprechend: Man bringt gesunde Gene in Zellen ein, um genetische Defekte oder Krankheiten zu korrigieren. Praktisch allerdings hapert es mit der Umsetzung. Noch sind Gentherapien zu riskant – entsprechend ist noch keine einzige am Menschen zugelassen.

Nun stellt ein Forscherteam um Maria Blasco vom spanischen Nationalen Krebsforschungszentrum in Madrid einen neuen Ansatz vor, der sich zumindest bei Mäusen bereits bewährt hat: Die Wissenschaftler gingen bei ihren Experimenten von der Annahme aus, dass man auch das Altern als eine Art fehlerhafte Genfunktion betrachten kann. Entsprechend wäre die Gentherapie eine wirkungsvolle Strategie, um die Lebensspanne zu erhöhen.

Doch wie wurde das praktisch umgesetzt? Die Forscher ließen mittels Gentherapie das sogenannte Jungbrunnen-Enzym Telomerase in den Zellen älterer Mäuse entstehen. Dieses Enzym bremst die Alterung der Chromosomen, indem es die Telomere verlängert, welche die Erbgutstränge in der Zelle abschließen und mit dem Alter kürzer werden.

Verbesserung der Fitness

Tatsächlich zeigten die Tiere nach der Behandlung eine drastische Verbesserung der Gesundheit, Fitness und Langlebigkeit, schrieben die Forscher im Fachblatt *Molecular Medicine*. Wurde mit der Therapie im Alter von einem Jahr begonnen, konnte das Leben der Mäuse um insgesamt ein Viertel verlängert werden. Im Alter von zwei Jahren ließ sich die Lebensdauer auf diese Weise im Durchschnitt um 13 Prozent verlängern. Dabei sei das Krebsrisiko nicht erhöht worden – wie in einigen vorhergegangenen Versuchen mit jüngeren Tieren.

Die Arbeit sei wichtig, um zu zeigen, dass diese Gentherapie recht sicher sei, kommentierte Utz Herbig von der New Jersey Medical School im selben Journal. Sie müsse nun aber an anderen Säugtieren erprobt werden, die länger leben als Mäuse. (tsch, APA)

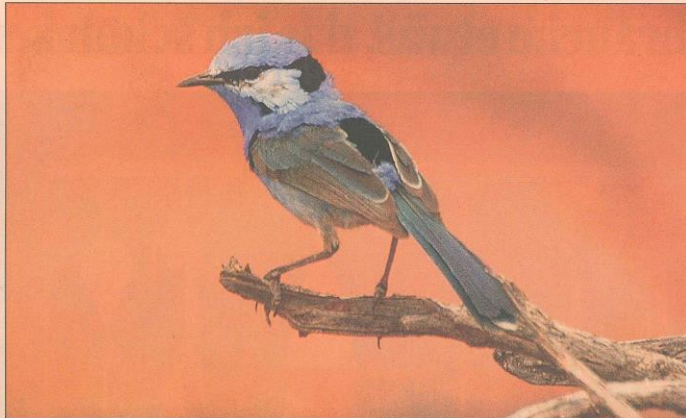
WAS KOMMT

■ **Die Folgen moderner Medizin:** Genomforschung, Biobanken, neue Therapien – wie sich die moderne medizinische Forschung auf die Gesellschaft auswirkt, wird am 21. Mai an der Med-Uni Graz in Frage gestellt. Ab 14 Uhr diskutieren darüber u. a. der Politikwissenschaftler Herbert Gottweis (Uni Wien), der Pathologe Kurt Zatloukal (Med-Uni Graz) und Karin Schupp (Mitglied des Rats für Forschung, Technologie und Entwicklung). STANDARD-Forschungsredakteur Peter Illeschko moderiert. Parallel dazu bekommen Kinder in einem eigenen Programm Einblicke in die Welt der medizinischen Forschung.

www.medunigraz.at/wozu_forschung

■ **Frauenforschung in der Produktion:** Seit wenigen Tagen steht die erste Ausschreibung namens „Femtech Dissertationen im Thema Produktion“ des Infrastrukturministeriums für Einreichungen offen. Gefördert werden Unternehmen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die weibliche Dissertationen unterstützen. Forschungsarbeiten im Bereich effiziente Ressourcen- und Rohstoffnutzung, Flexibilisierung der Produktion sowie Herstellung hochwertiger Produkte bekommen max. 100.000 Euro.

www.fg.at/femtech-dissertationen



Junge Türkisstaffelschwänze lernen ihre speziellen Gesänge lieber von elterlichen Freunden als ihren biologischen Verwandten. Das stärkt den sozialen Zusammenhalt der Gruppe. Foto: wikimedia

Wahlväter als Gesangslehrer

Der australische Türkisstaffelschwanz ist ein in vielerlei Hinsicht bemerkenswerter Singvogel. Beim Werben um Weibchen setzen die Tiere auf Schreckeffekte. Und das Singen bringen ihnen eher nicht die leiblichen Väter bei.

Es ist ein Trick, der bei jungen Menschen angeblich gut funktioniert: Wer seine Angebetete in einen Horrorfilm einlädt und es danach bei ihr versucht, hat anscheinend größere Chance beim Flirten als unter normalen Bedingungen. Die Wissenschaft spricht vom „Scary-Movie-Effekt“ – den auch eine australische Singvogelart mit entsprechenden Abänderungen zur Anwendung bringt.

Die Männchen des Türkisstaffelschwanzes machen nämlich auch mit „Schrecken“ potenzielle Partnerinnen auf sich aufmerksam: Sie warten, bis einer ihrer Feinde – eine Würgerkrähe – zu singen beginnt. Wenig später stimmen sie dann selbst mit ein, wie die beiden US-amerikanischen Ornithologen Emma Greig und Stephen Pruett-Jones im Vorjahr herausgefunden haben. Da die Weibchen beim Klang des ge-

fahrverheißenden Krähenrufs sofort aufmerksam werden, sind sie besonders empfänglich für die direkt folgenden Balzrufe (vgl. *Behavioral Ecology*, Bd. 21, S. 1360).

Die beiden Forscher haben nun gemeinsam mit ihrem Kollegen Benjamin Taft eine weitere faszinierende Entdeckung zum Gesang der auffälligen blauen Vögel gemacht: Sie fanden nämlich heraus, dass Türkisstaffelschwänze das Singen nicht von ihren leiblichen Eltern lernen, sondern vom Wahlvater – und bestätigen damit die These, dass ein spezieller Gesang nicht nur helfen soll, die Arten zu erkennen und Weibchen anzulocken, sondern auch den Zusammenhang kleinerer sozialer Gruppen zu festigen.

Für ihre neue Untersuchung, die in den *Proceedings* der britischen Royal Society erschien, machten sich die Forscher eine

weitere Eigenart des Türkisstaffelschwanzes zunutze: Zwar brütet wie gewöhnlich jeweils ein Vogelpaar. Doch lässt sich dieses meist von einem oder zwei weiteren Männchen bei der Aufzucht helfen, die zum Ausgleich bis zur Hälfte des Nachwuchses mit der Mutter beisteuern dürfen. Am Verhalten der Tiere lassen sich deutlich soziale Väter der einzelnen männlichen Jungen erkennen, die durchaus nicht gleichzeitig auch die durch genetische Tests erkennbaren biologischen Väter sind.

Greig und ihre Kollegen untersuchten nun die Gesänge von sozialen und biologischen Vater-Sohn-Paaren mittels ausgefeilter Tonanalyse und statistischer Methoden und fanden, dass die soziale Nähe der Tiere entscheidender ist als die biologische Verwandtschaft. Dies bedeutet, dass die Jungen unabhängig von der genetischen Verwandtschaft ihre Lieder von ihrem Erzieher lernen. Und das wiederum sei ein deutlicher Hinweis auf die Rolle des Gesangs als Mittel der sozialen Bindung in der Gruppe. (tsch, APA)

LABOR

ÖAW-Betriebsrat fordert radikale Strukturreform

Nach der Zurücklegung der „wirklichen Mitgliedschaften“ von Renée Schroeder und Gunther Tichy hat sich nun auch der Betriebsrat der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zu Wort gemeldet und sich für eine Trennung der Gelehrtengesellschaft (mit ihren rund 700 gewählten Mitgliedern) von der Forschungsträgerorganisation (mit ihren rund 1300 angestellten Mitarbeitern) ausgesprochen. Dies sei laut Betriebsrat eine Voraussetzung für den Fortbestand der Forschungsträgerorganisation. (tsch)

Arthrose plagte auch schon riesige Meeressaurier

Groß, gefählig und im späteren Leben gelenkkrank: Forscher um Judith Sassoon (Universität Bristol) entdeckten am Kiefergelenk eines Pliosaurierfossils eine Arthrose, also einen Gelenkverschleiß. Wie die Wissenschaftler im Fachjournal *Palaeontology* schreiben, sei dadurch der gewaltige Unterkiefer des rund acht Meter langen Sauriers, der einen krokodilähnlichen Kopf, einen kurzen Hals und einen walähnlichen Körper hatte, verschoben worden. (APA, red)

Grazer Biochemiker gewann Famelab 2012

Der aus Spanien stammende und in Graz tätige Jungforscher Didac Carmona setzte sich gestern im Österreich-Finale des Famelab-Wettbewerbs in Wien gegen acht Mitbewerber durch. Neben dem Preisgeld in der Höhe von 2000 Euro löst Carmona damit auch das Ticket zum Cheltenham Science Festival in England, wo es dann gilt, sich gegen Sieger aus 19 Ländern durchzusetzen. (tsch)

Klinische Forschung aus Österreich wird besser

Die Bedeutung von klinischen Forschungsarbeiten aus Österreich hat seit den 1980er-Jahren zugenommen und ist laut *Science Watch* 2012 auf einem Niveau angelangt, das weltweit eine Spitzenposition bedeutet. (APA, red)

derStandard.at/Wissenschaft

Das stinkt dem Apfelwickler

Die Duftstoffe des Rainfarns sollen einen Obstschädling mit biologischen Mitteln vertreiben

Sascha Aumüller

„Schmetterlinge im Bauch“ wünschen sich viele, möchte man meinen. Ist dieser Schmetterling ein Apfelwickler, trifft das selten zu. Dieser rund einen Zentimeter lange Nachtfalter legt seine Eier auf Blätter und Früchte von Obstbäumen. Die Larven arbeiten sich dann bis zum Kerngehäuse eines Apfels vor, fressen und verlassen die gute Stube wieder, um sich zu verpuppen. Die Wanderung hinterlässt zum einen unschöne Spuren, zum anderen ist sie unter Umständen noch gar nicht vollzogen, wenn die Äpfel geerntet werden. In der konventionellen Obstproduktion kommen daher vor allem synthetische Insektizide zum Einsatz. Soll heißen: Das sind zwar geprüfte Mittel zur Schädlingsbekämpfung, aber eben doch Substanzen, die weder Apfelwickler noch Mensch besonders schätzen.

Bei einem im Vorjahr abgeschlossenen Forschungsprojekt wurde nun eruiert, ob es nicht doch natürlichere Mittelchen gegen den Apfelwickler gibt. Das Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit an der Joanneum Research Forschungsgesellschaft hat sich

dafür mit der Fakultät für Lebenswissenschaften an der Universität Wien zusammengetan. Finanziert wurde das Projekt im Rahmen des Programms „Fabrik der Zukunft“, mit dem das Infrastrukturministerium nachhaltige Technologien fördert.

Farne gegen Falter

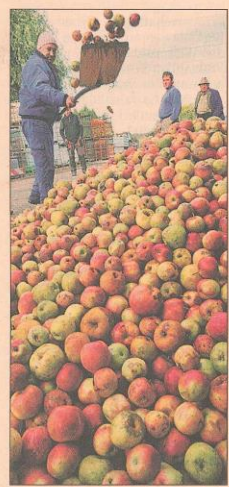
Eine weitverbreitete heimische Pflanze, die der Apfelwickler sprichwörtlich nicht riechen kann, war dabei schnell ausgemacht. Das Extrakt des gelb blühenden Rainfarns sendet Duftstoffe aus, die den Nachtfalter nicht töten, aber ihn vertreiben. Per Definition spricht man deshalb wie bei einem Gelsenspray für die Haut von einem Repellent.

Aus einem Kilogramm getrockneter Pflanzen können rund zehn Gramm Rohextrakt gewonnen werden – die Ausbeute liegt also bei einem Prozent. Eine höhere Konzentration dieses Wirkstoffs zeigte im Feldversuch bessere Ergebnisse – das ist bei Pflanzenextrakten nicht zwangsläufig so. Bis zum Ende der Erntesaison hat die abschreckende Wirkung aber bereits wieder nachgelassen. Ob das an der Flüchtigkeit des Duftstoffes

liegt, muss in weiterer Folge noch geklärt werden.

Susanne Wagner, die das Projekt an der Joanneum Research leitete, sieht darin keinen großen Nachteil: „Das Obst öfter zu behandeln oder die Dosierung zu erhöhen macht ja bei einem ökologischen Spritzmittel nichts aus.“ Denkbar wäre es zudem, diese Duftstoffe in Zukunft gar nicht aus der Rainfarnpflanze zu erzeugen, sondern sie zu synthetisieren. So ließen sich unter Umständen höhere Konzentrationen bei geringeren Kosten erreichen.

Die Zulassungsbedingungen für ein rein biologisches Repellent sind ähnlich langwierig wie jene für Insektizide. In weiteren Versuchen gilt es demnach noch einige Aspekte zu klären. So ist nicht auszuschließen, dass eben auch bei ökologischer Abwehr von Schädlingen Gewöhnungseffekte unter den Populationen auftreten. Überdies bedeutet der pflanzliche Ursprung eines „Hausmittelchens“ nicht unbedingt, dass hohe Konzentrationen für alle Organismen unbedenklich sind. Als Mittel gegen Wurmerkrankungen beim Menschen wurde der Rainfarn jedenfalls früher eingesetzt.



Auch Bio-Äpfel kommen nur selten ohne Schädlingsbekämpfung auf den Markt. Foto: dpa

„Ich brauche etwas, das ich schon kenne“

Der deutsche Pädagoge **Karl-Josef Pazzini** beschäftigt sich mit Psychoanalyse und dem Umgang mit Kunst. **Bert Rebhandl** sprach mit ihm über Identifikation, Übertragung und dicke Ausstellungskataloge.

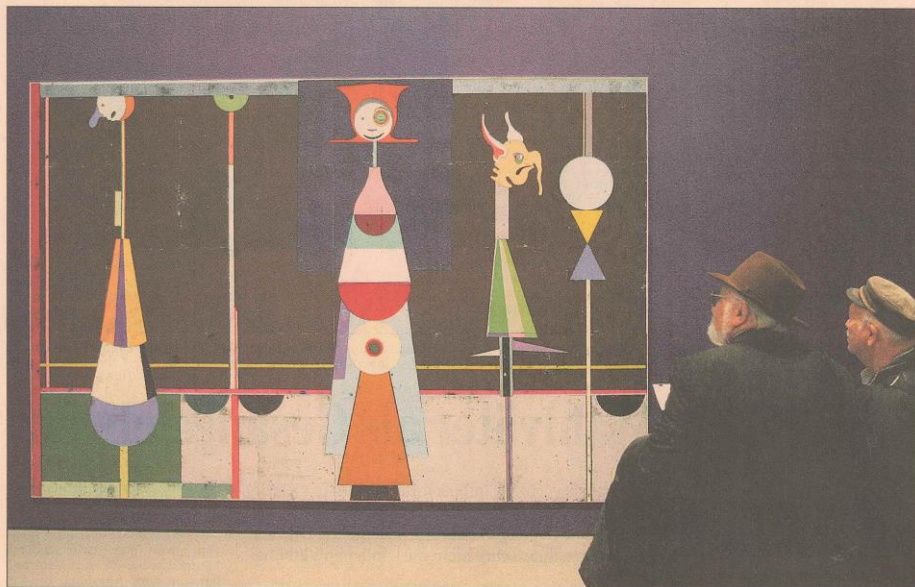
STANDARD: Was passiert denn mit uns, wenn wir vor einem Bild stehen?

Pazzini: Nun, jemand geht in eine Ausstellung vermutlich mit dem Wunsch, etwas zu sehen, was man noch nicht kennt. Meistens ist der Anlass ein nicht genau definiertes Begehren. Dann kommt es darauf an, wie weit man sich von dem Gesehenen überraschen lassen kann. Können wir den Wunsch durchhalten, wenn sich vom Bild her gesehen nicht alles gleich einordnen lässt? Nun gibt es aber eine Kunstvermittlung, die genau da einspringt und sagt: Ich sage dir, was das ist. Da wird eine Identifikationsbrücke gebaut, die Werke werden passend gemacht zu dem, was ich ohnehin schon denke. Das halte ich für unproduktiv.

STANDARD: Eine Stelle offenhalten, das muss man vor allem im Umgang mit Kunst.

Pazzini: Eben. Und in der Partizipationskunst gibt es da manchmal Beteiligungskurzschlüsse, das finde ich nicht sehr hilfreich. Partizipation heißt ja wörtlich: sich seinen Teil zu nehmen. Das Gegenteil einer „Partidonatio“ gibt es ja nicht: seinen Teil zu geben. In der Partizipation steckt auch etwas von Kontrollierenwollen, sich gleichzeitig aber auch exkulpieren. Auch wenn ich als Künstler keine tolle Idee habe, kann ich dennoch teilnehmen. Das hat etwas Vampiristisches. Das dann umstandslos als demokratische Errungenschaft auszugeben, sehe ich so nicht unbedingt.

STANDARD: Psychoanalyse und künstlerische Moderne sind ja ungefähr gleich alt. Ist das eigentlich nur Zufall?



Ein Werk der deutschen Zwillinge Uwe und Gert Tobias im New Yorker Moma. „Sie beschäftigen sich mit der Geschichte der Kunst, mit dem Surrealismus und mischen das mit Erlebnissen ihrer Herkunft“, sagt Karl-Josef Pazzini über sein ästhetisches Vergnügen. Foto: EPA

Pazzini: Ich habe den Eindruck, die Psychoanalyse reagierte auf eine Überlastung des individuellen bürgerlichen Subjekts, das ja als autonom gedacht wird, als Singular, der erst nachträglich in Kontakt mit anderen tritt. Das ist eine relativ junge Auffassung, dadurch sterben andere Konzeptionen ab oder werden in die irrationale Ecke gedrängt: Mystik und alles „Paranormale“, die gerade in dieser Zeit aber auch wieder interessant werden. Es fängt eine große Suche an: Wie entsteht eigentlich Verbindung? Die Ausdrucksmittel dafür wurden durch den Wissenschaftsschub doch sehr eingeschränkt. Die Kunst vollzieht nun einen großen Wechsel: Sie wird performativ, sie will nicht mehr nur etwas schon Vorhandenes re-

präsentieren, zum Beispiel in der Malerei. So ähnlich sagt Freud: Es gibt eine psychische Realität, die im Kontakt immer neu evoziert wird und ihre Wirkung bekommt. In der Übertragung passiert mit den Leuten etwas, was sie vorher nicht waren. Das ist ja die einzige Chance, etwas zu verändern. So ähnlich machen das die Künstler.

STANDARD: Wie verhält es sich denn mit Übertragung und Identifikation? Unsere Kultur beruht doch besonders stark auf Identifikationsprozessen.

Pazzini: Identifikation ist ein Moment eines jeden Übertragungsprozesses. Wenn ich mit einem Fremden in Verbindung trete, brauche ich etwas, das ich schon kenne – ich identifiziere. Das kann

ein einziger Zug sein, eine Augenlinie, eine Geste, eine Haarwelle. Wenn es aber dabei bleibt, wenn ich darauf beharre, dass etwas so ist, wie ich es sehe, wird ein Verständigungsprozess unmöglich. Es muss eine Fähigkeit einsetzen, diese Identifikation wieder zu durchbrechen. Durch Reflexion muss etwas umgearbeitet werden. Identifikation ist ja Gleichmachen, das funktioniert nur, indem ich eine ganze Menge weglassen.

Wichtiges Moment des psychoanalytischen Arbeitens sind Trauerprozesse, auch da geht es darum, dass ich nicht alles kontrollieren muss. Das widerspricht vielleicht meinem Größenwahn, aber ich verzichte darauf, alles kontrollieren zu müssen. Bei einer Kunstbetrachtung fange ich mir Partisanen im Gebälk meines Gehirns ein, die ich dann weitermachen lassen kann.

STANDARD: Überlastung ist auch ein Kennzeichen des heutigen Kunstbetriebs: große Ausstellungen, riesige Stoffmengen, unverständliche Theorie. Was ist Ihre Meinung zu diesem Thema?

Pazzini: Das stellt mich persönlich vor große Probleme, denn ab einem gewissen Zeitpunkt muss ich mir eine Disziplin auferlegen, um noch reflektieren zu können, um denkerisch Wirkungen nachzuspüren. Dadurch kann ich mir manche Sachen nicht anschauen, obwohl ich eigentlich himmelte. Ich lebe ja in der Hauptsache in Berlin, da könnte man den ganzen Tag in wichtige Ausstellungen gehen. Vielleicht werden auch die Kataloge deswegen so dick, weil sie das beherrschen wollen, was in der Ausstellung gezeigt wird. Sie schaffen es nicht, das im Öffnen zu lassen.

STANDARD: Moment der Kur wäre also: Durch die Documenta gehen und daran nicht verzweifeln, sondern sie auszuhalten.

Pazzini: Bildende Kunst ist sehr wichtig für das psychoanalytische Arbeiten. Ich muss da ja Zerreißen aushalten. Das perlt nicht an mir ab, die ganzen Paradoxien des Leids, mit dem ich da konfrontiert bin. Ich kann mir durch Lektüre oder durch Supervision helfen, das mache ich aber auch ganz wesentlich durch Kunst. In Ausstellungen kriege ich Dispositive, die mir das Aushalten von Spannungen in dem anderen Job er-

möglichen. In der Kunst ist das oft noch verbunden mit einem sinnlichen Vergnügen. Deswegen bestehe ich auch darauf, dass es Kunst gibt, die mir ein ästhetisches Vergnügen bereitet. Nur eine Kunst über Kunst ist nicht das, was mich vom Hocker reißt.

STANDARD: Gibt es eine Position, die Sie dabei namentlich nennen würden?

Pazzini: Zuletzt habe ich im Hamburger Kunstverein über die Brüder Gert und Uwe Tobias gesprochen. Sie beschäftigen sich mit der Geschichte der Kunst, mit dem Surrealismus, vor allem mit Max Ernst. Sie mischen das mit den Erlebnissen ihrer Herkunft und kombinieren das neu auf einer Fläche. Das scheint erst mal harmlos, wenn man aber rangeht, merkt man, wie sie sich mit Gewalt auseinanderzusetzen. Sie formulieren ein Leid, offenbar eine Gewalt, die sie erlebt haben, dabei aber auch viel Feinfühligkeit. Das ist ein Stückchen Trost, der nicht billig ist.

KARL-JOSEF PAZZINI, geboren 1950, Erziehungswissenschaftler an der Universität Hamburg und Psychoanalytiker, beschäftigt sich seit vielen Jahren mit den Prozessen des Kunstlebens. In Wien sprach er vergangene Woche bei der Tagung „Angewandtes Ausstellen“ an der Universität für angewandte Kunst über die Themen Übertragung und Partizipation. Foto: Julian Moise

Auf dem Weg zu Cyberscience 2.0

Ein Forschungsprojekt formuliert Zukunftsszenarien für die Wissenschaft 2030

Wissenschaft 2.0. Cyberscience, Big Data – wenn es um die Zukunft der Wissenschaft geht, ringt eine Vielzahl an Schlagwörtern um Beachtung. Der Frage, wie die Wissenschaft im Jahr 2030 aussehen könnte, verschreibt sich das Forschungsprojekt „Research and Innovation Futures 2030“ (RIF). Das Austrian Institute of Technology (AIT) fungiert dabei als projektleitende Institution und hat am Montag zu einem Workshop mit Projektpartnern und anderen Experten aus aller Welt in Wien geladen, um über Zukunftsszenarien für die Wissenschaft zu diskutieren.

Manche der Einflüsse, die dabei berücksichtigt werden müssen, sind so alt wie die Wissenschaft selbst. Darunter fallen etwa die Frage der Finanzierung, die Rolle der Frauen oder die Interessen, von denen die Forschung geleitet ist. Andere Phänomene haben erst in den letzten Jahren Einzug in die Wissenschaft gehalten – allen voran die neuen digitalen Medien oder die virtuellen Welten, die das Internet eröffnet. Unter „Digitalisierung“ und „Virtualisierung“ subsumiert die Politikwissenschaftlerin Petra Schaper-Rinkel vom AIT die Entwicklungen,

denen sie im Rahmen des RIF-Forschungsprojekts nachgeht.

Darüber, dass die Wissenschaft auch in Zukunft zunehmend virtuelle Räume erschließen wird, herrschte beim RIF-Workshop weitgehende Einigkeit; sei es, um online zu publizieren oder um die großen Datenfluten, die das Internet bereitstellt, für Forschungszwecke zu verwenden. Damit geht die steigende Bedeutung von Facebook und anderen Social-Media-Kommunikationskanälen einher. So lässt sich zumindest ein Zukunftsszenario genauer charakterisieren: Die Wissenschaft im Jahr 2030 wird sich um Cyberscience und eine Wissenschaft 2.0 drehen.

Die neuen Kommunikationsformen, die das Internet eröffnet, könnten Frauen vermehrt den Weg in höhere Etagen der Forschung ebnen, meint die Gender- und Technikforscherin Ellen Van Oost von der Twente-Universität (Niederlande), die sich ebenfalls im RIF-Projekt engagiert.

Werden derzeit bestehende Spannungen wie die Kommerzialisierung der Wissenschaft und der zunehmende Druck, verwertbare Ergebnisse zu produzieren, bis 2030 gelöst sein? Nein, lautete

die einstimmige Prognose. Im Gegenteil könnten sie sogar noch zunehmen, auch was die Vor- und Nachteile staatlicher und privater Finanzierung angeht oder den Umgang mit der zunehmenden Menge an Daten (Big Data) und Open Access: Ob Chancen oder Gefahren überwiegen, wenn die Wissenschaftler all ihre Daten und Resultate kostenlos und frei zugänglich ins Netz stellen, darüber werde auch bis 2030 kein Konsens gefunden sein, waren sich die Wissenschaftsforscher einig.

Keine einheitliche Beantwortung konnte auf die Frage gefunden werden, ob die zunehmende Globalisierung und Vernetzung gesellschaftlicher Probleme schon in den nächsten 20 Jahren dazu führen wird, dass die Naturwissenschaften als Platzhirsch unter den Wissenschaften vom Thron gestoßen werden und stattdessen interdisziplinäre Forschungsanstrengungen befördert werden.

Das internationale Projekt „Research and Innovation Futures 2030“ wird von der Europäischen Union im Zuge des siebten Rahmenprogramms gefördert. Es läuft seit Oktober 2011 und bis September 2013. (trat) www.rif2030.eu

Neues Licht auf das Körperkraftwerk

Die optische Messung der Energieproduktion in den menschlichen Zellen soll Aufschluss über ein breites Spektrum an Krankheiten geben. Innsbrucker Forscher verfeinern dafür ein Gerät zur Analyse der Mitochondrienfunktion.

Sascha Aumüller

Die menschlichen Zellen haben eigene Kleinkraftwerke – die Mitochondrien. Dafür interessieren sich normalerweise Sportmediziner. Sie messen deren Sauerstoffverbrauch beim Verbrennen von Nährstoffen, um so zu erfahren, wie viel Energie in den Zellen produziert wird. Arbeiten die Mitochondrien auf Hochtouren, können gut versorgte Zellen absolute Spitzenleistungen erbringen – das wollen freilich auch Sportler.

Wie verlässlich die Mitochondrien als körpereigene Energieversorger sind, rückt aber immer stärker ins Zentrum der gesamten medizinischen Forschung. Ist die Leistung dieser Kraftwerke gering, steigt beim Menschen offensichtlich die Anfälligkeit für unterschiedliche Risiken. Zusammenhänge zwischen der Zellatmung – also der Aktivität der Mitochondrien – und dem Auftreten von chronischen Entzündungen wurden ebenso bereits festgestellt wie ein Versagen der Immunabwehr.

Besonders wertvoll könnten neue Erkenntnisse über die Mitochondrienfunktion zudem für die Altersforschung sein. Degenerative Krankheiten wie Parkinson und Alzheimer, aber ebenso Typ-2-Diabetes, werden mit Vorgängen bei der Zellatmung in Verbindung gebracht. Dabei entstehen nämlich Sauerstoffradikale, deren eigentliche Aufgabe es ist, die Signalübertragung in der Zelle zu unterstützen. Allerdings können diese Radikale auch toxisch sein und eine Schädigung molekularer Strukturen mit katastrophalen Folgen für die Zelle bewirken.

Ursache-Wirkung unklar

„Ob diese Krankheitsbilder tatsächlich die Folgeerscheinungen einer zu geringen Mitochondrienleistung sind, oder ob es sich umgekehrt verhält, kann aber derzeit noch nicht beurteilt werden“, erklärt Erich Gnaiger von der Medizinischen Universität Innsbruck. Es wäre demnach ebenso denkbar, dass die Atmung der Zelle und somit deren Vitalität erst durch das Auftreten dieser Krankheiten abnimmt. Vor allem eine Erweiterung der Methoden zur Messung zusätzlicher Aktivitäten der Mitochondrien könnte diese Frage von Ursache und Wirkung nach und nach beantworten.

Eine von Gnaiger geleitete Arbeitsgruppe am Daniel-Swarovskiforschungslabor der Medizinischen Universität Innsbruck widmet sich dieser Aufgabe seit langer Zeit. Vor rund 20 Jahren entstand dabei Oroboros Instruments, ein universitäres Spin-off, in dem ein Gerät zur Messung der Zellatmung entwickelt wurde. Dieser Oxygraf misst – wie der Name schon sagt – in einem elektrochemischen Verfahren eine einzige Variable: die Sauerstoffmenge, die Mitochondrien benötigen, um etwa aus Kohlehydraten und Fettsäuren Energie zu erzeugen. Gespeichert wird der Antrieb für die Zellen als chemische Verbindung – das sogenannte Adenosintriphosphat (ATP).

Hinzu kam nun erst vor kurzem eine zweite Messmethode – die optische. Dabei werden fluoreszierende Farbstoffe eingesetzt, die

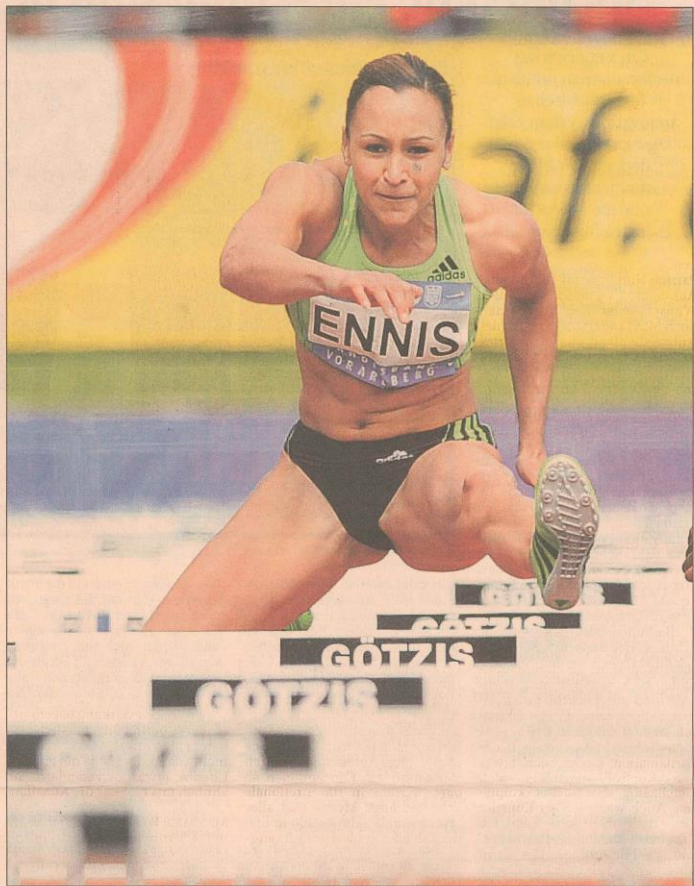
im Wortsinn neues Licht auf die Aktivitäten der Mitochondrien werfen. Sichtbar wird dadurch etwa die Bildung der Sauerstoffradikale, deren Rolle im Alterungsprozess es noch zu klären gilt. Überdies kann auf diese Weise die ATP-Produktion und das Membranpotenzial von Mitochondrien genauer analysiert werden. Letzteres soll es ermöglichen, eine verringerte Leistung der Kraftwerke schon früher zu erkennen.

Kooperative Zelle

Vorangetrieben wird die verbesserte Diagnose aktuell in einem K-Regio-Projekt. Dabei handelt es sich um ein Förderprogramm der Standortagentur Tirol für kooperative Forschungsprojekte. Beim Projekt „MitoCom“ arbeitet die Medizinische Universität konkret mit der Leopold-Franzens-Universität und zwei Tiroler KMUs zusammen. Die Laufzeit von drei Jahren dient dabei einem intensiven Austausch zwischen den Geräteentwicklern und möglichst vielen Bereichen der Biomedizin. Einsetzbar ist die neue Technologie nämlich auch in der Krebsforschung oder in der Transplantationschirurgie.

Dass die Forscher bereits Ende April 2012 mit dem Houska-Preis für praxisrelevante Forschungsprojekte ausgezeichnet wurden, mag auch mit dem modularen Aufbau des Projekts zusammenhängen: Die ersten Geräte kommen nämlich schon jetzt in der Praxis zur Anwendung. Unabhängig von der erweiterten Diagnose ergeben sich für Patienten noch andere Vorteile, wie Gnaiger erklärt: „Da die beiden Messverfahren simultan ablaufen, muss nur einmal eine geringe Menge an Gewebe entnommen werden. Im Gegensatz zu früher ist überdies eine lokale Betäubung ausreichend.“

Was das bessere Kennenlernen der Mitochondrien aber auch in Zukunft nicht ersetzen kann, ist hohe körperliche Aktivität. Bewegung gilt als Grundvoraussetzung für das Durchatmen der Zellen.



Mehr Mitochondrien bedeuten mehr Leistung. Spitzensportler haben diese Gleichung bereits für sich genutzt. Nun soll auch die Altersforschung davon profitieren. Foto: APA

Die Maschine macht nun auch Erfahrungen

Theoretische Physiker aus Innsbruck geben dem Roboter ein Gedächtnis

Peter Illtischko

Ein Roboter ist, im Vergleich zum Menschen, ein ziemlich einfach gebautes Stück Hightech. Er hat üblicherweise kein Gedächtnis, und seine Lernfähigkeit ist begrenzt. Seine Bestimmung ist, wenngleich es sicher intelligentere Formen gibt, am Beispiel einer im Handel erhältlichen Maschine ablesbar: eingeschaltet werden, als Staubsauger durch die Wohnung düsen, sauber machen und bei jedem Hindernis umdrehen.

Aber könnte das nicht auch natürlicher funktionieren? Was müsste geschehen, um dem Robo-

ter die Möglichkeit zu geben, „Erfahrungen“ zu speichern und mit dieser Information im Hintergrund neue Ereignisse abschätzen zu lernen?

Der theoretische Physiker Hans Briegel hat nun gemeinsam mit der Doktorandin Gemma De las Cuevas ein Modell für künstliche Intelligenz entwickelt, mit dem die Maschinen in ihrem Verhalten variabler und natürlicher werden und auf „Erfahrungen“ in einem eigenen „Gedächtnis“ zurückgreifen können. Die Arbeit, die am Institut für Quantenoptik und Quanteninformation der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und an der Universität Inns-

bruck entstand, wurde vom Wissenschaftsfonds FWF gefördert und nun in der Open-Access-Fachzeitschrift *Scientific Reports* der Nature Publishing Group veröffentlicht.

Briegel schrieb hier keine Anleitung zum Bau eines menschenähnlichen Roboters, wie er im Gespräch mit dem STANDARD betonte. Er entwickelte ein Konzept, wie ein mit künstlicher Intelligenz ausgestatteter Agent Umwelteindrücke aufnehmen und in einem „episodisch-kompositorischen“ Gedächtnis in Form von Clips ablagern kann. Die Clips werden wie in einem Netzwerk verknüpft, wodurch der Agent Handlungsmöglichkeiten durchspielen kann, wenn er mit einem Ereignis konfrontiert ist.

Plattform für Simulationen

Bei der Erinnerung an positive und negative Erfahrungen werden Wahrscheinlichkeiten und Zufälligkeiten mit einbezogen, die auf einer eigenen Plattform simuliert werden können. So erhält der Agent Spielraum für Variationen und kreatives Verhalten – rudimentär zwar, aber weitaus komplexer, als das gängige Maschinen machen können. Würde er zum Beispiel einen Ball auf die Straße rollen sehen, ein Zufall also, dann sollte er daraus mithilfe des Clip-

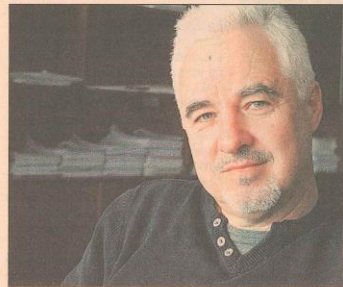
Erfahrungsschatzes schließen können, dass höchstwahrscheinlich ein Kind hinterherläuft.

Wie könnte dieser theoretische Ansatz in die Praxis umgesetzt werden? Briegel lässt sich auf keine großen Visionen ein: „Die Maschinen würden vielleicht nicht so mechanisch agieren, wie wir das bisher kennen“, sagt er. Technisch würde die Umsetzung des Konzepts wohl auch heute schon machbar sein, sagt er. Briegel: „Ich bin ein Optimist.“ Man könne schon heute über Maschinen nachdenken, die Clips durchschauen und immer wieder in einer neuen Anordnung abspielen. Das wäre die Basis für die Herstellung eines derartigen Roboters.

Das Paper endet mit der Idee, die Prinzipien der künstlichen Intelligenz mit jenen der Quanteninformation zu verknüpfen. Briegel hält das für sinnvoll und macht damit auch die Tür für eine breitere Anwendung der Quanteninformation jenseits von Computermodellen auf.

Die quantenmechanische Interferenz, die wellenartige Überlagerungen verschiedener Clips im Gedächtnis erlaubt, könnte zu leistungsfähigeren Agenten führen, die Informationen aus der Umwelt deutlich schneller verarbeiten.

www.uibk.ac.at
www.iqoqi.at



Hans Briegel entwarf in seinem neuen Paper das Modell eines Roboters, der natürlicher reagiert. Die Umsetzung seiner Theorie bezeichnet er als möglich: „Ich bin ein Optimist.“ Foto: Uni Innsbruck

Schweden ist im EU-Vergleich das innovativste Land. Der Schwerpunkt der Förderung liegt auf

Sprudelnde Forschungsquelle im Norden Europas

Ein Vergleich des schwedischen mit dem österreichischen Innovationssystem zeigt: Die Skandinavier geben doppelt so viel für Grundlagenforschung und die Hälfte für Industrieforschung aus.

Peter Illitschko

Wer träumt, dass Österreich bald einer der Innovation-Leader innerhalb der EU wird, könnte durch einen Blick auf das schwedische Innovationssystem nachhaltig geerdet werden: Das skandinavische Land, derzeit Spitzenreiter im Innovation Union Scoreboard, dem Forschungsranking Europas, gibt – nach einem Rückgang – 3,4 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIPs) für Forschung und Entwicklung aus. Österreich liegt derzeit auf Platz acht und ist damit immerhin unter den Innovation-Followern – deutlich vor dem EU-Durchschnitt. Laut der jüngsten Schätzung der Statistik Austria wird die Forschungsquote 2012 aber bei 2,8 Prozent des BIP stagnieren.

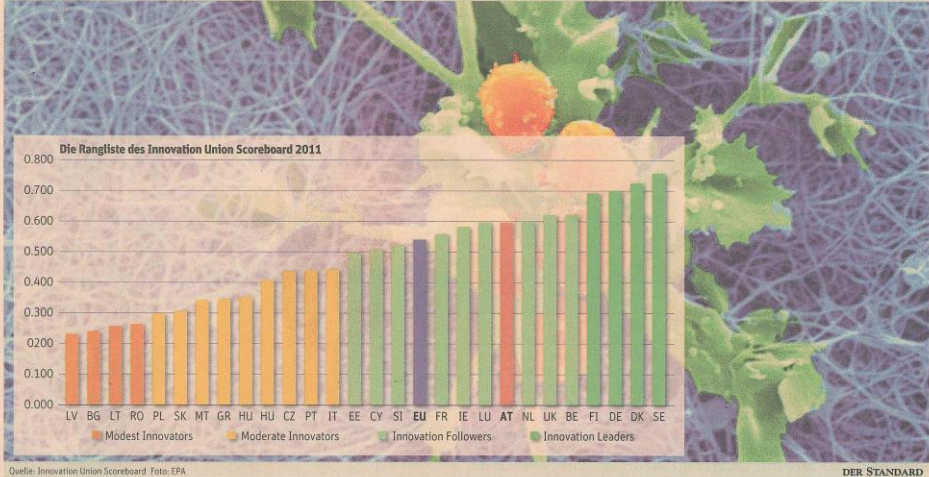
Besonders deutlich wird der Unterschied zwischen Schweden und Österreich bei den Ausgaben für die Grundlagenforschung. Während ihr wichtigster Förderer

Investitionen in die Grundlagenforschung

Land – Förderorganisation	2010	2011
Österreich – FWF (Wissenschaftsfonds)	171,8	195,2
Schweden – VR (Forschungsrat)	492	511

in Millionen Euro
Quelle: FWF
DER STANDARD

Europas Innovationsranking



Quelle: Innovation Union Scoreboard Foto: EPA

DER STANDARD

hierzulande, der Wissenschaftsfonds FWF, im vergangenen Jahr 195,2 Millionen Euro erhielt, um Projekte zu fördern, hatte das Pendant dazu, der schwedische Forschungsrat Vetenskapsrådet, der dem Ministerium für Bildung und Forschung in Stockholm unterstellt ist, 511 Millionen Euro zur Verfügung. Allerdings werden hier auch Mittel für die Forschungsinfrastruktur miteinberechnet. Zieht man diese Summe ab, blieben dem Rat immer noch 372 Millionen Euro.

Die Frage der Zitationen

Das Verhältnis 2:1 spiegelt sich auch in einer Zitationsanalyse des Wissenschaftsfonds FWF von 2007 wieder. Schwedische Publikationen werden demnach doppelt so häufig zitiert. Falk Reckling vom FWF glaubt aber nicht, dass nur Geldsummen eine Rolle spielen.

„Es kommt auch auf die Strukturen an, also auf die Frage, wie man die Mittel investiert.“ Die Daten seien relativ stabil, sagt er, und würden sich nur langfristig signifikant ändern. Österreich habe in den vergangenen Jahren zehnten zwar aufgeholt. Der Abstand zu den Topnationen wurde geringer, es scheint aber auch immer schwieriger zu werden, ihn noch weiter zu verringern. Reckling: „Aufholprozesse in der Grundlagenforschung sind Generationenprojekte.“

Deutlich günstiger fällt der Vergleich in der industriellen Forschung aus. Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG, die auch Mittel an Unis vergibt, konnte 2011 insgesamt 406 Millionen Euro auszahlen. Das schwedische Pendant Vinnova kann jährlich etwa 440 Millionen investieren. Die Förder-

quote Schwedens, also die Finanzierung von Forschungsvorhaben der Unternehmen durch den Staat, liegt bei 5,9 Prozent, in Finnland gar nur bei 2,58 Prozent. Jene von Österreich ist fast doppelt so hoch und liegt bei elf Prozent: Diese weltmeisterliche Quote kommt vor allem durch die Forschungsprämie, eine steuerliche Erleichterung für die Industrie, zustande. Sie wurde zuletzt von acht auf zehn Prozent erhöht und kostet den Staat derzeit laut Statistik Austria 450 Millionen Euro. In Schweden wird wie auch in der Schweiz, in Deutschland und Finnland keine steuerliche Begünstigung für Unternehmen vergeben, die Forschung betreiben.

Woher kommen die Gelder für die Forschung? Schweden ist in Sachen Verteilung der Ausgaben dort angekommen, wo Österreich gern wäre. 75 Prozent tragen

Unternehmen. 25 Prozent der Staat. Hierzulande hat der öffentliche Bereich zuletzt seine Ausgaben um 7,5 Prozent auf 3,38 Milliarden Euro gesteigert, wobei der Hauptanteil vom Bund kommt. Das ergibt 39,3 Prozent Finanzierung durch die öffentliche Hand. In der Forschungsstrategie wurde das Ziel formuliert, die Ausgaben auf 34, besser noch auf 30 Prozent zu reduzieren.

Schweden hat neben dem Rat und Vinnova aber auch thematische Fördertöpfe eingerichtet, die für Grundlagen- und Industrieforschung offen sind und zeigen, worauf das Land Wert legt: Der Schwedische Forschungsrat Formas unterstützt Wissenschaftler, die sich mit Nachhaltigkeit beschäftigen. Eine andere Förderorganisation namens FAS vergibt Mittel für Forschungen zum Thema Arbeitsleben.

Für einen anderen Blick auf die Welt

Der schwedische Mediziner Hans Rosling wurde mit Vorträgen und Statistiken berühmt

Hans Rosling schaut eigentlich nicht so aus wie jemand, der ein großes Publikum begeistern könnte. Der 63-jährige Arzt aus Uppsala in Schweden wirkt eher wie ein biederer Bücherliebhaber, der sich monatelang hinter seiner Lektüre verschanden kann, ein Bürokrat, aber sicher nicht wie ein Star. Dennoch ist er nicht nur Professor für internationale Gesundheit am renommierten Karolinska-Institut in Stockholm, sondern auch der wohl bekannteste Wissenschaftler in Schweden, vielleicht sogar in ganz Skandinavien.

Rosling hält Vorträge, in denen er die Welt erklärt und anregt, sie unter einem anderen Blickwinkel zu betrachten. Die Themen: Weltbevölkerung, Hunger, Krankheiten, Gerechtigkeit. Auf einem Bildschirm sind dabei Statistiken und Trends abzulesen. Die bewegten Grafiken, Animationen, werden dank der Software Trendalyzer geliefert, die Roslings Unternehmen Gapminder entwickelt und mittlerweile an Google verkauft hat.

Ein erstes Gespräch zwischen dem schwedischen Forscher und den Chefs des IT-Konzerns fand übrigens auf einer TED-Konferenz statt. Das jährlich stattfindende

Treffen von Wissenschaftlern, Politikern und Visionären widmet sich Ideen, die es wert sind, verbreitet zu werden. Videos von den besten Vorträgen sind auf der Konferenzwebsite von TED abrufbar. Eine Teilnahme an diesem exklusiven Kreis kostet allerdings mehrere tausend Dollar.

Rosling hielt hier einen heute bereits legendären Vortrag über die viel zu simple Unterscheidung zwischen Entwicklungs- und Hochindustrialändern. Er ver-

wendete dafür blaue und grüne Plastikschachteln, wie sie das schwedische Möbelhaus Ikea anbietet.

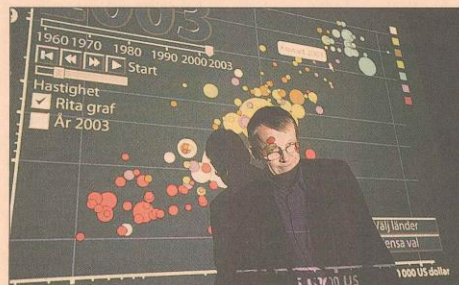
Am Ende wurde er in der Inszenierung so dramatisch wie ein talentierter Erzähler am Höhepunkt seiner Geschichte. Er verfolgte die Grafikanimation, fuchtelte mit seinen Händen, um letztlich auf die Überlebenschancen von Kindern zu sprechen zu kommen und zu sagen: Das Fundament der Welt müssten die Industriestaaten blei-

ben, die in der alten Unterscheidung als entwickelt galten. Die blaue Ikea-Schachtel stand unter den zahlreichen grünen.

„Mind-blowing“. So bezeichnete das Journal *Foreign Policy* Roslings Vorträge. Der Mediziner war auch Berater der Weltgesundheitsorganisation WHO und des Kinderhilfswerks Unicef. Hier konnte er seine Erfahrungen aus Arbeiten über Landwirtschaft, Gesundheit und Armut in Afrika, Asien und Lateinamerika einbringen. Rosling forscht in diesem Zusammenhang auch zum Thema HIV.

Sein Engagement wurde laut *Spiegel* durch eine Begegnung initiiert, die er 1967 als junger Medizinstudent mit Eduardo Mondlane, dem Anführer der Befreiungsfront Mosambiks, hatte. Später arbeitete er als Arzt in Afrika. Bis heute macht er auf Ungerechtigkeiten, die auf diesem Kontinent geschehen, aufmerksam. Rosling tritt weltweit als Berater und Vortragender auf – und hält dabei seine Community zum Beispiel via Twitter auf dem Laufenden. Er gibt dabei Hinweise, wie die Welt besser werden könnte. (pi)

www.gapminder.org
www.ted.com



Hans Rosling posiert vor einer seiner Statistiken: ein talentierter Geschichtenerzähler.
Foto: Gapminder

WISSEN

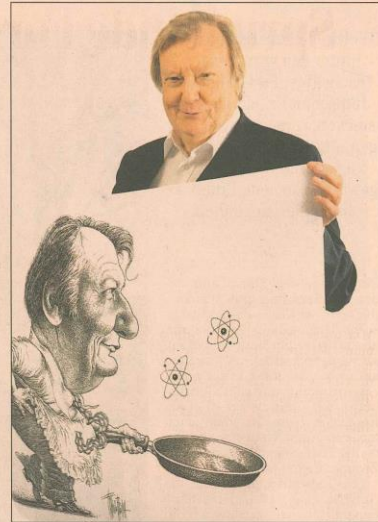
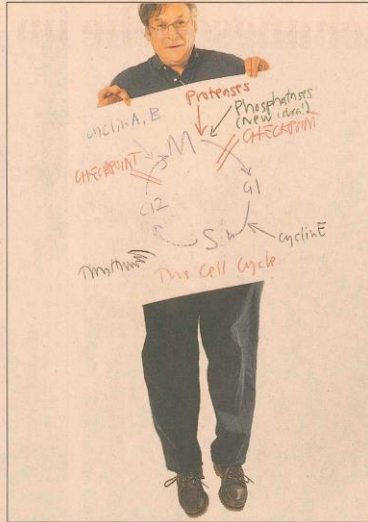
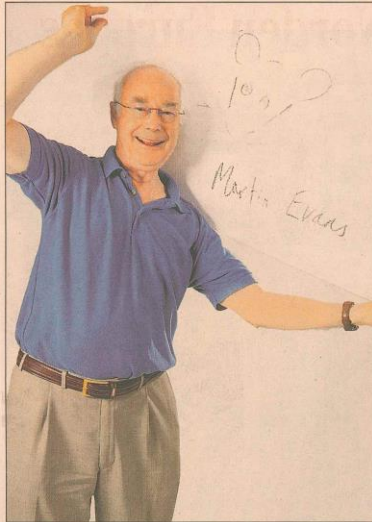
Schwedische Größenordnung

Schweden ist mit einer Fläche von 450.000 Quadratkilometern fünfmal so groß wie Österreich. Zum Vergleich: Die Entfernung zwischen Linz und Stockholm entspricht etwa jener zwischen Stockholm und den nördlichsten Regionen Schwedens. 9,5 Millionen Einwohner verteilen sich da ganz gut. In Österreich gibt es mit 8,4 Millionen Einwohnern eine weit größere Bevölkerungsdichte. Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) von Schweden liegt bei 386 Milliarden Euro, jenes von Österreich bei 301 Milliarden Euro.

Die wichtigsten Industriezweige des skandinavischen Landes sind die Forstwirtschaft, Eisen- und Stahl-, die Autoindustrie, Informationstechnologie sowie die chemische und die pharmazeutische Industrie.

Unternehmensgründungen sind in Schweden vergleichsweise unproblematisch, unter anderem deshalb, weil man deutlich weniger Startkapital als hierzulande benötigt. (pi)

Grundlagenforschung und auf Kooperationen zwischen der Industrie und den Universitäten



Nobelpreisträger posieren mit ihren Zeichnungen: Der Genetiker Martin Evans (li.) hält sein Porträt der Knockout-Maus in die Höhe. Der Biochemiker Tim Hunt hatte eine rechte Freude beim Fototermin, posierte, fotografierte den Fotografen und machte auch noch einen Luftsprung. Und der Physiker Carlo Rubbia kam beim vierten Termin mit dem Fotografen mit einer Darstellung der wirklich wichtigen Dinge des Lebens: Rubbia beim Eierspeiskochen mit Atomen.

Fotos: Volker Steger (www.stegerphoto.com)

Schnelle Zeichnungen von großen Köpfen

Ein Fotograf forderte Nobelpreisträger auf, zu zeichnen, wofür sie die Auszeichnung erhielten. Die Ergebnisse dieser Fotosessions werden demnächst im Nobel-Museum in Stockholm gezeigt: Forscher als bildende Künstler.

Peter Illtischko aus Stockholm

Nobelpreisträger sind es ja gewohnt, interviewt und fotografiert zu werden. Das gehört zum Alltag der wissenschaftlichen Prominenz. Wenn sie aber ein Fotograf ohne Vorwarnung bittet, schnell jene Forschungsarbeit, für die sie den Preis erhalten haben, zu zeichnen, ehe er sie mit ihrer Skizze in Händen porträtiert, werden sie zumindest überrascht sein.

Die meisten Laureaten reagierten auf das Ansinnen des deutschen Fotografen Volker Steger freundlich, manche waren amüsiert, vielleicht sogar erfreut, ihre Kreativität einmal ganz anders zeigen zu können.

Nur wenige wollten diese Fotosession gar nicht über sich ergehen lassen. Die israelische Strukturbiochemikerin Ada Yonath, Chemie-Nobelpreisträgerin von 2009, wehrte sich und bot zwei Karikaturen von sich an: Ein Mädchen als Ribosom verkleidet und ein Mann, der als Ada Yonath zum Fasching geht. Der Genetiker Martin Evans, 2007 für die Arbeit an der Knockout-Maus mit dem Medizinpreis ausgezeichnet, hatte mit Zeichnungen kein Problem. Er

ließ sich sogar zweimal zum Termin bitten. Dabei stellte er zunächst seine Arbeit mit Stammzellen und später eine Cartoon-Maus dar, die der Micky Maus nicht ganz unähnlich war.

Die so entstandenen Porträts zeigen die Wissenschaftler, wie sie sind: Manche wirken fröhlich, ausgelassen, manche selbstver-

liebt, einige unsicher. Insgesamt 50 dieser Bilder sind ab 7. Juni in der Ausstellung *Sketches of Science: Meetings with Nobel Laureates* im Nobel-Museum in Stockholm zu sehen (bis 9. September). Das Haus im touristischen Zentrum Stockholms, Gamla Stan (Altstadt), sucht immer wieder neue Darstellungsformen von Wissenschaft.

Die Fotos entstanden vor allem während der Nobelpreisträgertreffen in Lindau am Bodensee. Da arbeitete Steger, wie er dem STANDARD erzählt, in der Nähe der Rettungsleute, die bei derlei Groß-

ereignissen präsent sein müssen. Doch wegen der Fotosessions wurde natürlich niemandem übel.

Steger erinnert sich an die Biologin Christiane Nüsslein-Volhard, die 1995 den Medizin-Nobelpreis erhielt. Sie reagierte auf seinen Wunsch zu zeichnen grübelnd, wie der Fotograf in Kurztexten zu den Bildern schreibt, und meinte: „Es wird wohl schneller gehen, zu tun, was sie wollen, als sie loszuwerden.“ Danach besserte sich ihre Laune, und sie lieferte eine perfekte Interpretation ihrer Nobelpreisarbeit zur genetischen Kontrolle der frühen Em-

bryonalentwicklung. Steger: „Mich hat nicht überrascht, dass sie ihre Bücher selbst illustriert.“

Der Astrophysiker George Smoot, Preisträger im Jahr 2006, zeichnete das Universum und wollte es wie Atlas auf den Schultern tragen. „Aber Papier hat nicht das notwendige Gewicht“, sagt Steger. So deutete Smoot bloß auf das Zentrum der Zeichnung, dorthin, wo für ihn der Beobachter von Naturereignissen steht, und grinste. Die Ausstellung wird wie andere Nobel-Ausstellungen zuvor auf Wanderschaft gehen. Eine Station in Österreich ist nicht geplant.

Wenn man sieht, wie der Strom fließt

Basisfinanzierung für wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen in Schweden

Nur wenige Menschen machen sich Gedanken über den eigenen Stromverbrauch, ehe die Jahresabrechnung kommt. Das wollten Designer des Interactive Institute in Stockholm ändern und entwickelten ein Stromkabel, das leuchtet, wenn der Strom fließt. Die Erfindung heißt „Power Aware Cord“, zeigt den Verbrauchern, wo die Energie fließt und soll zum Stromsparen anregen.

Das Interactive Institute ist eines der wirtschaftsnahen außeruniversitären Forschungsunter-

nehmen in Schweden, die sich unter dem Dach der RISE Holding befinden: RISE steht für Research Institutes in Sweden und ist eine 100-Prozent-Tochter des schwedischen Finanzministeriums, vergibt eine Basisfinanzierung an vier Töchter (50 Millionen Euro) jeweils nach Umsatzgrößen.

Die Swerea Group hat sich auf Entwicklungen für die Metall- und Kunststoffindustrie spezialisiert. Die Swedish ICT Research befasst sich mit Informationstechnologie. Innventia ist Partner der

Papier- und Verpackungsbranche. Im SP Technical Research Institute schließlich liegt der Schwerpunkt auf Themen wie Brandschutz und Holz.

Bei einem Besuch von Vertretern der Austrian Cooperative Research (ACR) in Stockholm und Göteborg wurden Vergleiche gezogen: Von einer Basisförderung können die 17 Mitglieder der ACR (z. B. das österreichische Forschungsinstitut für Chemie und Technik ofi), die vor allem mit KMUs zusammenarbeiten, derzeit

nur träumen. Der Verband erhält für seine Aktivitäten aber Mittel vom Wirtschaftsministerium.

Für ACR-Geschäftsführer Johann Jäger ist der Zugang der Schweden zu kooperativen Forschungsprojekten vorbildhaft. Dieser würde auch in Österreich gut tun, sagte er, hier gebe es zu viele Einzelspieler. Ein erster Schritt: Bei einem Call für Forschungsinfrastruktur wird die gemeinsame Nutzung derselben vom Geldgeber Wirtschaftsministerium gefördert. (pi)

Die sprechenden Gräber von Beth Hachajim

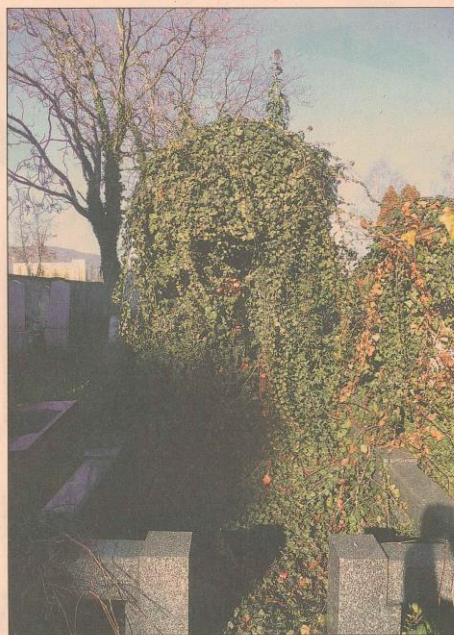
Welche Lebensgeschichten hinter den verwitterten Inschriften der Gräber des Jüdischen Friedhofs Graz stecken, versuchen Schüler gemeinsam mit Historikern zu dokumentieren – und gewinnen so neue Einblicke in die Vergangenheit.

Doris Griesser

Ein verwildertes Stück Land fanden die Burschen und Mädchen der sechsten Klasse des Akademischen Gymnasiums in Graz vor, als sie im letzten Herbst ihren Job als wissenschaftliche Assistenten antraten. Ziel ihrer historischen Feldforschung war „Beth Hachajim“ – der jüdische Friedhof am Rand von Graz, auf dem auch mehrere Massengräber an die Opfer der Todesmärsche ungarischer Zwangsarbeiter erinnern.

Die Jugendlichen hatten die Aufgabe, alle 1200 Grabsteine fotografisch zu dokumentieren und die Inschriften zu transkribieren, ein schwieriges Unterfangen, denn viele Inschriften waren so stark verwittert, dass man sie kaum noch entziffern konnte. Zum Glück gab es da noch die beiden Historiker, die das Projekt leiten. Angesiedelt im „Sparkling Science“-Programm des Wissenschaftsministeriums soll auf diese Weise der Dialog zwischen Wissenschaftseinrichtungen und Schulen gefördert werden.

„Wenn unsere jungen Projektpartner nicht mehr weiterwussten, sind wir natürlich eingespungen“, berichtet Projektleiter Gerald Lamprecht, Zeithistoriker am Centrum für Jüdische Studien der Universität Graz. Unzählige



Zum Teil völlig verwachsen sind manche Gräber des Jüdischen Friedhofs Graz. Andere erzählen vom jüdischen Leben, etwa von jenem Markus Orowan. Auf seinem Grabstein finden sich auch Gedenkschriften für Verwandte, die in der NS-Zeit ermordet wurden. Fotos: Halbrainer

Male ist er mit seinem Kollegen Heimo Halbrainer in den vergangenen Monaten zum Jüdischen Friedhof gepilgert, um die Gunst eines ganz speziellen Lichteinfalls für die mühsame Entzifferung kaum leserlicher Inschriften zu nutzen. „Mittlerweile haben wir

bis auf zehn alle Grabinschriften entschlüsselt“, sagt Halbrainer. Die auf Hebräisch verfassten Textteile werden zurzeit am Institut für jüdische Geschichte Österreichs in St. Pölten übersetzt.

Und was erzählen diese Gräber über die Menschen, deren Über-



reste sie bergen? „Grundsätzlich sind die Grazer Gräber fast alle sehr einfach“, berichtet Gerald Lamprecht. „Sie sind kaum künstlerisch gestaltet, und größere Grabanlagen gab es nur für die wenigen Prominenten“. Im Gegensatz zu Wien begann in Graz der Zuzug von Juden erst Mitte des 19. Jahrhunderts. „Diese Leute kamen oft als kleine Händler nach Graz und mussten sich erst eine Existenz aufbauen“, sagt Heimo Halbrainer. „Als sie dann wirtschaftlich Fuß gefasst hatten, kam der Erste Weltkrieg und gleich danach die Weltwirtschaftskrise.“

Um etwas über die Menschen herauszufinden, die im 1864 errichteten jüdischen Friedhof in Graz begraben sind, haben die Forscher und ihre jungen Assistenten nicht nur die Grabinschriften dokumentiert und studiert, sondern auch die Sterbe- und Heiratsmatrikeln durchforstet. Auf dieser Basis konnte das Historikerteam Kurzbiografien zu allen auf den Grabsteinen genannten Personen erarbeiten.

Rekonstruierte Lebensläufe

So weiß man beispielsweise über den in Ungarn geborenen Geschäftsmann Markus Orowan, dass er 1874 – nachdem es Juden wieder erlaubt war, sich in der Steiermark niederzulassen – nach Graz kam, wo er ein kleines Möbelgeschäft eröffnete. Dieses baute er im Laufe seines Lebens zu einem florierenden und angesehenen Einrichtungshaus in der Gleisdorfer Straße aus. Gleichzeitig war er in der Israelitischen Kultusgemeinde aktiv und engagierte sich in der Chewra Kadischa, einem Verein für fromme und wohlthätige Werke. Er starb 80-jährig im August 1913.

Auf seinem Grab sind – wie auf zahlreichen anderen – auch Gedenkschriften für Verwandte, die während der NS-Zeit in Konzentrationslagern ermordet wurden. Auch am Grab des 1924 verstorbenen „Privatiers“ Wilhelm Orowan erinnern Inschriften an dessen Frau, die 1942 in Theresienstadt starb, sowie an den gemeinsamen Sohn, der 1938 nach Frankreich floh und von dort nach

Auschwitz deportiert und vergast wurde.

Die Beschäftigung mit diesen lange vergessenen Relikten der jüdischen Gemeinde in Graz öffnet den Schülern und Schülerinnen eine Hintertür zur Geschichte, was einen ganz speziellen, sehr unmittelbaren Blick auf vergangene Ereignisse und ihre Zusammenhänge ermöglicht. „Die Arbeit auf dem Friedhof war für die jungen Leute eine intensive Erfahrung, die vielleicht auch etwas Unheimliches an sich hatte“, vermutet Heimo Halbrainer. „Kaltgelassen hat sie jedenfalls niemanden.“

Erinnerung und späte Pflege

Neben der Dokumentationsarbeit mussten sich die Nachwuchshistoriker außerdem mit der Frage auseinandersetzen, wie es um die Erinnerung der heutigen Grazerinnen und Grazer an diese Zeit bestellt ist. Dazu haben sie etwa Passanten nach dem Weg zum jüdischen Friedhof gefragt oder ihre Kollegen bei der Fotodokumentation vor Ort gefilmt. Das Video ist gemeinsam mit den Fotos und einem Katalog mit sämtlichen Grabinschriften und Kurzbiografien ab 16. Juni in der Grazer Synagoge zu sehen.

Mit dem Washingtoner Abkommen hat sich die Österreichische Bundesregierung 2001 übrigens zur Restaurierung und Erhaltung jüdischer Friedhöfe in Österreich verpflichtet. 2010 wurde schließlich ein entsprechendes Bundesgesetz erlassen, wonach der Bund sowie die Israelitische Kultusgemeinde ab 2011 in den nächsten 20 Jahren je eine Million Euro jährlich für die Instandsetzungsarbeiten zur Verfügung stellen müssen.

Die Stadt Graz ist kürzlich die Verpflichtung eingegangen, in den kommenden zwanzig Jahren den jüdischen Friedhof in Wetzelsdorf instand zu halten, bereits im heurigen Budget sind dafür 20.000 Euro vorgesehen. Künftig wird der Friedhof von der Holding Graz betreut, die dadurch entstehenden Ausgaben werden vom nationalen Fonds zur Instandsetzung der jüdischen Friedhöfe in Österreich gefördert.

GEISTESBLITZ

Im Wasser gehen lernen

Florian Tripp hat Schlaganfall-Rehabilitation im Schwimmbad erforscht

Astrid Kuffner

Das menschliche Gehirn kann sich durch Training und Aktivität an neue Herausforderungen anpassen und so verlorengegangene Funktionen ersetzen. Diese Plastizität fasziniert den Physiotherapeuten Florian Tripp immer wieder. Gleich nach dem Abschluss an der Berufsschule begann er in der Asklepios Neurologischen Klinik Falkenstein im deutschen Königstein im Taunus zu arbeiten.

Nach neun Jahren Praxis fand er durch das berufsbegleitende Studium an der Donau-Universität Krems neue Blickwinkel auf die Neurorehabilitation. Seine Masterarbeit über Wasser und Schlaganfall-Rehabilitation wurde als erste Arbeit über Therapiemaßnahmen vom deutschen Verein NeuroWiss ausgezeichnet.

In den Leitlinien war die Therapie im Schwimmbad mangels Evidenz bisher nicht vertreten. Es gab nur Studien mit bereits selbstständig gefähigten Patienten, deren Schlaganfall mehrere Jahre zurücklag. Tripps Studie hat gezeigt, dass Physiotherapie im Wasser in der frühen Phase nach dem Schlaganfall bessere Ergebnisse bei Gefäßhelligkeit und Gleichgewicht erzielt als an Land. Das spornt ihn an, auch andere „eingefahrene“ Maßnahmen im Klinikalltag zu hinterfragen.

Voraussetzungen zum Wiedererlernen von Bewegungen sind sinnvolle Aufgabenstellungen, frühzeitiges aktives Üben und vie-

le Wiederholungen. Gleichzeitig muss ein Therapeut häufig sehr viel mithelfen – wenn nach einem Schlaganfall eine Körperhälfte teilweise oder vollständig gelähmt ist. Im Wasser erleichtert der Auftrieb selbstständige Bewegungen. Aus eigener Erfahrung weiß der 35-jährige stellvertretende Abteilungsleiter, dass Patienten mit Freude sich ins Wasser begeben, und dort mit der Gewissheit üben, dass sie nur weich fallen können.

Hände und Kopf sind seine wichtigsten Arbeitsmittel – und die Aufgabe ist, sich überflüssig zu machen: „Es ist motivierend, wenn Patienten Fortschritte erzielen und nach der Reha ihr Leben wieder in die Hand nehmen kön-

nen. Darauf darf man sich aber nicht zu viel einbilden, denn man begleitet und unterstützt nur. Die meiste Arbeit machen die Menschen selbst.“ Handwerker, Topmanager, Studierende, Wohnsitzlose – alle kann eine neurologische Erkrankung in eine Extremsituation versetzen. Selten passt da ein vorgefertigtes Therapie-„Kochrezept“. „Ich muss mich auf mein Gegenüber einstellen, mich einfühlen ohne mitzuleiden“, erklärt Florian Tripp.

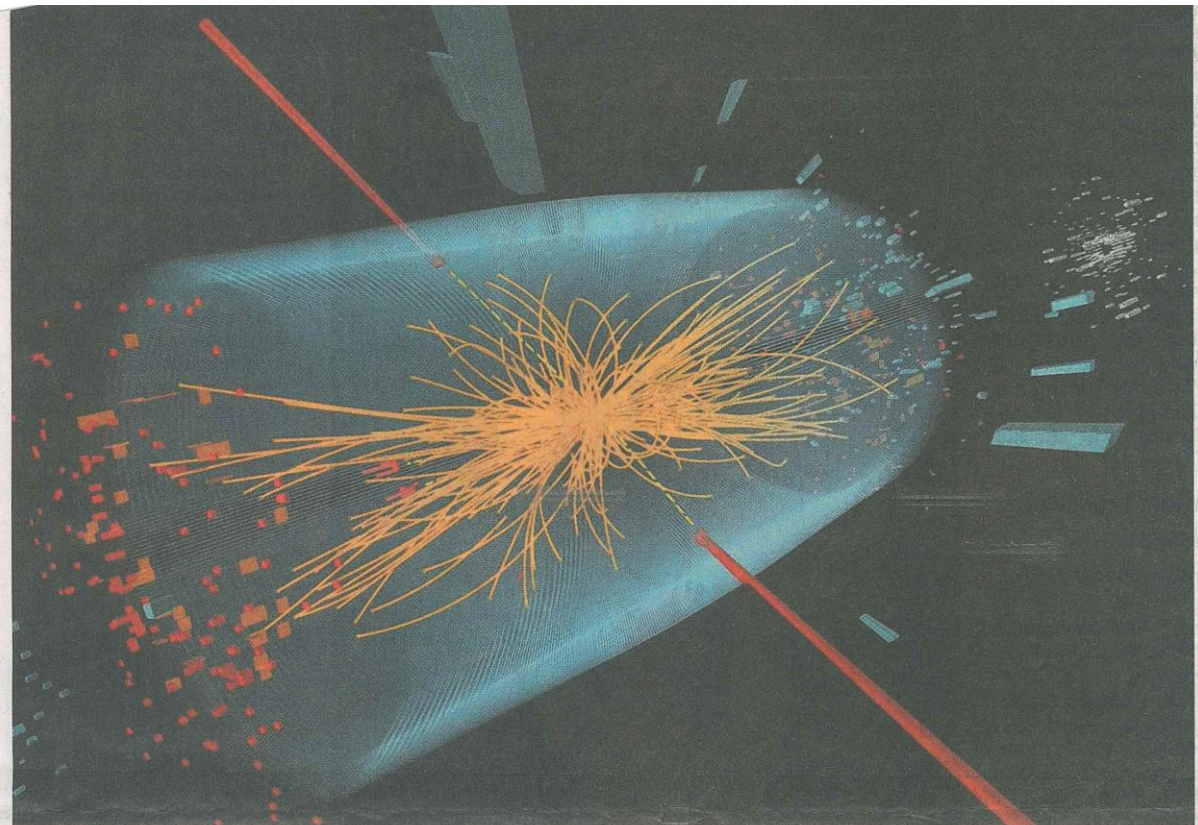
An der Forschung interessiert ihn der Schritt weg vom einzelnen Patienten für die Untersuchung allgemeiner Aussagen – und wieder zurück zur individuellen Anwendung. Nach dem fachübergreifenden Studium Neurorehabilitation entwickelt er nun interdisziplinäre Therapiekonzepte mit neuen Ansätzen weiter. Besonders profitiert hat er vom wissenschaftlichen Arbeiten und der kritischen Quellenanalyse.

Die Studienwochen in Krems ließen für den gebürtigen Deutschen aus Frankfurt auch etwas Urlaubseeling aufkommen. Er schwärmt für Kaisersmarren, ist jedoch dem Unterschied zwischen einem großen Brauen und einem Verlängerten noch nicht auf die Spur gekommen, wie er einräumt. In seiner Freizeit macht der WG-Wohnler draußen mobil: mit Klettern, Joggen, Schwimmen, Langlaufen und Trekking in Skandinavien.

www.donau-uni.ac.at/de/studium/neurorehabilitation



Florian Tripps Abschlussarbeit wurde ausgezeichnet. Foto: Augusten



An seinen typischen Zerfallsspuren, die bei der Kollision von Kernteilchen entstehen, glauben die Forscher, das Higgs-Boson entdeckt zu haben. (epa)

Durchbruch bei der Suche nach dem „Gottesteilchen“

- Es ist das Teilchen, dem wir unsere Existenz verdanken
- Genfer Kernforscher sind sicher: „Wir haben es gefunden“

GENF. Dreißig Jahre haben es die Wissenschaftler gesucht. Jetzt dürfte das sogenannte „Gottesteilchen“ gefunden sein: das Higgs-Boson, benannt nach dem britischen Physiker Peter Higgs, der es 1964 erstmals vorausgesagt hatte. Jenes Teilchen, das der Materie Masse verleiht und verhindert, dass der gesamte Kosmos nur von reiner Energie ausgefüllt ist. Ihm verdanken wir alle unsere Existenz.

Entdeckt wurde das Teilchen selber zwar nicht, dazu existiert es viel zu kurz, gerade einmal einen Augenblick lang. Doch es sind ganz bestimmte Zerfallsspuren von Kernteilchen (Protonen), erzeugt im größten Teilchenbeschleuniger der Welt am europäischen Kernforschungszentrum in Genf, die die Forscher sicher machen: „Wir haben es gefunden.“ Diese Spuren können nur entstehen, wenn sie von einem

Teilchen stammen, das 125 Gigaelektronenvolt Energie besitzt. Genau so viel, wie das Higgs-Teilchen nach den Berechnungen aufweisen muss.

Noch sind viele Fragen offen, noch wollen die Forscher weitere Experimente abwarten. Doch spätestens zu Jahresende sollte die Entdeckung bestätigt sein. Dann werden wir endgültig wissen, was die Welt im Innersten zusammenhält.

»Seiten 5 und 6



Im 27 km langen Ringbeschleuniger des Europäischen Kernforschungszentrums scheint die Suche nach dem „Gottesteilchen“ jetzt von Erfolg gekrönt zu sein. (APA)

Entdeckung des Jahrhunderts in Genf

Die Physiker am Kernforschungszentrum CERN sind endlich am Ziel ihrer Forschung: Alle signifikanten Daten deuten auf den Nachweis des lang gesuchten Higgs-Teilchens hin

GENF/BERLIN. Das jahrzehntelang gesuchte Higgs-Teilchen, das der Materie ihre Masse verleiht, ist höchstwahrscheinlich gefunden. Die Daten zeigten mit sehr hoher Signifikanz ein Teilchen bei 125 GeV (Giga-Elektronenvolt), berichteten Physiker gestern am europäischen Kernforschungszentrum CERN in Genf. Sie sind aber noch nicht hundertprozentig sicher, dass es sich um das Higgs-Teilchen handelt. „Wir benötigen mehr Daten“, hieß es.

Gleich zweimal „gefunden“

Die Daten zeigten klare Signale von einem neuen Teilchen im Signifikanzbereich von 5 Sigma. Dieses Indiz gilt als Grenze, damit eine Entdeckung wirklich anerkannt ist. „Die Ergebnisse sind vorläufig, aber das 5-Sigma-Signal im Bereich um 125 GeV, das wir sehen, ist drastisch“, teilte das CERN mit. „Es ist schwer, nicht aufgeregt zu werden“, sagte CERN-Forschungsdirektor Sergio Bertolucci.

„Was sich hier anbahnt, ist für mich bisher die Entdeckung des Jahrhunderts“, schwärmte Joachim Mnich, Forschungsdirektor des Deutschen Elektronen-Synchrotrons DESY in Hamburg, der auch am CERN arbeitet. „Am deutlichsten überzeugt mich, dass wir in den zwei unabhängigen Daten-

sätzen aus dem letzten und aus diesem Jahr das gleiche Signal sehen, und das konsistent in beiden Experimenten, ATLAS und CMS.“ Beide sind am CERN angesiedelt.

Doch die Physiker bleiben vorsichtig: „Jetzt müssen wir herausfinden, ob es sich bei dem neuen

Teilchen tatsächlich um den noch fehlenden Baustein des Standardmodells handelt“, sagte Wolfgang Adam vom Wiener Institut für Hochenergiephysik, der am CERN an der Auswertung der Messdaten mitwirkt. „Es könnte auch ein Higgs-Teilchen sein, das nicht ins

Standardmodell passt, oder etwas gänzlich Unerwartetes. Alle wären große Entdeckungen, nicht nur für die Teilchenphysik.“

Wie die Physiker dem Higgs-Boson (wahrscheinlich) auf die Spur gekommen sind? „Das Teilchen selbst zerfällt augenblicklich und lässt sich nicht detektieren“, sagte Adam: „Wir konnten aber zwei typische Lichtteilchen finden, die beim Zerfall des Higgs-Bosons entstanden sein müssen.“ Das Higgs-Boson müsse man sich als „Welle“ auf einem das All durchströmenden Kraftfeld vorstellen, die sich bildet, wenn Energie mit dem Feld interagiert, dabei gebremst wird und zu Materie „gerinnt“.

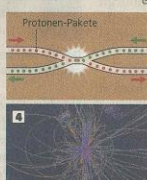
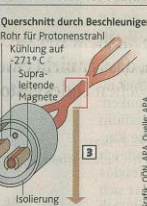
Billiarden Kollisionen untersucht

In dem 27 km langen Beschleuniger LHC bei Genf schießen Forscher mit hoher Energie Wasserstoff-Protonen aufeinander. Dabei erzeugen sie Teilchen, wie sie beim Urknall existierten und messen diese mit riesigen Detektoren. Insgesamt haben sie Billiarden solcher Kollisionen untersucht, tausende Forscher waren an der Suche nach dem Higgs-Teilchen beteiligt. (kri)

Einen Leitartikel zum Thema sowie ein Porträt des Physikers Peter Higgs lesen Sie auf Seite 6.

SUPER-TEILCHENBESCHLEUNIGER AM FORSCHUNGSZENTRUM CERN

Large Hadron Collider (LHC)



Wissenschaftliche Ziele

- Suche nach dem Higgs-Teilchen
- Bestätigung der Theorie der Supersymmetrie

- Erklärung für die rätselhafte „Dunkle Materie“

Reaktionen: Ungewohnt euphorisch gaben sich viele Forscher nach der Entdeckung des „Gottesteilchens“.



„Es ist fast unglaublich, dass das zu meinen Lebzeiten passiert ist. Das ist ein Meilenstein für das Verständnis der Natur. Meine Familie kann schon mal den Champagner kaltstellen.“

Peter Higgs (83), hatte die Existenz des Teilchens 1964 vorhergesagt



„Wir haben die Zerfallsprodukte eines neuen Teilchens gesehen, von dem wir mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass es sich um das Higgs-Boson handelt. Wir sind alle überglücklich.“

Wolfgang Adam (50), Österreichischer CERN-Forscher

Gerinnungsfaktor für die Materie

GENF. Gemäß dem Standardmodell der Physik käme den fundamentalen Bausteinen der Materie ohne Higgs-Boson keine Masse zu, die Materie wäre dann genauso flüchtig wie das Licht. Das Higgs-Teilchen gehört wie die Photonen zu den Kraftteilchen, die über ein allgegenwärtiges Kraftfeld mit Materie wechselwirken und ihr Eigenschaften verleihen. Ohne das „Higgs-Feld“ könnte Energie nicht zu Materie „gerinnen“. Die Higgs-Bosonen stellen den „Gerinnungsfaktor“ dar, der die Energie in dem Kraftfeld bremst und daraus die uns vertraute Materie werden lässt.



Neues Gottesteilchen oder doch Teufelswerk? Karikatur: Gerald Mayerhofer

Menschen

Peter Higgs

Später Triumph für stillen Briten

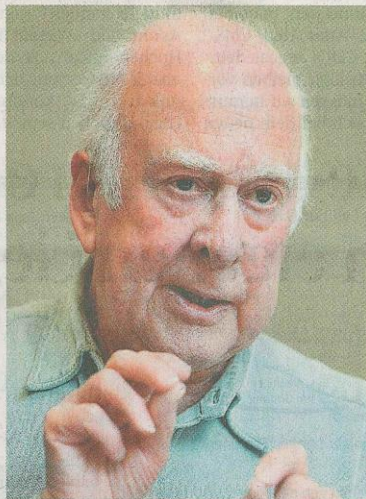
Von Clemens Schuhmann

Ich bin überrascht, dass ich das noch erleben darf", sagte Peter Higgs mit Tränen in den Augen. Der 83-jährige britische Physiker hatte bereits 1964 die Existenz des Elementarteilchens vorausgesagt, das nun von Physikern am europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf aufgespürt wurde. Bei der Präsentation dieser wissenschaftlichen Sensation gestern in der Schweiz feierte Higgs vor Ort mit (siehe Seite 5). Nun, da die Existenz des Teilchens nachgewiesen ist, gilt der Wissenschaftler vielen als sicherer Kandidat für den nächsten Physik-Nobelpreis.

Dabei hat Peter Higgs seine Berühmtheit einer Verkettung von Zufällen zu verdanken: 1929 geboren, deutete nach seinem Studium wenig auf eine große wissenschaftliche Karriere hin. „Ende der 1950er-Jahre bewarb ich mich erfolglos hier, ich bewarb mich erfolglos da“, erzählte der stille Brite einmal. Als er sich 1964 an der Uni im schottischen Edinburgh mit der Frage befasste, wie die unterschiedlichen Massen der bekannten Elementarteilchen zu erklären sind, formulierte er ein 1,5-seitiges Papier mit lediglich vier Formeln.

Die europäische Fachzeitschrift „Physical Review Letters“ lehnte eine Veröffentlichung ab – wegen „fehlender physikalischer Relevanz“. Higgs schmunzelt mittlerweile darüber: „Ich glaube, sie verstanden es einfach nicht.“ Das US-Fachmedium „Physics Letters“ erkannte hingegen die Sensation – kurz darauf wurde der zweifache Familienvater an die US-Eliteuni Princeton eingeladen.

In der Ausformulierung seiner Ideen spielte Higgs jedoch nur noch eine Nebenrolle, er ver-



Der 83-Jährige hatte bereits 1964 die Existenz des „Gottesteilchens“ vorausgesagt.

lor den Anschluss an die neuesten Entwicklungen in der Teilchenphysik. Higgs lehrte aber bis zu seiner Pensionierung 1996 an der Uni im schottischen Edinburgh, wo der vielfach Ausgezeichnete noch heute zurückgezogen lebt. Seinen Ruhestand, den er beim Wandern in den Highlands oder beim Spielen mit seinen Enkeln verbringt, musste er gestern kurz unterbrechen. Dieser späte Triumph wird ihm aber sicher nicht stören.

Leitartikel

Von Klaus Buttinger



Willkommener Zuwachs im Teilchenzoo

Heureka, wir haben das Gottesteilchen“, schallt es fröhlich aus der Wissenschaftscommunity. Wie aber ist die „Entdeckung des Higgs-Bosons“ einzuordnen? Ist es der Schlussstein im lange unvollständigen Konstrukt der modernen Teilchenphysik oder handelt es sich bloß um eine erwartete Vollzugsmeldung, eine längst fällige öffentliche Anmeldung eines bis dato Unsichtbaren im Teilchenzoo?

Viel Public Relations vernebelt derzeit die Tatsachen. Faktum ist, dass die im Europäischen Kernforschungszentrum Cern aufgezogenen Teilchensplitter mit höchster Wahrscheinlichkeit die Existenz eines neuen Teilchens bezeugen. Um einen Vergleich zu bemühen: Man sieht Stofffetzen, schließt auf einen Hut zurück, weiß aber nicht, was darunter steckt. Der Hut wäre das Higgs-Boson, das wiederum auf die Existenz des Higgs-

Wir haben einen Hut, wissen aber nicht genau, was darunter steckt.

Felds verweist. Ein Feld, das Materie Masse verleiht und die Berechnungen im Standardmodell der Teilchenphysik erst aufgehen lässt.

Hinter dem „Heureka“ klingt Erleichterung hervor, den jahrelangen Wettstreit zwischen europäischer und US-amerikanischer Forschung entschieden zu haben. Hier das Cern mit dem teuren, weltgrößten Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider, drüben das Fermilab in Illinois. Cern hatte die Nase bei der Jagd nach den seltenen Higgs-Teilchen vorne, weil es mehr Energie in die Suche stecken konnte und über mehr Computerkraft für die statistische Auswertung der Kollisionsspuren verfügt. Millionen Milliarden Zusammenstöße über fast zwei Jahre liegen der Erfolgsmeldung zugrunde. Diese Datenmasse muss erst einmal verarbeitet werden.

In Sachen Wissenschafts-PR hilft zudem der Ausdruck „Gottesteilchen“. Mit Gott hat die Sache allerdings nichts zu tun. Physik-Nobelpreisträger Leon Ledermann wollte 1993 sein Buch über Teilchenphysik logisch mit „The God Damn Particle“ betiteln. Sein Verleger strich das „verdammte“.

Verdammt viel Arbeit wird man den Sommer über im Cern haben. Erst im Herbst dürfte absehbar sein, was unter dem Hut hervor kommt: ein Higgs-Teilchen oder drei, oder gleich fünf, wie es Fermilab prognostiziert?

Noch wissen wir nicht, ob das moderne Modell der kleinsten Dinge mit Higgs als abgeschlossen betrachtet werden kann. Falls ja, wird ein neues, noch schöneres Modell von den Physikern erdacht werden. Das ist der Lauf der Dinge seit den alten Griechen.

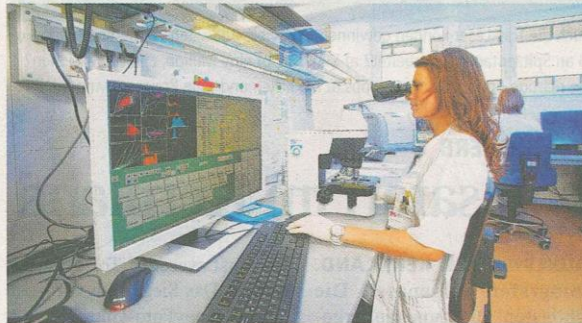
k.buttinger@nachrichten.at

FORSCHUNG

Team des B&S Zentrallabors mit Spitzenforschung bei Labormedizin

LINZ. Das Team des B&S Zentrallabors zählt laut aktuellem Ranking des „Laborjournal“ zu den meistzitierten Wissenschaftlern in deutschsprachigen Raum.

Der Vorstand des B&S Zentrallabors, Primarius Meinhard Haltmayer und seine beiden Oberärzte Dozent Thomas Müller und Dozent Benjamin Dieplinger gehören laut Publikationsanalyse des „Laborjournal“ zu den 50 meistzitierten Köpfen im Bereich Klinische Chemie & Labormedizin. In der aktuellen Rangliste wurden wissenschaftliche Originalarbeiten von Labormedizinern mit Erscheinungsjahr zwischen



Das B&S Labor ist eines der größten Krankenhauslaboratorien in Österreich

2005 und 2008 sowie mindestens einem Autor mit Adresse in Deutschland, Österreich oder der Schweiz berücksichtigt. Thomas Müller wurde mit 971 Zitaten auf Platz 12 gereiht, Meinhard

Haltmayer folgt mit 853 Zitaten auf Platz 17 und Benjamin Dieplinger mit 773 Zitaten auf Rang 20. Ein Schwerpunkt der wissenschaftlichen Tätigkeit von Haltmayer und seinen Mitarbeitern

bezieht sich auf Biomarker bei Herz- und Gefäßerkrankungen, etwa Biomarker zur Diagnose und Prognose von Herzinsuffizienz. Aufgrund der hohen Expertise und des verlässlichen Datenmaterials werden Ergebnisse der Linzer Forscher besonders häufig von anderen Wissenschaftlern verwendet. So war etwa die Forschung Haltmayers wesentlicher Bestandteil eines Artikels zum Thema Nikotinabhängigkeit und Lungenkrebs, der selbst im renommierten Wissenschaftsjournal „Nature“ veröffentlicht wurde. „Mit Stolz können wir sagen, dass wir im B&S Zentrallabor Forschung auf höchstem internationalen Niveau betreiben“, so Haltmayer. ■

Zukunftshoffnung für unfruchtbare Frauen:

Mäuse-Eizellen aus Stammzellen gezüchtet

Tokio. – Japanische Forscher haben aus Mäuse-Stammzellen funktionsfähige Eizellen gezüchtet und Mäuse mit diesen befruchtet: Das Resultat waren gesunde Babys – und Hoffnung für unfruchtbare Frauen.

In Labors der Universität Kioto haben Wissenschaftler nicht die ethisch umstrittenen embryonalen Stammzellen verwendet, sondern iPS-Zellen aus ausgereiften Körperzellen. Diese Stammzellen ließen sie zu funktionsfähigen Eizellen heranreifen, befruchteten Mäuse

damit – und die bekamen gesunden Nachwuchs, der wiederum selbst fruchtbar war. Das Ergebnis bietet eine solide Grundlage für die Forschung mit menschlichen Eizellen – und gibt Hoffnung, in Zukunft bestimmte Formen der Unfruchtbarkeit behandeln zu können.

Diese Mäuse wurden von japanischen Forschern in Labors der Universität von Kioto nach dem neuen, als ethisch unbedenklicher geltenden Verfahren aus Eizellen gezüchtet. ►



Foto: AFP

Nobelpreis für zwei Stammzellenforscher

Der Brite John B. Gurdon und der Japaner Shinya Yamanaka in Stockholm ausgezeichnet — Zellen können umprogrammiert werden

STOCKHOLM — Der Nobelpreis 2012 für Physiologie und Medizin geht an den britischen Forscher John B. Gurdon und an den Japaner Shinya Yamanaka. Dies erfolge für Forschungen, welche gezeigt hätten, „dass spezialisierte Zellen reprogrammiert werden können, sodass sie wieder unreife Zellen werden, die sich dann in alle Gewebetypen des Körpers entwickeln können“, gab das Karolinska-Institut gestern in Stockholm bekannt. Noch sind die medizinischen Anwendungen nicht genau ausgelotet. Aber, so das Nobelpreiskomitee: „Lehrbücher wurden umgeschrieben. Neue Wissen-

schaftsfelder haben sich gebildet. Wissenschaftler haben neue Möglichkeiten geschaffen, Krankheiten zu studieren und Methoden für die Diagnose und die Therapie zu entwickeln.“ Die Auszeichnungen sind in diesem Jahr mit je acht

Millionen schwedischen Kronen (940.000 Euro) dotiert. Das bedeutet eine vom Nobel-Stiftungskomitee gegenüber der Vergangenheit um 20 Prozent herabgesetzte Preissumme (ehemals je zehn Millionen oder 1,088 Mio. Euro).



Sehzellen für Blinde, Nerven für Querschnittgelähmte, Herzgewebe für Infarktpatienten. Zukunftsmusik? Die beiden Medizin-Nobelpreisträger haben mit ihrer sensationellen Entdeckung den Grundstein dafür gelegt.

Die Väter des Jungbrunnens

Der Brite John Gurdon (li.) und der japanische Forscher Shinya Yamanaka haben den Schlüssel zur Rückführung reifer Zellen in Stammzellen gefunden.

Foto: www.picturedesk.com, AP, REUTERS, Klemens Groh, Fotolia



Prof. Markus Hengstschläger, österreichischer Humangenetiker (unten): „Bis zur Nutzung für den Patienten werden noch mindestens zehn bis 15 Jahre vergehen.“ Jahrzehntelange Studien an Zellen gehen der modernen Stammzellforschung voraus.

Es ist der älteste Traum der Menschheit: Ein Leben lang jung zu bleiben oder zumindest bei bester Gesundheit und Vitalität zu altern. Diesem sehnächtigen Wunsch haben uns zwei Forscher nun einen Schritt näher gebracht.

Ganz ohne Magie wie etwa die mittelalterliche Vorstellung eines verjüngenden

VON KARIN PODOLAK

Gewässers, in das man gebeugt hineinstiegt und verjüngt wieder herauskommt, dafür aber mithilfe jahrzehntelanger Stammzell-Forschung. John Gurdon (Großbritannien) und Shinya Yamanaka (Japan) sind für ihre Erkenntnisse mit dem heurigen Medizin-Nobelpreis in Stockholm belohnt worden.

Stammzellen können sich in alle Zelltypen oder Gewebe entwickeln. Das passiert auf natürliche Weise jedes Mal, wenn eine Eizelle befruchtet wird, sich teilt und daraus ein Kind entsteht. Insgesamt werden 220 unterschiedliche Zelltypen benötigt, aus denen dann Herz, Nieren, Knochen, Blut usw. gebildet werden.

Ist eine embryonale Stammzelle nun zum Beispiel zu einer Hautzelle geworden, dann gilt sie als „erwachsen“ und verändert sich nicht mehr. Eine Ausnahme sind Stammzellen aus dem



Rückenmark, die man bei Leukämiepatienten herausfiltert, ihnen wieder verabreicht und die dann alle benötigten Blutzellen bilden – ein Durchbruch der Krebstherapie.

Die Idee ist, aus Stammzellen jede gewünschte Zellform zu gewinnen – etwa um krankes Herzgewebe zu ersetzen (bereits versuchsweise im AKH im

Jahr 2002 angewandt, wird weltweit weiter beforscht), Nervenbahnen bei Lähmungen wieder zu aktivieren oder Augenkrankheiten zu heilen.

Für diesbezügliche Studien werden derzeit vor allem embryonale Stammzellen genützt, was durchaus als ethisch bedenklich gilt. Den beiden Nobelpreisträgern ist es gelungen, dieses Di-

lemma zu lösen: Gurdon bewies mit seinen Versuchen, dass sich das Erbgut spezialisiertem also bereits erwachsener Körperzellen gar nicht von jenem der embryonalen Stammzellen unterscheidet.

Yamanaka entnahm an der Universität Kyoto im Labor Embryonalstammzellen einzelne bestimmte Gene, brachte sie in Hautzellen ein – und siehe da, es kam zu einem Umkehrprozess und zu einer Art Verjüngung. Diese neuen iPS-Zellen (induzierte pluripotente Stammzellen) konnten nun wiederum in andere spezialisierte Körperzellen umgewandelt werden.

Nutzen für Patienten in 10 bis 15 Jahren

„Ich halte das für eine der größten Entdeckungen in der Entwicklungsbiologie aller Zeiten. Jetzt geht es aber darum, was man mit dieser Erkenntnis machen kann. Hier stecken wir noch in den Kinderschuhen, und es wird viel Arbeit nötig sein. Einen Nutzen für Patienten kann man frühestens in zehn bis 15 Jahren erwarten. Außerdem muss gewährleistet sein, dass bei der Anwendung kein Schaden entsteht. Derzeit ist es ja noch so, dass Embryonalstammzellen und iPS-Zellen Krebstumoren ausbilden. Eine Therapie darf schließlich nicht mehr Nebenwirkungen erzeugen als Nutzen“, dämpft Österreichs führender Genetiker Univ.-Prof. Mag. Dr. Markus Hengstschläger den Enthusiasmus jener, die sich medizinische Wunder erwarten.

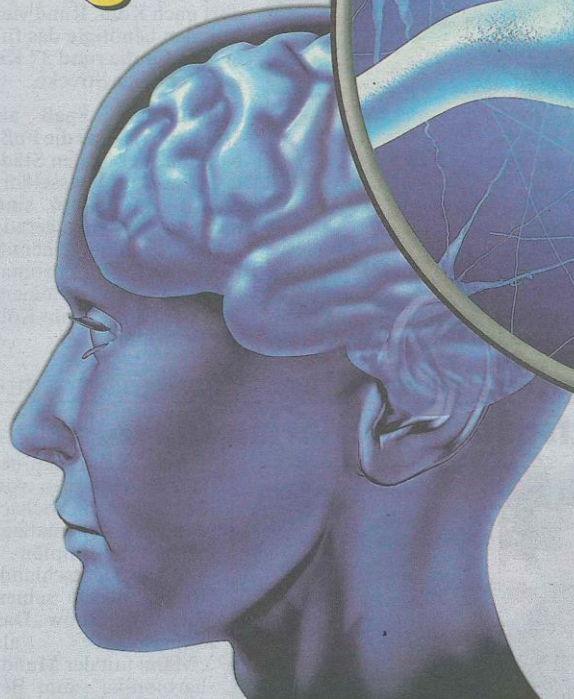
Prof. Hengstschläger und sein Team haben an der MedUni Wien 2003 solche pluripotenten Stammzellen in humanem Fruchtwasser entdeckt, aus denen sich viele verschiedene Zelltypen züchten lassen. Hier dürfte die Krebsgefahr entweder nicht oder nur minimal vorhanden sein. Die Anwendung wird aber Experten zufolge noch viel Forschung, Geld und Zeit in Anspruch nehmen.

● Lesen Sie morgen:
Der Chemie-Nobelpreis

Montag, 15. Oktober 2012

Seite 27

Die Reise der Körper-signale



Zwei Biochemiker haben entschlüsselt, wie geheimnisvoll Zellen kommunizieren. Dafür gab es den Chemie-Nobelpreis.

Rasend schnell bewegen sich Signale und Informationen auf unseren Nervenbahnen durch den ganzen Körper. Es ist wie auf einer Datenautobahn: Reize treffen

auf die Oberfläche einer Zelle auf, werden verarbeitet, weitergeleitet und lösen Prozesse aus, die unseren Organismus am Leben erhalten.

Ein Rezeptor (aus dem

Lateinischen für „aufnehmen“, „empfangen“) ist eine spezialisierte Zelle, welche diese Reize erkennt und in eine für das Nervensystem verständliche Form bringt. Dafür wird ein Eiweißmolekül benötigt. Es handelt sich um die sogenannten G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCR), die sich in der Zellhülle befinden und die Signale in die Zelle leiten. Diese reagiert dann je nach ihrer Bestimmung: Trifft ein Lichtstrahl auf eine Sin-



Brian K. Kobilka, Stanford-Universität, Kalifornien.



Robert J. Lefkowitz, Durham, North Carolina.

nes-zelle im Auge, wandeln die Lichtrezeptoren diesen Reiz so um, dass wir – sehen können!

Diesen Mechanismus haben die beiden US-Wissenschaftler Brian K. Kobilka und Robert J. Lefkowitz in jahrzehntelanger Forschungsarbeit entschlüsselt. Das brachte ihnen nun den Chemie-Nobelpreis ein. In Anwendung sind die Erkenntnisse bereits in der Pharmakologie.

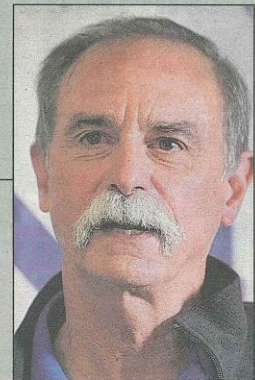
Neurologe Prim. Univ.-Prof. Dr. Christian Lampl vom Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Linz: „Etwa 50% der Medikamente funktionieren über diese Rezeptoren. In der Schmerzbehandlung z. B. dockt der Arzneistoff direkt an den Morphinrezeptoren der Zelle an. So wird spezifisch und genau dort, wo man Beschwerden ausschalten will, eingegriffen. Dafür ist aber eben das Wissen um diese Vorgänge grundlegend. Weitere Forschungen werden es in Zukunft möglich machen, noch individuellere Therapien, die sozusagen für den Patienten maßgeschneidert sind, anzubieten.“

● Lesen Sie morgen:
Der Physik-Nobelpreis

Teilchenfänger: Die beiden Nobelpreisträger für Physik haben kleinste Partikel in die Falle gelockt, um sie zu untersuchen. Die Basis für diese Forschung wurde in Österreich gelegt.



◀ **Serge Haroch** ist Franzose aus Casablanca und arbeitet als Physiker in Paris.



Der ▶ **Amerikaner David J. Wineland** studierte an den Unis von Berkeley und Harvard.

Fotomontage/Fotos: Ed Andriewski

Die Katze und die Quantenphysik

Am Anfang war die Katze. Sie befindet sich in einem geschlossenen System zusammen mit einem Atomkern, der auf seinen Zerfall wartet.

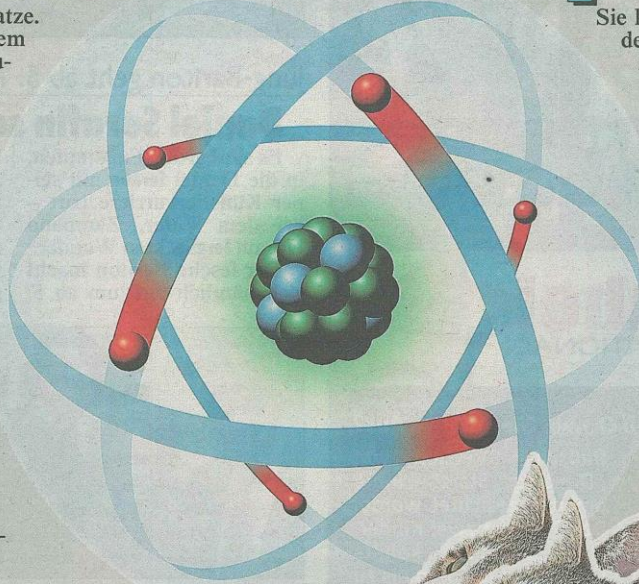
VON KARIN PODOLAK

Dabei kommt auch das Tier ums Leben. Weil der Atomkern aber zum Zeitpunkt der Auflösung in einem Überlagerungszustand existiert, ist auch die Mieke gleichzeitig tot und lebendig.

Keine Angst, hier handelt es sich nicht um Tierquälerei, sondern um das Gedankenexperiment

des österreichischen Physikers Erwin Schrödinger in den 30er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Damit wurde der Mann zum Begründer der Quantenphysik – vereinfacht dargestellt.

Aus diesem Wissensschatz kommen auch die heurigen Nobelpreisträger für Physik, Serge Haroch (Frankreich) und David Wineland (USA).



Sie konnten eine Messmethode entwickeln, um komplizierte Quantenzustände darzustellen, ohne dass Teilchen dabei zerstört werden. Ähnliche Experimente gibt es auch in Österreich. Forscher erhoffen sich nun die Entwicklung eines Quantenrechners, einer Art Supercomputer, der nicht nur schneller arbeitet als alle bis jetzt bekannten Systeme, sondern auch in mehreren Überlagerungen gleichzeitig.

Ein praktischer Nutzen ergab sich bereits aus den Erkenntnissen von Haroch und Wineland. Und zwar für die Entwicklung extrem genauer Uhren, welche die Zeitmessung revolutionieren sollen.



„Schrödingers Katze“ bezeichnet ein Gedankenexperiment, das die Quantenphysik einleitet: Demnach können sich Dinge in einem Überlagerungszustand befinden, die Katze also gleichzeitig tot und lebendig sein. Partikel mit Quanteneigenschaften zu messen galt bis jetzt als unmöglich.

Linzer Forscher

Tiefer Blick hinter die Kulissen: Kompetenzzentrum ACCM betreibt

Von Christian Haubner

Die dritte Ausbaustufe im Linzer Science Park wurde soeben gezündet (siehe Artikel unten). Grund genug, um einen Blick hinter die Kulissen der beiden bereits seit Längerem bestehenden Teile zu werfen. Neben dem Institut für Kunststofftechnik und dem Holzkompetenzzentrum hat dort auch das ACCM (Austrian Center of Competence in Mechatronics — Kompetenzzentrum für

Mechatronik) seinen Sitz. Dort betreibe man grundlegende Forschung für Industriekonzerne sowie für kleine und mittlere Unternehmen, erklärt Geschäftsführer Gerald Schatz im VOLKSBLATT-Gespräch.

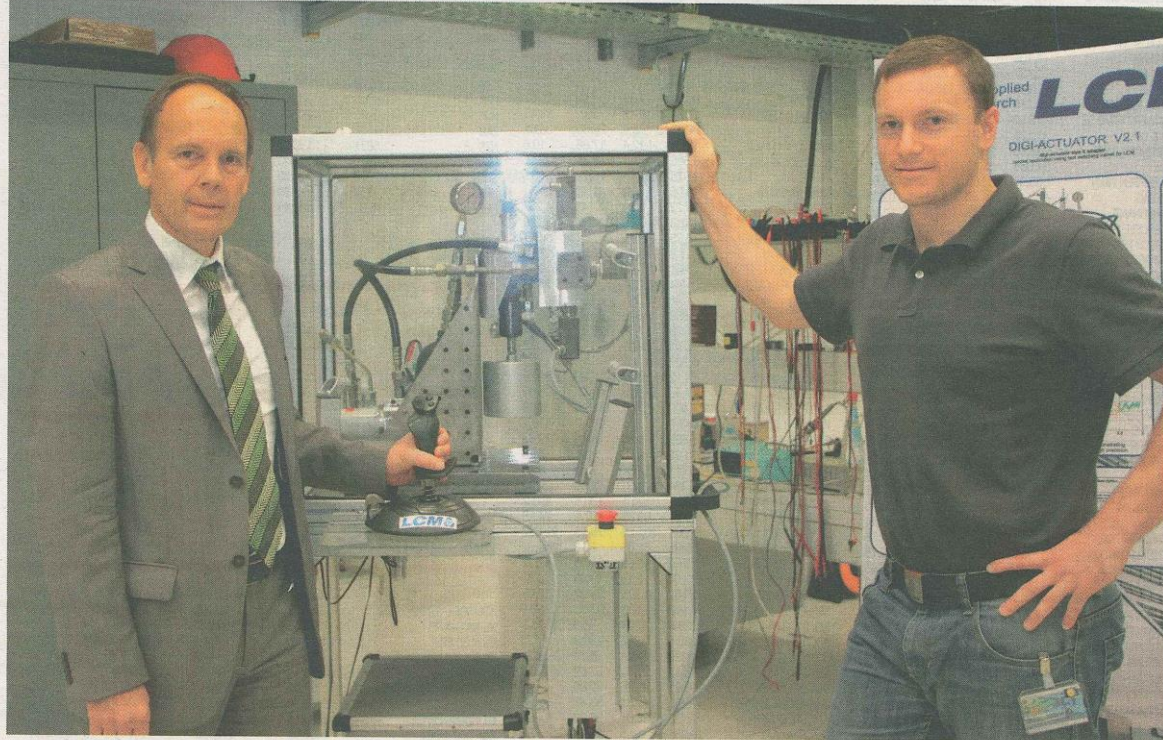
Die Mitarbeiter stellen die drei Eigentümer: die Linzer Uni, das Mechatronik-Center LCM und voestalpine Stahl. Gemeinsam mit diesen Partnern könne man das gesamte Spektrum von Forschung bis hin zur Produktentwicklung und zum

Prototypen-Bau abdecken, ist Schatz stolz.

In den ACCM-Labors geht somit — salopp formuliert — wissenschaftlich so richtig die Post ab: Der Kfz-Mechaniker Bernhard Hofmann baut etwa Prototypen in der hydraulischen Antriebstechnik. Die studierten Mechatroniker und Mechanik-Experten Johannes Gerstmayr und Wolfgang Berger entwickeln unter anderem so genannte Piezo-Sensoren, die bei unerwünschten Schwin-

machen Roboter fingerfertig

grundlagennahe Forschung für Industriekonzerne sowie für kleine und mittlere Betriebe



V. l.: ACCM-Chef Gerald Schatz mit Forschungsmitarbeiter Bernhard Hofmann vor einer Versuchsanordnung mit dem weltweit schnellsten Hydraulik-Ventil, mit dem das Kompetenzzentrum Weltmarktführer ist.

Fotos: Haubner

gungen Alarm schlagen oder diese Schwingungen sogar dämpfen können. Die Bauteile kommen etwa bei Roboterarmen zum Einsatz: Je weniger diese nachschwingen, desto genauer — und somit fingerfertiger — und schneller — und somit günstiger — können diese arbeiten.

Daneben gibt es eine Reihe weiterer Projekte, berichtet Schatz: So habe man Chips für landwirtschaftliche Groß-

betriebe entwickelt, die am Verhalten von Herdentieren sofort erkennen, wenn eines von ihnen erkrankt ist. Das mindert das Ansteckungsrisiko ganz erheblich. Im Bereich der Medizintechnik wurde ein Implantat entwickelt, das es fast tauben Patienten ermöglicht, wieder zu hören.

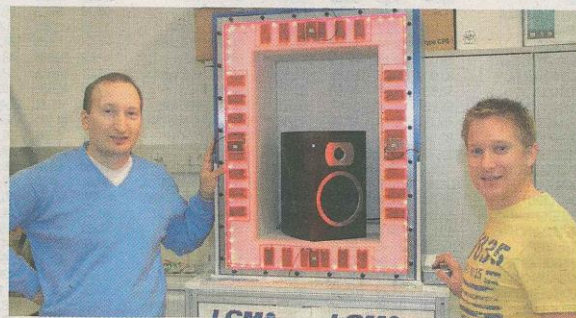
Die Spitzenforschung im ACCM sei eine Aufwertung für den Standort Linz, betont

Schatz: Man vermittele auch kleineren Betrieben den Zugang zu Forschung und Entwicklung, mache Linz attraktiv für Spitzenforscher und sichere Arbeitsplätze in der Produktion. Der Erfolg bestätigt dies: Zu den ACCM-Kunden zählen etwa der Feuer-

wehrausrüster Rosenbauer, Siemens VAI, voestalpine, Pöttinger und Keba. Der Umsatz wuchs seit 2008 von 4,5 Mio. auf zwölf Mio. Euro im vergangenen Jahr. Die Zahl der Forscher stieg von 29 auf zuletzt 140 (Vollzeitäquivalente).

Lehre ebnete Weg in Spitzenforschung

Es war seine Kfz-Lehre, die dem gebürtigen Natternbacher Bernhard Hofmann (großes Foto oben) den Weg in die Spitzenforschung bei LCM und ACCM geebnet hat. Der 23-Jährige konstruiert im Labor Prototypen im Bereich der hydraulischen Antriebstechnik — etwa das weltweit schnellste Hydraulik-Ventil. Schon nach der Lehre war klar: „Ich wollte immer in der Entwicklung tätig sein.“ In Kürze absolviert Hofmann auch die HTL-Matura.



V. l.: Gerstmayr und Berger demonstrieren mittels Schallwellen aus einem Lautsprecher, wie sehr man mit moderner Technik Schwingungen minimieren kann.

Kritik an der „Gewissheit“ des Hirntodes

WOLFGANG WALDSTEIN

Johannes Bonelli hat in den „Salzburger Nachrichten“ vom 21. August 2012 zur Hirntoddefinition von 1968 erklärt: „Es herrscht seit damals weltweit ein Konsens unter Medizinern, dass der Nachweis des Funktionsausfalls des Gehirns durch dessen vollständige Zerstörung das bis heute sicherste Zeichen bzw. Kriterium für den Tod eines Menschen ist.“

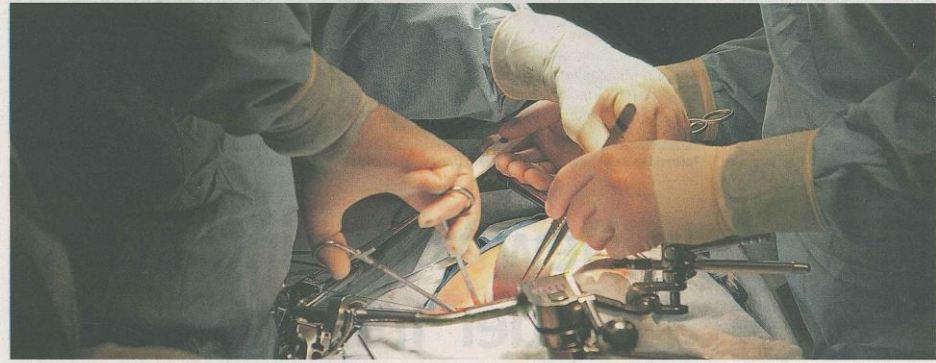
Die Neudefinition des Todes im Jahre 1968 durch ein Komitee der Harvard Medical School macht aber selbst klar, dass die Annahme des Hirntodes als ausreichendes Todeskriterium nur den Zweck hatte, die Entnahme vitaler Organe eines Menschen mit schwerwiegender Hirnschädigung zu ermöglichen. Der Report betonte als seine primäre Absicht, das irreversible Koma als neues Kriterium für den Tod zu definieren. Dafür werden zwei Gründe genannt:

■ Erstens hätten die Verbesserungen bei wiederbelebenden Maßnahmen dazu geführt, auch Menschen zu retten, die hoffnungslos verletzt seien. Manchmal sei das Ergebnis ein Individuum, dessen Herz weiterschlägt, dessen Gehirn aber irreversibel geschädigt sei. Die Belastung für Patienten, die an dauerndem Verlust des Verstandes litten, sei groß.

■ Obsolete Kriterien für die Definition des Todes könnten zu Kontroversen beim Erlangen von Organen für die Transplantation führen. Dieser zweite Grund für die Neudefinition, den der „Harvard report“ offenlegt, zielt eindeutig darauf, Hindernisse für das Erlangen von Organen für die Transplantation zu beseitigen. Der Report war also nicht daran interessiert, die Wahrheit über den Zeitpunkt des Todes des Menschen festzustellen; er wollte vielmehr eine Definition schaffen, die es erlaubt, menschliches Leben nach bestimmten Kriterien als nicht mehr bestehend oder nicht mehr schützenswert anzusehen. Die Neudefinition hat vorrangig den Zweck, mehr Organe für Transplantationen verfügbar zu haben.

Die klinischen Erfahrungen mit der Anwendung dieses Hirntodkriteriums haben aber schon bald Zweifel entstehen lassen. Bemerkenswert ist der Weg von Alan Shewmon, Vorstand der Neurologie und Pädiatrie am Olive View UCLA Medical Center Sylmar, Kalifornien, USA. Er war vom Hirntod überzeugt und hat Organtransplantationen praktiziert. Ihm sind aber dabei mehr und mehr Zweifel an der Richtigkeit des Hirntodkriteriums gekommen.

Gastkommentar. Der Hirntod gilt als wesentliches Kriterium für die Entnahme von Organen. Dagegen gibt es Einwände. Kann man die Formel annehmen, Leben durch Töten zu retten?



Der Hirntod als Todeskriterium habe den Zweck gehabt, die Organentnahme zu erleichtern, meint Wolfgang Waldstein.

Bild: SHUTTERSTOCK/IMAGES VISUALS UNLIMITED

Shewmon kommt zu dem Ergebnis, dass nur Transplantationen durchgeführt werden dürften, bei denen die Organentnahme den Spender weder töte noch schädige: die Spende einer Niere, eines Leberlappens, eine Blut- oder Knochenmarkspende.

Es ist klar, dass die heutige Transplantationsmedizin, die ein enormes Geschäft geworden ist, solche Vorstellungen nicht mehr annehmen kann. Doch die Bedenken sind nicht weniger, sondern mehr geworden. Das hat die Päpstliche Akademie der Wissenschaften zu einer neuerlichen Prüfung der „Zeichen des Todes“ ver-

anlasst. Ein Kongress im Februar 2005 kam zu zwei Ergebnissen:

■ „Es gibt einen überwältigenden medizinischen und wissenschaftlichen Befund, dass das vollständige und unwiderrufliche Ende aller Gehirntätigkeit (im Großhirn, Kleinhirn und Hirnstamm) kein Beweis für den Tod ist. Der vollkommene Stillstand von Gehirnaktivität kann nicht hinreichend festgestellt werden. Irreversibilität ist eine Prognose und nicht eine medizinisch feststellbare Tatsache. Wir behandeln heute viele Patienten mit Erfolg, die noch jüngst als hoffnungslos

Fälle betrachtet worden waren.“

■ „Eine Diagnose des Todes durch neurologische Kriterien allein ist Theorie, keine wissenschaftliche Tatsache. Sie reicht nicht aus, die Lebensvermutung zu überwinden.“

In dieser Lage ist es besonders wichtig, dass nicht „einige Gegner“, sondern Proponenten der „Neudefinition“ des Todes selbst öffentlich erklärt haben, dass die Anwendung des Hirntod-Kriteriums die Tötung des Spenders mit sich bringe. Im „Hastings Center Report 38“ (6/2008), hat der Transplantationsarzt Robert Truog gemeinsam mit Franklin Miller vom National Institute of Health zugegeben, dass die Praxis des Hirntodkriteriums de facto die Tötung des Organspenders bedeute. Daher müsse die „dead donor rule“ aufgegeben werden. Das Töten des Patienten durch Organentnahme sollte als „justified killing“ angesehen werden.

„Gerechtfertigte Tötung“

Eine solche „gerechtfertigte Tötung“ ist nur in dem Kontext zu verstehen, dass die Transplantationsmedizin sich als eine humane, lebensrettende Maßnahme versteht. Mit der Organtransplantation können tatsächlich Leben in großer Zahl gerettet werden. Dennoch stellt sich die Frage: Ist es wirklich gerechtfertigt, dass dafür der Organspender sterben muss? Kann man die Formel annehmen: Leben retten durch Töten?

Die Soziologin Alexandra Manzei schreibt dazu in der „Tagesspost“ vom 4. September 2012:

„Seit 20 und mehr Jahren wird den Menschen gesagt, dass es sich bei Hirntoten um ganz normale Leichen handle. Das ist aber nicht der Fall. Um es einfach auszudrücken: Leichteile kann man nicht verpflanzen; ... Leichteile würden den Empfänger vergiften. Verpflanzen kann man nur Organe von einem lebenden Organismus.“ Zu der Frage der „Anzahl jener Hirntoten, die nicht tot sind“, meint Manzei: „Erforscht werden können nur jene Fälle, bei denen nach Feststellung des Hirntodes keine Organe entnommen werden, da durch die Organentnahme in jedem Fall der Tod eintreten würde. Werden Organe entnommen, ist das Hirntodkonzept nicht falsifizierbar. Beim Hirntodkonzept handelt es sich um eine selbsterfüllende Prophezeiung.“

Ungeachtet all dieser Tatsachen wird das Hirntodkonzept hemmungslos angewandt, weil die Transplantationsmedizin die daraus resultierenden Tötungen unbedingt braucht. Die staatlichen Gesetze zur Transplantationsmedizin haben den Weg geebnet.

Sogar kirchliche Institutionen werben für die Bereitschaft zur Organspende, ohne zu sagen, was das für den „Spender“ bedeutet. Es bedeutet – nach den Aussagen von Truog und Miller – die meist wohl nicht bewusste Bereitschaft, sich töten zu lassen.

Wolfgang Waldstein ist Rechtshistoriker und Mitglied der Päpstlichen Akademie für das Leben. Ein ausführlicher Beitrag erscheint in der Zeitschrift „Medizin und Ideologie“ (Nr. 3/Oktober 2012).

Daten & Fakten

Argumente des Befürworters

Wolfgang Waldstein bezieht sich auf den Beitrag des Wiener Mediziners Johannes Bonelli. Dieser schrieb: „Der sogenannte Hirntod ist ein klinisch klar definierter Symptomenkomplex (irreversibles Koma, Ausfall der Hirnstammreflexe und Apnoe) und kann dank modernster technischer Mittel (EEG, MRT, Angiographie, Nuklearmedizin) einwandfrei verifiziert werden. Niemand verlangt, dass die intensivmedizinischen Maßnahmen nach Feststellung des Hirntodes fortgesetzt werden müssen. Niemand behauptet, dass das Abstellen der Beatmungs-

maschine einer Tötung gleichkommt. Und wenn vor Beendigung der Therapie der letztlich unaufhaltsame Zersetzungsprozess der Organe des Hirntoten durch eine aufwendige medizinische Intervention von außen noch für einige Stunden künstlich in die Länge gezogen wird, um deren Transplantation zu ermöglichen und einem sonst todkranken Mitmenschen das Leben zu retten – warum soll dies plötzlich verwerflich sein? Der Status des Hirntoten ändert sich dadurch in keiner Weise.“

Den ganzen Beitrag finden Sie auf www.satzburg.com Suche: Hirntod

WISSEN KOMPAKT

Meister der Anpassung

MÜNCHEN (SN, dpa). Eidechsen konnten sich im Lauf der Evolution offenbar besser an die Umwelt anpassen als bisher angenommen. Ein 145 Millionen Jahre altes Fossil einer Brückenechse aus Süddeutschland weist für Landwirbeltiere äußerst ungewöhnliche Zähne auf. Ähnliche Zähne wie bei dem Exemplar kannte man bisher nur bei Fischen, etwa bei den Lungenfischen. Das scheint auf eine bisher unbekannte ökologische Anpassung dieser Spezies hinzuweisen. Brückenechsen waren zur Zeit der Dinosaurier im

Erdmittelalter verbreitet. Heute sind nur noch zwei Arten bekannt, die auf einigen wenigen kleinen Inseln vor Neuseeland leben. Sie sehen ein bisschen aus wie kleine Drachen und werden oft als „lebende Fossilien“ bezeichnet.

Tatsächlich gibt es Brückenechsen schon seit ungefähr 200 Millionen Jahren – mehr oder weniger unverändert. Die bis zu einem Kilogramm schweren Tiere sind nachtaktiv und ernähren sich hauptsächlich von Insekten und Würmern. Sie stehen unter strengstem Naturschutz.



Brückenechsen sind lebende Fossilien.

Bild: SN/WIKIPEDIA

Sprache formt Geschlechter-Stereotyp

FREIBURG (SN). Wenn Zweisprachige die Sprache wechseln, so ändert sich auch ihr Geschlechterbild, etwa was „männliche“ oder „weibliche“ Berufe sind. Das ergab eine Studie von Psychologen der Universität Freiburg. Sie testeten 60 Studenten, die sowohl Englisch als auch Französisch sprachen.

Es stellte sich heraus, dass eine Sprache die Gedanken beeinflusst. Je besser die Studenten die Zweitsprache beherrschten, desto stärker übernahmen sie deren Geschlechterassoziationen.

Linzer Forscher züchten Kristalle für rote LEDs

Galliumnitrid als Ergänzung zu Silizium

LINZ — Wissenschaftler der Linzer Johannes Kepler Universität (JKU) haben Rezepte für die Züchtung spezieller Kristalle entwickelt. Konsumenten könnten diese Erkenntnisse bald in Form von roten LEDs wahrnehmen. Zudem dürften die Forschungsergebnisse im Quantencomputing einen Schritt nach vorne bedeuten. Wie die JKU gestern mitteilte, wurden diese nicht nur in der Zeitschrift „Nature Scientific Reports“ veröffentlicht, sondern auch von der European Synchrotron Radiation Facility in Grenoble zu einer der bedeutendsten Arbeiten des Jahres gekürt.

Silizium, der Grundbestandteil von Computern und anderen Geräten, stößt angesichts der rasanten technologischen Entwicklung immer mehr an seine physikalischen Grenzen.

Das Material, mit dem sich ein Team unter der Leitung von Professorin Alberta Bonanni von der Abteilung für Festkörperphysik in den vergangenen Jahren beschäftigt hat, heißt Galliumnitrid. Es wird bereits als Standard in der LED-Technik verwendet, konnte aber bisher nur im sichtbaren und ultravioletten, nicht aber im infraroten Bereich eingesetzt werden. Den Forschern ist es in Zusammenarbeit mit der Universität Warschau in Polen gelungen, diese Lücke zu schließen. Als praktische Einsetzbarkeit bietet sich neben der LED-Technologie auch das Quantencomputing an. Magnetische Kristalle eignen sich etwa zur raschen Datenübertragung. „Wir haben eine neue Tür aufgestoßen“, freut sich Bonanni. Folgeprojekte seien bereits genehmigt.

Oberösterreichs Forschung fehlen 1500 Fachkräfte

Neuer Industrie-Spartenobmann Günter Rübzig fordert Verdoppelung der Technik an Uni und FH

Von Dietmar Mascher

LINZ. „Oberösterreich hat im Bereich Technologie nach wie vor einen Nachholbedarf. Vor allem fehlt es an Nachwuchs für die Forschung und Entwicklung“, sagt der neue Obmann der Sparte Industrie in der Wirtschaftskammer Oberösterreich, Günter Rübzig. Rund 1500 Fachkräfte – vom Facharbeiter über den HTL- bis zum Uni-Absolventen – würden allein in diesem Umfeld fehlen, sagt Rübzig im Gespräch mit den OÖNachrichten.

Eine hohe Forschungsquote sei wichtig, aber wenn nicht genügend Leute ausgebildet würden, seien die weiteren Ziele nicht zu erreichen. Die Politik hätte das Problem zwar erkannt.

Allein, es fehle an Taten, da etwas zu ändern. „Ich gehe davon aus, dass der Fachkräftemangel unser Land schon Wachstum kostet. Es wäre mehr möglich, wenn mehr geforscht wird“, argumentiert Rübzig.

Der wichtigste Schritt, um das Problem zu lösen, wäre eine Verdopplung der technisch-naturwissenschaftlichen Fakultät an

der Johannes Kepler Universität und eine Verdoppelung der Fachhochschul-Plätze in technischen Bereichen. „Wir brauchen 800 neue Studienplätze.“

Die jüngsten Zuteilungen durch Bund und auch Land seien da zu wenig. Gefördert werde mit der Gießkanne und nicht bedarfsgerecht. Das habe sich zuletzt bei der Genehmigung weiterer Fachhoch-

schul-Plätze gezeigt. Oberösterreich müsse achten, nicht in einen Teufelskreis zu geraten. Wenn nämlich nicht genug Ausbildungs- und Forschungsplätze zur Verfügung stünden, könnte sich Oberösterreich auch bei der Förderung der wirtschaftsnahen Grundlagenforschung (Comet-Projekte) nur schwer durchsetzen.

„Können nicht zufrieden sein“

Rübzig räumt ein, dass in Oberösterreich seit 1992 einiges für Forschung und Entwicklung gemacht worden sei. „Aber wir dürfen und können uns damit noch nicht zufrieden geben. Wenn Europa seinen Wohlstand halten will, müssen Innovation und Forschung oberste Gebote sein“, sagt Rübzig.

Neben der Forschung und Innovation will die Sparte Industrie vor allem die Themen Bildung, Energie und Steuern forcieren. In allen Bereichen hat sie sich externe Experten als Berater geholt.

„Ich gehe davon aus, dass der Fachkräftemangel unser Land schon Wachstum kostet.“

■ Günter Rübzig, Obmann der Sparte Industrie in der Wirtschaftskammer

■ ZUR PERSON

Günter Rübzig (62) ist Chef des gleichnamigen Industrieunternehmens in Wels. Der Schmiede-, Härte- und Anlagentechniker beschäftigt 250 Mitarbeiter und setzt 35 Millionen Euro um. Rübzig ist auch Vorsitzender des Rats für Forschung und Technologie in Oberösterreich.



So gelangt Physik-Forschung auf Umwegen zum großen Durchbruch

Grundlagenforschung: Linzer Physikerin fand Material zum Bau schnellerer Computer und stellt ihre universitäre Forschung auf breitere Beine

Von Elisabeth Eidenberger

LINZ. „Die Zeit der Glühbirne ist vorbei, alles wird auf Leuchtdioden umgestellt“, fasst Alberta Bonanni, Professorin für Festkörperphysik an der Linzer Kepler Uni (JKU), den Ausgangspunkt ihrer Forschung zusammen. Das für Leuchtdioden (LED) entscheidende physikalische Element ist der Halbleiter Galliumnitrid. Bonanni hat sieben Jahre lang an der Untersuchung dieses Materials gearbeitet. Ihr Ziel: Galliumnitrid mit so vielen Eigenschaften wie möglich zu versehen. Von der Grundlagenforschung zur Anwendung ist es aber ein weiter Weg...

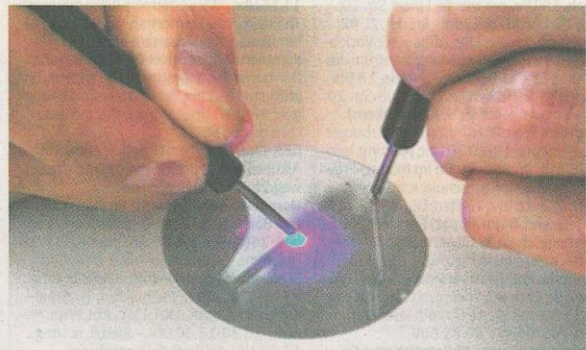
Mit LED-Beleuchtung spart man Energiekosten. Auch deshalb ist die Entwicklung der Leuchtdioden in der Wirtschaft so relevant. Bislang gab es aber ein Problem: „Die Leuchtdioden waren bisher beschränkt auf die Farben Blau, Grün bis Weiß“, erklärt Bonanni. Das rote Spektrum (Infrarot), das man in Medizin oder Biologie braucht, fehlte. Gemeinsam mit ihrem achtköpfigen Team hat die Forscherin es jetzt geschafft, das gesamte Spektrum von ultraviolett Licht bis Infrarot mit Galliumnitrid abzudecken, indem sie es magnetisch gemacht hat. „Das Problem bisher war: Wenn man das Material magnetisch gemacht hat, hat es kein Licht mehr abgegeben. Wir haben es geschafft, dass es nicht nur magnetisch ist, sondern auch alle Farben abdeckt“, sagte sie.

Warum sie überhaupt mit Magnetismus experimentiert hat? „Magnetische Bauteile braucht



„**Österreich ist ein kleines Land, man sieht uns international oft nicht. Es braucht für Unis daher jetzt echte Zusammenarbeit. Alleine geht es nicht mehr.**“

■ Alberta Bonanni, Forscherin



So sieht die Forschung an Galliumnitrid an der Kepler Uni aus

Fotos: JKU

man zur Datenspeicherung bei Computern oder Smartphones. Bisher sind Datenspeicher aber Metalle. Halbleiterelemente wie eben das Galliumnitrid wären aber im Vergleich viel flexibler und kleiner“, erklärt die Expertin. Man könnte damit also schnellere Computer bauen – eine echte Zukunftsentwicklung also.

Weltweit einzigartig

An Galliumnitrid würde weltweit geforscht, in Österreich ist Bonanni die einzige, die damit arbeitet. Ihre Kombination von Licht und Magnetismus ist hingegen komplett neu und weltweit einmalig.

Galliumnitrid selbst ist ein künstliches Material, das aus Gallium und Stickstoff hergestellt wird. „Die Galliumnitrid-Kristalle entstehen aber nicht, indem man die beiden Stoffe zusammenmischt“, erklärt sie. Nach Erhitzung in Reaktoren kommen sie in thermodynamischen Prozessen

als Gase zusammen und wachsen als Kristalle, die ähnlich aussehen wie Salz. „Das Entscheidende ist, dass die angeordneten Atome keine Störstellen haben, sonst können sie als Bauteil später Defekte auslösen“, sagt sie.

„Realistischerweise könnte diese Technologie in fünf Jahren im Computerbau umgesetzt werden“, wagt Bonanni einen Blick in die Zukunft. Das Konzept sei da, jetzt brauche es Chemiker und Experimentalphysiker, die die Technologie umsetzen. „Grundlagenforscher müssen mit angewandten Forschern viel enger zusammenarbeiten. Es ist Zeit, miteinander zu sprechen“, sagt sie. Viel zu oft forsche man getrennt vor sich hin. „Österreich ist ein kleines Land, man sieht uns international oft nicht. Das ist zum Teil die Schuld der Uni selbst. Es braucht echte Zusammenarbeit, auch mit Firmen: Alleine geht es nicht mehr.“

Forscher wollen Kohlendioxid als Rohstoff nutzbar machen

In Europa wird emsig geforscht, Oberösterreich ist dabei

LINZ. Gestern traf sich in Linz ein Teil der Forschungselite Europas, die sich mit einem besonderen Thema auseinandersetzt: Sie will Kohlendioxid, das in der Öffentlichkeit eigentlich als Abgas bekannt ist, als Rohstoff sinnvollen Einsatzmöglichkeiten zuführen.

Längst genutzt ist Kohlendioxid (CO_2) bei der Herstellung von Harnstoff, das wiederum in Düngemitteln, Kosmetika oder in Zigaretten eingesetzt wird. Eine viel größere Rolle könnte CO_2 als Treibstoff bekommen. Vor allem Kraftwerksbetreiber, die Automobilindustrie oder Hersteller von Energiespeicher-Medien haben daher Interesse, dass die Forscher rasch zu industriell umsetzbaren Lösungen kommen.

In Oberösterreich sind der mehrfach ausgezeichnete Chemie-Professor Niyazi Serdar Sariciftci von der Kepler Uni, die Steyrer Forscher von Profactor und das Energieinstitut der Kepler Uni aktiv. Die Vision lautet: Neue Einsatzmöglichkeiten für CO_2 zu entwickeln, es zu Baustoffen oder Biogas zu verarbeiten. Oder: Wind- und Sonnenenergie mit CO_2 und Katalysatoren wie Bakterien zu Methan (Erdgas) weiterzuverarbeiten, das so gespeichert und als Treibstoff dienen könnte. (sib)



Der Linzer Forscher Niyazi S. Sariciftci

Foto: Weihbold

DER MOMENTANE FORSCHUNGSSTAND

1 Deutschland Das Nachbarland treibt das Nutzbarmachen von Kohlendioxid auf mehreren Ebenen mit Millionen-Investitionen voran. Wind- und Solar-kraftwerke wurden ausgebaut. Deren Kapazitätsschwankungen werden ein Problem für die Energieversorger. Die Speicherung des Stroms durch Umwandlung in Gas gilt als ein Lösungsansatz.

2 Oberösterreich An der Linzer Kepler Uni und bei Profactor in Steyr wird geforscht, wie die CO_2 -Umwandlung optimiert werden kann. Das Projekt läuft bis 2014. Dann soll mit einer Pilotanlage weitergehen. Interessant ist das vor allem für Großemittenten aus der Industrie, die mittels CO_2 -Recycling den Zukauf von Zertifikaten sparen könnten.

SHORT

Merck punktet in ärmeren Ländern



Merck konnte in wichtigem Index neun Plätze gutmachen.

Darmstadt. Merck hat bekannt gegeben, dass das Unternehmen auf Platz 8 im aktuellen, von der „Access to Medicine Foundation“ veröffentlichten „Access to Medicine-Index“ rangiert. Im Vergleich zur Platzierung von 2010 hat sich Merck damit um neun Plätze verbessert. Der Access to Medicine Index vergleicht alle zwei Jahre 20 Pharmaunternehmen in Form einer Rangliste bezüglich verschiedener Aktivitäten und Initiativen zur Verbesserung des Zugangs zu Arzneimitteln in Ländern mit schwachem bis mittlerem Einkommen.

GSK führt beim Index „Zugang zu Medizin“

London. Der „Access to Medicine-Index“ (ATM) bewertet alle zwei Jahre die Leistung der 20 führenden Pharmaunternehmen in ihrem Bemühen, den Zugang zu Arzneimitteln und zur Gesundheitsversorgung in Entwicklungsländern zu verbessern. Seit der Einführung im Jahr 2008 führt GlaxoSmithKline den ATM-Index an. Bei der jüngsten Ausgabe im November 2012 erhält GSK in vier von sieben Kategorien die höchste Bewertung: Management des allgemeinen Arzneimittelzugangs, Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, Förderung der Leistungsfähigkeit sowie Arzneimittelspenden und Philantropie. Sir Andrew Witty, CEO von GSK: „Mehr Zugang zu Arzneimitteln zu ermöglichen, liegt unserem Unternehmen sehr am Herzen.“

Sanofi Österreich klärt über Diabetes auf



Rund 600.000 Menschen leiden in Österreich unter Diabetes.

Wien. Laut einer Umfrage leiden in Österreich rund 600.000 Menschen an Diabetes. Internationale Statistiken stellen Österreich in puncto Diabetes-Management ein schlechtes Zeugnis aus. Aufklärung, Prävention und Früherkennung sind wesentliche Ziele für die Zukunft, ebenfalls die Aufarbeitung struktureller Mängel und eine optimierte Therapie. Der wichtigste Faktor einer erfolgreichen Diabetes-Therapie ist jedoch der Patient selbst. Anlässlich des Weltdiabetestags unterstreicht Sanofi Österreich sein Engagement für Aufklärung, Prävention und Früherkennung.



Serie Pharmaforschung – Teil 1 health economy analysiert Branchenaktivitäten

Österreich forscht auf hohem Niveau

15,3% des Pharmaumsatzes wurden 2010 EU-weit in Forschung und Entwicklung investiert.

ERIK BAUER

Wien. „Forschung und Entwicklung bleibt auch in Zukunft eine wesentliche Kompetenz und ein wesentliches Tätigkeitsfeld der pharmazeutischen Unternehmen“, erklärt Jan Oliver Huber, Generalsekretär des Verbands der pharmazeutischen Industrie (Pharmig). „Das bestätigt die Tatsache, dass die pharmazeutische Industrie seit Jahren die Branche ist, die gemessen am Umsatz, die höchsten Investitionen in den F&E-Bereich tätigt.“ Konkret wurden EU-Weit rund 15,3% des Pharmaumsatzes investiert. In Österreich liefen im Vorjahr 327 klinische Studien – im zehn Mal so großen Deutschland nur drei Mal so viele.

Von den großen, multinationalen Pharmaunternehmen haben nur wenige eigene Labors in Österreich: Immerhin unterhält die Pharmariese Baxter in Wien und Orth/Donau mit mehr als 900 Wissenschaftlern seinen größten Standort außerhalb der USA. Auch Boehringer-Ingelheim betreibt einen Laborstandort und investiert 2012 in Österreich ein Forschungsbudget von 180 Mio. €, klinische Tests mit eingerechnet (s.u.). Cromapharma, Novartis und Tochter Sandoz unterhalten ebenfalls Labors in Österreich.

Pfizer mit 42 Studien

Viele der multinationalen Pharmaunternehmen führen jedoch klinische Prüfungen in Österreich durch. Medikamententests, die für Zulassungen durchgeführt werden müssen. Beispielsweise hat Pfizer derzeit 42 klinische Studien in Österreich laufen. Und GlaxoSmithKline führt klinische Prüfungen an den Universitätskliniken sowie in Krankenanstalten durch. Generell



Die Pharmaindustrie betreibt in Österreich nicht nur klinische Forschung, sondern auch eigene Standorte.

lässt sich Pharmaforschung jedoch nicht auf eigene Labors oder klinische Tests eingrenzen: Unternehmen kaufen Forschungen zu oder tätigen Kooperationen, während andere forschen, jedoch keine eigenen Produkte erzeugen und vermarkten. So hat GSK Kooperationen mit österreichischen Biotech-Unternehmen abgeschlossen.

„Die Konkurrenz bei erfolgreichen Produkten nimmt zu, viele Unternehmen setzen daher auf hochspezialisierte Teams, die ganz gezielt in bestimmten Themenfeldern forschen“, weiß Huber. „Das führt dazu, dass es in der Forschung zu einer immer intensiveren Zusammenarbeit zwischen pharmazeutischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen im

universitären und außeruniversitären Bereich kommt, was etwa in der Biotechnologie der Fall ist.“

Gerade im Bereich der Biotech-Start-ups ist Österreich ein beliebter Standort. Laut Pharmig hatten in Österreich 77 Biotechnologieunternehmen, davon sind 67% in Health/Medicine engagiert, im Jahr 2010 insgesamt 82 Projekte zur Entwicklung von Medikamenten oder neuen Methoden in der Diagnostik in der Pipeline.

Die Industrie – sie ist Auftraggeber von etwa 2/3 aller klinischen Studien – ist nicht der einzige Player in der Pharmaforschung. „Die akademische, nichtkommerzielle klinische Forschung fokussiert sich auf die drei Med-Unis Wien, Innsbruck, Graz sowie die pri-

vate Med-Uni in Salzburg“, weiß Johannes Pleiner-Deuxneuner, Leiter der Klinischen Forschung an der Med-Uni Wien. „Insgesamt sind das an die 1.200 Projekte im Jahr, wozu allerdings auch Diplomarbeiten gerechnet werden. Hochexperimentelle klinische Tests hingegen, und das kann ja nur an bestimmten Abteilungen gemacht werden, gibt es etwa 20 bis 30 pro Jahr.“

Alle in Österreich durchgeführten klinischen Prüfungen müssen von einer Ethikkommission und durch die AGES Medizinmarktaufsicht als ultimativer Aufsichtsbehörde genehmigt werden. Der für die klinische Prüfung verantwortliche Auftraggeber (Sponsor) muss in der EU niedergelassen sein.

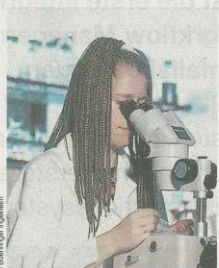
Hintergrund Deutscher Pharmakonzern ist in Österreich stark präsent

Boehringer Ingelheim expandiert

Wien. Boehringer Ingelheim und BaroFold, Inc., ein führendes Unternehmen in der Hochdruckrückfaltung von Proteinen, gaben die Unterzeichnung einer nicht-exklusiven Lizenzvereinbarung bekannt. Boehringer Ingelheim wird ein Gerät im Labormaßstab erwerben, das auf der von BaroFold entwickelten, druckunterstützten Technologie zur Proteinfaltung PreEMTTM (Pressure Enabled Manufacturing Technology) basiert und sich auch für den Einsatz in cGMP-Herstellungsprozessen eignet. Die Technologie wird in der mikrobiellen Anlage von Boehringer Ingelheim in Wien installiert und zur Entwicklung biopharmazeutischer Herstellungsverfahren verwendet werden.

„Diese Partnerschaft bietet uns die Möglichkeit, den Erfolg unserer Technologieplattform weiter auszubauen. Wir freuen uns, einen der weltweit führenden Auftragshersteller in der biopharmazeutischen Industrie als Lizenzpartner für unsere Technologie der Hochdruckrückfaltung von Proteinen gewonnen zu haben“, sagte Kyle

Lefkoff, Chairman von BaroFold. „Diese Zusammenarbeit ist eine Weiterführung der spannenden Projekte, die wir gemeinsam mit BaroFold in den vergangenen 18 Monaten umsetzen konnten. Sie unterstützt uns in unserem Bestreben, die innovativsten Technologien zur Herstellung von biopharmazeutischen Produkten einzusetzen. Die Technologie der Hochdruckrückfaltung von BaroFold wird uns



Boehringer betreibt Forschung und Auftragsproduktion in Österreich.

bei der Entwicklung einer Anzahl von Proteinen in unserer Anlage in Wien von Nutzen sein“, sagte Georg Klima, verantwortlicher Leiter der Process Science Austria bei Boehringer Ingelheim. „Was Boehringer Ingelheim von anderen Biopharmaunternehmen und Auftragsherstellern unterscheidet, sind unsere innovativen Konzepte. Schon jetzt freuen wir uns darauf, maßgebliche Erfolge mit der BaroFold-Technologie erzielen zu können.“

Auftragsproduktion

Die Boehringer Ingelheim Biopharma Auftragsproduktion hat sich nun zuletzt zur Boehringer Ingelheim BioXcellence entwickelt. Boehringer Ingelheim BioXcellence bietet maßgeschneiderte Auftragsentwicklung und -herstellung für die biopharmazeutische Industrie und deckt dabei mit ihren Fertigungsstätten in Wien, Biberach (Deutschland) und Fremont (USA) die gesamte Produktionskette ab – von der DNA bis zur Abfüllung.

GLOSSAR

Arzneimittelforschung umfasst sowohl die meist universitäre, nichtkommerzielle Forschung als auch die von der Industrie betriebene Erforschung und Testung von Medikamenten mit dem Ziel der Zulassung am Markt. Dabei lässt sich wiederum die stoffliche Forschung im Labor, die Forschung an Zellverbänden und Tieren (sogenanntes Präklinikum) als auch die Forschung am Menschen (klinische Prüfung) unterscheiden.

Klinische Prüfungen sind Studien, die mit Arzneimitteln oder Medizinprodukten an Menschen durchgeführt werden und machen mehr als die Hälfte der gesamten Kosten eines neuen Medikaments aus. Klinische Prüfungen sind eine Unterfraktion der klinischen Studien.

Klinischen Studien umfassen neben den klinischen Prüfungen auch Datensammlungen von Patienten und andere Untersuchungen ohne die Gabe von Arzneimitteln; auch Diplomarbeiten werden dazugerechnet.

Entwicklungskosten Die Entwicklung eines neuen Produkts kostet laut Pharmaverband Pharmig rund 1,5 Mrd. USD. Von 5.000 Molekülen aus der Forschung schaffen es nur 6,1 in die Präklinik und 1,5 in die Phase III. Am Ende schafft nach durchschnittlich zwölf Jahren eines dann auch die Zulassung durch die Gesundheitsbehörden.

Redaktion
WISSEN

28 AHS- und BHS-Lehrer aus Oberösterreich besuchten das CERN und gewannen große Einblicke ins Allerkleinste

Klaus Buttinger, k.buttinger@nachrichten.at

Wonach das größte Mikroskop der Welt nun suchen wird

Der Rummel um die Entdeckung des Higgs-Teilchens ist vorüber. Der Large Hadron Collider wird nun umgerüstet, um nach „Dunkler Materie“ zu suchen. *Von Leo Ludick*

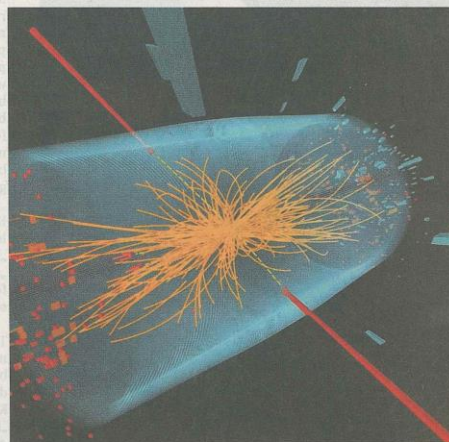
Seit Juli 2012 kann sich CERN auf die Fahnen heften, das letzte fehlende Bauteil des sogenannten Standardmodells der Teilchenphysik, das Higgs-Teilchen, gefunden zu haben. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde 1954 das Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) gegründet, um Wissenschaftlern vormalig verfeindeter Staaten eine Heimstätte für moderne Forschung zu geben. Als europäisches Kernforschungszentrum gegründet, ist CERN heute wesentlich mehr. Man erforscht hier alles, was die Welt im Innersten zusammenhält. Hier arbeiten längst nicht mehr nur Wissenschaftler aus Europa. Am CERN treffen sich Forscher aus der ganzen Welt. Es ist das Weltlabor für Teilchenphysik schlechthin.

Wohin aber blicken die Forscher nun, da das moderne physikalische Weltbild komplett zu sein scheint? Zunächst wird das CERN-Herzstück, der weltgrößte Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider (LHC), in den nächsten eineinhalb Jahren aufgerüstet. Damit kann eine Verdopplung der erreichbaren Kollisionsenergien erreicht werden. Möglich wird dadurch, die bisherigen Ergebnisse über das Higgs-Teilchen bei höheren Energien zu überprüfen. Insbesondere erwartet man sich jedoch Antworten auf folgende, derzeit noch offene Fragen, die nicht mit dem Standardmodell beantwortet werden können:

■ Woraus besteht die mysteriöse „Dunkle Materie“, die fünfmal häufiger ist als die sichtbare Materie im Universum?

■ Was ist die Natur der noch mysteriöseren „Dunklen Energie“ im Universum?

■ Wie erklärt man die Unterschiede



Wenn Protonen (rot) aufeinanderprallen, entstehen Teilchen.

Foto: EPA

de zwischen Materie und Antimaterie, die zu einem materie-dominierten Universum führten?

■ Wie kann man die (sehr geringen) Massen der Neutrinos erklären?

Diese Fragen hängen sehr eng mit der Entwicklung unseres Universums zusammen: Die Antworten sind gleichzeitig die Erklärung, wie es zur Bildung von Galaxien, Sternen, belebten Planeten wie der Erde kam. Momentan forschen die CERN-Wissenschaftler an jenem winzigen Moment, der 10^{-17} Sekunden nach dem Urknall liegt.

Österreicher am CERN

28 AHS- und BHS-Lehrer aus Österreich konnten sich kürzlich im Rahmen des „Austrian Teachers Programme“ am CERN mit Informationen aus erster Hand schlau machen. Offenheit ist ein herausragendes Merkmal dieser Forschungsstätte. Ist man einmal registriert und hat einen Besucherausweis, kann man in jedes Gebäude gehen, ungehindert Foto- und Videoaufnahmen machen und sich vollkommen ungestört auf dem 195 Hektar großen Areal mit insgesamt 574 Gebäuden bewegen. CERN beschäftigt rund 2300 Menschen, wobei 63 aus Österreich kommen.

Das CERN-Budget von etwa 900 Millionen Euro wird von den Mitgliedsländern nach einem Schlüssel des jeweiligen Bruttoinlandsprodukts bereitgestellt. Für Österreich, seit 1959 Mitgliedsland, bedeutet dies die Übernahme von 2,2 Prozent des CERN-Jahresbudgets, das sind rund 16 Millionen Euro oder zwei Euro pro Österreicher.

Ein Rückzug Österreichs von der Mitfinanzierung des CERN – vor ein paar Jahren noch angedacht – ist heute kein Thema mehr.

Unser Mann am CERN

Physiker Werner Riegler aus Grein mag ALICE

Bei ALICE (A Large Ion Collider Experiment) werden Strahlen von Blei-Ionen zur Kollision gebracht und produzieren Materie in einem „Plasma“-Zustand, wie kurz nach dem Urknall.



Foto: Ludick ■ Wie sind Sie zur Physik gekommen?

Als Fünfjähriger habe ich ein Mikroskop bekommen. Die Frage, wie die Welt aufgebaut ist, was beim Urknall passiert sein muss, ist doch spannend und hat mich seit meiner Jugend nicht mehr losgelassen.

■ OÖN: Was fasziniert Sie an der Arbeit am CERN?

Riegler: Hier arbeiten oft mehrere tausend Wissenschaftler aus aller Welt zusammen. Über Bildung und Wissenschaft kann man sehr gut Kontakt zwischen Menschen anderer Länder etab-

-271,3

Grad Celsius beträgt die Betriebstemperatur der 1232 Haupt-Dipol-Magnete, die den Teilchenstrom im Large Hadron Collider (Großer Hadronen-Speicherring, LHC) lenken. Gesamtzahl der Magnete: 9593.

26,659

Kilometer beträgt der Umfang des größten Teilchenbeschleunigers der Welt, des LHC. Der ringförmige Beschleuniger befindet sich in einem Tunnel 100 Meter unter der Erde nahe dem Genfer Flughafen.

11.245

Umläufe pro Sekunde schaffen die Protonen im LHC. Das entspricht acht Mal dem Erdumfang. Pro Sekunde können sich 600 Millionen Kollisionen ereignen.

3 Mrd.

Euro betrugen die Baukosten des LHC. Er soll bis 2030 laufen. Nächstes Jahr wird der Beschleuniger umgerüstet (siehe Artikel links).

Wahre Worte

„Allein der gesunde Menschenverstand, ein so respektabler Geselle er auch in dem hausbackenen Gebiet seiner vier Wände ist, erlebt ganz wunderbare Abenteuer, sobald er sich in die weite Welt der Forschung wagt.“

■ Friedrich Engels, deutscher Philosoph und Politiker (1820 – 1895)

Alltagsrätsel

Forschung: Gestrickte Leichtbauteile für Flugzeuge

Oberösterreichische Firmen entwickeln neue Herstellung von faserverstärkten Kunststoffteilen

LINZ. Leichtere Kunststoffe, die trotzdem widerstandsfähiger sind: Ein oberösterreichisches Forscherteam entwickelte neue Bauteile für die Auto- und Flugzeugindustrie. „Wir haben ein neues Herstellungsverfahren für faserverstärkte Kunststoffe erstellt“, sagt Gernot Schaffler vom Transfercenter für Kunststofftechnik (TCKT). Die Vorteile: weniger Verschnitt, bessere Drapierbarkeit für komplexere Kunststoffteile und gute Widerstandsfähigkeit.

Im Flugzeug- und Autobau ist man seit Jahren auf der Suche nach immer leichteren und energieeffizienteren Bauteilen. Solche Teile sind faserverstärkte Kunststoffe, so genannte Composites, in denen gewebte Stoffe integriert sind. Die Hälfte aller Komponenten in einer Boeing 787 oder einem Airbus A350 sind bereits solche Leichtbauteile. Man findet sie zum Beispiel in den Anbindungen der Flügel an den Flugzeugrumpf.

In dem Forschungsprojekt entwickelten die Kooperationspartner nun ein Verfahren, bei dem Fasern nicht wie bisher gewebt, sondern rundgestrickt werden. „Die Fasern zeigen beim Stricken im Gegensatz zum Weben nur in eine Richtung. Damit sind sie stabiler und können Kräfte besser übertragen“, erklärt Franz Stollnberger, Geschäftsführer der Firma Kobleder in St. Martin im Innkreis. Das Handstrickunternehmen arbeitet bereits seit einigen Jahren an mehrlagigen Gestriicken.

Sieben Forschungspartner

„Das Forschungsprojekt ist ein Beispiel für gelungene Zusammenarbeit in Oberösterreich. Die sieben Kooperationspartner bilden die gesamte Wertschöpfungskette ab“, sagt Wirtschaftslandesrat Viktor Sigl. Die Strick-Maschine wurde von der Maschinenbaufirma Stranzinger hergestellt. Die Basaltfasern stam-

men von der Firma Asa.Tec aus Ohsdorf. Das Ingenieurbüro Billinger führte Berechnungen durch, die Forschungseinrichtungen des TCKT und der Fachhochschule OÖ haben die Strickmuster in Kunststoffe verarbeitet und die zerstörungsfreie Prüfung der neuen Kunststoffe durchgeführt. Der Kunststoff-Cluster des Clusterland Oberösterreich hat das Projekt betreut. Seit Juni 2010 arbeiten alle Beteiligten daran. Die Projektkosten betrugen 666.000 Euro,

die Bundesförderung 396.000 Euro.

Wie lange es dauern wird, bis der neue Kunststoff im Flugzeugbau eingesetzt wird, können die Beteiligten nicht genau abschätzen. „Die Zyklen sind hier sehr lange, es braucht genaue Zertifizierungen“, sagt Schaffler und spricht damit einen Zeithorizont von etwa zehn Jahren an. Schneller gehen könnte es hingegen im Autobau. Wirtschaftslandesrat Sigl spricht hierbei von „wenigen Jahren“. (ee)



Die Hälfte der Bauteile im Boeing Dreamliner sind „Composites“. (Epa)



Von seinem Urfahrer Büro blickt Werner Kepplinger auf seine einstigen Wirkungsstätten im Linzer Industriegebiet.

Foto: OÖN

Wie sieht es im Büro eines der erfolgreichsten Erfinder Österreichs aus? Es gibt mehr Elektrogeräte als in anderen Büros, mehr Computer und Videogeräte. Aber das liegt daran, dass **Werner Kepplinger** seit den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein begeisterter Bergwanderer und Hobbyfilmer ist. Sonst deutet wenig darauf hin, dass der 70-Jährige der weltweit erfolgreichste Erfinder unter den Universitätsprofessoren ist. 1817 Patentschriften tragen seinen Namen. Sie stehen für rund 130 Erfindungen, die der in Leoben ausgebildete und habilitierte Spezialist für Verfahrenstechnik verantwortet. Vor einigen Wochen wurde ihm dafür vom **Rat für Forschung und Technologie (RFT)** der erstmals verliehene „RFT OÖ Award“ für besondere wissenschaftliche Leistungen überreicht.

Wie wird man Erfinder?

Aber wie wird man Erfinder? Und dazu einer, dessen Erfindungen auch in der Praxis einsetzbar sind und Geld bringen? Das hat mit dem Praxisbezug des gebürtigen Linzers zu tun. „Ich habe immer nach Lösungen für die Probleme meines Arbeitgebers oder dessen Kunden gesucht“, sagt Kepplinger. Es sei nie um das Erfinden an sich gegangen.

Nach dem Studium des Hüttenwesens in Leoben war Kepplinger 35 Jahre in der Linzer Industrie tätig, zunächst im **Vöest-Alpine-Anlagenbau**, von 1970 bis 1978 in der damaligen **Chemie Linz**.

In der Chemie hat Kepplinger seine ersten Erfindungen gemacht. Bei der Erzeugung von

Der Professor mit den weltweit meisten Patenten

Werner Kepplinger aus Linz wurde Erfinder, weil er Probleme lösen wollte. 1817 Patente belegen, dass er das ausgezeichnet kann

1817

Patentschriften weltweit tragen den Namen Werner Kepplinger als alleinigen Erfinder oder Miterfinder. Damit gilt er als Professor mit den weltweit meisten Patenten.

130

Erfindungen sind es tatsächlich. Die hohe Zahl der Patentschriften rührt daher, dass vieles weltweit geschützt ist.

35

Jahre war Kepplinger in der Industrie tätig, ehe er 1993 an der Montanuniversität in Leoben Professor und Vorstand im damals neuen Institut für Verfahrenstechnik wurde. Kepplinger war dort bis 2011 tätig und betreut nach wie vor zahlreiche Projekte zur Problemlösung in der Industrie.

Phosphordünger fliessen Fluorverbindungen an, die als hochgiftiger Abfall entsorgt werden mussten. Kepplinger kam auf die Idee, aus Kieselfluorwasserstoff Alufluorid zu machen, das in kleinen Mengen (zehn bis 20 Kilogramm je Tonne) zur Aluminium-Produktion benötigt

wird. „Dadurch machten wir aus Abfall ein verkaufbares Produkt. Mein Beitrag war, dass der Produktionsprozess wirtschaftlicher

wurde“, sagt Kepplinger über sein erstes Patent.

1978 holte der legendäre Vöest-Manager **Klaus Czempirek** Kepplinger zurück zum Industrieanlagenbau, wo er zunächst im Chemieanlagenbau tätig war und 1980 die Metallurgie übernahm. 1985 wurde er Chef der Forschungsabteilung der **VAI**. In seine Zeit fiel die Entwicklung der **Corex-Anlage** zur Produktion von flüssigem Roheisen. Dabei war die industrielle Entwicklung und Verwertung alles andere als ein Erfolgslauf von Anfang an. Erst der Boykott Südafrikas mit Steinkohle führte dazu, dass das neue Reduk-

tionsverfahren angenommen wurde und heute von großen Stahlproduzenten auf der ganzen Welt verwendet wird. Wirklich stolz sei er aber auf die Weiterentwicklung des **Corex-Verfahrens**, das so genannte **Finex-Verfahren**, das den Vorteil hat, dass Rohstoffe wie Feinerz nicht speziell aufbereitet werden müssen.

Uni-Professor mit 51 Jahren

Die ständige Reisetätigkeit für die **VAI** und das Bedürfnis, sein Wissen an andere weiterzugeben, waren der Anlass für seine akademische Karriere. 1993 begann Kepplinger das neue Studium Verfahrenstechnik und industrieller Umweltschutz in Leoben aufzubauen. 2011 wurde er emeritiert. Nach wie vor ist er forschend tätig und sucht nach Lösungen für die Praxis.

Ein Beispiel ist die **Heineken-Gruppe**, für die Kepplinger in Güssing das Problem lösen sollte, was mit dem Biertreiber passieren soll, der beim Brauen anfällt. Während er im Winter von den Bauern verfüttert wurde, musste er im Sommer deponiert werden. Da die Bauern für das Verfüttern aber Geld haben wollten und die neue Deponieverordnung ein Deponieren nicht mehr erlaubte, wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem die Hälfte des Wassers aus dem Treiber herausgepresst wird, so dass er nun verbrannt werden kann, Energie liefert und die Asche als Dünger verwertet werden kann. Auch das herausgepresste Wasser kann verwendet werden.

Wie motiviert man sich, als Erfinder weiter zu arbeiten? „Das ist keine Frage. Schließlich geht es darum, etwas zu verbessern“, sagt der passionierte Bergwanderer Kepplinger. „Man könnte auch fragen: Warum geht man auf den Berg? Einfach weil er da ist.“

Marktwert



➔ **Apple-Chef Tim Cook** (rts-Bild) hat im erfolgreichsten Jahr der Firmengeschichte 4,16 Millionen Dollar (3,2 Millionen Euro) verdient und zählt damit zu den bestbezahlten Konzernlenkern seiner Branche. Cook erhielt für das im September abgeschlossene Geschäftsjahr ein Jahresgehalt von 1,36 Mio. Dollar sowie eine Prämie von etwa 2,8 Mio. Dollar. Der Rekordgewinn von Apple erreichte 41,73 Milliarden Dollar.

➔ Alles verloren haben hingegen die Aktionäre der angeschlagenen spanischen Sparkasse **Bankia**. Den Investoren, größtenteils Kleinanleger, droht der Totalverlust. Der Bankenrettungsfonds hat den Unternehmenswert von Bankia diese Woche auf minus 4,2 Milliarden Euro beziffert, ihre Muttergesellschaft **BFA** ist minus 10,4 Milliarden Euro wert. Demonstranten haben zuletzt mit der Maske des letzten Bankchefs **Rodrigo Rato** (rts-Bild) die Bankmanager ausgepöffelt.

Überblick

Linz AG senkt Preise

LINZ. Die Linz AG senkt ab 1. Jänner die Energiepreise. Die Netztarife sollen für Strom um durchschnittlich 2,3 Prozent und für Gas im Schnitt um zehn Prozent sinken, teilte das Unternehmen gestern mit. Laut Vorstandsdirektor **Wolfgang Dopf** bedeute dies für einen durchschnittlichen Haushalt eine jährliche Ersparnis von 50 Euro bei Gas und fünf Euro bei Strom.

Fleißige Postler

WIEN. Einen Zustellrekord vermeldeten die Mitarbeiter der Österreichischen Post im Advent. „Wir haben in den vergangenen Wochen rund 400.000 Pakete pro Tag ausgeliefert“, sagt Paket-Vorstand **Peter Umundum**. Insgesamt werde man heuer eine Jahressumme von 65 Millionen Paketen erreichen – ein Plus von fast zehn Prozent. Zu den Paketen kamen alleine im Advent noch fast 70 Millionen zugestellte Briefe und Weihnachtskarten.

Fabrik im Wohngebiet: 15 Millionen in Modernisierung gesteckt

Firmenareal von Gebauer und Griller in Kleinmünchen wird runderneuert, Spezialkabel-Erzeuger expandiert nach Indien

Von **Sigrud Brandstätter**

LINZ. Mitten im Linzer Wohngebiet Kleinmünchen gelegen, hatte das Gebauer & Griller Metallwerk immer wieder Probleme mit Anrainern. Doch statt an Absiedelung zu denken, werden innerhalb von fünf Jahren 15 Millionen Euro in die Modernisierung der Hallen und des Maschinenparks investiert.

Ein großer Einzelposten war vor einigen Jahren eine Filteranlage, nachdem eine erhöhte Nickelbelastung in der Luft gemessen worden war. Jüngst wurde ein Altbau abge-

rissen, der durch eine Produktionshalle ersetzt wird. 2014 kommen die letzten alten Scheunen weg. An ihre Stelle kommen Lagerhallen, berichtet Geschäftsführer **Rudolf Schrayvogel**. „Dann ist das Werk runderneuert.“

Im Drei- und Vier-Schicht-Betrieb werden Flachdrähte aus Kupfer für Motoren- und Generatorenbauer gewalzt und umwickelt. Wichtige Kunden sind Siemens und ABB. Das zweite Standbein sind Elektrodendrähte aus Nickellegierungen für die Schweißindustrie. 2008 erfolgte der Einstieg ins Pho-

tovoltaik (PV)-Geschäft. Hier kommen verzinkte Flachdrähte zum Einsatz. Den Zusammenbruch der europäischen PV-Modulhersteller habe man gut verkraftet. „Bei uns geht es um fünf Prozent vom Volumen“, sagt Schrayvogel. Dass das Familienunternehmen gut unterwegs ist, sieht man an der trotz Investitionen hohen Eigenkapitalquote von mehr als 60 Prozent.

Der Niederösterreicher sitzt auch in der Geschäftsführung des Schwertwerkes in Wien. Als dieses nach Indien expandierte, hängt sich Schrayvogel mit einer Kopie

„Wir haben das Werk in Kleinmünchen innerhalb von fünf Jahren runderneuert.“

➔ **Rudolf Schrayvogel**, Geschäftsführer des Gebauer & Griller Metallwerk

der Linzer Photovoltaik-Produktionslinie an. In Bangalore werden seit April Spezialdrähte erzeugt. „Ein Engagement in China hätte keinen Sinn gemacht. Indien ist ein

großer Markt und dort gibt es Rechtssicherheit“, sagt Schrayvogel, der an die langfristige Entwicklung der Photovoltaik glaubt. Nicht zuletzt deshalb wird die PV-Anlage auf den Dächern des Linzer Bürogebäudes auf 30 KW verdreifacht.

In Linz sind 198 Mitarbeiter beschäftigt. Im Geschäftsjahr, das am 31. März 2012 endete, betrug der Umsatz 93,7 Millionen Euro. Im aktuellen Wirtschaftsjahr dürften es etwas unter 90 Millionen Euro werden. Das liege nicht am schlechten Geschäft, sondern an den schwankenden Kupferpreisen.

Supervirus im Visier der Forscher

Arbeiten wurden 2012 aus Angst vor Bioterrorismus vorübergehend auf Eis gelegt

NEW YORK — Nach einem Jahr Unterbrechung wollen Wissenschaftler wieder an einem besonders gefährlichem Vogelgrippe-Virus forschen. Mit einem offenen Brief erklärten rund 40 Forscher ihre freiwillige Pause bei der Arbeit an dem Supervirus für beendet.

Rasante Verbreitung

In Labor-Experimenten war vor mehr als einem Jahr ein sehr aggressives Virus entstanden, das sich unter Frettchen rasend schnell verbreitet hatte und viele von ihnen tötete. Aus Angst vor Bioterrorismus hatten die Wissenschaftler um Ron Fouchier von der

Erasmus-Universität in Rotterdam im Jänner 2012 die zunächst nur auf 60 Tage angelegte Pause angekündigt und sie dann verlängert. Während der Forschungspause sollten Maßnahmen entwickelt und beschlossen werden, die verhindern, dass diese gefährliche Variante des Vogelgrippe-Erregers H5N1 in falsche Hände gerät.

Die Ziele des Moratoriums seien in einigen Ländern

bereits erreicht, hieß es in dem Brief, den die Wissenschaftler in den Fachmagazinen „Science“ und „Nature“ veröffentlichten. Bei etlichen Konferenzen sei das Thema besprochen worden, und die Weltgesundheitsorganisation habe Sicherheitsrichtlinien für die weitere Forschung erstellt. Wie gefährlich das Virus für den Menschen ist, wissen die Forscher aber noch nicht.



Vor allem die Grundlagenforschung komme in OÖ zu kurz, so das Wifo.

Foto: Bilderbox

OÖ bei Forschungsmitteln vom Bund benachteiligt

Mit einer Mrd. Euro mehr aus Wien könnte das Land laut Wifo-Chef Aiginger unter die absoluten Spitzenregionen Europas vorstoßen

Bei der Vergabe von Forschungsgeldern des Bundes ist OÖ gegenüber anderen Bundesländern klar im Nachteil: Was im Land ob der Enns schon lange für Unmut sorgt, bestätigt nun auch das Wirtschaftsforschungsinstitut (Wifo).

Privater Sektor trägt Großteil der Ausgaben

So würden in OÖ rund 76 Prozent der Ausgaben für Forschung und Entwicklung von den Unternehmen getragen, nur ein schwaches Viertel komme aus dem öffentlichen Bereich. Im Österreich-Schnitt betrage die Aufteilung in etwa 50:50. „Die Forschung in OÖ liegt auf den Schultern des privaten Sektors, das muss sich ändern“, betonte Wifo-Chef Karl Aiginger vergangenen Montag vor zahlreichen Unternehmensvertretern beim diesjährigen Innovationstag der Wirtschaftskammer (WK) OÖ. Öffentliche Forschungsgelder seien maßgeblich für die so

wichtige Grundlagenforschung, die in OÖ eindeutig zu kurz komme. Um das Missverhältnis zurecht zu rücken, müsste jährlich eine Mrd. Euro mehr von Wien nach OÖ fließen, rechnete Aiginger vor. Damit könnte das Land ganz an die Europaspitze vorrücken. Laut einer aktuellen Wifo-Studie liegt OÖ schon jetzt im obersten Drittel der 100 hochentwickeltesten Industrieregionen. Für Clemens Malina-Altzinger, Vizepräsident der WKÖ, ist das aber noch nicht genug: „Unsere Schwäche ist die Produktivität, und die steigern wir nur über Innovationen. OÖ bekommt nur fünf Prozent des gesamtösterreichischen Uni-Budgets und hat zu wenige Fachhochschulplätze — damit können wir nicht zufrieden sein.“

Wie schwierig es ist, zusätzliche Bundesmittel nach OÖ zu holen, weiß Forschungslandesrätin Doris Hummer nur zu gut: „Der Kuchen ist begrenzt. Alles, was ein Bundesland

mehr bekommt, muss ein anderes hergeben.“ Entscheidend sei es, sich auf seine Stärkefelder zu konzentrieren. „Fünf große Bereiche seien im neuen oö. Forschungs- und Wirtschaftsprogramm definiert, berichtete Wirtschaftslandesrat Viktor Sigl: Energie, Produktionsprozesse, alternde Gesellschaft, Ernährung und Mobilität.“

„Müssen Kindern zeigen, dass Technik geil ist“

Um das Problem des „Forschermangels“ anzugehen, müsse man für eine „technikfreundliche Grundstimmung“ sorgen, meinte MiBa-Vorstand Norbert Schröder: „Wir müssen unseren Kindern zeigen, dass Technik geil ist.“ Deshalb habe die Sparte Industrie in der WKÖ auch das Projekt „Traumberuf Technik“ ins Leben gerufen, so Obmann-Stv. Stephan Kubinger. In den nächsten Wochen würden wieder 1500 AHS-Schüler über technische Berufe informiert. jl



Kommentar

Jürgen
Leppen

Innerhalb Österreichs ist OÖ die unangefochtene Wirtschaftsregion Nummer eins. In Europa reicht es dagegen (noch) nicht zur absoluten Spitzenposition. Das müsste nicht sein, denn im Rahmen seiner Möglichkeiten ist das Land ob der Enns bestens

Schieflage

aufgestellt. Das Landesbudget für die zukunftssträchtigen Bereiche Forschung und Bildung ist trotz Spardrucks erneut gestiegen. Hapern tut's dort, wo es OÖ nicht selbst in der Hand hat — etwa bei der Zuteilung der öffentlichen Forschungsmittel des Bundes. Hier zeigt sich eine Schieflage, die immer mehr Kritik erntet. Zurecht: Denn Länder wie Wien oder die Steiermark, in punkto Wirtschaftskraft wohl noch am ehesten mit OÖ vergleichbar, werden vom Bund mit deutlich mehr Geldern bedacht. Es wäre höchst an der Zeit, die Verteilung an die tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen.

j.leppen@volksblatt.at

Asien holt bei Patenten immer mehr auf

Obwohl die Zahl der Patentanmeldungen in Österreich konstant bei rund 5000 pro Jahr liege, gerate das Land ins Hintertreffen, warnten Patentamtspräsident Friedrich Rödler und Wirtschaftskammer-Chef Christoph Leitl gestern. Weltweit gebe es ein dynamisches Wachstum der Anmeldungen, vor allem aus Asien: Von den zwei Millionen angemeldeten Erfindungen kam im Jahr 2011 bereits ein Viertel aus China. Leitl und Rödler kritisieren die Kompetenzaufspaltung in Österreich: Für geistiges Eigentum sei ein halbes Dutzend Ministerien zuständig.

Redaktion
WISSENEinst wollte man schneller auf den **Mond** als andere, heute geht es um die Eroberung von 100 Milliarden Hirnzellen

Klaus Buttinger, k.buttinger@nachrichten.at

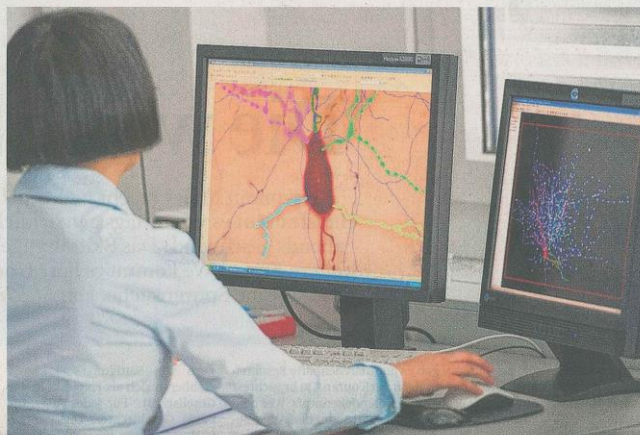
EU und USA im Wettlauf um die Entschlüsselung unseres Gehirns

Europas Vorzeige-Forschungsprojekt „Human Brain Project“, an dem auch Österreich beteiligt ist, bekommt verstärkt Konkurrenz durch die „Brain Activity Map“

Noch ist es nicht ganz offiziell, aber es verdichten sich die Hinweise, dass die USA ein Forschungsprojekt zur Kartierung des menschlichen Gehirns mit drei Milliarden Dollar anstoßen werden. Ziel ist die endgültige Entschlüsselung der Funktionsweise unseres Denkapparates. Wissenschaftspolitisch höchst pikant an dem Vorhaben namens „Brain Activity Map“: In der EU laufen bereits die Arbeiten an einem 500 Millionen Euro schweren Forschungsprojekt mit ähnlicher Zielsetzung. Mit dem „Human Brain Project“ sollen Supercomputer das Gehirn und seine Funktionsweise Stück für Stück in Modellen und Simulationen rekonstruieren.

Österreich ist dabei

Beide Projekte sind über einen Zeitraum von zehn Jahren skizziert. Das europäische „Human Brain Project“ wird aus dem „Future and Emerging Technologies Flagship“-Förderprogramm der EU bezahlt und steht unter der Leitung des israelischen Hirnforschers Henry Markram von der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Lausanne. 80 Forschungsinstitute sind angeschlossen. Ihr Ziel ist es, möglichst detaillierte Modelle neuronaler Aktivitäten zu entwickeln. „Ohne gigantische Rechenressourcen und entsprechendes Geld wird das nicht gehen“, sagt Alois Saria, Vorstand der Abteilung für Experimentelle Psychiatrie an der Med-Uni Innsbruck. Aus Österreich wird dabei sind das Institute of Science and Technology (IST), die TU Graz und die Österreichische Studiengesellschaft für Kybernetik.



ETH Lausanne: Wissenschafterblick auf eine 3D-Animation einer Gehirnzelle.

Foto: EPA

Federführend auf der US-amerikanischen Seite ist das „Office of Science and Technology Policy“. Es gehört zum „Executive Office“ des Präsidenten. Eingebunden ist die *Crème de la Crème* der staatlichen US-Forschungsinstitute darunter auch militärisch ausgerichtete (DARPA). Firmen wie Google, Microsoft und Qualcomm (Mobilfunkforschung) mischen mit.

In einer Rede zur Lage der Nation nahm US-Präsident Barack Obama kürzlich Bezug auf den Forschungsschwerpunkt. Es sei nicht die Zeit, „diese Arbeitsplätze schaffenden Investitionen in Wissenschaft und Innovation zu kürzen“. Die „New York Times“ wertete die Aussage als „indirekte Be-

stätigung des Forschungsvorhabens“ und löste im Internet eine Kommentarfuror aus. Das Projekt wurde schnell zum „Apollo Space Program“ der Jetzt-Generation hinaufgehoben. Das Magazin „New Yorker“ verpackte das Thema in eine Karikatur: Zwei bebrillte Forscher in weißen Kitteln stehen sich mit grimmigen Gesichtsausdruck auf einem überdimensionalen Gehirn gegenüber – einer mit US-Flagge, der andere mit der europäischen.

Erste Einsichten aus der Schweiz

Erste Ergebnisse vermeldete indes die ETH Lausanne. Die Forscher simulierten ein kleines Gehirnteil auf dem Computer. Dieser virtuel-

le Mikro-Kreislauf versuchte, Wachstum und Verbindung von Neuronen aufgrund ihrer geometrischen und elektrischen Eigenschaften nachzuvollziehen. Zu ihrer großen Überraschung stellten die Wissenschaftler fest, dass die Synapsen ihres Modells zu 75 bis 95 Prozent mit den Verbindungsstellen in einem echten Gehirnkreislauf übereinstimmen. Unter Berücksichtigung einiger Ausnahmen, bei denen Neuronen über chemische Signale gesteuert werden, können die Forscher nunmehr fast exakt den Ort aller im Kreislauf gebildeten Synapsen vorhersagen. Das macht die Herstellung künftiger Modelle des Nervensystems schneller.

Wissen kompakt



Flussbarsch, scheu

Foto: Karelj

Psychopharmakon macht Flussbarsche mutig

Rückstände des Medikaments Diazepam verändern das Verhalten von Fischen, haben schwedische Forscher in Laborversuchen nachgewiesen. Die Fische wagen sich eher aus ihren Verstecken und entfernen sich weiter von ihren Artgenossen. Diazepam wird u. a. gegen Angststörungen verschrieben. Kläranlagen können es nicht aus dem Abwasser filtern.

Fruchtfliegen schützen Larven mit Alkohol

Fruchtfliegen legen ihre Eier bevorzugt in gärendem und somit alkoholhaltigem Futter ab, wenn Wespen in der Nähe sind, die ihre Brut bedrohen. Alkohol tötet den Wespennachwuchs ab, der sonst in den Fliegenlarven heranwachsen könnte.

Wahre Worte

„Wir waren kompliziert genug, die Maschine zu bauen, und wir sind zu primitiv, uns von ihr bedienen zu lassen. Wir treiben Weltverkehr auf schmalspurigen Gehirnbahnen.“

Karl Kraus, österreichischer Schriftsteller (1874–1936)

Alltagsrätsel

Was ist Dunkle Energie?

So wie ein nach oben geworfener Gegenstand wegen der Erdanziehungskraft langsamer wird, um dann wieder zu Boden fallen, müssten die Sterne des Universums eine gleiche Wirkung entfalten. Der Kosmos müsste, nachdem er im Urknall begonnen hat, auseinander zu fliegen, seine Expansionsgeschwindigkeit verlangsamen und auch wieder in sich zusammenbrechen. Messungen haben aber ergeben, dass der Kosmos immer schneller expandiert. Sie weisen darauf hin, dass sieben Prozent des Universums in einer Form vorhanden sein müssen, die wir noch nicht kennen. Diesen Anteil nennen die Physiker Dunkle Energie.



Foto: privat

Leo Ludick ist Physikprofessor i. R. Fragen stellen Sie bitte an:

✉ l.ludick@eduhi.at

Durchbruch in der Wasserstoffgewinnung?

Neue Methode des Methanolreformings funktioniert bei Normaldruck und niedriger Hitze

Deutsche Forscher haben ein neues, hoch effizientes System zur Wasserstoffgewinnung unter milden Bedingungen entwickelt. Dabei werde Wasserstoff aus Methanol mit Hilfe eines chemischen Katalysators gewonnen, berichtet ein Team um Chemiker Matthias Beller vom Leibniz-Institut für Katalyse in Rostock. Dies sei ein großer Schritt hin zur Nutzung von Wasserstoff als Brennstoff.

„Eine Umwandlung von Methanol in Wasserstoff bei moderaten Bedingungen weist die Möglichkeit auf, den Wasserstoff direkt am Ort des Verbrauchs zu erzeugen“, sagte Beller. So könne die aufwändige und nicht ungefährliche Speicherung von reinem Wasserstoff umgangen werden.

Für diesen Prozess, der auch als Methanolreforming bezeichnet

wird, waren bisher Temperaturen von über 200 Grad Celsius und ein Druck von 25 bar nötig. Das Rostocker System mit einem sogenannten Ruthenium-Komplex als Katalysator liefere dagegen schon bei Normaldruck und Temperatu-

ren zwischen 65 und 95 Grad Celsius die besten Ergebnisse, was immens viel Energie einspare.

Ein weiterer Vorteil sei, dass es bereits Methoden gebe, Bio-Methanol herzustellen. Wasserstoffherzeugung aus nachwachsenden

Rohstoffen könnte ein Weg zur Gewinnung von „sauberer Energie“ werden, sagte Beller. Denn das Methanolreforming habe den Nachteil, dass neben drei Molekülen des gewünschten Wasserstoffs auch ein Molekül Kohlendioxid entstehe. Werde das Kohlendioxid aber unter Verwendung von regenerativem Wasserstoff wiederum für die Herstellung von Methanol verwendet, resultiere daraus ein CO₂-neutraler Prozess.

Für die Anwendung in Brennstoffzellen ist es nach Angaben Bellers darüberhinaus wichtig, dass bei dem neuen System so gut wie kein Kohlenmonoxid (CO) entsteht. Das Gas gelte als sogenanntes Brennstoffzellengift. Der CO-Anteil liege nun unter zehn ppm (parts per million, Teile pro Millionen Teile), was keine Probleme mache.

CO₂ AUS PERMAFROSTBODEN HEIZT TREIBHAUSEFFEKT AN

Höhlenforschung: Die (noch) ganzjährig gefrorenen Böden Sibiriens binden doppelt so viel Kohlenstoff wie in der Atmosphäre vorhanden ist. Taut der Boden auf, gibt er Kohlenstoff in Form der Klimagase CO₂ und Methan ab. Forscher um Anton Vaks von der Oxford Universität (GB) fanden nun Bedenkliches heraus: Aufgrund von Mineralablagerung

(Speleotheme) in Höhlen schlie- ßen sie, dass der Permafrost in der Vergangenheit schon bei Temperaturen auftaute, die nur geringfügig über den heutigen liegen. Schon ein Plus von 1,5 Grad würde ein „erhebliches Auftauen“ verursachen und die Umwelt drastisch verändern. Die Wüste Gobi würde feucht und grün werden, so die Forscher.

Linzer Forscher entwickelten Nanonadel

LINZ — Forschern der Linzer Johannes Kepler Universität (JKU) ist es gelungen, widerspenstige organische Moleküle zu zähmen. So haben die Wissenschaftler mit ihrer Methode erstmals parallele Nanonadeln hergestellt, die beispielsweise in der Laserherstellung Anwendung finden. Belohnt wurden sie mit einer Förderung in Höhe von 350.000 Euro durch den Wissenschaftsfonds FWF, um ihre Arbeit fortzusetzen. Organische Moleküle organisieren sich in Kristallen. Diese Eigenschaft macht man sich vor allem in der Laser- und Nanotechnologie zunutze.

Forscher kamen Higgs-Teilchen näher

GENÈVE — Physiker sind dem jahrzehntelang gesuchten, mysteriösen Higgs-Teilchens entscheidende Schritte nähergekommen. „Das neue Teilchen sieht mehr und mehr aus wie ein Higgs-Teilchen“, teilte das europäische Kernforschungszentrum CERN gestern in Genf mit. Das winzige Higgs-Teilchen gilt als letzter noch unentdeckter Baustein der Materie. Es sei aber noch nicht klar, ob es sich tatsächlich um das im Standardmodell der Materie vorhergesagte Higgs-Teilchen handle, oder ein um anderes, räumten die Teams der Forschungsprojekte Atlas und CMS ein. Der Nachweis für die Existenz des letzten unbekannten Bausteins der Materie wäre eine wissenschaftliche Sensation.

„Die Welt ist in einer Art Fiebertaumel“

Der deutsche Zukunftsforscher Franz-Josef Radermacher ist besorgt über die „unglaubliche Erhöhung der Geschwindigkeiten“ auf dem Globus. *Von Clemens Schuhmann*

Bis 2050 wird die Weltbevölkerung auf zehn Milliarden Menschen anwachsen. Trotz dieses Zuwachses ist laut dem Zukunftsforscher Franz-Josef Radermacher eine „Welt in Balance“ möglich, die in etwa so aussieht, wie Europa heute. Voraussetzung dafür seien massive Innovationen in Technik – und vor allem in der Politik.

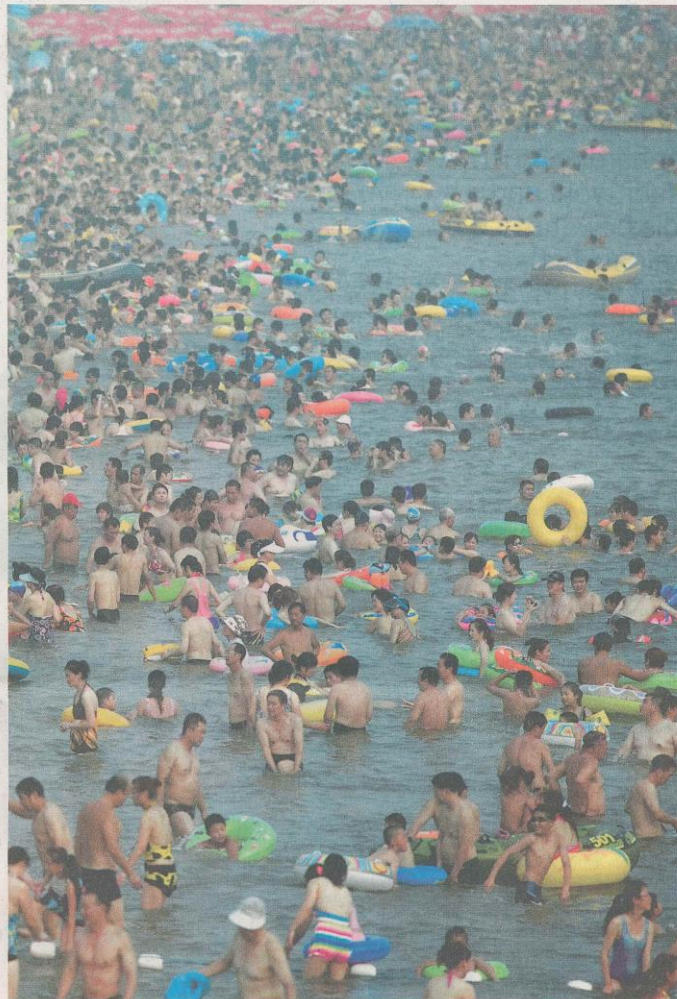
■ OÖNachrichten: Wie geht es der Welt derzeit? Sind Sie zufrieden?
Radermacher: Die Welt ist in einer Art Fiebertaumel. Wir erleben eine unglaubliche Erhöhung der Geschwindigkeiten, die auch nicht mehr zueinander passen. Der politische Prozess ist beispielsweise viel langsamer als die Bewegungen auf den Finanzmärkten.

■ Sie beschäftigen sich seit vielen Jahren mit der Zukunft unseres Planeten. Wird man da nicht zwangsweise zum Pessimisten?
Nein, weil es in der Historie auch sehr viele Fortschritte gegeben hat – in der Aufklärung oder in der Entwicklung der modernen Demokratie, bei den Rechten der Arbeitnehmer. Es ist also vieles gelungen, was früher völlig unvorstellbar war. Bei uns hier in Mitteleuropa lebt heute ein großer Teil der Bevölkerung angenehmer als früher die Fürsten.

■ Das ist ja nicht überall so. Ein Problem in diesem Zusammenhang, das Sie oft thematisieren, ist das Bevölkerungswachstum. Derzeit halten wir bei 7,1 Milliarden Menschen, 2050 werden wir zehn Milliarden sein. Wie kann man da wirkungsvoll gegensteuern?
Die Königslösung ist die Herbeiführung von Bildung, Wohlstand und Stärkung der Rechte der Frauen für alle und überall. Wenn es gelingt, in Richtung einer balancierten Weltgesellschaft zu kommen, in der alle Menschen ihre Potenziale entfalten können, Frauen ausgebildet sind, es Pensionssysteme gibt, dann wissen wir, dass überall auf dem Globus sofort die Reproduktionsraten nach unten gehen. In der armen Welt ist heute das Kind die Altersvorsorge – und die Säuglingssterblichkeit ist hoch. Daher brauche ich viele Kinder, damit ich eine Chance habe, dass mich im Alter jemand versorgt.

■ Und in einer Welt in Balance?
Dort gibt es ein Pensionssystem – und die limitierende Größe sind die Ausbildungskosten meiner Kinder, denn die sind hoch. Ich muss ja in der entwickelten Welt massiv in die Kinder, die ich habe, investieren. Daher kann ich gar nicht so viele Kinder haben. Die Chance ist also eine Welt in Balance. Dann kann man davon ausgehen, dass wir uns von neun, zehn Milliarden wieder nach unten bewegen. Entwickelt sich die Welt jedoch massiv in Richtung einer Zwei-Klassen-Gesellschaft, werden wir mehr als zehn Milliarden Menschen sein.

■ Wie viele Menschen verträgt denn der Planet überhaupt?
Das kann man nicht sagen. Die Menschen hätten vor 10.000 Jahren zurecht gesagt, dass die Welt nur 20 Millionen Menschen tragen kann, weil der Globus nur 20 Millionen Jäger und Sammler ernäh-



Das Bevölkerungswachstum kann nur durch Bildung und Stärkung der Frauenrechte eingedämmt werden. Fotos: epa, privat

„Bei uns hier in Mitteleuropa lebt heute ein großer Teil der Bevölkerung angenehmer als früher die Fürsten.“

■ Franz-Josef Radermacher, Zukunftsforscher, geht davon aus, dass es aufgrund unseres aktuellen Könnens möglich ist, zehn Milliarden Menschen in eine Situation zu bringen, die der heutigen in Europa entspricht.

■ ZUR PERSON

Franz-Josef Radermacher (62) ist Mathematiker und Wirtschaftswissenschaftler. Er ist Professor für Informatik und Leiter des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung an der Uni Ulm. Der Globalisierungsexperte und Zukunftsforscher ist Mitglied im „Club of Rome“. **Buchtipps: Welt mit Zukunft – Überleben im 21. Jhd.,** Murmann Verlag, 2011.



ren kann. Das heißt: Wie viele Menschen die Erde trägt, ist vor allem eine Frage der Technik und der Innovationen. Aufgrund unseres derzeitigen Könnens ist es möglich, fünf bis zehn Milliarden Menschen in eine Situation zu bringen, die der heutigen in Europa entspricht – allerdings braucht es dazu politische Innovationen. Wollen wir jedoch die Zahl der Menschen noch einmal verdoppeln oder verdreifachen und einen hohen Lebensstandard für alle sichern, müssen wir Innovationen vor allem im Bereich der Energie hervorbringen, von denen wir im Moment noch nicht wissen, ob es sie gibt. Wir bräuchten fast unerschöpfliche, preiswerte und klimaneutrale Energiequellen. Haben wir die, haben wir auch mit 30 Milliarden Menschen kein Problem, obwohl es keinen Grund gibt, sich in diese Richtung zu bewegen.

■ Lässt sich bei zehn Milliarden Menschen der Lebensstandard in Europa halten – und können andere Weltregionen aufschließen?

Meiner Ansicht nach ist das möglich. Man muss sich nicht vorstellen, dass China voll auf unser Niveau kommt, sondern man muss sich vorstellen, dass wir auf der Welt ein Verteilungsspektrum bekommen, das jenem entspricht, das wir im Moment in Europa haben. Das ist etwas ungleicher als das Verteilungsspektrum innerhalb Österreichs. Nehmen Sie das europäische Verteilungsniveau zwischen Rumänien und dem Großraum London, und übertragen das auf die ganze Welt. Das kann dann ein Zustand sein, den wir für zehn Milliarden Menschen erreichen können. Das setzt aber massive Innovationen in Technik und Politik voraus.

■ Was wäre denn eine politische Innovation?

Die Politik muss bei der Durchsetzung des Verbots der Kinderarbeit dafür sorgen, dass jedes Kind eine Ausbildung bekommt. Dazu müssen globale Querfinanzierungsmaßnahmen etabliert werden, ähnlich dem Finanzausgleich in Österreich und Deutschland. Da liegen die größten Probleme.

■ Woher soll denn eigentlich die Energie kommen, wenn der Globus von zehn Milliarden Menschen bevölkert sein wird?

Wir hätten die Energie für zehn Milliarden Menschen auch fossil. Das Problem dabei ist, dass uns die fossilen Energieträger das Klimaproblem bescheren...

■ ... und uns irgendwann ausgehen werden.

Ja, aber das ist noch Hunderte Jahre weg, das ist wirklich kein aktuelles Problem. Ich bin ein großer Fan von Super-Geopower.

■ Was ist das?

Man muss 15 Kilometer tief in die Erde bohren können, da ist es überall 450 Grad heiß.

■ Können wir das schon?

Nein, wir schaffen derzeit sieben, acht Kilometer. Aber ich kenne Erfinder, die Patente haben, wie man bis zu 15 Kilometer kommt. Eine weitere Innovation wären Aufwind-Kraftwerke in Wüsten (Luft wird von der Sonne erwärmt und steigt in einem Kamin auf. Eine oder mehrere Turbinen erzeugen aus dieser Luftströmung elektrischen Strom, Anm. der Red.). Eine weitere Möglichkeit wären Sonnenkraftwerke in Wüsten. Also: Wir haben heute schon große, noch ungenutzte Potenziale. Was uns bei der heutigen Technologie im Wesentlichen fehlt, sind große Speichersysteme. Wir brauchen zentrale Innovationen im Bereich der Speicherung. Und dann brauchen wir große Innovationen im Bereich des Netzmanagements. Daran wird gearbeitet – und ich sehe durchaus Chancen, dass wir das rechtzeitig schaffen.

■ Zur rechten Zeit? Also, wenn wir dann zehn Milliarden auf dem Planeten sind?

Ja. Die größten Probleme sind nicht technischer, sondern politischer Natur. Im politischen Bereich sind meine Hoffnungen begrenzt. Die Folge wäre dann der Weg in eine Welt-Zwei-Klassengesellschaft.

Neues Erosionsmodell an der JKU entwickelt

LINZ — Ein neues Rechenmodell, das es ermöglicht, die Folge von Erosionen zu berechnen, hat Klemens Gruber, Student der Linzer Kepler-Universität, im Zuge seiner Diplomarbeit erarbeitet. Unter anderem können damit auch Änderungen der natürlichen Strömungsverhältnisse durch Wasserkraftwerke oder Brückenpfeiler prognostiziert werden. Diese verursachen ebenfalls Erosionen, die die Stabilität dieser Bauwerke massiv gefährden und in weiterer Folge ein Risiko für das Ökosystem Fluss darstellen. Das neue Modell wurde von der wissenschaftlichen Gemeinschaft bereits aufgegriffen: Forschungsgruppen aus Europa und Amerika haben bereits ihr Interesse bekundet.

Neues Zentrum für Mathematik-Didaktik

LINZ — Unter der Leitung von Prof. Markus Hohenwarter (Bild) vom Institut für Didaktik der Mathematik an der Johannes Kepler Universität soll im neuen Zentrum von JKU und Pädagogischer Hochschule OÖ der wissenschaftliche und didaktische Austausch intensiviert werden. Zum einen geht es um die Forschung und Unterrichtsentwicklung der Mathematik-Didaktik, und um die Unterrichtssoftware GeoGebra, zum anderen um die Aus-, Fort- und Weiterbildung der Mathematik-Lehrer aller Schularten in OÖ. GeoGebra ist mittlerweile in mehr als 50 Sprachen kostenlos erhältlich und wird von Millionen von Lernenden und Lehrenden weltweit eingesetzt.



Foto: JKU

Software für weltgrößtes Teleskop

Linzer Radon-Institut feiert zehnjährigen Bestand – Sein Gründer 60. Geburtstag

LINZ – 60 Wissenschaftler betreiben heute am Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM) in Linz mathematische Forschung auf Spitzenniveau. Zum Beispiel wurden Berechnungen angestellt, die eine optimale Bildqualität beim geplanten weltgrößten Teleskop bewirken sollen. Es liefert u. a. mathematische Grundlagen für schnelle Simulationen von Vorgängen in Kraftfahrzeugen, macht Risikoanalysen von Finanzprodukten oder Prognosen für Diabetes-Patienten.

Ins Leben gerufen wurde das RICAM der Österreichischen Akademie (ÖAW) der Wissenschaften vor zehn Jahren von Mathematiker Heinz Engl, der jetzt Rektor der Uni Wien ist und gleichzeitig mit dem Instituts-Jubiläum seinen 60. Geburtstag feiert.

„Das RICAM startete mit einer Handvoll Mitarbeiter



V. l.: Helmut Denk, Doris Hummer, Heinz W. Engl, Barbara Weitgruber und Richard Hagelauer

Foto: JKU

und ist heute ein internationales Vorzeigemodell für die Kooperation von universitärer und außeruniversitärer Forschung“, so Engl. Die meisten PhD-Studenten arbeiten in drittmittelgeförderten Forschungsprojekten. Seit 2005 werden so genannte Special Semester abgehalten, in denen Institutsangehörige und externe Wissenschaftler während eines Semesters anwendungsorientierte mathematische Problem-

stellungen lösen. Bisher waren mehr als 1000 Forscherinnen aus aller Welt am RICAM. Es ist u. a. mit den Unis in Linz, Graz, Wien und München vernetzt. Finanziert wird es vom ÖAW, vom Land OÖ und durch Drittmittel. Erneut zeigt sich Forschungslandesrätin Doris Hummer ist über die Erfolge des Radon-Instituts. Geplant ist, seitens des Landes bis 2017 eine weitere Million zu investieren.

Unternehmen investieren wieder mehr in Forschung

Forschungsförderungsgesellschaft bezahlte 2012 rund 427 Mio. Euro an Fördergeldern aus — Für 2013 stehen 587 Mio. Euro zur Verfügung



Die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) will nicht nur Partner der Wirtschaft, sondern auch der Wissenschaft sein.

Foto: Bilderbox

427 Mio. Euro hat die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) im vergangenen Jahr an die Wirtschaft ausbezahlt. Die vertraglichen Zusagen an Fördernehmer stiegen um zehn Mio. Euro auf 482 Mio. Euro verglichen mit 2011 an. Davon entfallen mehr als zwei Drittel der Förderzusagen auf Unternehmen, 17 Prozent auf Kompetenzzentren, wo Wirtschaft und Wissenschaft zusammenarbeiten und der Rest auf Hochschulen. „Das Rekordvolumen an Förderungen zeigt, dass nach der

Krise nun wieder eine steigende Investitionsdynamik bei den Unternehmen im Bereich von Forschung und Entwicklung (F&E) herrscht“, erklärten die beiden FFG-Geschäftsführer Henrietta Egerth und Klaus Pseiner. Heuer dürften die Forschungsausgaben in Österreich um rund 150 Mio. Euro im privaten Bereich und um 100 Mio. Euro im öffentlichen Sektor steigen, rechnen Experten. An Förderungen stehen diese Jahr für neue Initiativen 587 Mio. Euro zur Verfügung. Egerth und

Pseiner sehen sich mit der Strategie zur Verbreiterung der Innovationsbasis auf dem richtigen Weg. 20 Prozent jener 2000 KMU, die einen als F&E-Motor angedachten Innovationsscheck in Anspruch genommen haben, nehmen inzwischen auch an anderen Programmen teil. Von den knapp 1500 geförderten KMU ist jedes dritte Erstantragsteller. Erfreulich für die FFG sei auch, dass bei rund einem Drittel der geförderten Unternehmensprojekte mindestens ein Patent angemeldet wird.

In den 15 Jahren ihres Bestehens konnte die Kepler-Fonds KAG von Raiffeisen OÖ bei privaten und institutionellen Anlegern ein Kundenvolumen von 10,7 Mrd. Euro generieren und ein Wachstum deutlich über dem Gesamtmarkt verzeichnen“, resümierte

15 Jahre Kepler Fonds

Heinrich Schaller, Generaldirektor der Raiffeisenlandesbank OÖ. Mittlerweile ist Kepler zur fünftgrößten der 25 heimischen Kapitalanlagegesellschaften avan-

ciert. Kepler sei auch Vorreiter in vielen Bereichen. Unter anderem gelte die Fondsgesellschaft als Pionier bei der Berücksichtigung marktpsychologischer Faktoren, sogenannter Behavioral Finance. Nach diesem Gesichtspunkt werden derzeit 400 Mio. Euro verwaltet.

Aktuell

Heißer Erdkern

WASHINGTON — Im Inneren der Erde ist es rund 1000 Grad heißer als gedacht. Die Temperaturen erreichen nahe dem Erdmittelpunkt etwa 6000 Grad Celsius, wie Physiker aus Frankreich jetzt herausgefunden haben. Der Erdkern besteht vor allem aus einer dicken Schicht Eisen, das flüssig wie Wasser in den Ozeanen sein soll.

Allerhand

Leuchtende Schafe

MONTEVIDEO — Ein Forschungsergebnis aus Uruguay könnte Hirten mit Sehproblemen das Leben erleichtern: Durch Genmanipulation haben Wissenschaftler Schafe geschaffen, die in der Dunkelheit leuchten. Ähnlich wie künstliche Sternenhimmel an manchen Kinderzimmerdecken können die phosphoreszierenden Tiere, deren Erbgut mit Quallen-DNA versetzt wurde, Licht quasi „speichern“ und dann im Finstern nachleuchten.

Fotos: Alexander Krajete



Forscher hat Weltpatent angemeldet:

Öko-Revolution mit Tierchen aus Urzeit



Ökopionier Krajete

Sie leben in Tiefsee-Vulkanen, brodelnden Kratern an der Erdoberfläche – und jetzt auch in Linzer Labors. Dort tun sie, was sie seit Jahrmillionen gemacht haben – Kohlendioxid und Wasserstoff fressen und in Methan umwandeln. Der Chemiker Alexander Krajete nutzt diesen Vorgang für eine Welt-Öko-Revolution.

„Sie können fast alles – auch Schwefel fressen. Für sie ist dieser Stoff und auch Kohlendioxid ein echter Wachstumsfaktor“, frohlockt der weltweit angesehene Chemiker Dr. Alexander Krajete aus Linz. Folglich tut der Wissenschaftler vor

VON MARK PERRY

allem eines: seine Winzlinge des Mikrobenstammes Archäe – sie wuseln schon vier Milliarden Jahre auf dieser Erde herum – füttern, füttern, füttern! Denn seine Schützlinge verwandeln das CO₂ in reines, bioenergetisch bestens nutzbares Methan um. Das wiederum ist als ökorevolutionärer und durch und durch umweltfreundlicher Öko-Treibstoff einsetzbar. Und alles erfolgt in patentierten Bioreaktoren. Krajetes jetzt zum Welt-

patent angemeldetes Verfahren würde sich aber auch bestens als Stromspeicher eignen, denn: Überschüssige Wind- und Sonnenenergie, die sonst verloren ginge, lässt sich durch Mikroorganismen nach erfolgter Spaltung in Wasserstoff und Sauerstoff (unter Beigabe von CO₂) in Erdgas verwandeln. Entscheidender Umweltvorteil: die aktive Nutzung von Gasen, die sonst das Klima schädigen. Zu Krajetes Kunden zählen ein weltweit tätiger Autokonzern, aber auch Gemeinden.



ToiToiToi
GLAUB ANS GLÜCK.

Ziehung vom 30. 4.

23911

Glückssymbol „Glücksschwein“
Ohne Gewähr

Medizinischer Durchbruch in den USA gelungen:

Forscher klonen erstmals menschliche Stammzellen

Portland. – Eine medizinische Sensation melden US-Forscher der Oregon Health & Science University in Portland. Sie haben erstmals menschliche Zellen geklont und in embryonale Stammzellen „umprogrammiert“. Diese können in jede beliebige Art von Körperzellen transformiert werden und so jede kranke oder defekte Zelle ersetzen.

Auf der positiven Seite könnte die Forschung die regenerative Medizin voranbringen, die Krankheiten wie Parkinson, Multiple Sklerose oder Verletzungen des Rückenmarks mit Stammzellen heilen will. Doch gleichzeitig stellt sich die Frage: Haben die Wissenschaftler den Weg geebnet, um Menschen zu klonen?

Die Beteiligten um Dr. Shoukhrat Mitalipov beschwichtigen: Man wolle auf keinen Fall Menschen klonen (reproduktives Klonen) – was höchstwahrscheinlich mit der angewandten Technik auch gar nicht erfolgreich wäre –, sondern nur Stammzellen (therapeutisches Klonen).

Bei dieser Technik handelt es sich um den sogenannten somatischen Zellkerntransfer: Man nehme eine Eizelle, entferne ihren Zellkern und damit den Großteil ihres Erbguts. Dann nehme man den Kern irgendeiner anderen Zelle, etwa einer Hautzelle, und

spritze diesen in die Eizelle. Diese kann nun beginnen, sich zu teilen und zu entwickeln, als sei sie befruchtet worden: Aus der Zelle ist ein Embryo geworden, ein Klon des Wesens, von dem die Hautzelle stammte. Aus diesem Embryo kann man nun embryonale Stammzellen erzeugen, die sich zu den vielen verschiedenen Zelltypen entwickeln können, die im Körper existieren.

Mitte der neunziger Jahre pflanzten Forscher so einen Embryo einem Schafweibchen ein – das Resultat war das berühmte Klon-schaf „Dolly“.



Foto: REUTERS

Mehr Infos
auf krone.at

◀ Will auf keinen Fall Menschen klonen: Dr. Shoukhrat Mitalipov.

Erstmals embryonale Stammzellen geklont

US-Bischöfe verurteilen Klon-Verfahren als „zutiefst beunruhigend“

NEW YORK — Wissenschaftler in den USA haben nach eigenen Angaben erstmals menschliche Klon-Embryonen hergestellt und daraus Stammzellen gewonnen. Sie nutzten dazu ein Verfahren, das auch zum Klonen von Dolly führte, möchten aber ausdrücklich keine Klonmenschen herstellen. Die neuen Zellen könnten theoretisch jedoch in jede beliebige Art

von Körperzellen transformiert werden — und so künftig einmal kranke oder verletzte Zellen ersetzen. Von einer therapeutischen Anwendung in der Routine ist man aber noch meilenweit entfernt.

In den USA entbrannte nach der Veröffentlichung der Methode in der Wissenschaftszeitschrift „Cell“ eine Moral-Debatte. So verurteilte die US-amerikani-

sche Bischofskonferenz die gelungene Herstellung menschlicher embryonaler Stammzellen durch ein Klon-Verfahren als „zutiefst beunruhigend“. Der Bostoner Erzbischof Kardinal Sean O'Malley erklärte, ein technischer Fortschritt, der das Klonen von Menschen ermögliche, sei „kein Fortschritt für die Menschheit, sondern das Gegenteil.“

Der Medizingenetiker Markus Hengstschläger sprach von einem Durchbruch in der Grundlagenforschung. „Aber alle sind sich einig, das reproduktive Klonen nicht getan werden darf“, so der Wissenschaftler.



Redaktion
WISSEN

Biologen versuchen sich zunehmend als Architekten des Lebens. Ob das die Evolution menschlicher macht?

Klaus Buttinger, k.buttinger@nachrichten.at

SAMSTAG, 18. MAI 2013 **OÖNachrichten**

Synthetische Biologie: Lässt sich die Natur übertreffen?

Bio-Ingenieure wollen nicht mehr bloß Systeme beschreiben, sondern nachbauen und selbst gestalten. Je nach Blickwinkel steigt dem gegenüber die Skepsis.

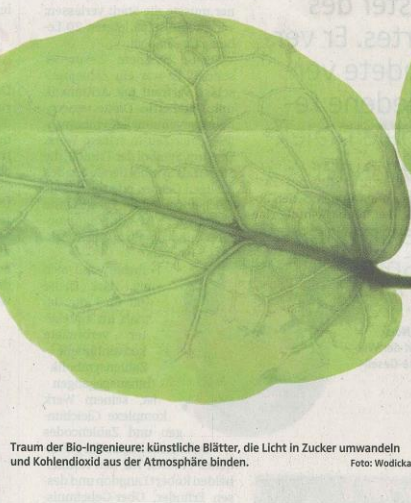
Sie lassen sich als Bausteine unter den Biologen einordnen – jene Ingenieure, die sich mit Synthetischer Biologie beschäftigen. Ihr Ansatz: Lebende Systeme nicht bloß beschreiben, sondern selber gestalten. Erstens würde man dadurch die Bausteine des Lebens besser kennenlernen, zweitens könnte man sehr nützliche Sachen schaffen, erklärte Eva-Kathrin Sinner vom Institut für Synthetische Bioarchitekturen der Universität für Bodenkultur. Anlässlich eines Symposiums über „Synthetische Biologie“ in Wien fanden sich diese Woche Dutzende Bio-Ingenieure zusammen.

Als Beispiel für den Nutzen Synthetische Biologie nannte Sinner, die Zahl von Tierversuchen zu reduzieren sowie die Energieversorgung umwelt- und klimafreundlicher zu gestalten. „Mit künstlichen Blättern könnte man Energie aus Licht in Zuckerverbindungen umwandeln und dabei CO₂ aus der Atmosphäre binden.“ Solche die Photosynthese nachahmenden biologischen Solarzellen könnten eine Alternative zu mechanischen Solarzellen sein. Verfeinerte Diagnostikverfahren und Tests in nachgebauten biologischen Systemen wiederum könnten viele Tierversuche überflüssig machen. „Können wir Natur und Evolution übertreffen?“, fragte Peter Schuster vom Institut für Theoretische Chemie der Universität Wien beim Symposium. Das sei nicht weiter schwierig, allerdings

immer nur bei einzelnen Kriterien, antwortete er selbst. „Biologische Systeme müssen viele Kriterien gleichzeitig erfüllen, dabei gibt es kein eindeutiges Optimum, sondern nur eine Grenze, bis zu der man gehen, die man aber nicht überschreiten kann.“ Diese sei das nach dem Italiener Vilfredo Pareto benannte „Pareto-Optimum“. Natürliche Organismen lägen nahe dieser Grenze, daher könne man einzelne Kriterien nur auf Kosten von anderen Eigenschaften verbessern, erklärte Schuster. Beispielsweise wäre es mittlerweile kein Problem, Enzyme für Waschmittel stabiler zu machen, aber dass die Bio-Ingenieure das ausge-

klügelte Zusammenspiel übertrumpfen, das die Evolution über Jahrmilliarden geschaffen hat, halte er für unwahrscheinlich. Die Bio-Ingenieure sind weitgehend einig und sammeln sich hinter dem Credo des amerikanischen Quantenphysikers und Nobelpreisträgers Richard Feynman: „Was ich nicht selber erschaffen kann, kann ich nie und nimmer verstehen.“ Hingegen tut sich die Öffentlichkeit noch schwer, das neue Forschungsgebiet einzuordnen. Je nach Blickwinkel sähe man die synthetische Biologie als Ableger der Gentechnik,

verbinde sie mit der Nanotechnologie oder vergleiche sie mit der Informationstechnik, sagte Helge Torgersen vom Institut für Technikfolgen-Abschätzung. Wählt man sie als „extreme Gentechnik“, überträgt man auch die Konflikte auf die synthetische Biologie, sagte Torgersen. Sieht man sie eher mit der Nanotechnologie verbunden, tauchen Begriffe wie Innovationskraft und Wettbewerb auf; das Konfliktpotenzial sinkt.



Traum der Bio-Ingenieure: künstliche Blätter, die Licht in Zucker umwandeln und Kohlendioxid aus der Atmosphäre binden.

Foto: Wodicka

Wissen kompakt



So klein und schon so spitz ... Foto: dpa

Wie Zähne nachwachsen

Anhand von Alligatoren wird an der University of Southern California nach Mechanismen geforscht, die deren Zähne bis zu 50 Mal nachwachsen lassen. Entdeckt haben die Forscher Beulen an der Zahnleiste. Dabei könnte es sich um Stammzellendepots handeln. Zudem wurden Moleküle gefunden, die eine wichtige Rolle in der Zahnerneuerung spielen. Damit könnte es möglich werden, auch beim Menschen neues Zahnwachstum anzuregen.

Nase der Moskitos

Moskitos, die mit dem Malaria-Erreger infiziert sind, finden den Duft von Menschen attraktiver als nicht infizierte Stechmücken, berichtet „PLOS ONE“.

Wahre Worte

„Momentan muss sich der Mensch für die Wissenschaft opfern. Es ist nicht die Wissenschaft für den Menschen da, sondern umgekehrt. Es ist ähnlich wie in der Wirtschaft.“

■ Renee Schroeder, österr. Biologin, Uni Wien, feierte diese Woche ihren 60. Geburtstag.

Alltagsrätsel

Wer brütet das Kuckucksei aus?

Kuckuckseier werden Bruteltern quasi untergeschoben. Im Nest befinden sich neben dem Kuckucksei noch andere, eigene Eier zum Brüten. Nach einer Brutzeit von etwa zwölf Tagen schlüpft der junge Kuckuck etwa einen halben Tag früher als die Jungen der Pflegeeltern. Er wirft schon nach einigen Stunden, selbst noch nackt und blind, die anderen Eier und eventuell schon geschlüpfte Junge aus dem Nest. Die Wirtseltern beginnen nun das einzige verbliebene Junge aufzuziehen, als wäre es ihr eigenes. Etwa zehn Singvogelarten wie Rohrsänger, Rotkehlchen, Bachstelze und Heckenbraunelle kommen als Wirtseltern in Frage.

Franz Pürmayr ist Biologieprofessor i. R. Fragen stellen Sie bitte an: fludick@eduhi.at

„Vorurteile sind Konstruktionen der Mehrheit“

Feindbilder schwanken: Derzeit im Zunehmen sind Ressentiments gegen Muslime sowie Roma und Sinti

„Unsere Großeltern waren etwa noch vom Gottesmordvorwurf gegenüber den Juden geprägt“, erklärt Wolfgang Benz, emeritierter Professor der TU Berlin. Der ehemalige Leiter des Zentrums für Antisemitismusforschung leitete diese Woche die Konferenz „Ressentiment und Konflikt“, veranstaltet vom Sir-Peter-Ustinov-Institut für Konfliktforschung in Wien. „Wie bei anderen Dingen gibt es auch bei Vorurteilen Konjunkturen“, sagt Benz. Während klassisch antisemitische Feindbilder kaum mehr funktionieren würden, seien Ressentiments gegen Muslime seit dem 11. September 2001 im Zunehmen. Auch die Armutsmigration und Zuwanderung von sozial unterprivilegierten Sinti und Roma würde Projektionsfläche für Vorurteile bieten.

„Wir glauben nicht daran, dass so etwas plötzlich neu entsteht“, meint Benz. Es gebe bloß Nährböden, auf denen Ressentiments besonders gut gedeihen würden – etwa die aktuell angespannte wirtschaftliche Lage. Vorurteile seien

oft von Angst um Besitz oder Kultur getrieben, von dem Gedanken, eine Minderheit würde einem „etwas wegnehmen“, schildert Benz. „Wenn es einer Gesellschaft gut geht, muss sie keine Ängste haben und daher auch keine Minderhei-

ten als Schuldige in Anspruch nehmen“, sagt der Experte. Die Vorurteilsforschung zeige klar, dass Ressentiments gegenüber Minderheiten nicht aufgrund deren Verhaltens entstehen, sondern „Konstruktionen im Kopf der Mehrheit sind.“ Die Ängste bleiben meist gleich, die betroffene Minderheit sei dagegen austauschbar – früher größtenteils Juden, heute Muslime.

Das habe mit Religion jedoch wenig zu tun – wie man etwa am Beispiel der meist sehr christlichen Roma und Sinti erkennen könne. „Es kann jede beliebige soziologische Gruppe treffen“, sagt Benz. Wobei Religion als Konstruktionsmittel diene: Wurde vor 9/11 eher von Türken oder Arabern gesprochen, seien es heute im gesellschaftlichen Diskurs vermehrt Muslime.

VORURTEILE IM LICHT NEUER UND ALTER MEDIEN

Ethnisierung: Spannungen, die eigentlich eher aus sozioökonomischen Statusunterschieden entstehen, werden gerne ethnisert, sagt Historiker Benz. „Auch gibt es Autoren, die ihr Geld mit Panikmache verdienen.“ Die Demokratisierung des Meinungsverkehrs und -empfangs durch das Internet trage in unserem „sehr schnell erregbaren Zeitalter“ zu

Vorurteilsbildung bei. Benz weist auf das „Modell der Gleichsetzung und Verallgemeinerung“ hin, das im Mechanismus der Ressentiment-Bildung eine große Rolle spiele: Lese man einmal von einem Raubüberfall durch Angehörige einer gewissen Minderheit in der Zeitung, liege der Schluss nahe, die gesamte Minderheit als bedrohlich wahrzunehmen.



Foto: privat

In einem Salzstollen hoch über Hallstatt entsteht ein Archiv für die Ewigkeit

Unverwüstliche Steinzeugtafeln als Antwort auf vergängliche digitale Speichermedien

Von Edmund Brandner

Die Österreichische Nationalbibliothek ist dazu übergegangen, neu erscheinende Bücher oft nur noch digital über Google Books zugänglich zu machen. „Ein schwerer Fehler“, sagt der Wiener Philosoph Konrad Paul Liessmann. „Noch nie waren Daten so flüchtig wie im Digitalzeitalter.“ CD-ROMs haben eine ebenso kurze Haltbarkeit wie Festplatten. Dazu gehe mit jedem technischen Systemwechsel die Fähigkeit verloren, Datenträger zu lesen. „Unsere Kultur produziert Daten am laufenden Band“, so Liessmann. „Doch diese Informationen versinken im Orkus der digitalen Welt.“

Je älter, desto haltbarer

Das Phänomen ist nicht neu. Je moderner Speichermedien sind, desto schneller vergänglich sind sie auch. Stein tafeln überdauern Jahrtausende, Pergament Jahrhunderte und Papier – je nach Qualität – rund ein Jahrhundert. Wie können wir unser Wissen für nachkommende Kulturen also sichern?

Martin Kunze glaubt, die Antwort gefunden zu haben. Der Gmundner Keramiker eröffnete gestern im Salzberg von Hallstatt ein Archiv für die Ewigkeit. „Memory of Mankind“ (MOM) heißt die Einrichtung – und knüpft ganz am Beginn der Überlieferungstechniken an: Texte und Bilder werden



Gestern wurden die ersten Steinzeug-Tafeln im Salzberg eingelagert.

Fotos: Hörmandinger (2)

auf Steinzeugtafeln geprägt, diese danach verglast und tief im Inneren des Salzstollens eingelagert. „Die technische Haltbarkeit der Kacheln ist praktisch unbegrenzt“, so Kunze. „Aus heutiger Sicht kann man von einem Archiv für die Ewigkeit sprechen.“

Fenster in die Vergangenheit

Wissenschaftler sind vom MOM schon jetzt begeistert – nicht zuletzt vom Standort. „Hallstatt ist dank der archäologischen Funde

schon heute ein Fenster in die Urzeit“, sagt der Archäologe Anton Kern, der am Salzberg seit Jahren die 7000 Jahre alte Bergbaukultur erforscht. Die Idee, im Berg ein Vermächtnis aus Steinzeug zu hinterlassen, findet er spannend. „Unsere Kultur wird zwar genug Spuren für Archäologen in ferner Zukunft hinterlassen“, so Kern. „Alltagsgegenstände aus Glas oder Keramik zum Beispiel. Oder Spuren in der Landschaft. Aber schriftliche und bildliche Zeugnis-

se werden größtenteils verloren gehen.“

Anlässlich der Eröffnung des Archivs wurden gestern als Premiere drei prämierte Doktorarbeiten der Universität Wien (auf Kurzform reduziert) im Stollen eingelagert. Laut Angaben der Salinen Austria AG ist noch Platz für Millionen weiterer Kacheln. Archäologe Kern freut sich schon jetzt für seine Nachfolger. „In 10.000 Jahren wird man über jede einzelne Kachel jubeln“, sagt er.

Was soll von uns übrig bleiben?

Welche Informationen über uns sollen wir künftigen Kulturen hinterlassen? Vor dieser Frage stand der Gmundner Keramiker Martin Kunze, als er das Archiv für die Ewigkeit in Hallstatt konzipierte.

Kunze entschied sich für ein Open-Source-Modell. Per Internet (www.memory-of-mankind.com) kann jeder gegen Gebühr seine eigene Steinzeugkachel online gestalten und herstellen lassen. Ein Duplikat wird ihm zugesandt.

Kritiker wie der Philosoph Konrad Paul Liessmann monieren, dass damit auch „Belanglosigkeiten“ wie Katzenfotos oder Texte über Firmenjubiläen im Salzberg eingelagert werden, die Jahrtausende überstehen. Doch genau das ist die Intention von Kunze. „Wir möchten ein ehrliches Bild unserer Kultur hinterlassen. Da geht es nicht um elitäre Zeugnisse, sondern auch um unseren Alltag.“

Eine Sichtweise, die Historiker durchaus begrüßen. „Zeugnisse des Alltags verraten uns sehr viel über die Menschen vergangener Zeiten“, sagt die Wiener Archäologin Claudia Theune-Vogt. „Je bunter das Bild wird, das wir hinterlassen, desto interessanter wird es für jene, die irgendwann die Steinplatten aus dem Salzberg holen.“



Archivar Martin Kunze

Forscher starteten Expedition zum „Plastikmüll-Kontinent“ im Pazifik

Der Müllberg im Meer ist flächenmäßig größer als Indien

ANAHEIM. Der „siebente Kontinent“ liegt im Pazifischen Ozean. Das gigantische Gebiet ist mit 3,4 Millionen Quadratkilometern größer als Indien und weitgehend unerforscht. Und es besteht ausschließlich aus Müll. Vor allem aus Plastikabfällen, die von den Küsten und aus Flüssen in die Gewässer zwischen Kalifornien und Hawaii getrieben werden. Ein riesiger Wirbel hält den Mist dort fest. Gestern startete eine Expedition von den USA aus, um den Müll-„Kontinent“ zu erforschen.

Der französische Forscher Patrick Deixonne, der Vater der Expedition, war während einer Rudertour im Jahr 2009 auf die Abfall-Anhäufung im Pazifik gestoßen. „Ich sah plötzlich all diesen Plastikmüll um mich herum. Ich habe mich gefragt: Wohin treibt das nur alles?“ Zurück an Land begann der 48-Jährige zu recherchieren und fand die Antwort: Die Plastik-Über-



Plastikmüll, so weit das Auge reicht

reste vermengen sich am Treffpunkt von zwei Meeresströmungen, die auf die Erdrotation zurückzuführen sind und einen immensen Wirbel bilden.

Laut dem deutschen Umweltbundesamt sind es bis zu 140 Millionen Tonnen Abfall, die in den Meeren liegen, schwimmen oder an die Strände treiben. Millionen Tonnen Müll treiben allein in den fünf

großen Strudeln der Weltmeere, der Schmutz wird dabei langsam in deren Zentrum gezogen. Das Problem für die Wissenschaftler besteht darin, dass diese „Suppe“ vor allem aus Mikro-Überresten aus Plastik zusammengesetzt ist, die unter der Wasseroberfläche schweben – manchmal in 30 Metern Tiefe. Diese Müllgebiete sind deshalb von Satelliten aus kaum auszumachen.

Patrick Deixonne will nun diese „ökologische Katastrophe“ international bekannt machen, indem er wissenschaftliche Untersuchungen anstellt. Während der gesamten Fahrt sollen Messungen vorgenommen werden, um die Dichte und Zusammensetzung des Abfalls im Wasser zu untersuchen. Mithilfe eines Satelliten-Leitsystems will er in sechs bis sieben Tagen das Gebiet mit der höchsten Abfallkonzentration erreichen, das etwa eintausend Seemeilen von der Küste entfernt liegt.



US-Forscher haben erstmals menschliche Zellen geklont. Weltweit stößt dieser Klon-Versuch auf Ablehnung. REUTERS

Scharfe Kritik an Klon-Versuchen

Erstmals haben amerikanische Forscher der Health & Science University in Oregon menschliche Embryonen geklont. Der Heilung von Krankheiten wie Parkinson oder Multiple Sklerose sei man dadurch näher gerückt. Die Nachricht ist weltweit scharf kritisiert worden. So etwa betonte der gesundheitspolitische Sprecher der Christdemokratie im Europäischen Parlament, Peter Liese, das Klonen von menschlichen Embryonen sei medizinisch und ethisch der falsche Weg. Trotz des angeblichen Durchbruchs beim sogenannten „therapeutischen

Klonen“ seien viele medizinische Fragen ungelöst. Liese verwies auf die unkontrollierte Entwicklung von embryonalen Stammzellen, die transplantiert werden. Dadurch komme es etwa zum Entstehen von Tumoren. Deshalb sei auch in jenen Ländern, in denen sehr liberale Gesetze gelten, bisher kein Patient irgendeiner Krankheit erfolgreich behandelt worden. „Es gibt zurzeit nur einen klinischen Versuch zur Behandlung von Erkrankungen des Auges. Über Ergebnisse ist nichts bekannt. Dagegen gibt es über 6000 sogenannte klinische Prüfungen

mit Stammzellen aus dem Körper Erwachsener, adulte Stammzellen. Diese sind zum Teil sehr erfolgreich“, so Liese, der am humangenetischen Institut der Universität Bonn promovierte. Auch die ethischen Probleme seien nicht gelöst. Die Technik, die jetzt in den USA entwickelt wurde, lasse sich nicht dauerhaft auf die Herstellung von Stammzellen begrenzen. „Mit der gleichen Technik kann man auch das geklonte Baby herstellen. Und die Beteuerungen der Forscher, dass sie das nicht wollen, sind aus meiner Sicht nicht überzeugend“, sagt Liese.

US-Forscher benutzten Abbildungen mehrmals:

Zweifel an Studie über geklonte Stammzellen

Portland. – Menschliche Stammzellen, gewonnen aus geklonten Embryonen. Diese medizinische Sensation aus den USA machte vor kurzem Schlagzeilen. Nun stellt sich heraus: Die Arbeit hat schwere Mängel.

In der Studie der Oregon Health & Science University finden sich mehrere Bilder zweifach an unterschiedlichen Stellen. Insgesamt drei Abbildungen seien verdoppelt und mehrfach in verschiedenem Zusammenhang verwendet worden, bemängeln die Kritiker.

Die kritisierten Forscher bezeichnen das

als „Versehen“. „Die Ergebnisse sind echt, die Zelllinien sind echt, alles ist echt“, verteidigt sich einer der Autoren der umstrittenen Studie, Shoukhrat Mitalipov.

Der Fall erinnert an den südkoreanischen Forscher Hwang Woo Suk, der 2004 bekanntgegeben hatte, erstmals Stammzelllinien aus einem geklonten menschlichen Embryo entwickelt zu haben. Zwei Jahre später wurde seine Arbeit als komplette Fälschung enttarnt . . .

Kraft aus Urzeitviechern

LINZ. Mikroorganismen, Kohlendioxid und Wasser sind für den Linzer Wissenschaftler Alexander Krajete schier unerschöpfliche Quellen, um Energie zu erzeugen. „Power to gas“ nennt der Physiker die Methode, für die er bereits vier Patente hat und die marktreif ist. Potente Investoren bzw. Anwender wären nun nötig.

Es handelt sich um einen hocheffizienten Prozess zur Herstellung reinsten Methans. Gas ist natürlich auch speicherbar, womit in einem Aufwaschen die größte Schwachstelle der elektrischen Energie ausgemerzt werden könnte.

Krajete nutzt sogenannte Archäa, Mikroorganismen, die zu den ältesten Lebensformen der Welt zählen. In

seiner Krajete GmbH nutzt er den Stoffwechselprozess der Urtiere, um aus CO_2 und Wasser Gas zu erzeugen. Es könnte also an Orten, wo Kohlendioxid im Übermaß entsteht und teuer beseitigt werden müsste, eine Energieanlage entstehen.

Weg mit dem CO_2

Besonders die Schwerindustrie und die Betreiber von Kohlekraftwerken leiden unter den teuren Umweltschutzaufgaben. Sie müssen entweder für Verschmutzungsrechte zahlen oder den Schadstoff abscheiden. Dieses Verfahren ist jedoch teuer und riskant, weil eine Verpressung in die Erde nötig wäre.

Die Umwandlung des CO_2 mit den Archäa ist aber hei-

kel. „So attraktiv dieser Prozess für die Energiebranche ist, so schwierig war er zu zähmen, also für eine konkrete Nutzanwendung maßzuschneidern“, sagt der Wissenschaftler. Es sei jedoch gelungen. In einem Bioreaktor laufe der Prozess kontrolliert ab. Es handle sich um die erste Anwendung dieser Art weltweit.

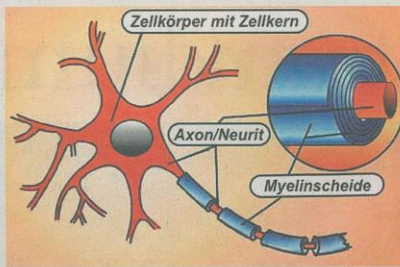
Krajete hofft nun, das Verfahren an die Energiewirtschaft oder Industriebetriebe verkaufen zu können. Ökostromproduzenten, Chemiekonzerne oder auch Biotreibstoffhersteller wären potenzielle Anwender. Das Gas kann nämlich einfach auch – umweltfreundlich – in Verbrennungskraftmaschinen eingesetzt werden. (le)

www.krajete.com



Physiker Krajete, Uni Linz: „Energie mit vielen Anwendungsmöglichkeiten“ (vowe)

FORSCHUNG IM BILD



Francisco Rivera im Labor – links im Bild: Schemazeichnung „isolierende Myelinscheide“, rechts im Bild: ein Nervenzellverband.

Die weiße Substanz in der Stammzellenküche

Im Gewebeschnitt eines Gehirns ist sie für die Medizinstudenten in der Anatomievorlesung mit freiem Auge gut sichtbar – die weiße Substanz, eine Anhäufung aus Nervenfasern, Teil des Zentralnervensystems. Die weiße Färbung entsteht durch eine isolierende Hülle um jede einzelne Nervenfasern, ähnlich der Ummantelung bei einem Elektrokabel. So sind die Nervenfasern von dieser fettreichen Biomembran umgeben. Ihr Entdecker, der berühmte deutsche Pathologe Rudolf Virchow, gab der Schutzschicht den Namen Myelin, von gr. myelós = Mark, Gehirn. Die Zellen, aus denen sie besteht, nannte er Glia, was so viel wie Leim bedeutet. Er war der Meinung, es handle sich um eine Art Bindemittel im Gehirn, das die Nervenzellen zusammenhält, passiv und nicht besonders wichtig. Heute weiß man um die Bedeutung der etwa 86 Milliarden Gliazellen im Gehirn, zu ihnen gehört die Gruppe der Oligodendrozyten, die für die Herstellung der weißen Substanz verantwortlich sind.

Unser Nervensystem funktioniert dadurch, dass Nervenfasern durch elektrische Impulse Informationen zwischen den Nervenzellen übertragen. Die Myelinscheide ist der Garant dafür, dass dies möglichst rasch geschieht. Und sie verhindert, dass Impulse aus der Nervenfasern austreten, Kurzschlüsse verursachen und ihr Ziel nicht erreichen – eine lebenswichtige Funktion. Kommt es zum Verlust von Oligodendrozyten, so führt das zur Demyelinisierung mit schwerwiegenden Folgen. Das ist zum Beispiel bei der Multiplen Sklerose der Fall, bei seltenen genetischen Erkrankungen und auch bei der Querschnittslähmung. Wie so oft ist der Körper aber auch imstande, die Markscheide um die Nervenfasern selbst wiederherzustellen – ein Prozess, der auch im gesunden Körper ständig stattfindet. Man nennt den Vorgang Remyelinisierung, und weltweit forschen Wissenschaftler daran, diesen komplexen Prozess besser zu verstehen und so die körpereigenen Mechanismen unterstützen zu können.

Myelin sorgt für fehlerfreie Nachrichtenübermittlung

Am Institut für Molekulare Regenerative Medizin der Paracelsus Universität ist Francisco Rivera, ein junger Stammzellenforscher aus Chile, der weißen Substanz auf der Spur. Institutsleiter Ludwig Aigner kennt und schätzt den Wissenschaftler noch aus seiner Salzburger Zeit und holte ihn nach Salzburg, auch um die Kooperation mit anderen internationalen Arbeitsgruppen – vor allem jenen an der Universität Cambridge – zu forcieren. Cambridge ist weltweit führend in den Neurowissenschaften, dort forscht Francisco Rivera gemeinsam mit Biologen, Biochemikern und Ärzten im Zentrum für Myelinregeneration. „Drei große Institute arbeiten dort eng zusammen und drehen an unterschiedlichen Schrauben“, sagt Ludwig Aigner, „eine dieser Schrauben ist die Remyelinisierung.“ Um bei seinem anschaulichen

An der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität erforschen die Neurobiologen Ludwig Aigner (Bild unten) und Francisco Rivera das Myelin, die Isolierung um die Nervenfasern.

ILSE SPADLINEK

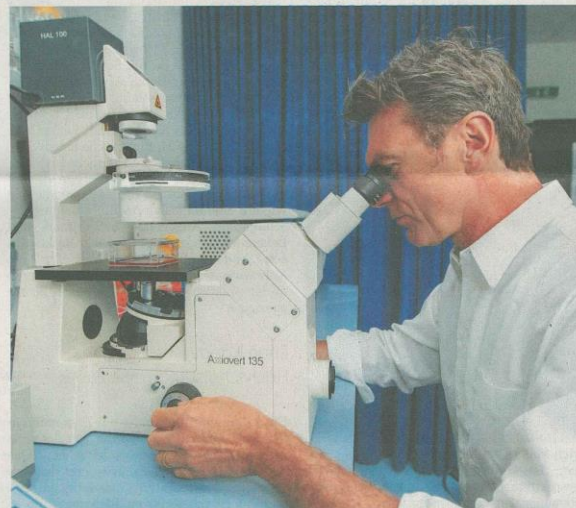


BILD: SWANDREAS VOLKMER

Bild zu bleiben: Der renommierte Forscher dreht selbst an dieser Schraube und das mit großem publikatorischem Erfolg. Begonnen hatte die Zusammenarbeit mit Rivera, als dieser im Zuge seiner Doktorarbeit über Bindegewebsstammzellen von der Universität in Santiago de Chile mit einer ganz bestimmten Idee zu Ludwig Aigner kam. Dessen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Gehirnstammzellen waren weit über die Grenzen Deutschlands und Österreichs hinaus bekannt.

„Transdifferenzierung war damals das Zauberwort“, so Ludwig Aigner. „Es gab viele Hinweise, dass Bindegewebsstammzellen, die sich gut aus Knochenmark und anderen Geweben isolieren lassen, im adäquaten Milieu wie Gehirnstammzellen ebenfalls zu Nervenzellen ausreifen. Ich war skeptisch.“ Francisco Rivera aber war nicht nur überzeugt davon, das richtige Milieu gefunden zu haben, er glaubte auch an die erfolgreiche Interaktion zwischen verschiedenen Stammzellen: „Es war ja nicht auszuschließen, dass die Gehirnstammzellen den Bindegewebsstammzellen quasi sagen, dass sie auch Nervenzellen werden sollen. Beide sind multipotent, können also zu verschiedenen Zelltypen ausreifen.“

Die Versuche fanden statt, Ludwig Aigner sollte recht behalten. Es war tatsächlich nicht möglich, aus Bindegewebsstammzellen mit guter Effizienz „richtige“ Nervenzellen zu

machen. Bestimmte Kriterien waren da, wichtige andere fehlten. Ein Misserfolg also? Einerseits ja, aber andererseits war das Ergebnis dennoch spektakulär. Ein Zufallsbefund, aber höchst spannend.

Die Stammzellen kommunizieren miteinander

„Wir waren die Ersten, die zeigen konnten, dass Bindegewebsstammzellen einen massiven Einfluss auf die Aktivität der Gehirnstammzellen haben. Denn es kam tatsächlich zur Interaktion zwischen Bindegewebsstammzellen und Gehirnstammzellen, nur anders als erwartet. Der Bindegewebsstamm bewirkte nämlich, dass der Gehirnstamm nicht mehr zu Nervenzellen, sondern ganz spezifisch zu Oligodendrozyten ausreift.“

Damit war der Grundstein gelegt für Zelltherapien zum Zweck der Remyelinisierung, wie sie bei der Multiplen Sklerose oder auch bei der Querschnittslähmung nach Verletzungen des Rückenmarks wirken könnten, vor allem beim sogenannten inkompletten Querschnitt: „Wenn nicht alle Nervenfasern durchtrennt wurden, kommt es zu unterschiedlichen Funktionsausfällen, ein Bein kann komplett gelähmt sein, das andere nur teilweise. Die pathologischen Prozesse lassen das Gewebe absterben, das führt zu Ent-

zündungen. Dadurch bricht auch bei intakten Nervenfasern das Myelin weg, die Erregungsleitung wird immer langsamer und das gesunde Axon geht letztlich auch zugrunde.“ Wie es dazu kommt, dass bei der Multiplen Sklerose das eigene Immunsystem das Myelin angreift und es buchstäblich „wegfrisst“, ist noch nicht bekannt. Aber man weiß, dass die Oligodendrozyten auch hier versuchen, das Myelin um die Nervenfasern wiederherzustellen – das gelingt, aber nicht immer oder nur unvollständig.

Der schleichende Verlust der schützenden Myelinscheide wird vielfach für die fortschreitende und größtenteils unheilbare Verschlechterung des Zustands von MS-Patienten verantwortlich gemacht. Hilfe verspricht der Therapieansatz von außen, nämlich Zellen herzustellen, die in der Lage sind, neues Myelin zu bilden, sie zu transplantieren und so die körpereigenen Aktivitäten zu unterstützen.

Die neue Therapieform, wie sie Ludwig Aigner und Francisco Rivera entwickelt haben, wird bereits im Rahmen klinischer Studien getestet. Was Behandlungsmöglichkeiten zur Regeneration von Gewebe im menschlichen Körper betrifft, so befindet man sich laut Aigner „in der Mitte des Weges“. Einen großen Schritt für Salzburg bedeutet das neue Zentrum für Querschnitt- und Geweberegenerationsforschung, das im Herbst eröffnet wird und auch die Kooperation mit Wissenschaftlern weltweit vorantreiben soll.

Kann eine kleine Universität wie die Paracelsus Universität überhaupt mithalten, mit Cambridge beispielsweise? Francisco Rivera lächelt. „Der Vergleich ist natürlich schwierig, Cambridge ist eine große Universität mit langer Geschichte. Ich sehe aber, dass die Paracelsus Universität und die Universitätskliniken auf dem besten Weg sind. Es ist so, dass manche Kooperationen hier auch besser funktionieren, weil es dort so viele verschiedene Gruppen und Fragestellungen gibt.“ Ludwig Aigner dazu: „Klein zu sein bringt auch Vorteile. An großen Forschungsstätten ist die Konkurrenz untereinander so vehement, man muss aufpassen, dass mit immer noch mehr Forschergruppen aus dem Fischtank kein Haifischpool wird!“

INFO

Im Institut für Molekulare Regenerative Medizin

sind Stammzellen zur Gehirngeneration ein Forschungsschwerpunkt. Nervenzellen gehören wie Bindegewebsstammzellen zu den multiplen Stammzellen, sie differenzieren zu jenen Zelltypen von Organen, in denen sie selbst vorkommen. Neueste Forschungsergebnisse lassen jedoch vermuten, dass sie flexibler sind als bisher angenommen. Weil Bindegewebsstammzellen leichter zu gewinnen sind als Nervenzellen, ist ein Forschungsziel weltweit, sie so weit vorzubereiten, dass sie im geeigneten Organmilieu ebenfalls zu Nervenzellen werden und jene Funktionen entwickeln, die krankheitsspezifische Defekte beseitigen können.

Kunststoffe, die hören und sehen

Der „Smart Plastics“- Kongress in Linz vernetzte die Sinne im Kunststoff-Bereich

Kunststoff-Folien, die mittels Sensoren fühlen, riechen, hören und sehen können: Dass das keine Zukunftsmusik ist, zeigte der zweite „Smart Plastics“-Kongress, der Anfang dieser Woche im Linzer Ars Elektronica Center stattfand. „Intelligente Kunststoffe verändern die Qualität unserer Wahrnehmung grundlegend, denn wir erweitern unsere Sinne sprunghaft zu einer nie gekannten Fülle“, sagte Professor Georg Steinbichler. So hat beispielsweise die Johannes Kepler Uni in Linz dehnbare Batterien entwickelt, so dass Geräte zukünftig direkt in die Kleidung eingearbeitet werden können. Auch gibt es bereits Apparate, die lediglich mit einem Fingerzeig bedient wer-

den. „Kunststofftechnik, Mechatronik und Design sind die Schlüsselenkompetenzen für Smart Plastics. Wir sind bei dieser Zukunftstechnik ganz vorn mit dabei“, erläuterte Wirt-

schaftslandesrat Michael Strugl. 14 oö. Unternehmen der Initiative Smart Plastics (ISP) haben den Kongress gemeinsam mit der Clusterland OÖ GmbH veranstaltet.

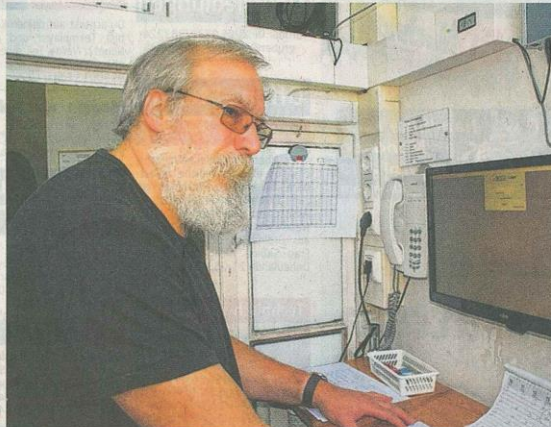


Anstelle von Schaltern kann der Mensch Geräte durch eine fühlende Oberfläche steuern.

Foto: Clusterland



Regenmessung im Wettergarten



Pater Amand im Wetterkammerl der Sternwarte des Stifts.

Fotos: hip

Seit 250 Jahren schauen die Mönche in den Himmel

Im Stift Kremsmünster ruht ein Schatz für Klimaforscher

Von Philipp Hirsch

KREMSMÜNSTER. Die Seiten sind vergilbt. Das Buch hat unter der Zeit ein wenig gelitten. Säubert man in Tabellen notiert, findet sich darin eine Unsumme von Zahlen. Es ist das erste meteorologische Tagebuch des Stifts Kremsmünster. Aus dem Jahr 1763 stammt der erste Eintrag. Damit ist das Stift im Besitz der längsten Messreihe, die nie durch einen Standortwechsel unterbrochen worden ist.

Gestern luden die Mönche zu einem Festkolloquium, um das 250-Jahr-Jubiläum zu feiern. „Erst jetzt lernen wir den Wert der Beharrlichkeit, mit der die Geistlichen diese Daten notiert haben, zu schätzen. Heute brauchen wir diese Informationen

mehr denn je“, sagt ZAMG-Direktor Michael Staudinger. „Die Daten reichen bis in die letzte kleine Eiszeit in Europa zurück. Einer Zeit, aus der es kaum Aufzeichnungen gibt“, sagt Ingeborg Auer, Chef-Klimaforscherin der ZAMG.

Als vor einem Vierteljahrtausend die Sternwarte des Stiftes, als naturwissenschaftliche Arbeitsstätte der Benediktiner von Kremsmünster, fertiggebaut war, wurde im ersten Stock ein winziges Wetterkammerl eingerichtet. Das Kammerl gibt es heute noch. Jedoch hat es sich verändert. Heute dominiert die Technik. Wo früher Papier, Stift und langwierige Beobachtungen gefragt waren, hängt heute ein flacher Computermonitor an der Wand.

Trotz aller Technik werden auch heute noch in dem Turmzimmer Wetterdienste versehen. „Es gibt Dinge, die die Maschine nicht kann. Wir tragen die Bewölkung, die Sichtweite und die Art des Niederschlags in Formulare ein“, sagt der Leiter der Sternwarte, Pater Amand. Dass die alten Wetterdaten des Stifts heute ein wahrer Schatz für Klimaforscher sind, mache ihn stolz.

Amand ist ein Pragmatiker. Die Sternwarte sein weltlicher Lebensmittelpunkt. Jedoch blickt dieser derzeit einer unsicheren Zukunft entgegen. Ein Nachfolger ist nicht in Sicht. „Ein bissl Sorgen macht mir das schon“, sagt er. Amand hofft, dass noch mindestens 250 weitere Jahre für die Naturwissenschaften im Kloster ein Platz sein wird.

3 Fragen an...

INGEBORG AUER

ist die Leiterin der Abteilung für Klimaforschung bei der ZAMG.

Die Menschheit ist, laut der Forscherin, zweifelsfrei mit Schuld am Klimawandel. Die Frage sei nur noch, wie stark unser Einfluss ist.



Ingeborg Auer

1 Hier in Kremsmünster können Klimaforscher weit in die Vergangenheit blicken. Ist ein solches Wetterarchiv für die Forschung wichtig?

Es wird für uns immer klarer, wie wichtig diese Daten sind. Wir müssen sie allerdings homogenisieren. Das heißt, wir versuchen alle Effekte, die keine Klimaeffekte sind, herauszurechnen. Es ist ein Unterschied, ob ich an einem Nord- oder einem Südfenster messe.

2 Auch die Nähe zu Städten scheint die Messdaten zu beeinflussen?

Städte haben einen erwärmenden Effekt. Im Zentrum von Wien ist es im Mittel um ein Grad wärmer. Auch am Stadtrand ist dieser Effekt noch spürbar.

3 In Linz haben wir das dritte Jahrhunderthochwasser binnen 59 Jahren hinter uns. Liegen die Gründe dafür im Klimawandel?

Ein Hochwasser wird von vielen Faktoren beeinflusst. Derjenige, der uns interessiert, ist der Niederschlag. Der schwankt zwar, aber von einer eindeutigen Zunahme würde ich nicht sprechen. Bei den Temperaturen messen wir momentan Stagnation. Wenn wir Pech haben, werden die kommenden Winter sehr lang.

Neue Verordnung über Nanopartikel

Sie sind winzige Fetttropfen, die Vitamine, Mineralien, Metalle und andere Stoffe mit Leichtigkeit in tiefere Hautschichten schleusen: Nanopartikel stecken heute in vielen Kosmetikprodukten. In manchen Sonnencremen sind etwa winzige Titanoxid-Teilchen als Sonnenschutz enthalten. Viele Deos und Antitranspirante beinhalten Nano-Aluminiumchlorid gegen das Schwitzen.

Laut einer neuen EU-Verordnung sollen synthetisch hergestellte Inhaltsstoffe im Nanobereich ab 11. Juli als solche gekennzeichnet werden. Ins Gerede gekommen sind Nanopartikel, weil sie im Körper praktisch ungehindert und unbeeinträchtigt wandern können.

1,5-Millionen-Euro-Auszeichnung für Physikerin

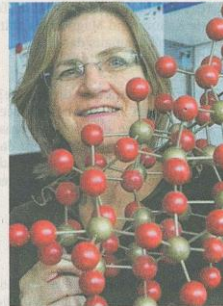
Der Wittgenstein-Preis 2013 geht an Ulrike Diebold von der Technischen Universität Wien

Sie arbeitet im Schnittbereich von Physik und Chemie und hat sich weltweit einen Namen als führende Expertin für Oberflächen von Metalloxiden gemacht: Ulrike Diebold, Professorin für Oberflächenphysik an der Technischen Universität (TU) Wien, bekommt den Wittgenstein-Preis 2013. Die auch als „Austro-Nobelpreis“ bezeichnete Auszeichnung ist mit 1,5 Mio. Euro dotiert und damit der höchste Wissenschaftsförderpreis in Österreich.

Die in Kapfenberg geborene Diebold entstammt, wie sie selbst sagt, einer „eher naturwissenschaftlich-technischen Familie“. Für ihr Fachgebiet ließ sie sich von ihrem aller-

ersten Physiklehrer begeistern, der eine „richtige Inspiration“ gewesen sei und den Stoff so amüsant gebracht hat, dass sie schnell davon überzeugt war, „dass Physik einfach, logisch und lustig“ sei.

Die Mutter von zwei Kindern studierte Technische Physik an der TU Wien, wo sie auch ihr Doktorat absolvierte. Anschließend ging sie für drei Jahre als Post-Doc an die Rutgers University in New Jersey (USA). 1993 folgte sie einem Ruf an die Tulane University in New Orleans, wo sie 2001 zum Full Professor ernannt wurde und schließlich einen „Yahoo! Founder Chair in Science and Engineering“ innehatte. Unterbrochen wurde dies durch



Physikerin Diebold

Foto: apa

Forschungsaufenthalte an den Pacific Northwest National Laboratories, am Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin und der Princeton University.

In ihrem Spezialgebiet Oberflächenphysik untersucht die 51-jährige Wissenschaftlerin die obersten paar Atomlagen von Materialien, speziell von Metalloxiden. Diese haben zahlreiche interessante Eigenschaften: Zu ihnen zählen die besten Isolierstoffe ebenso wie Supraleiter, manche sind sehr gute Katalysatoren und beschleunigen beziehungsweise ermöglichen so chemische Reaktionen, andere sind besonders korrosionsbeständig.

ERFOLGSSTORY

Josef Penninger ist Österreichs Stern am Forschungshimmel. Die Amerikaner haben den Star-Immunologen gerade mit 7,4 Millionen Dollar gesponsert. Sein „Baby“, das Institut für Molekulare Biotechnologie, feiert jetzt Jubiläum.

Von Conny Bischofberger (Text) und Gerhard Bartel (Fotos)

Einstein feiert Geburtstag . . .

Auf dem Sessel liegt Dan Browns „Inferno“ (da kommt auf Seite 81 sein Institut vor), neben dem Schreibtisch hängt ein Boxsack, am Boden steht ein schwarzer Reisekoffer mit rotem Priority-Anhänger, unausgepackt. „Ich komme gerade von einer Diskussion über Metastasen in den Smokey Mountains, Tennessee“, erklärt Josef Penninger, frischgebackener Träger des „Innovator Awards“ für Brustkrebsforschung. 7,4 Millionen Dollar ist den Amerikanern seine Arbeit wert. „Denen stelle ich jetzt einen Teil meines Hirns zur Verfügung“, grinst der Oberösterreicher, der seit der Gründung im Jahr 2003 – als damals jüngstes Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften – das Institut für Molekulare Biotechnologie (IMBA) in Wien leitet. Mit seinen zerzausten Haaren und den funkelnden braunen Augen sieht er eher aus wie der junge Einstein. Beseelt und besessen von der Wissenschaft. Penninger spricht vom Segen der Forschung, von explodierenden Technologien, die das Leben der Menschen verändern werden. Er wirft dabei die Hände in die Höhe, rauft sich die eh schon zerzausten Haare, um sich dann wie ein Dirigent zu leiser Musik zu wiegen.

Eine von acht Frauen bekommt in Europa die Diagnose Brustkrebs. Der 48-Jährige will den Genen, die diese heimtückische Krankheit verursachen, auf die Schliche kommen. Das hat er seiner Schwägerin am Sterbett versprochen. „Sie ist leider viel zu früh an Brustkrebs gestorben“, erzählt er, „ihr sind die Wimpern ausgefallen,

sie hat geblutet, ein Wahnsinn.“ Die zehrenden Chemotherapien, eine Knochenmarkstransplantation als letzter Ausweg: Penninger hat das alles miterlebt.

Vor Angelina Jolie, die sich aus Angst vor Brustkrebs beide Brüste amputieren ließ, zieht Penninger den Hut. „Sie hat ihre Tante und ihre Mutter sterben sehen und trägt selbst diese Genmutation in sich. 90 Prozent

Er will die Gene finden, die Brustkrebs verursachen.

Chance, an Brustkrebs zu erkranken: Da ist es für mich nicht überraschend, dass sie diesen radikalen Schritt gemacht hat.“ Und was ist mit den 10 Prozent?

„Manchmal hat man einen kleinen Knoten und der ist schon metastasiert. Dann kann es bereits zu spät sein . . .“

Auch Michael Douglas, der mit seinem Oralsex-Geständnis praktisch Gratis-Werbung für die teure HPV-Impfung gemacht hat, habe eine wichtige Diskussion ausgelöst. „Sicher nützt es der Pharma-Industrie. Vor allem aber den Betroffenen. Ich finde, die Versicherungen sollten die Kosten für die HPV-Impfung übernehmen“, sagt der dreifache Vater (seine Töchter werden sich impfen lassen), „diese Vorsorgemaßnahme reduziert das Risiko, an Krebs zu erkranken, enorm.“ All diese medizinischen Fortschritte seien nur möglich, wenn man die besten Köpfe arbeiten lasse – und dafür auch Geld in die Hand nehme. Das Basis-Budget der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (das IMBA ist ihre größte Tochtergesellschaft)

soll bis 2015 von 7,2 auf 15 Millionen Euro wachsen. „Wir sind heute absolute Weltklasse, eine Art FC Barcelona der Forschung“, sagt Penninger, der eigentlich Fußballer werden wollte, über sein „Baby“. „Aber wir würden zehn IMBAs brauchen.“

Er selbst will jetzt ruhig abwarten, bis das „Baby“ ganz selbständig ist. „Die Forschung muss laufen, auch wenn ich nicht da bin.“ Was er dem „Baby“ wünscht? „Major Player der Stammzellbiologie zu werden.“ Irgendwann, ist er sich sicher, werde man Zellen zurückprogrammieren, ihnen zum Beispiel einfach sagen können: „Du wirst jetzt eine Herzmuskelzelle.“

Dass Wissenschaftler mitunter „Gott spielen“, lässt Penninger nicht gelten. „Wenn es einen allwissenden Gott geben sollte, dann muss er auch wissen, wie Stammzellen funktionieren. Dann hat er uns diese Technologie in die Hand gegeben.“

Träumt ein Spitzenforscher eigentlich insgeheim vom Nobelpreis? Josef Penninger lächelt. „Wir sind Wissenschaftler geworden, weil wir mit diesem Virus der Neugierde infiziert sind . . . Wir müssen den Mut haben, in den Nebel reinzugehen, nicht wissend, was uns da erwartet, und dort drinnen aus Ignoranz Wissen generieren.“ Als Belohnung öffne sich eine völlig neue Welt. „Das dauert aber mitunter viele Jahre. Oft scheitern wir. Aber der tolle Wissenschaftler steht auch nach fünfmal Hinfallen wieder auf und geht weiter. Ob seine Mühen dann mit einem Nobelpreis belohnt werden, who cares?

Zukunftsszenario von Geoforschern:

Atlantischer Ozean wird verschwinden

Melbourne. – Das Schicksal des Atlantiks scheint besiegelt: Geoforscher um João Duarte von der Monash University im australischen Melbourne haben südwestlich von Portugal eine lange Bruchzone entdeckt, die den Meeresboden verschluckt. In ferner Zukunft verschwindet der Ozean, Amerika und Europa wären vereint.

Duarte und seine Kollegen fanden vor Westeuropa ausgedehnte Überschiebungen, Gesteinspakete also, die sich mit kräftigem Ruck übereinandergeschoben haben. Diese geologischen Knautschzonen sind durch Brüche im Meeresgrund über weite Strecken verbunden. Offenbar bilde sich hier eine Tausende Kilometer lange Verschluckungszone, entlang

derer der Meeresboden ins Erdinnere abtauche, folgern die Wissenschaftler. Diese Zone wird sich weiter ausdehnen und in einigen Millionen Jahren den atlantischen Meeresboden verschlungen haben.

Noch wird der Atlantik aber größer. Auf halbem Weg zwischen Amerika und Europa im Osten schlängelt sich ein gewaltiges Gebirge durch den Ozean, der sogenannte Mittelatlantische Rücken. Aus seinen Spalten strömt Lava, sie härtet zu frischer Gesteinskruste und schiebt den Meeresboden beidseits des Rückens weg. Der Atlantik weitet sich, Amerika und Europa rücken pro Jahr in etwa einen Fingerbreit auseinander.

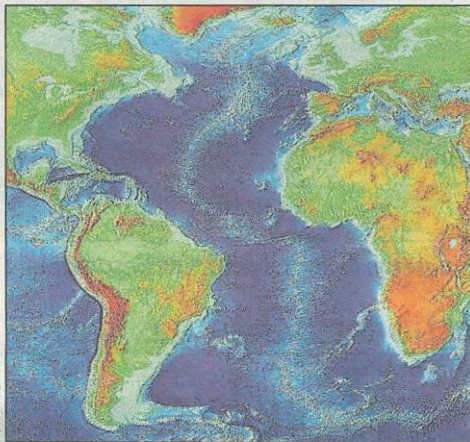


Foto: NOAA

Noch entfernen sich Amerika und Europa

Mehr als fünf Mrd. Euro in Forschung investiert

Forschungsausgaben heimischer Unternehmen legten zwischen 2009 und 2011 um knapp zehn Prozent zu — Auch Mitarbeiterzahl steigend

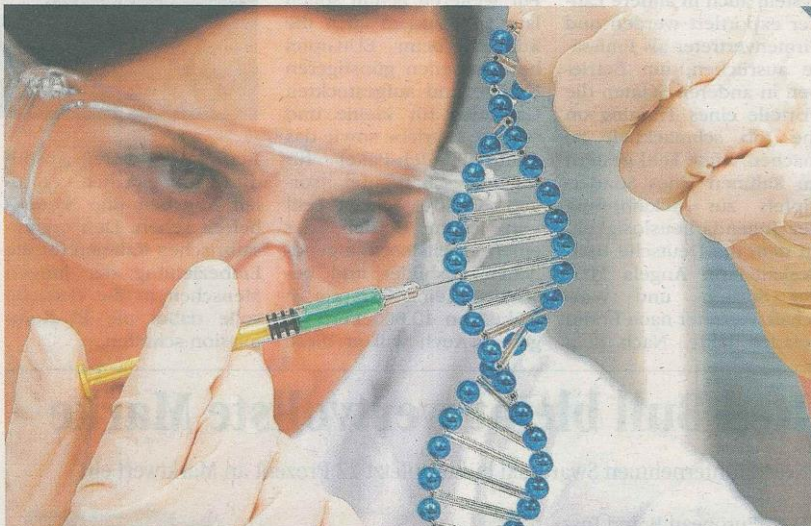
Österreichs Unternehmen haben im Jahr 2011 insgesamt erstmals mehr als fünf Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung (F&E) ausgegeben. Die Aufwendungen für diesen Bereich sind verglichen mit dem Jahr 2009 um knapp zehn Prozent angestiegen. Das hat sich auch auf die Zahl der in diesem Bereich Beschäftigten ausgewirkt. Ein Plus von neun Prozent auf mehr als 37.800 Voll-

zeitäquivalente inklusive nichtwissenschaftliches und Hilfspersonal wurde registriert. Der Anteil von weiblichen Forschern blieb mit in etwa 15 Prozent unverändert verschwindend gering.

Öffentliche Hand zahlt mehr

Auch der Beitrag des öffentlichen Sektors zur F&E-Finanzierung stieg seit

2009 an. Mittlerweile steuert die öffentliche Hand 11,5 Prozent bei. 2009 waren es noch knapp neun Prozent. Den Großteil der F&E-Mittel kommen jedoch von den Unternehmen selbst. 71 Prozent der Forschungsaufwendungen werden von den Firmen selbst getragen. 2011 waren es mehr als 3,8 Mrd. Euro. Die Finanzierung aus dem Ausland ist auf 18 Prozent zurückgegangen.



Heimische Unternehmen investierten 2011 mehr als fünf Mrd. Euro in Forschung und Entwicklung.

Foto: Bilderbox



Kommentar

Kathrin
Knappich

Aktuelle Zahlen belegen, dass heimische Unternehmen auch in Krisenzeiten bei Investitionen in Forschung und Entwicklung nicht sparen. Ganz im Gegenteil — Das ist auch gut so. Um mit Billiglohnländern konkurrieren zu können, muss man immer einen

Lohnende Investition

Schritt voraus sein und kann nur mit Qualität punkten. Dessen sind sich die österreichischen Betriebe bewusst. Nur wer forscht, kommt voran und kann mit neuen Technologien, Produkten oder Dienstleistungen im globalen Wettbewerb bestehen. Die steigende Zahl an Wissenschaftlern und Ingenieuren in heimischen Betrieben zeigt, dass Österreich ein guter Boden für Forschungspersonal ist. Gut ausgebildetes Personal ist in jeder Branche gefragt. In der Forschung können sich Hochqualifizierte als wichtiger Wettbewerbsvorteil entpuppen.

k.knappich@volksblatt.at

Weibliche Führungskräfte ausgezeichnet

Gestern wurden die Absolventinnen des sechsten Durchgangs des Programms „Zukunft.Frauen“ im Wirtschaftsministerium ausgezeichnet. Ziel der Aktion ist, den Anteil weiblicher Führungskräfte in Unternehmen weiter zu vergrößern. Die Initiative wurde vom Ministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, gemeinsam mit der Wirtschaftskammer Österreich und der Industriellenvereinigung ins Leben gerufen. „Mit dem Programm Zukunft.Frauen holen sich hochqualifizierte weibliche Führungskräfte zusätzliches Rüstzeug für ihre Karriere“, so Martha Schulz, WKÖ-Vizepräsidentin.

Redaktion
WISSENDie bizarre **Quantenwelt** schlage nicht in unsere Alltagswelt durch, heißt es. Das stimmt – wahrscheinlich – nicht.

Klaus Buttinger, k.buttinger@nachrichten.at

Kann unser Riechorgan Quanteneffekte wahrnehmen?

Forscher aus dem Bereich der Quantenbiologie trafen sich dieser Tage in Wien und brachten die winzige Welt der Quantenmechanik ans Licht möglicher Erkenntnis.

Was die Menschen als neueste Errungenschaft feiern, kann die Natur möglicherweise schon sehr lange – nämlich quantenmechanische Effekte nutzen. So sind sie möglicherweise daran beteiligt, wenn Pflanzen Energie aus Sonnenlicht gewinnen, Vögel sich am Magnetfeld der Erde orientieren und Menschen Gerüche wahrnehmen, vermuten Wissenschaftler. Seit ein paar Jahren haben sie auch Techniken entwickelt, um solche Theorien zu überprüfen, und damit ein neues Forschungsfeld, die Quantenbiologie, hervorgebracht. Zum aktuellen Stand der Dinge tagten Experten kürzlich in Wien beim „5. internationalen Workshop zu Quanteneffekten in biologischen Systemen“.

Noch muss vieles im Bereich Quantenbiologie im Konjunktiv beschrieben werden, Annahmen und Hinweise gibt es viele, experimentelle Beweise stehen größtenteils noch aus: Eine Art Quanten-Stabmagnet aus zwei verschränkten Elektronen in der Netzhaut von Rotkehlchen könnte etwa für den Magnetfeldsinn der Vögel verantwortlich sein. Möglicherweise wäre auch der Geruchssinn von Mensch und Tier besser mit zusätzlichen Quanteneffekten zu erklären als mit dem Schlüssel-Schloss-Prinzip von Geruchsmolekül und Rezeptor, sagte Martin Plenio vom Institut für Theoretische Physik der Universität Ulm.

Für 100.000 verschiedene Stoffe (Moleküle) die man riechen kann, gibt es bei Menschen etwa 400 Rezeptoren, wo diese andocken können. Daraufhin wird ein Signal an das Gehirn gefunkt, das verarbeitet wird und zum Geruchsempfinden führt, erklärte Plenio. Die Standardtheorie sei, dass bestimmte Geruchsstoffe durch ihre Form und Größe nur zu bestimmten Rezeptoren passen, der Geruch würde also rein von der Molekülform abhängen. Doch Verhaltensexper-

imente hätten gezeigt, dass Menschen und Tiere Stoffe nach dem Geruch auseinanderhalten können die zwar die gleiche Form und Größe, aber eine andere Masse haben. Sie bemerken nämlich einen Unterschied, je nachdem ob „normaler“ Wasserstoff oder das doppelt so schwere Deuterium in dem Geruchsstoff eingebaut ist, berichtete der Quantenphysiker.

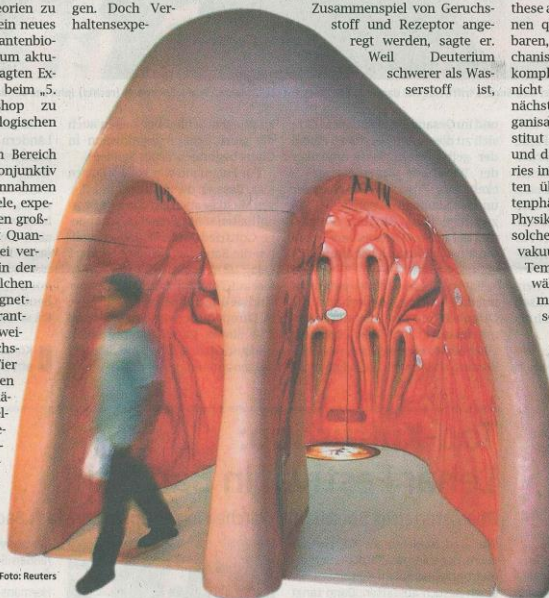
Möglicherweise seien dafür die Schwingungsquanten in den Molekülen verantwortlich, die bei dem Zusammenspiel von Geruchsstoff und Rezeptor angeregt werden, sagte er. Weil Deuterium schwerer als Wasserstoff ist,

würden sich die Schwingungsfrequenzen verringern und dies könnte zu einem unterschiedlichen Geruch führen. Es gäbe dafür aber keine direkten Beweise zu den Vorgängen an den Rezeptoren, sondern nur die indirekten Beobachtungen in zwei Verhaltensexperimenten bei Mensch und Tier.

Fotosynthese neu gedacht

Vor fünf Jahren habe man allerdings beobachten können, dass die Energie, die bei der Fotosynthese aufgenommen wird, über einen quantenphysikalisch erklärten, kohärenten Transportmechanismus über sieben Proteinkomplexe weitergeleitet wird und nicht von einem Komplex zum nächsten, erklärte Workshop-Organisator Alpasha Vaziri vom Institut für Molekulare Pathologie und den Max F. Perutz Laboratories in Wien. Dies habe die Experten überrascht, weil die Quantenphänomene, die man aus der Physik kennt, sehr fragil sind und solche Experimente nur im Hochvakuum und bei sehr niedrigen Temperaturen funktionieren, während in biologischen Systemen ganz andere Verhältnisse herrschen.

Schon Entdecker der Quantenmechanik wie Erwin Schrödinger und Pascual Jordan hatten sich Gedanken gemacht, ob diese auch in biologischen Systemen eine Rolle spielt. Es gab jedoch keine experimentellen Methoden, um diese Ideen zu ergründen, sagte Plenio. Erst in jüngster Zeit könne man die Theorien auch mit Messungen überprüfen.



Gilt die Mikrowelt der Quantenmechanik für unser Riechorgan?

Foto: Reuters

Was machen eigentlich die Oldtimer im Weltall?

„Voyager“ und „Opportunity“ senden immer noch brav Daten an Mutter Erde

Das sechsrädrige Ding für eine andere Welt war ursprünglich für eine Mission von 92 Tagen gebaut worden. Doch der Mars-Rover „Opportunity“ rollt seit zehn Jahren seiner Wege auf dem Roten Planeten.

Sein steht der Roboter im Schatten seines Nachfolgers „Curiosity“, doch liefert Opportunity immer noch wertvolle Daten. „Für sein Alter ist er in wirklich bemerkenswertem Zustand“, sagte kürzlich John Callas, Manager bei der US-Raumfahrtbehörde NASA. Am Montag (8. Juli) vor zehn Jahren war „Opportunity“ (Gelegenheit) mit einer Trägerschiffe vom Weltraumbahnhof Cape Canaveral abgehoben. Rund ein halbes Jahr später, am 25. Jänner 2004, war der rund 185 Kilogramm schwere sechsrädrige Rover im sogenannten Eagle-Krater auf dem Mars gelandet.

Mehr als 36 Kilometer hat der Oldtimer seitdem zurückgelegt und zur Begeisterung der NASA-Wissenschaftler rasch Hinweise darauf gefunden, dass es auf dem Mars früher Wasser gegeben haben könnte. Mittlerweise zeigt er Altersbeschwerden. Die Solarpaneele laden die Akkus nicht mehr richtig,

ein Rad sperrt sich, weshalb der Rover rückwärts fahren muss, und der Roboterarm ist nur noch eingeschränkt bewegungsfähig. Neuerdings lahm auch noch das Gedächtnis: „Die Festplatte zeigt langsam Verschleißerscheinungen von der vielen Benutzung“, sagte NASA-Manager Callas. Jeder Tag,

an dem „Opportunity“ weiter funkt, sei aber ein Geschenk.

Jener Botschafter der Menschheit, der sich am weitesten von der Erde entfernt befindet, ist die Raumsonde Voyager, die im September 1977 gestartet wurde. Sie nähert sich derzeit dem äußersten Rand des Sonnensystems, der rund 18 Milliarden Kilometer von der Sonne entfernt liegt. Dies entspricht 122 Mal der Entfernung der Erde zur Sonne. Diese Region wird von Forschern als „magnetische Autobahn“ bezeichnet, weil sich dort geladene Teilchen entlang magnetischer Feldlinien reibungslos in die und aus der Heliosphäre bewegen können. Das magnetische Feld in dieser Region habe sich plötzlich verdoppelt und sei „extrem glatt“ geworden, schreibt „Science“-Autor Leonard Burlaga.



Raumsonde Voyager: Start 1977 (OÖN)



Mars-Rover Opportunity: 10 Jahre Dienst

Wissen kompakt



Streit aus dem Weg gegangen (rubra)

Alter umschifft Konflikte

Das Alter beeinflusst das Konfliktverhalten von Ehepaaren. Mit zunehmendem Alter passiert es häufiger, dass bei Meinungsverschiedenheiten das Thema gewechselt wird, wie eine Studie der San Francisco State University zeigt. Diese Verhaltensänderung resultiere womöglich aus dem Gefühl, dass aus den verbleibenden Lebensjahren das Beste gemacht werden solle.

„Höllenhund“ folgt Pluto

Die vor einigen Monaten entdeckten Monde (P4 und P5) des Zwergplaneten Pluto haben jetzt Namen bekommen: „Kerberos“ und „Styx“. Taufpatin des Höllenhundes und des Flusses, der die Welt der Lebenden von jener der Toten trennt, ist die Internationale Astronomische Union.

Wahre Worte

„Dein tägliches Quantum Sonnenschein musst du dir täglich selbst verdienen.“

Hermann Sudermann, deutscher Schriftsteller (1857 – 1928)

Alltagsrätsel

Seit wann gibt es schon LEDs

Diese immer mehr aufkommende Lichtquelle ist eigentlich schon sehr alt, denn im Jahr 1907 beobachtete der englische Forscher Round erstmals, dass bei Anlegen einer Spannung an manche anorganischen Stoffe Licht ausgesendet wird. Da man den Hintergrund dieser Tatsache nicht erklären konnte, dauerte es fast ein halbes Jahrhundert bis man über die Transistortechnologie die Vorgänge verstanden hat. „LED“ steht für „Light Emitting Diode“, das bedeutet Licht-aussendende Diode. LED-Lampen unterscheiden sich von Energiesparlampen darin, dass sie keine giftigen Metalle wie Quecksilber enthalten. Ähnlich wie Energiesparlampen verbrauchen LED-Lampen bis zu 85 Prozent weniger Energie als herkömmliche Glühlampen. Der wohl wichtigste Vorteil ist ihre Langlebigkeit von bis zu 25.000 Stunden.



Foto: privat

Leo Ludick ist Physikprofessor i. R. Fragen stellen Sie bitte an: L.ludick@eduhi.at

Der erste „In-vitro-Burger“ kommt demnächst:

Forscher lassen im Labor Rindfleisch wachsen

Den Haag. – Schon nächste Woche soll ein berühmter Koch den ersten „In-vitro-Burger“ braten: Dessen Fleisch besteht aus mehr als 50 Millionen in einem Versuchslabor in Maastricht, Niederlande, gezüchteten Zellen. Das Experiment kostete bisher 300.000 Euro!

Der niederländische Forscher Mark Post arbeitet seit Monaten an der Fleischproduktion. In mehreren Inkubatoren brüten die aus Nackenmuskeln von Rindern gewonnenen Stammzellen bei 37 Grad Celsius in Nährlösungen. Sie sind mit Antibiotika vollgepumpt, um Bakterienbefall zu verhindern. Jede von ihnen teilt sich einmal pro Tag – theoretisch ließen sich binnen zwei Monaten aus einer Zelle 10.000 kg Fleisch herstellen. In der Praxis tauchen allerdings immer wieder Probleme auf, das Braten des Labor-Hamburgers wurde schon zweimal verschoben – vermarktet wird Fleisch aus der Retorte so bald nicht.

Linzer entwickeln dünnste Leuchtdiode

Ein Durchbruch ist Forschern der Linzer Johannes Kepler Uni (JKU) in Kooperation mit der Universität Tokio gelungen: Sie haben die weltweit dünnste Leuchtdiode entwickelt. Mit nur zwei Mikrometern sind die so genannten PLEDs zehnmal dünner als haushaltsübliche Frischhaltefolie und somit enorm flexibel — sie können wie Papier gerollt, zerknüllt und sogar gedehnt werden. „Man muss sich die Bedeutung vorstellen: Ein Display, das sich ausdehnt, wenn es etwas Interessantes zu sehen gibt“, erläutert Matthew White von der JKU, der die internationale Zusammenarbeit geleitet hat. Anwendungsgebiete sehen die Forscher abseits von Displays auch bei Textilien. In der Medizin könnte die Technologie ebenfalls Verwendung finden, etwa bei künstlicher Haut oder „intelligenten“ Bandagen.

Dünnste Leuchtdioden der Welt

Forscher der Johannes Kepler Universität ist ein Durchbruch gelungen

■ LINZ-URFAHR (red). Forscher der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz haben in Kooperation mit Forschern der Universität Tokio (Japan) eine extrem dünne Elektrofolie entwickelt. Die groß angelegte Forschungs-kooperation hat jedoch noch andere Erfolge ermöglicht. So ist den Wissenschaftlern am Institut für Physikalische Chemie der JKU gemeinsam mit ihren japanischen Kollegen die Entwicklung neuartiger Leuchtdioden gelungen. Die nur zwei Mikrometer dünnen Dioden sind damit die weltweit dünnsten polymerbasierten lichtemittierenden Dioden (PLEDs). Sie sind zehnmal dünner als handelsübliche Frischhaltefolie. Dadurch sind sie enorm flexibel und können wie Papier gerollt und zerknüllt werden. Auf einer Gummiunterlage angebracht, sind sie sogar dehnbar. „Man muss sich die Bedeutung



Matthew White und sein Team entwickelten besonders dünne Leuchtdioden.

Fotos: JKU

vorstellen: Ein Display, das sich ausdehnt, wenn es etwas Interessantes zu sehen gibt“, erklärt Matthew White, der die internationale Zusammenarbeit geleitet hat.

Anwendungsgebiete sehen die Forscher unter anderem bei Displays oder auch bei Textilien – „wo auch immer Gewicht und Flexibilität von Bedeutung



Die Leuchtdioden sind extrem flexibel und können zerknüllt oder gedehnt werden.

sind“. Bisher mussten die dünnen PLEDs auf ein Substrat angebracht werden, das meist zwischen 1000 und 10.000 Mal dicker als die PLED selbst war. Nicht so beim Forschungsprojekt der JKU: Die hier entwickelten PLEDs weisen insgesamt, also inklusive Substrat, eine Dicke von nur zwei Mikrometern auf.

647160

Forscher wollen nun Supervirus züchten

Rotterdam. – Forscher vom Medical Center in Rotterdam und der Universität von Wisconsin wollen die Aggressivität der tödlichen Vogelgrippeviren H7N9 künstlich steigern, um besseren Impfstoff erzeugen zu können. Das Experiment ist umstritten: Experten warnen vor so einer künstlich gezüchteten Biowaffe.

Forscher wandelt Hautzellen um

Erster Herzmuskel in Labor gezüchtet

Pittsburgh. – Seit langem träumen Ärzte davon, nicht mehr auf Organspender warten zu müssen, sondern Transplantate im Labor herzustellen. Einem Wissenschaftler der Universität Pittsburgh gelang es jetzt erstmals, menschliches Herzgewebe in der Petrischale zu züchten.

Für sein Ziel hatte Lei Yang menschliche Hautzellen in Stammzellen „umprogrammiert“. Danach wurden sie auf ein Mäuseherz transplantiert. „Es diente als Gerüst“, erklärt Yang. „Dazu haben wir alle Mäusezellen aus dem Herz entfernt, sodass nur noch Proteine und Kohlenhydrate übrig blieben. Daraus ist ein menschlicher

Herzmuskel gewachsen, der nach 20-tägiger Blutzufuhr zu zucken angefangen hat – 40- bis 50-mal die Minute.“

Diese neue Technik reicht leider noch nicht, um ein ganzes menschliches Herz nachzubauen. Dafür kann aber in Zukunft durch Infarkt beschädigtes Gewebe gezüchtet und ausgetauscht werden.

Modell kann kein Monster schaffen, sondern Kranke heilen

Frankenstein-Fantasien rund ums Mini-Gehirn: „Dran ist nichts“

Die Meldung vom erstmals entwickelten Mini-Gehirn aus rot-weiß-roter Hand könnte eins zu eins in einem Science-Fiction-Roman stehen. Kann man jetzt tatsächlich eine Kreatur à la Franksteins Monster erschaffen? Der Forschungschef dementiert das scharf.

Stattdessen können die in einem Bioreaktor hergestellten, rund vier Millimeter großen Denkkorgane, etwas ganz anderes: Mit ihrer Hilfe wird es gelingen, Ent-

wicklungsstörungen beim Gehirn – zum Beispiel Schizophrenie, Autismus oder auch Tumorzellen – zu durchleuchten und so heilende Medikamente her-

vorzubringen. Forscher Jürgen Knoblich von der Akademie der Wissenschaften (ÖAW) legt, wie berichtet,

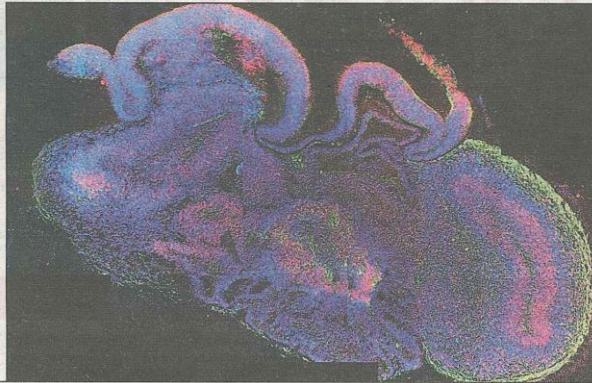
VON BRIGITTE BLABSREITER

auch nur auf diesen Aspekt seiner Entwicklung (siehe Interview re.) Wert. Er sagt: „An diesen Frankenstein-Fantasien ist nichts dran.“

Fotos: IMBA / Madeline A. Lancaster, IMBA



▲ Forschungsteam-Mitglied Madeline Lancaster. Rechts: Ein Mini-Gehirn-Querschnitt.



Interview

Dr. Jürgen Knoblich, Chefforscher, von der ÖAW.

Foto: IMBA/Hans Krist



„Unser Organ ist das eines Fötus“

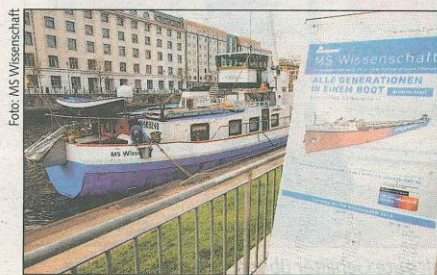
Auch wenn Sie es nie tun würden: Könnten andere mittels Ihrer Studien ein lebensfähiges Gehirn entwickeln, es für grässliche Zwecke einsetzen?

Nein. Denn unser Modell entspricht der Hirnfunktion eines Fötus in der 9. Schwangerschaftswoche. Und der kann keine Sinneseindrücke wahrnehmen, eine Voraussetzung fürs Denken.

Wie halfen sich die Hirnforscher vor Ihrer Entwicklung?

Sie forschten an Tiermodellen. Problem: Grundlegende Unterschiede zwischen den Organen machten es schwer, Schlüsse zu ziehen.

Interview: B. Blabsreiter



In 40 Städten legte die MS Wissenschaft an



Thema: der intelligente Rollstuhl „Rolland“

Das Schiff MS Wissenschaft geht in Linz vor Anker

Forschung Ahoi – Segel für die Zukunft setzen

Die MS Wissenschaft geht in Linz beim Lentos Kunstmuseum vom 14. bis 17. September vor Anker. Bei freiem Eintritt gibt es an Bord jede Menge Science-Wissenschaft zu entdecken.

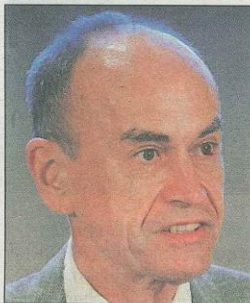
35 interaktive Exponate laden ein, sich mit dem Thema „Alle Generationen in einem Boot – der demografische Wandel als Chance“ auseinander zu setzen. Die MS Wissenschaft trägt zur Bewusstseinsbildung bei Jung und Alt bei und sensibilisiert für die Herausforderungen, vor denen unsere alternde Gesellschaft steht. „Es geht auch darum, wie wir alle uns auf diesen Wandel einstellen und möglichst lange gesund und

selbstbestimmt leben können“, so Forschungs-Landesrätin Mag^a Doris Hummer. Das Spektrum umfasst wichtige Themen der Zukunft: von der „Bevölkerungsentwicklung im Überblick“ über „Jungsein & Altsein“, „Familie & Beruf“, „Bildung & Soziales“, „Weggehen & Ankommen“, „Stadt oder Land“ bis hin zu „Im Alter zu Hause“, „Barrierefrei unterwegs“ und „Lebenslang gesund bleiben und gesund werden“.

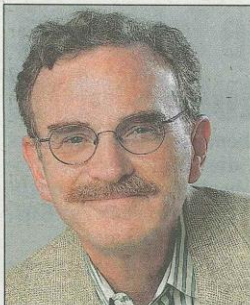
Das Land OÖ und die Upper Austrian Research GmbH veranstalten am 16. 9. das Symposium „Dialog an Deck“ zum Thema „Selbstbestimmtes, langes Leben durch innovative Technik“. Es referieren internationale Wissenschaftler.

Zur richtigen Zeit am richtigen Ort

In diesem Jahr geht der Medizin-Nobelpreis an drei Zellbiologen: Sie entschlüsselten den Weg der Moleküle



Randy W. Schekman, Universität Berkeley, Kalifornien.



Thomas C. Südhof (geboren in Deutschland), Stanford-Universität.



James E. Rothman, Yale-Universität, New Haven, USA.

Wenn die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) Insulin freisetzt, dann wird es zuerst in den Zellen hergestellt und dann ins Blut abgegeben. Nur so ist es möglich, immer exakt den Blutzuckerspiegel aufrechtzuerhalten, den wir benötigen.

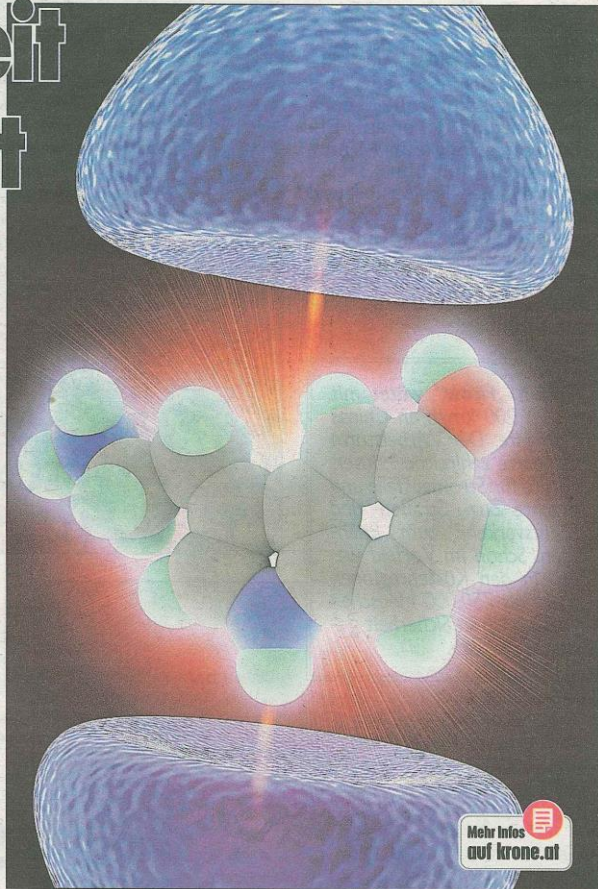
Jede Zelle ist ihre eigene „Fabrik“, welche Moleküle herstellt und auswirft. Chemische Signale werden von einer zur anderen gesandt. Die Moleküle kommen in Einheiten „verpackt“ auf den Weg – in Form von runden oder ovalen Bläschen, „Vesikel“ (Kapseln) genannt. Auf diese Weise wird unser gesamtes Stoffwechselsystem geregelt, sie spielen sich bei Immunabwehr, im Gehirn und bei den Hormonen ab.

Aber wie schaffen es die Vesikel – nur 50 bis 100 Milliardstel Meter, also Nanometer, im Durchmesser! –, zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort zu sein, um ihre Aufgaben wahrzunehmen?

Dieses Geheimnis haben die drei heurigen Nobelpreisträger Thomas C. Südhof, Randy W. Schekman und James E. Rothman, allesamt seit Jahrzehnten als Zellforscher tätig, entschlüsselt.

Das Grundlagenwissen soll zunächst in der Diagnose von neurologischen und Immunerkrankungen sowie Diabetes eingesetzt werden, wie Göran K. Hansson, Sekretär des Nobelpreis-Komitees, bei einer Pressekonferenz verriet. Erst viel später – falls möglich – in der Therapie.

Lesen Sie bitte morgen über den Physik-Nobelpreis.
Karin Podolak



Darstellung einer Nervenzelle, die Moleküle freisetzt

Mehr Infos
auf krone.at

Foto: AP (2), REUTERS, www.picturedesk.com

Daten & Fakten

Der Medizin-Nobelpreis

Von 1901 bis jetzt haben insgesamt 201 Personen den Nobelpreis für Medizin und Physiologie erhalten.

Er ist mit acht Millionen schwedischen Kronen dotiert (921.000 Euro). Im Vorjahr wurde die Auszeichnung John B.



Gurdon (GB) und Shinya Yamanaka (Japan) für ihre Stammzellforschung zuteil.

Der heurige Preis wird erst am 10. Dezember, dem Todestag des Stifters Alfred Nobel (Chemiker, Erfinder des Dynamits), in Stockholm übergeben.

16 der Nobelpreise aller Sparten gingen bis jetzt an gebürtige Österreicher, darunter Prof. Konrad Lorenz.

Drei Zellforscher erhalten diesjährigen Medizinnobelpreis

Zwei US-Forscher und ein Deutscher ausgezeichnet

STOCKHOLM – Der mit acht Mio. Schwedischen Kronen (921.000 Euro) dotierte Nobelpreis für Physiologie und Medizin geht an drei Zellforscher: James E. Rothman (USA), Randy W. Schekman (USA) und den gebürtigen Deutschen Thomas C. Südhof – gab das Nobelpreiskomitee gestern in Stockholm bekannt. Geehrt wurden damit bahnbrechende Arbeiten, die zur Entschlüsselung der Mechanismen beim Transport von Protei-

nen innerhalb von Zellen und zu deren Freisetzung nach außen dienen. „Die Arbeiten der drei Preisträger haben unser Verständnis dieses Aspektes der Zellbiologie radikal verändert“, stellte das Nobelpreiskomitee fest.

Zahlreiche Krankheiten bei Mensch und Tier gehen auf fehlgeleitete Transportmechanismen in und außerhalb der Zellen zurück. Ein Beispiel ist etwa Diabetes. Übergeben wird der Preis am 10. Dezember.

Die Vorstellung vom Aufbau der Materie ist für die Forscher vollständig geklärt

Puzzleteil zum Universum

Das „Gottesteilchen“ hat ihnen den Nobelpreis für Physik gebracht: Die Favoriten Peter W. Higgs und François Englert erhielten die begehrte Auszeichnung für die Vervollständigung des Modells zur Entstehung unseres Universums. Jeder forschte zunächst für sich – einer in Großbritannien, der andere in Belgien –, bis sie im Vorjahr gemeinsam in Genf Triumphe feierten.

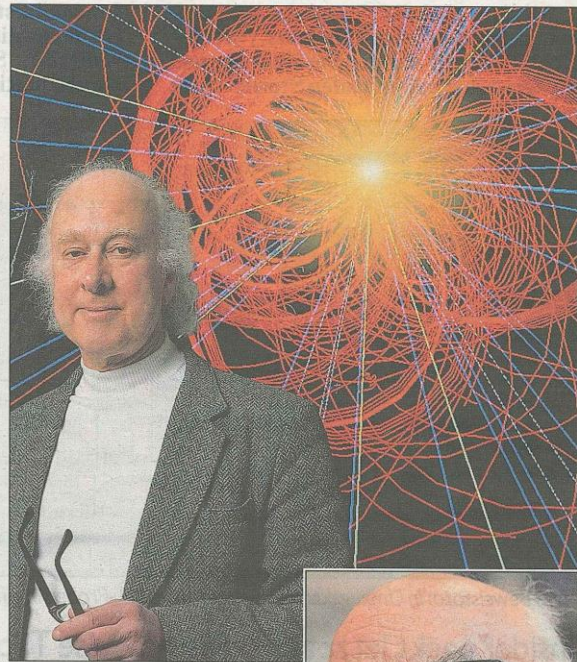
„Es ist ein weiteres Puzzleteil im Verständnis des Universums, denn die Frage nach der dunklen Materie und Energie stellt für uns immer noch ein Problem dar“, gibt sich der neue Nobelpreisträger für Physik, François Englert aus Belgien, bescheiden. Auf die Frage, was er zu seinem britischen Wissenschafts-Kollegen Peter Higgs, der die begehrte Auszeichnung von der Königlich-Schwedischen Akademie in Stockholm ebenfalls zuerkannt bekam, sagen werde, meinte der Professor: „Ich werde ihm gratulieren!“

Beide Ausnahmeforscher beschäftigen sich mit Teilchenphysik und haben ein Rätsel gelöst, das mit der Entstehung der Welt beginnt – mit dem Urknall. Das sogenannte Standard-Modell stützt sich auf die Vorstellung, dass unser Planetensystem durch den Urknall entstanden ist. Allein – es fehlte

das letzte, grundlegende Teilchen. Das fand sich als „Higgs-Boson“, von eben jenem Prof. Higgs entdeckt, der nun den Nobelpreis erhalten hat. Schon in den 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts fragte er sich, warum haben Elementarteilchen eine Masse? Das „Higgs-Boson“ ist dafür verantwortlich, dass Teilchen innerhalb eines Energiefeldes eine Masse annehmen und sich auf diese Weise formen – zu der Welt, in der wir leben!

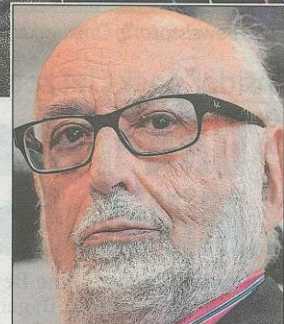
Für Experten handelt es sich um einen „Triumph für die theoretische Physik“, wie es der Sprecher des Nobelpreis-Komitees bei einer Pressekonferenz in Stockholm formulierte. Englert glücklicherweise: „Das Standard-Modell ist nun komplett!“

● Lesen Sie morgen: Der neue Chemie-Nobelpreisträger



Fotos: www.picturedesk.com, AFP (2)

Die Physik-Nobelpreisträger Peter W. Higgs (großes Bild) von der Universität Edinburgh (GB) und François Englert (rechts), Université Libre de Bruxelles (Belgien): Im Genfer Kernforschungsinstitut CERN (unten) trafen sie einander zum ersten Mal.



Jubel nach der Verkündung des Physik-Nobelpreises Dienstagmittag beim CERN in Genf

Daten & Fakten

- Seit 1901 wurde der Nobelpreis für Physik 106 Male vergeben.
- Der jüngste Preisträger Lawrence Bragg war erst 25 Jahre alt und teilte sich 1915 den Award mit seinem Vater.
- Bis jetzt wurden erst zwei Frauen geehrt.
- John Bardeen war der einzige Wissenschaftler, der zweimal ausgewählt wurde.
- Sechs Mal unterblieb die Verleihung, weil der Jury zufolge keine würdigen Arbeiten vorlagen, die dieser Ehre gerecht worden wären.

Einer der heurigen drei Nobelpreisträger, Martin Karplus, stammt aus Wien

Chemie am Computer

Unsichtbare Vorgänge chemischer Prozesse als realitätsnahe Simulation auf den Bildschirm zu bringen wurde vom Nobelpreis-Komitee heuer in Stockholm prämiert: Drei in den USA tätigen Wissenschaftlern ist gelungen, was niemand für möglich gehalten hätte. Preisträger Martin Karplus musste als Kind 1938 vor den Nazis fliehen.

Wie schnell ist ein Zehntel einer Millisekunde? Auf jeden Fall so rasant, dass es kein menschliches Auge erfassen kann. Und auch keine Maschine. Die Bewegung

VON KARIN PODOLAK

von Molekülen und Elektronen im Zuge chemischer Prozesse ist aber grundlegend für das Verständnis von allem, was uns umgibt.

Was, wenn man es sichtbar machen könnte? Seit den 70er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts wird daran geforscht. Den heurigen Chemie-Nobelpreisträgern Michael Levitt aus Südafrika, tätig an der Stanford-Universität in Kalifornien, Arieh Warshel aus Israel, Universität Los Angeles, und Martin Karplus, Universitäten Strasbourg und Harvard ist

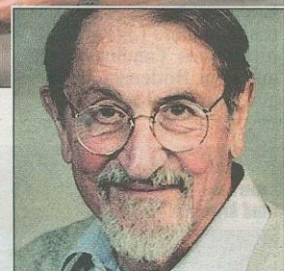
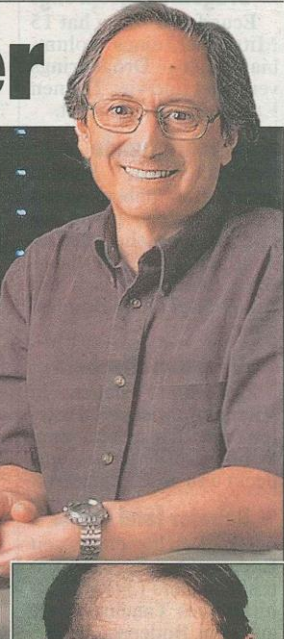
Die Computersimulation, die den Nobelpreis brachte: Preisträger Michael Levitt (Stanford-Universität, Kalifornien) aus Südafrika präsentiert das Programm

das gelungen: Sie schufen die Möglichkeit, chemische Abläufe am Computer zu simulieren, und zwar so realitätsnah, dass sie echten Experimenten gleichkommen!

Und einer dieser Ausnahmewissenschaftler stammt aus Wien! Martin Karplus nämlich. Er wurde im März 1930 in der österreichischen Hauptstadt geboren und war

– seiner Autobiografie zufolge – zum Mediziner geboren, experimentierte früh. Beide jüdischen Großväter waren Professoren. Die behütete Kindheit in Grinzing wurde mit dem „Anschluss“ an Nazideutschland 1938 jäh beendet. Unter der Auflage, alles Geld zurückzulassen, konnte er mit seiner Mutter und dem Bruder in die Schweiz flüchten, der Vater wurde inhaftiert. In den USA traf die Familie dann später glücklicherweise wieder zusammen, und Karplus' Bruder Bob bekam einen Chemiebaukasten – mit dem alles begann ...

• Lesen Sie morgen: Wer den Literaturnobelpreis erhält



Martin Karplus, geb. in Wien



Arieh Warshel, Los Angeles



Forschungskreislauf – vom Labor zum Computerprogramm

Daten & Fakten

- 105 Chemie-Nobelpreise wurden seit 1901 zuerkannt.
- 63-mal wurde nur ein Wissenschaftler geehrt, 23-mal teilten sich zwei, 19-mal drei Gewinner die Auszeichnung.
- Der jüngste Forscher, Frédéric Joliot (Schwieger- sohn von Marie und Pierre

Curie) war 35 Jahre alt, der älteste, John B. Fenn, 85 Jahre.

→ 1911 ging der Chemie-Nobelpreis an eine Frau – Marie Curie. Sie hatte diese Würdigung acht Jahre davor schon für Physik erhalten.

→ Acht Millionen schwedische Kronen (etwa 920.000 Euro) werden heuer in jeder Sparte vergeben.

Fotos: APF (2), EPA

FORSCHUNG IM BILD



Wirbelsäule und verletztes Rückenmark (rot); Nervenfasern oberhalb (gelb): Leitung noch intakt; Nervenfasern unterhalb (schwarz): Leitung unterbrochen.



Getrennte Nervenfasern (mit fehlender Schutzschicht).

Bilder: SNU/JÜRGEN RABATSCHER/WINGS FOR LIFE

Forschen an der Schaltzentrale

Warum ist die Fähigkeit der Nervenzellen in Gehirn und Rückenmark so gering, sich selbst zu regenerieren, wo doch ansonsten die Selbstheilungskräfte des Körpers geradezu Wunder vollbringen? Selbst nach schwersten Verletzungen wie abgetrennten Gliedmaßen oder Verbrennungen wachsen Zellen nach, werden Muskeln wieder funktionsfähig und die Haut schließt sich über Wunden. Hingegen sind die Therapieerfolge nach einem Schlaganfall oder nach Querschnittsverletzungen bislang eher bescheiden. Biochemiker Couillard-Després erforscht neue Strategien, um Nervenfasern wieder zum Wachsen zu bringen.

UN: Was genau ist „experimentelle Neuroregeneration“?

Sébastien Couillard-Després: Die sogenannte regenerative Medizin versucht, das körpereigene regenerative Vermögen des Körpers zu steigern. Bei Querschnittsverletzungen werden sowohl Nervenfasern getrennt, die die motorischen Befehle des Gehirns an die Muskeln weiterleiten, als auch Nervenfasern, die für die sensorischen Informationen der Sinnesorgane an das Gehirn und so für die Wahrnehmung unseres Umfelds sorgen. Unser Ziel ist es, die Nervenfasern an der Stelle wieder zu verbinden, an der sie getrennt wurden. Leider kann man nicht einfach die Enden wieder „zusammenkleben“. Ähnlich wie nach einer Amputation stirbt das abgetrennte Segment wegen Unterversorgung ziemlich schnell. Wir müssen Wege finden, die geschädigten Nervenfasern wieder wachsen zu lassen, so wie sie dazu bei der Entwicklung unseres Nervensystems in der Lage waren.

Klinische Anwendung
stets im Blick behalten

UN: Das Wort „Experiment“ weckt unheimliche Assoziationen. Wie gehen Experimente im Institut vor sich?

Couillard-Després: Das Institut wird auf einer präklinischen Ebene arbeiten, also nicht am Patienten, sondern in vitro und mit Tiermodellen. Die klinische Anwendung behalten wir dabei stets im Blick und alle regenerativen Strategien müssen für die Patienten zumutbar sein. Es ist wichtig zu verstehen, was nach einer Querschnittsverletzung im Patienten passiert, welche Mechanismen involviert sind und welche die optimale Zeit ist, um zu intervenieren. Wir werden neue pharmakologische Behandlungen entwickeln, physikalische Reize und Rehabilitationsmaßnahmen. Wir werden auch untersuchen, ob die Regeneration des zentralen Nervensystems durch Zelltransplantation unterstützt werden kann. Denken Sie an Patienten mit schweren Verbrennungen, dabei werden Hautzellen im Labor kultiviert und nach einer Weile wieder implantiert. So ähnlich könnten auch schwere Läsionen des zentralen Nervensystems behandelt werden. Wir werden hier eng mit Dirk Strunk vom PMU-Forschungsinstitut Experimentelle und Klinische Zelltherapie zusammenarbeiten.

UN: Sie sind Biochemiker, wann hat Ihr Interesse für die Neurowissenschaften begonnen?

Couillard-Després: Ich bin sehr neugierig, mich interessiert, wie Dinge funktionieren

Der gebürtige Kanadier Sébastien Couillard-Després leitet das neue Forschungsinstitut für Experimentelle Neuroregeneration der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität. Schwerpunkt ist die Erneuerung von Nervenzellen des zentralen Nervensystems nach Querschnittsverletzungen.

ILSE SPADLINEK



Im Labor des Forschungsinstituts für Experimentelle Neuroregeneration.

Bild: SM/ANDREAS KOLARIK

und warum sie sind, wie sie sind. Das Biochemiestudium war für mich ein guter Einstieg in das System „Mensch“ und hat viel zum Verständnis für molekulare und zelluläre Prozesse im Körper beigetragen. Als mir langsam klar wurde, dass ich den wissenschaftlichen Weg gehen möchte, habe ich mich besonders auf die Neurologie konzentriert. Das Nervensystem, speziell das Zentralnervensystem, fasziniert mich durch seine Komplexität, seine Funktionen und auch deshalb, weil es letztendlich bestimmt, wer wir sind. Und obwohl sich das Wissen hier in den letzten Jahren rasant vermehrt hat, muss man mit Demut zugeben, dass vieles noch absolut unbekannt und rätselhaft ist.

UN: Das Studium in Montreal, dann die Stationen Deutschland und jetzt Salzburg – wie kam es dazu?

Couillard-Després: Ich glaube, dass ein Auslandsaufenthalt für jeden Forscher eine sehr wertvolle Erfahrung ist. Deshalb habe ich nach meiner Promotion eine Stelle in Europa für die Weiterführung meiner Forschungsinteressen gesucht. Damals habe ich Ludwig Aigner in Montreal im Zentrum für Neurowissenschaften kennengelernt. Daraus ist schnell Freundschaft geworden und er musste mich nicht lang überreden, ihn nach Deutschland zu begleiten, um eine neue Forschungsgruppe zu etablieren. Als er dann Vorstand des Instituts für Molekulare Regenerative Medizin an der PMU wurde, war

für mich der Reiz einer jungen, dynamischen Universität einfach unwiderstehlich. Die Gründung des Instituts für Experimentelle Neuroregeneration war für mich die große Chance.

Der Reiz der Forschung
und des Unbekannten

UN: In Quebec gibt es einen Boulevard, der Ihren Namen trägt, auch ein Denkmal. Ein Vorfall von Ihnen? Ein Forscher vielleicht?

Couillard-Després: Ich stamme aus einer der ältesten Familien Neufrankreichs. Vermutlich war mein Ahne Guillaume Couillard genauso neugierig wie ich und hat sich ins Unbekannte gestürzt, um dort eine neue Existenz zu gründen. Sein Einsatz beim Aufbau der damaligen jungen Kolonie hat ihm hohe Anerkennung gebracht, daher die Straße und das Denkmal. Auf bestimmte Art ist er auch für mich ein Vorbild.

UN: Wie lebt es sich als Kanadier in Salzburg?

Couillard-Després: Sehr gut, vor allem der Winter erinnert mich an meine Heimat und ich freue mich immer, den Schnee hier wieder erleben zu können. Salzburg und seine Menschen sind einfach großartig, ich habe mich gleich wohlfühlt.

ZUR Person

Sébastien Couillard-Després, PhD, schloss 1993 sein Bakkalaureat in Biochemie an der Universität Montreal ab und arbeitete gleichzeitig als Forschungsassistent am Montreal Cancer Institute. 2001 Doktor der neurologischen Wissenschaften an der McGill University in Montreal, wechselte er an die Universität Regensburg und habilitierte dort 2009 in „Experimenteller Neurologie“. Im selben Jahr kam er als Wissenschaftler und stellvertretender Leiter des Forschungsinstituts für Molekulare Regenerative Medizin an die Paracelsus Medizinische Privatuniversität, hinzu kam die Leitung des „Small Animal Imaging Core Facility“. Als Leiter des neuen Forschungsinstituts für Experimentelle Neuroregeneration arbeitet der Wissenschaftler mit seinem Team künftig für das Zentrum für Querschnitt- und Geweberegeneration SCI-TReCS (Spinal Cord Injury & Tissue Regeneration Center Salzburg) der Paracelsus-Universität.

Klavierstunden über das Internet

Mozarteum-Professoren unterrichten mit modernsten Computerflügeln

Es klingt wie Zukunftsmusik, ist aber an der Universität Mozarteum schon die Gegenwart: ein Klavierunterricht, bei dem die Studierenden mit ihren Professoren nicht im gemeinsamen Übezimmer bzw. im gleichen Gebäude, ja nicht einmal in der gleichen Stadt sitzen, sondern per Videokonferenz und Computerflügel über das Internet „zugeschaltet“ sind – und das über mehrere Tausend Kilometer hinweg. Das funktioniert freilich nur, wenn auf beiden Seiten das technische Rüstzeug vorhanden ist, also noch nicht zwischen Privathaushalten, sondern zwischen der Universität Mozarteum und jenen beiden Partnerinstitutionen, die ebenfalls über modernste Computerflügel verfügen.

Aktuell wird diese Form des „Fernstudiums“ von Salzburg aus mit Künstlernachwuchs in Chinas Hauptstadt Peking (ca. 7700 Kilometer Luftlinie) und im japanischen Kobe (ca. 9200 Kilometer) praktiziert. Die asiatischen Klavierschüler/-innen besuchen quasi einen Online-Meisterkurs und erhalten wertvolle Ratschläge ihrer Mozarteum-Professoren über das Internet. Und das nicht nur in spieltechnischer und musikalischer Hinsicht, sondern begleitet von entsprechenden Bildern in Echtzeit, die es dem Lehrenden erlauben, auch korrigierend auf die Körperhaltung einzugreifen. Die Übermittlung erfolgt durch HD-Kameras und große Livemonitore auf beiden Seiten der Verbindung.

Die Tasten bewegen sich wie von Geisterhand, ebenso die Pedale

Zum Teil beschränkt sich der Unterricht dabei auf die Videoübertragung von Klängen und Bildern, eine Art „Piano-Skypen“, es gibt aber auch die technisch fortschrittlichere Variante mit besagten Computerflügeln. Dafür wurde eine Kooperation mit

der Flügel beim Professor in Salzburg von selbst genau das, was die Klavierschülerin gerade in Peking übt – identisch in Tongebung und Dynamik sowie natürlich mit viel besserem Klang, als dies durch die Mikrofone der Videokonferenz der Fall wäre.

Außer der klassischen Unterrichtssituation gibt es eine Reihe weiterer pädagogischer Nutzungsmöglichkeiten. „Es gab sogar schon eine Zulassungsprüfung. Dabei war ich selbst als Einziger vor Ort bei den Studienanwärtern in Peking, während sich meine drei Professorenkollegen den Reiseaufwand ersparten und hier in Salzburg vor dem Bildschirm saßen“, erzählt Klaus Kaufmann, Leiter der Abteilung für Tasteninstrumente an der Universität Mozarteum. Seine Erfahrungen sind mehrheitlich positiv. „Nach anfänglichen Schwierigkeiten mit den Computerprogrammen haben wir seit Kurzem eine neue Software. Das klappt phänomenal“, sagt der langjährige Klavierprofessor, dem lediglich ein Nachteil einfällt: „Natürlich kann diese Form des Unterrichts die persönliche Präsenz nicht komplett ersetzen und bleibt immer ein Kompromiss, aber es ist ein sehr guter Kompromiss.“

Livekonzert mit Pianisten in Salzburg, Wien und Peking

Die Begeisterung geht so weit, dass für den 24. Oktober eine ganz besondere CEUS-Demonstration geplant ist: ein Konzert in der Universität Mozarteum, bei dem sich nur ein Teil der Klavierstudierenden in Salzburg befindet, während die anderen aus Wien und Peking zugeschaltet werden. Auf dem Programm stehen unter anderem die Goldberg-Variationen von Johann Sebastian Bach. „Im Zuge der Kooperation wird unser Studienkonzertsaal dafür mit



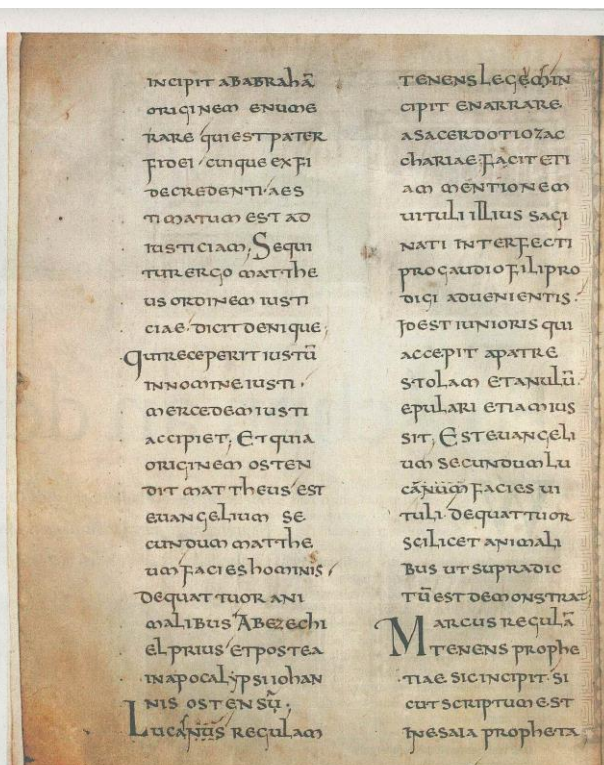
Der Mozarteum-Klavierprofessor – im Bild Rolf Plagge – hat die Wahl zwischen dem Unterricht per Videokonferenz oder dem hochmodernen CEUS-System, bei dem der Flügel in Salzburg genau das spielt, was die Studierenden gerade in Asien üben. BILD: SM/CHRISTIAN SCHNEIDER

dem renommierten Wiener Klavierhersteller Bösendorfer begonnen, der über Jahrzehnte Erfahrung im Bereich der Computerflügel verfügt und jüngst ein System namens CEUS (Create Emotions with Unique Sound) entwickelt hat. Es kann in jeden Flügel eingebaut werden und basiert auf der bekannten Technik, die es einem Pianisten erlaubt, ein Stück zu spielen und dieses Stück durch Knopfdruck vom Klavier noch einmal spielen zu lassen. Die Tasten bewegen sich dabei wie von Geisterhand, genauso die drei Pedale, so wie sie benutzt werden.

Die entscheidende Neuerung beim gemeinsamen CEUS-Projekt von Universität Mozarteum und Bösendorfer: Die elektronisch gespeicherten Informationen, welche den Flügel zum Spielen bringen, werden nun live per Internet verschickt – also spielt

neuen Flügeln ausgestattet und in Bösendorfer Saal umbenannt. Das ist ein schöner Anlass, um mit einer Art Pingpong-Spiel zwischen den Pianisten in Österreich und China die Möglichkeiten des CEUS-Projekts aufzuzeigen. Ein derartiges Livekonzert ist vermutlich nicht nur am Mozarteum, sondern weltweit eine Premiere“, freut sich Abteilungsleiter Klaus Kaufmann auf diese große Bewährungsprobe vor Publikum. **THOMAS MANHART**

Die feierliche Einweihung und Umbenennung des Studienkonzerts in Bösendorfer Saal beginnt am Do., 24. Okt. (Mirabellplatz 1), um 14 Uhr mit einem Konzert von Klavierstudierenden, gefolgt von einer Masterclass mit Paul Badura-Skoda (15 Uhr) und der erwähnten CEUS-Demonstration Salzburg/Wien/Peking (ab 17 Uhr). Der Eintritt ist frei.



„Neuer“ Text au

Verloren geglaubter, spätantiker Autor kommt durc

MICKY KALTENSTEIN

Im Zuge seiner Arbeit an mittelalterlichen Handschriften stößt Lukas Dorfbauer durch Zufall auf einen verloren geglaubten Text: Der Salzburger Philologe konnte einen ohne Verfasseramen überlieferten lateinischen Kommentar zu den vier kanonischen Evangelien als ein Werk der Spätantike identifizieren und seinem Autor zuweisen (im Bild oben: Seiten der Kölner Handschrift Nr. 17 aus dem frühen 9. Jahrhundert, die Fortunatians Evangelienkommentar enthält). Dieser Fund ist in mehrfacher Hinsicht eine Sensation: Es handelt sich um den ältesten im lateinischen Westen produzierten Kommentar zu den Evangelien, der uns annähernd vollständig erhalten ist – und der Autor ist Fortunatianus, Bischof von Aquileia um 350 n. Chr. Zu jener Zeit war die Stadt in der heutigen Provinz Udine ein politisches und geistgeschichtliches Zentrum des Römischen Reichs. „Damit hat die Literaturgeschichte einen ‚neuen‘ Autor“, freut sich Professorin Dorothea Weber, Leiterin der Arbeitsgruppe CSEL, über die Entdeckung ihres Mitarbeiters, „das ist schon eine Sternstunde“.

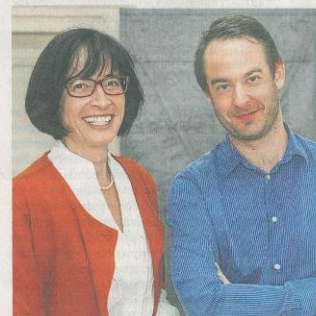
Einzartiges Werk mit Strahlkraft

Seit Sommer 2012 ist das CSEL (Corpus Scriptorum Ecclesiasticorum Latinorum, das Corpus der lateinischen Kirchenväter) an der Universität Salzburg beheimatet, zuvor war die Arbeitsgruppe Teil der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien. Das Team erforscht christliche Texte in lateinischer Sprache, die zwischen 200 und 700 n. Chr. entstanden sind. Hauptaufgabe des CSEL ist es, wissenschaftliche Ausgaben dieser Texte zu erstellen, mit denen

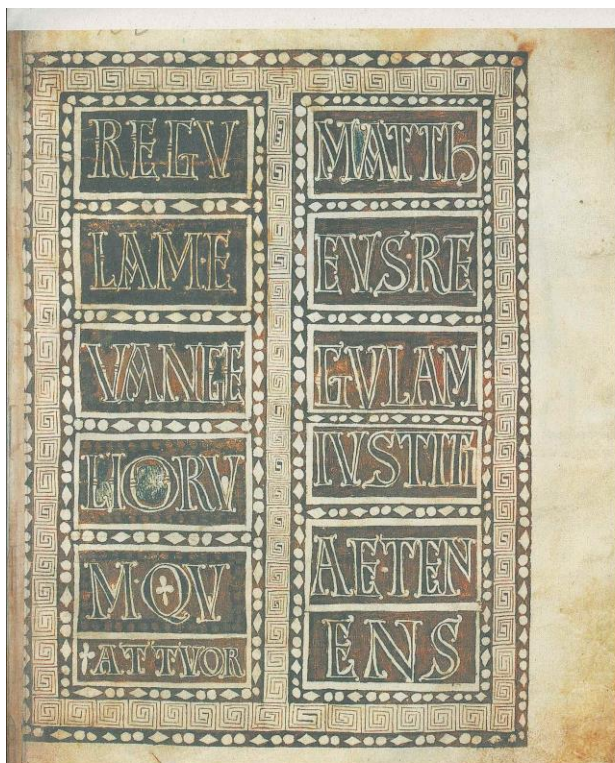
Forscher aus verschiedenen Fachrichtungen – zum Beispiel Theologen oder Historiker – arbeiten können.

Der entdeckte umfangreiche Kommentar von Fortunatianus gilt als eines der frühesten derartigen Werke des lateinischen Westens und hat die Bibelauslegung der nachfolgenden Jahrhunderte geprägt. Bisher waren von diesem Kommentar jedoch nur drei kurze Ausschnitte bekannt, das gesamte Werk galt als verschollen. „Texte aus der Spätantike sind uns so gut wie nie im Exemplar des Autors überliefert, sie wurden wieder und wieder händisch kopiert“, erklärt Lukas Dorfbauer, „die frühesten für uns greifbaren Abschriften sind mittelalterliche Handschriften“. Solche Abschriften wurden in den Klöstern angefertigt und sind manchmal Hunderte Jahre und zahlreiche „Kopiergänge“ vom Original entfernt.

In einer Handschrift aus dem frühen 9. Jahrhundert, die heute in der Kölner Dombibliothek aufbewahrt wird, ist der Forscher



Glückliche Forscher: Dorothea Weber und Lukas Dorfbauer. BILD: SWANDREAS KOLARIK



s der Spätantike

n Zufall ans Licht – und begeistert die Wissenschaft

durch Zufall auf Fortunatians Text gestoßen, der dort allerdings ohne Angabe des Autornamens enthalten ist. Hätte Lukas Dorfbaauer nicht jene drei bisher bekannten Textstellen im Kopf gehabt, wäre die Zuordnung nicht möglich gewesen. So aber konnte er seinen Verdacht bald überprüfen: „Wenn alle drei bekannten Ausschnitte in einem einzigen zusammenhängenden Text vereint sind, dessen Inhalt und Sprache überdies zu der entsprechenden Zeit passen, ist jeder Zweifel auszuschließen“, erklärt der Philologe. Er habe diese Entdeckung „vom Schreibtisch aus gemacht und nicht in der Dombibliothek Köln direkt“. Bereits seit ungefähr zehn Jahren ist die mittelalterliche Handschrift mit der Katalognummer 17 in digitalisierter Form verfügbar. „Seit diese Handschrift im Internet frei zugänglich ist, konnte sie jeder ansehen“, erzählt Dorothea Weber. „Ich bin sicher nicht der Erste, der diese Handschrift angesehen hat, und trotzdem galt der darin enthaltene Text bisher als anonym. Kommentar aus dem Mittelalter“, ergänzt Lukas Dorfbaauer.

Eine Art „Missing Link“ der Literaturgeschichte

Für Literaturwissenschaftler, Historiker oder Theologen ist ein derartiger Sensationsfund so etwas, wie es ein „Missing Link“ in den Naturwissenschaften ist: Die Entdeckung liefert neue Erkenntnisse über die Auslegung der Bibel im 4. Jahrhundert und bietet die Chance, bisherige wissenschaftliche Theorien zu diesem Thema auf ihre Stichhaltigkeit zu überprüfen. Spannend ist zudem die Frage, wo, wann und von wem Fortunatians Text in der Folgezeit verwendet wurde, ohne dass der Name des Autors ausdrücklich angeführt wurde. Denn eines ist bereits jetzt klar geworden: Fortunatians Evangelienkommentar war durchaus be-

kannt und wurde besonders im 8. und 9. Jahrhundert in Westeuropa benutzt. Es muss daher mehrere – heute verlorene – Kopien des Textes gegeben haben, die im Umlauf waren und gelesen wurden.

In der Dombibliothek Köln weiß man erst seit Kurzem, welchen Schatz man in der Handschrift mit der Katalognummer 17 aufbewahrt. Nun geht es darum, den wertvollen Fund einer wissenschaftlich interessierten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Zu diesem Zweck erarbeitet Lukas Dorfbaauer eine kritische, also wissenschaftlich gesicherte Edition: Es würde nicht genügen, den Wortlaut der Kölner Handschrift bloß zu transkribieren und abzudrucken. Denn in den Jahrhunderten, die zwischen der Entstehung des Originaltextes und der vorliegenden Abschrift liegen, welche zu Beginn des 9. Jahrhunderts im nördlichen Rheinland angefertigt worden sein dürfte, haben sich zahlreiche größere und kleinere Fehler eingeschlichen. Diese gilt es aufzufinden und nach Möglichkeit zu korrigieren; wo eine Korrektur nicht möglich ist, müssen unsichere Passagen als solche ausgewiesen werden. Um den Originalwortlaut aus dem 4. Jahrhundert möglichst genau rekonstruieren zu können, sucht Lukas Dorfbaauer derzeit nach weiteren Abschriften. „Ich habe tatsächlich eine Handschrift gefunden, die aus dem Gebiet der heutigen Schweiz oder aus Norditalien stammt. Sie ist ebenfalls im beginnenden 9. Jahrhundert geschrieben worden und enthält Fortunatians Kommentar – allerdings nur in umfangreichen Auszügen, die ein Kleriker für den eigenen Gebrauch aus einem vollständigen Exemplar anfertigte“, berichtet Lukas Dorfbaauer. Es kann daher sein, dass die Kölner Handschrift die einzige vollständige Kopie des verloren geglaubten Werks darstellt, die es heute noch gibt. Die Suche geht weiter.

Weitere Informationen & Kontakt:
Dr. Lukas Dorfbaauer, E-Mail: lukas.dorfbaauer@sbj.ac.at, Tel. 0662/8044-2970, www.csel.eu

Haltung und Bewegung

„Besondere Studienangebote“ am Mozarteum: Die Feldenkrais-Methode

Die „Besonderen Studienangebote“ der Universität Mozarteum gehen demnächst in ihr viertes Jahr. Dabei handelt es sich um kostengünstige Kurse und Workshops, die einen gelungenen Berufseinstieg für Studierende sowie Alumni fördern und eine Möglichkeit zur Fortbildung darstellen. Inhaltliche Schwerpunkte sind Selbstmanagement, Persönlichkeitsentwicklung und körperorientiertes Lernen, wie zum Beispiel die Feldenkrais-Methode für Musikerinnen und Musiker mit Mozarteum-Absolventin Simone Irmer.

Die Musik- und Bewegungspädagogin beschäftigt sich seit dem Studium intensiv mit Körperarbeit. Ihre Ausbildung in der Feldenkrais-Methode erhielt Simone Irmer bei Mia Segal, der ersten Schülerin und Assistentin von Moshé Feldenkrais, die für ihre weitreichende Erfahrung und authentische Weitergabe der Feldenkrais-Methode bekannt ist. Seit dem Jahr 2000 ist Simone Irmer selbst als Feldenkrais-Lehrerin und -Referentin sowie seit 2008 als Lehrbeauftragte der Universität Mozarteum tätig.

UN: Dr. Moshé Feldenkrais (1904–1984) war Physiker und gut zwei Jahrzehnte Judoka. Ihm lag an mehr Beweglichkeit für Körper und Geist. Welche Voraussetzungen sollte man mitbringen, um von seiner Methode profitieren zu können?

In der Gruppenarbeit führe ich durch speziell strukturierte Bewegungsfolgen im Liegen, Sitzen oder Stehen. Durch die Lenkung der Aufmerksamkeit werden Zusammenhänge von Bewegung beobachtet, wird die effiziente Nutzung des Skeletts und der Schwerkraft erlebbar, das Erkennen und Lösen von hinderlichen Anspannungen und dadurch das Auffinden leichter Bewegungsmöglichkeiten vermittelt.

In der Einzelbehandlung kann ich gezielt auf das individuelle Anliegen eingehen. Indem ich die Betreffende bzw. den Betreffenden bewege, mache ich Spannungsmuster bewusst, zeige Alternativen, gebe dem Nervensystem die Gelegenheit, sich neu und angemessener zu organisieren. Die besondere Wirkung dieser Methode ist, dass das ganze System in gewisser Weise neu justiert wird. Schmerzhafte und überbelastete Bereiche werden entlastet, das eigene sensorische und motorische Potenzial wird aktiviert, Haltung als dynamisches Gleichgewicht und Beweglichkeit werden neu erlebt und verbessern sich nachhaltig. Die hohe Differenzierung von Bewegung und die Verbesserung des eigenen Körpergefühls führen zu mehr Qualität im Handeln, was sich in der Folge natürlich auch im Instrumentalspiel und Gesang zeigt.

UN: Bekommen die Teilnehmenden Ihrer Kurse „Hausaufgaben“? Und wenn ja: Wie viel?



Simone Irmer: Ein grundsätzliches Interesse für die eigene Entwicklung, Bereitschaft, sich auf einen Prozess einzulassen. Neugierde und Freude am Entdecken seiner eigenen körperlichen und geistigen Bewegungsmöglichkeiten.

UN: Sie arbeiten viel mit Musikerinnen und Musikern. Welche Beschwerden bzw. Symptome werden hier vergleichsweise häufig genannt?

Irmer: Schmerzen und Verspannungen in Fingern, Armen, Schultergürtel, Nacken und im Rücken, Gelenksprobleme, Spannungskopfschmerzen bis hin zu migräneartiger Symptomatik, Kieferspannungen und -verschiebungen, Zungengrundverspannung, Tinnitus, Probleme mit der Wirbelsäule und Bandscheibenvorfälle (auch schon bei jungen Studierenden), Atemprobleme sowie Überlastungssyndrome aller Art.

UN: Welche Praktiken, welche Wirkungen machen die Feldenkrais-Methode im Kern aus?

Irmer: Die Feldenkrais-Methode arbeitet mit der Körperwahrnehmung und setzt dadurch an dem Ort an, an dem Bewegungs- und Haltungsmuster nachhaltig verändert werden können: dem motorischen Kortex der Hirnrinde. Von dort gehen die Befehle an die Muskulatur aus. Die Methode nutzt die Natur unseres Nervensystems, seiner Organisation und Lernfähigkeit.

Zeit sollte man dafür zur Verfügung haben?

Irmer: Ja – vor allem bei Musikerinnen und Musikern halte ich es für besonders wichtig. Es ist nötig, sich im Alltag zu beobachten und mit mehr Bewusstsein an das Üben heranzugehen: Wie gehe/sitze/stehe ich, wie halte ich das Instrument. Es gibt einfache Übungen, die sich leicht in den Alltag integrieren lassen – in fünf bis zehn Minuten vor, zwischen oder nach dem Üben.

Ausgewählte Kurse der „Besonderen Studienangebote“ können im Rahmen der interdisziplinären Studienergänzung „Initiative Karrieregestaltung“ angerechnet werden, die im Sinne der Stärkung des gemeinsamen Bildungsstandorts Salzburg in Kooperation zwischen der Paris-Lodron-Universität, der Universität Mozarteum und der Fachhochschule Salzburg durchgeführt wird. Ziel der Studienergänzung ist die Förderung der Berufsfähigkeit von Studierenden und Absolventen, die im Rahmen der Studienergänzung erstmals Lehrveranstaltungen an allen teilnehmenden Hochschulen besuchen können. Kurse wie „Coaching und Selbstcoaching für den Auftritt“, „Berufseinstieg mit Work-Life-Balance“ oder „Presentation Skills“ tragen den weit über fachliche Qualifikationen hinausgehenden Anforderungen des Arbeitsmarktes an (zukünftige) Akademikerinnen und Akademiker Rechnung.

Infos zu den „Besonderen Studienangeboten“ und der „Initiative Karrieregestaltung“:
www.uni-mozarteum.at/bsa

Religion: Gefährlich oder schön?

ANDREA WINTERSTELLER

Im Rahmen der Salzburger Hochschulwochen fand in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Systematische Theologie der Katholisch-Theologischen Fakultät der Universität Salzburg die erste Salzburger Religionstriennale statt. Nachwuchswissenschaftler aus ganz Europa diskutierten über das „gefährliche Wissen der Religionen“. Dabei setzten sie sich mit Grundfragen zu Judentum, Christentum und Islam auseinander.

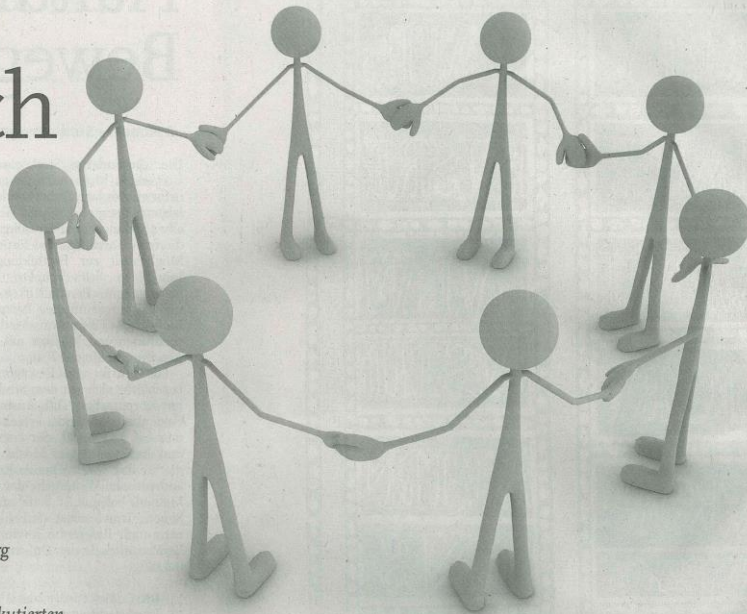


BILD: SMI/AGENTUR WALDHÄUSE

Wir wollten ein akademisches Gespräch ermöglichen, bei dem es um die bleibende Bedeutung der Religionen geht“, sagt Gregor Maria Hoff, Initiator und Professor für Fundamentaltheologie und Ökumene an der Universität Salzburg. Bei diesem interdisziplinären Dialog galt es zu klären, wie sich die drei großen monotheistischen Religionen zu Gesellschaft und Politik verhalten.

Kulturellen Code entschlüsseln

Interreligiöse Kompetenzen stärken, religiöse Ansichten austauschen, spezielles Wissen vertiefen oder Parallelen zwischen theologischem, sozialem und politischem Diskurs aufspüren waren Gründe, die 20 Studierende zur Teilnahme bewegten. „Vor allem in pluralistischen Staaten, in denen mehrere Religionen zusammenleben, zeigt sich der religiöse Einfluss auf Politik und Gesellschaft“, unterstreicht Andreas Weiß, österreichischer Austauschstudent an der Missouri State University (USA).

Stanislau aus Weißrussland (Georg-August-Universität Göttingen) spricht vom „kulturellen Code jeder Tradition, der Einfluss auf die gesamte Geschichte der Menschheit hat. Er kann nicht auf eine bestimmte Funk-

tion der Religion reduziert werden, sondern muss von jeder Generation neu entschlüsselt werden“.

So ist Stanislau der Meinung, dass „Religion das Potenzial hat, Motivation und Ziele für jeden Einzelnen, aber auch für die Gesellschaft zu erstellen. Das kann auch gefährlich sein. Wie bei der Kernenergie geht es darum, wie sie eingesetzt wird“. Global vernetzte Infogesellschaften verhelfen Religionen heute immer mehr zu politischer Macht. Das schließt Interpretationsstreit und Konflikte mit ein, wie der Ire Patrick (Trinity College Dublin) verdeutlicht: „Sind starke Emotionen im Spiel, wird es gefährlich. Denn Religion ist tief in jedem Menschen verankert. Egal, ob praktische oder politisch korrekte Entscheidungen – selbst Religion findet nicht immer einfache Antworten auf schwierige Fragen.“

Gefährliches Wissen: „Religion ist wie Kernenergie“

Für Andreas zeigt sich die Gefahr darin, dass in der heutigen globalisierten Welt immer das „Eigene“ dem „anderen“ gegenübersteht. Im Gegensatz dazu vertritt Iryna (Ivan Franko National University Lemberg, Ukrainian Catholic University) die Meinung, dass Wissen selbst nicht gefährlich sein kann: „Die Gefahr entsteht erst, wenn eine Person beginnt, Ste-

reotypen zu folgen, anstatt ihr Wissen zu vertiefen.“ Ana, katholische Theologin aus Kroatien, dazu: „Wissen ist destruktiv, wenn es zur Manipulation genutzt wird. Religion macht aber auch Mut und stärkt. Sie hält Sehnsucht nach Gerechtigkeit wach und macht Hoffnung auf eine andere Welt. In diesem Sinne ist Religion das Schönste, das es gibt.“

Identitätsarbeit leisten

Fragen nach einer europäischen Identität werden sowohl mit positiven, aber auch kritischen religiösen Begründungen verbunden. Konflikte, die religiöse Traditionen als (politische) Vehikel nutzen, spielen auf europäischen Bühnen vielfältige Rollen. „Das tagesaktuelle Geschehen und zeitpolitische Debatten zeigen, dass Religionen als politische Faktoren beansprucht werden. Das Wissen über die Religionen weist aber oft Defizite auf“, sagt Hoff.

Der Italiener Enrico (Hebrew University Jerusalem) sieht Religion als Werkzeug politischer Parteien, um für die Bevölkerung attraktiver zu sein. „Besonders zu Wahlkampfzeiten“, ergänzt der Ungar István (Katholieke Universiteit Leuven, Belgien), „wird die Kirche finanziell gefördert. So kaufen die Parteien ihre Gläubigen“. In Irland dominiere das

Thema Homosexualität, betont Patrick: „In moralischen Fragen wird Religion bei uns generell als politisches Vehikel benutzt.“ Andreas ergänzt: „Alle drei Religionen bewegen sich in ihrer Geschichte, heute aber vor allem im Bereich europäischer Identität. Auch wenn das Projekt „Europa“ angezweifelt wird, kann es nicht über die Relevanz der Religionen hinwegsehen, will es eine gemeinsame europäische Identität stiften.“

INFO & Kontakt

Salzburger Religionstriennale
Die Vorträge aus der Zeit von 29. Juli bis 4. August werden in der Reihe „Religionskulturen“ (Kohlhammer Verlag) veröffentlicht. Auf www.religionstriennale.at sollen künftig Referate sowie Thesen abrufbar sein. 2014 geht es um „politische Religionen“. 2015 folgt der letzte Triennale-Teil mit dem Titel „Religionskulturen“.

Kontakt
Univ.-Prof. Dr. Gregor Maria Hoff, Systematische Theologie, Tel. 0662/8044-2651, E-Mail: gregor.hoff@sbg.ac.at

Info
www.uni-salzburg.at
www.salzburger-hochschulwochen.at

ERSTER AK-Wissenschaftspreis

Die Arbeiterkammer (AK) Salzburg verleiht 2013 erstmals einen Wissenschaftspreis für Abschlussarbeiten in Salzburg Studierender. Die feierliche Verleihung findet bei einem Festakt am 4. November, 19 Uhr, im Parkhotel Brunauer durch Rektor Heinrich Schmidinger, FH-Rektorin Kerstin Fink und AK-Präsident Siegfried Pichler statt. Keynote-Sprecher ist der Philosoph Robert Pfaller von der Universität für Angewandte Kunst, Wien.

Der Preis wird für Abschlussarbeiten eines Master-, Diplom- oder Doktoratsstudiums vergeben, die sich mit Themen befassen, die für die Tätigkeitsfelder der AK relevant sind. Die Klammer dafür heißt „Gerechtigkeit“, insbesondere Verteilungs-

gerechtigkeit. Anders gesagt: Aufgabe der AK ist die Vertretung und Förderung der sozialen, wirtschaftlichen, beruflichen und kulturellen Interessen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Der Wissenschaftspreis soll zu einer noch stärkeren Verknüpfung von Theorie und Praxis, von Universität, Fachhochschule und AK beitragen.

Der Wissenschaftspreis wird in drei Kategorien vergeben: für ein gesellschaftsrelevantes Thema, für ein Zukunftsthema bzw. ein technisch-naturwissenschaftliches Thema und für den Bereich Wirtschaft & Recht. Dotiert ist der Wissenschaftspreis der AK Salzburg mit je 5000 Euro pro Kategorie.

WISSENSCHAFT und Kunst

Neuausschreibung von Programmbereichen am Schwerpunkt „Wissenschaft und Kunst“. Die Universität Salzburg lädt alle Interessierten ein, ein inhaltliches Konzept einzureichen. Der Ausschreibungstext sieht vor, dass die für die Einreichung verantwortlich zeichnende Kerngruppe aus zumindest je einem Mitglied der Universität Salzburg sowie der Universität Mozarteum bestehen muss.

Das Rahmenthema „Kunst und ihre öffentliche Wirkung, Konzepte – Transfer – Resonanz“ liegt im Schnittpunkt von wissenschaftlicher Reflexion und künstlerischer Praxis und ist damit gut geeignet, die inhaltliche Kooperation der beiden Salzburger Universitäten zu gestalten und sinn-

voll zu fokussieren. Jeder eingerichtete Programmbereich – der Vorstand wird auf der Grundlage des Votums einer externen Jury entscheiden – eröffnet der interuniversitären Kerngruppe die Möglichkeit, zwischen 1. 10. 2014 und 30. 9. 2017 thematisch passende (Lehr-)Veranstaltungen, Tagungen, Workshops etc. auszurichten bzw. Publikationen auf den Weg zu bringen. Das Budget pro Programmbereich beläuft sich auf maximal 35.000 Euro pro Kalenderjahr für „Sachmittel“.

Für alle Nachfragen steht der Leiter des Schwerpunkts „Wissenschaft und Kunst“, Dr. Gerbert Schwaighofer (E-Mail: gerbert.schwaighofer@sbg.ac.at) zur Verfügung. Einreichungsfrist: 18. November.

Eine echte Schabe zum Fernsteuern

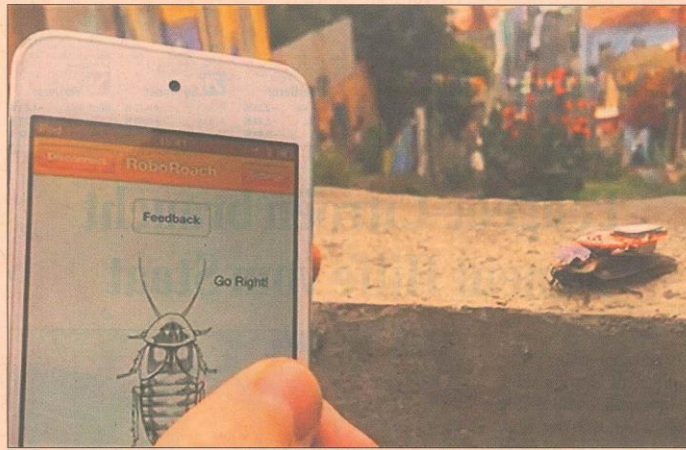
Eine US-Firma bietet ab November ein besonderes Gadget an: Eine Schabe wird zum Zombie, der sich mit dem Handy steuern lässt und auf diese Weise neurobiologisches Wissen vermittelt. Kritiker haben ethische Bedenken.

Klaus Taschwer

Ann Arbor / Wien – Bei der TEDx-Konferenz Anfang Oktober in Detroit, auf der allerlei Neuigkeiten aus der Welt des Wissens vorgestellt wurden, war sie einer der Stars: Ein eigenwilliges kleines Mischwesen aus Tier und Maschine namens RoboRoach #13 krabbelte am Boden des Konferenzsaals etwas verwirrt umher.

Der Cyborg – die Kurzbezeichnung für solche Mischwesen – war eine rund fünf Zentimeter große Argentinische Schabe, die eine Art elektronischen Minirucksack auf dem Rücken trug. Und der wiederum war dafür verantwortlich, dass sich das Insekt nicht eigenmächtig durch den Raum bewegte, sondern von einem Handy ferngesteuert wurde. Je nachdem, in welche Richtung der Finger am Touchscreen wischte, lief das Tier nach links oder rechts.

RoboRoach #13 ist freilich kein einmaliges Experiment, sondern soll ab November von der Firma Backyard Brains in den USA über das Internet vertrieben werden, als einfacher neurobiologischer Bausatz zum Selbstermachen um 99 US-Dollar inklusive lebender Schabe. Die Intention ihrer Ent-



Eine Argentinische Schabe mit dem demnächst in den USA erwerbaren Elektronikbausatz auf dem Rücken. Mit einem Smartphone lässt sich das Tier ganz einfach aus der Ferne dirigieren. F.: backyardbrains.com

wickler Greg Gage und Tim Marzullo, zwei Ingenieuren und Neurobiologen mit Firmensitz in Ann Arbor in Michigan: Sie wollen mit ihrem Start-up Lernmaterialien rund um das Gehirn bereitstellen und so Schülern ab zehn Jahren neurobiologische Grundlagen näherbringen.

Erste Prototypen der Cyborg-Schabe entstanden bereits vor mehr als zwei Jahren. Inzwischen gibt es auch eine Bastelanleitung im Netz: Für das Do-it-yourself-Experiment muss das Insekt zunächst in Eiswasser betäubt werden. Dann wird die Elektronik an-

gebracht. Dazu wird eine Leitung in den Thorax des Insekts eingeführt und zwei dünne Silberelektroden in die Antennen der Schabe. So lässt sich dann über eine Bluetooth-Verbindung steuern, welche elektrischen Impulse die Fühler der Schabe erhalten.

Gage und Marzullo holten sich im Juni über Crowdfunding bei Kickstarter mehr als 12.000 US-Dollar, was damals schon für ethische Kontroversen sorgte. Die Präsentation bei TEDx und die bevorstehende Auslieferung der ersten Bausätze führte zu einer neuerlichen Intensivierung der Diskus-

sion. So etwa kritisierte der Philosoph und Ethiker Michael Allen Fox von der kanadischen Queen's University in *ScienceNow*, dass RoboRoach eine falsche Botschaft aussenden könnte: Amateure würden aufgrund von RoboRoach dazu motiviert, an lebenden Organismen invasiv herumzubasteln.

Gage und Marzullo sehen die Sache naturgemäß etwas gelassener, auch wenn sie mit einer Flut von Protest-E-Mails konfrontiert sind. Die Tiere könnten auch ohne Antennen immer noch viele Dinge tun, die sie gerne tun: „Babys machen, fressen und kacken.“

LABOR

Am Jupiter und Saturn dürfte es Diamanten regnen

Washington – Gasplaneten wie Jupiter und Saturn bestehen nur in ihrer äußeren Schicht aus Gas. Was darin und darunter passiert, ist nur schwer vorstellbar. Laut Berechnungen von US-Forschern im *Bulletin of the American Astronomical Society* herrschen im Inneren von Jupiter und Saturn Bedingungen, unter denen Diamanten von bis zu zehn Zentimeter Größe vorkommen könnten. Weiter im Inneren würden die Diamanten zu schmelzen beginnen und „als Regen“ weiter in Richtung Planetenkern fallen. (red)

Musikmachen beim Sport erleichtert das Training

Leipzig – Beim Marathon in New York und anderen Sportveranstaltungen sind iPods verboten, da Musik Läufer dopen könne. Eine wissenschaftliche Bestätigung liefern nun deutsche Neurologen im Fachblatt *PNAS* nach: Wenn Sportler mit modifizierten Fitnessgeräten Musik machen können, fällt ihnen das Training leichter und ist effektiver. Außerdem wurden an den tödenden Geräten besonders viele Glückshormone ausgeschüttet. (tasch)

Wirkstoff aus Gemüse schützt vor Bestrahlung

Washington – Die Substanz ist in Kohl, Karfiol und Brokkoli enthalten, nennt sich DIM und dürfte gegen Krebs schützen. Nun entdeckten US-Forscher bei Versuchen mit Ratten und Mäusen noch eine andere Wirkung, wie sie in *PNAS* berichten: DIM ließ die Tiere sonst tödliche Strahlendosen unbeschadet überleben. (red)

TICKER

Supercomputer für Biologen in Wien

Wien – Rechenpower lässt sich heute zwar bei diversen Anbietern online zukaufen. Doch für die großen Datenmengen, die am Wiener Gregor Mendel Institut (GMI) verarbeitet werden, war das vorhandene Angebot offenbar nicht ausreichend. Deshalb wurde von dem Institut ein Supercomputer angeschafft. Über den Kaufpreis wurde nichts verlautbart. Bis zur vollen Auslastung soll er mit anderen Instituten der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) geteilt werden. (red)

Facebook schnappt sich Analyse-Spezialisten

Menlo Park – Facebook will das israelische Software-Unternehmen Onavo übernehmen. Dies gaben die Gründer der Tel Aviv Start-up-Firma bekannt. Onavo ist spezialisiert darauf, Daten zu komprimieren und das Nutzerverhalten in der Mobilkommunikation zu analysieren. Nach israelischen Medienberichten liegt der Kaufpreis umgerechnet zwischen 75 und 150 Millionen Euro. (AFP)

Deutsche Telekom will innerdeutsches E-Mail-Netz

Bonn – Die Deutsche Telekom will Geheimdiensten und Hackern aus dem Ausland ein Schnippchen schlagen: Das Bonner Unternehmen schlägt vor, den E-Mail-Verkehr zwischen Teilnehmern in Deutschland nicht mehr über internationale Knotenpunkte zu lenken. Wie Datenschutzvorstand Thomas Kremer Zeitungen erläuterte, soll so garantiert werden, „dass kein Byte Deutschland verlässt und auch nicht vorübergehend die Grenze überschreitet“.

Den Plan hat DT bereits bei einem Treffen im Bundeswirtschaftsministerium vorgestellt, an dem auch Manager anderer Netzbetreiber teilgenommen haben. Der Datenaustausch über internationale Strecken ist im Zuge der Enthüllungen des Amerikaners Edward Snowden in Verfall geraten, weil unter anderem britische und US-Geheimdienste millionenfach mitgelesen haben. Ob ein nationales Mail-Netz tatsächlich realistisch ist, ist unter Experten umstritten. (red)

Google will mit Nutzerfotos werben

Internetkonzern kündigt Änderung der Datenschutzbestimmungen an



Google kommerzialisiert Nutzer-Empfehlungen. Foto: Reuters

Mountain View / Wien – Nach Facebook setzt jetzt auch Google voll auf personalisierte Werbung und greift dafür auf geteilte Informationen seiner Nutzer zurück. Diese müssen der Verwendung allerdings erst zustimmen.

Im Kampf um Werbegelder im Netz will Google künftig auch auf Empfehlungen und Bewertungen seiner Nutzer zurückgreifen. Profilnamen, Online-Bewertungen, Fotos und „+1“-Empfehlungen von Mitgliedern des hauseigenen Netzwerkes Google Plus sollen für Werbeanzeigen verwendet werden. Das geht aus einer entsprechenden Änderung der Nutzungsbedingungen hervor, die am 11. November in Kraft treten soll.

Damit schlägt Google einen ähnlichen Weg ein wie das Online-Netzwerk Facebook, das bereits die Vorlieben seiner Mitglieder für Werbeanzeigen einsetzt. Wer nicht in Werbung von Google auftauchen möchte, kann unter dem Menüpunkt „Soziale Empfehlungen“ Widerspruch einle-

gen. Wer die zugehörige Einstellung also nicht aktiviert, dessen Profilbild und Informationen sollen den Angaben nach auch nicht in Anzeigen auftauchen. Anders als beim Konkurrenten Facebook – der neue Einstellungen gerne automatisch aktiviert.

Ein Beispiel: Eine Online-Empfehlung per „+1“-Klick „für Ihre örtliche Lieblingsbäckerei“ könnte sich in einer Anzeige wiederfinden, die die Bäckerei über Google schaltet, so Google in einer Erklärung zu den Änderungen. Emp-

fehlungen minderjähriger Nutzer sollen nicht verwendet werden. Oder: Personen, die etwa einer App vier Sterne geben, können dann in einem Promobanner der Anwendungen ihren Freunden gezeigt werden. Diese Werbeform soll in Google Maps, Google Products und Google Search zum Einsatz kommen. Das Marktvolumen für diese Form der Online-Mundpropaganda wird bereits auf 9,5 Milliarden Dollar geschätzt.

Facebook setzt schon lange auf diese Form der Werbung, was in der Vergangenheit bereits zu ungewollten Stilblüten führte. So wurde das Bild eines Nutzers in einer Werbung für Gleitmittel verwendet, weil der Betreffende eine Drogeriemarktkette mit einem „Gefällt mir“ versehen hatte.

Die Internetgemeinde zeigt sich von den geplanten Anpassungen wenig begeistert. Zahlreiche Nutzer tauschten aus Protest ihr Profilbild mit jenem des Google-Werwaltungsratsvorsitzenden Eric Schmidt aus. (dpa, red)

MI., 16. 10. 2013

FORSCHUNG SPEZIAL

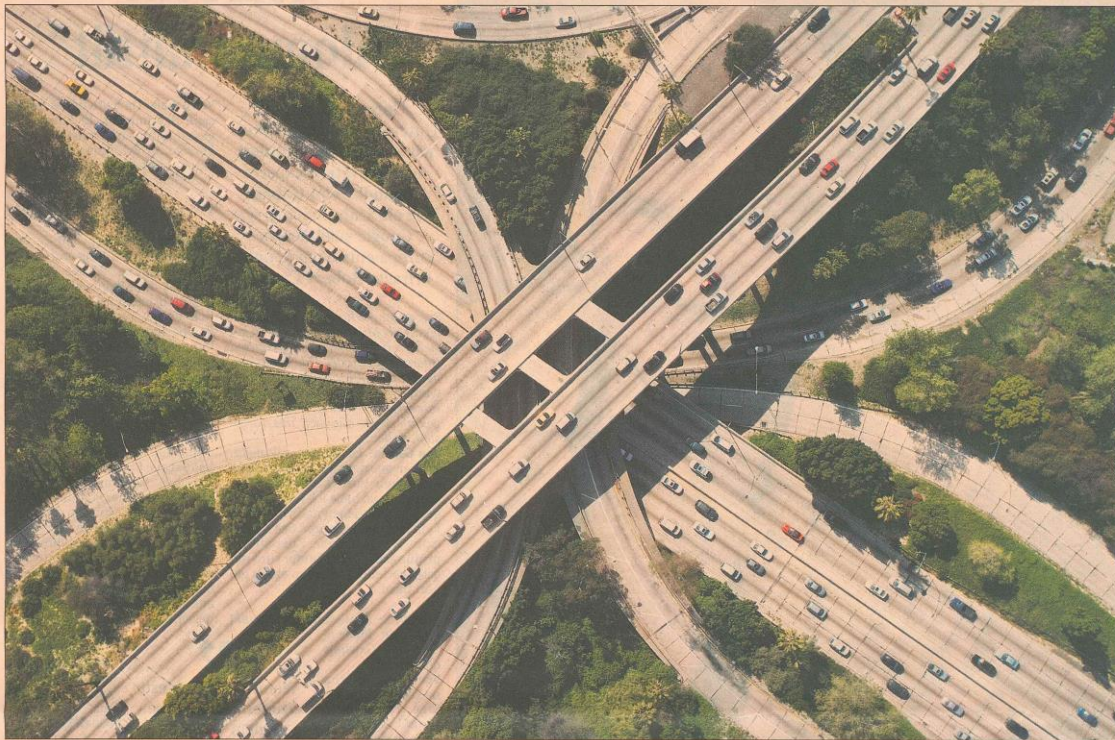


11

Mail-Müll und Netz-Identitäten Interview S. 15

Warum so wenige Frauen den Takt vorgeben S. 17

derStandard.at/Forschung



Den Verkehrsknoten lösen: Eine Herausforderung der fortschreitenden Urbanisierung besteht darin, den von Autos dominierten Lebensstil nachhaltig zu ändern. F.: Corbis/Ocean

Stau auf dem Weg zur grünen Großstadt

Los Angeles erstickt im Verkehr. Forscher wollen den Einwohnern der zweitgrößten Stadt der USA Anreize bieten, auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen, aber auch erneuerbare Energien besser zu nutzen.

Als Vorbild dafür dient auch Österreich.

Peter Illitschko aus Los Angeles

Charlie, Schauspieler und Tour-Guide in Los Angeles, gibt Reisenden sehr gern gute Ratschläge. „Leute, seid vernünftig und fahrt nicht dauernd mit dem Taxi. Das ist teuer. Und nehmt euch auch nur dann einen Mietwagen, wenn ihr länger unterwegs seid. Steigt in unsere Busse und in die U-Bahn.“ Charlie weiß, wovon er spricht. In Los Angeles benützen nur 14 Prozent der Bevölkerung öffentliche Verkehrsmittel, deren Netz auch nicht ganz einfach zu durchschauen ist. Die anderen sitzen in ihren Autos, meist alleine, und verursachen damit mehrfach am Tag unendlich lange, nervende Staus auf den Straßen.

„Sie sind es gewohnt, alleine mit dem Auto zu fahren“, sagt Michael LoGrande, Direktor des Departments of City Planning in Los Angeles, im Rahmen Tagung „Meeting the Urbanization Challenge“. Es sei für ihn die größte Herausforderung, sie zu überzeugen, dass es auch anders geht. Er spricht von „Change of lifestyle.“

LoGrande weiß, dass das nicht mit Gutzreden alleine funktionieren wird. Man muss den Einwohnern der zweitgrößten Stadt der USA dafür auch etwas bieten. Das während der Konferenz gefallende Zauberwort heißt „Verdich-

tung“ und sollte langfristig dazu führen, dass tägliche Wege wie Kindergarten, Schule und Arbeit nicht mehr ausschließlich mit dem Auto, sondern auch zu Fuß zurückgelegt werden können.

Wenn man einen Blick von oben auf das scheinbar endlose Meer von flachen Bauten riskiert, könnten einen Zweifel über die Erfolgchancen befallen. Los Angeles ist durch eine starke Zersiedelung gekennzeichnet und, weil sie in die Breite geht, wird die Stadt auch „Horizontal City“ genannt. Bis Ende der 1950er-Jahre durfte man aufgrund der Erdbebengefahr in der Region nicht höher als 14 Stockwerke bauen. Mittlerweile sind erdbebensichere Häuser möglich. Dennoch stehen nur in Downtown L.A. im Umkreis des Rathauses Wolkenkratzer.

Zersiedelung stoppen

LoGrande möchte die Zersiedelung durch höhere Bauten stoppen. Er sagt, in den kommenden 30 Jahren würden sich weitere zwei Millionen Menschen im Ballungsraum L.A. ansiedeln. Außerdem soll aus einer Stadt der Autos auch eine Stadt der Fußgänger werden – durch Projekte, die im vergangenen Sommer beschlossen wurden. Millennium Hollywood zum Beispiel, wo rund um das historische Capitol Records

Building auf beiden Seiten der Vine Street eine Fußgängerzone entstehen soll – nur einen halben Block von der U-Bahn-Station Hollywood/Vine entfernt. In West Los Angeles und Sherman Oaks entstehen Wohnhäuser, die mit Einkaufsmöglichkeiten ausgestattet werden und einen direkten Zugang zum öffentlichen Verkehrsnetz haben. Darüber hinaus sollen Aktivitäten wie Car Sharing, die in Los Angeles erst seit kurzem laufen, ausgebaut und auf europäischen Standard gebracht werden.

Im Rathaus hängt ein verstaubtes Gemälde, das den republikanischen Bürgermeister Norris Poulson (1953-1961) vor den für die Stadt typischen Highway-Knotenpunkten zeigt. Die stolze Präsentation des Politikers in diesem Umfeld gehört endgültig der Vergangenheit an. Nun widmet man sich der Gegenwart – und die be-

deutet in Los Angeles trockene, durch Abgase verschmutzte Luft.

Brigitte Bach, die das Energy Department des Austrian Institute of Technology (AIT) leitet, meinte während der „Urbanization Challenge“-Tagung, die Stadt befinde sich an einem Wendepunkt. Nun wäre die Chance gegeben, erneuerbare Energien beim Bau von Häusern miteinzudenken – zum Beispiel durch Solaranlagen am Dach. In Los Angeles gibt es an maximal 30 Tagen im Jahr Niederschlag. Das könnte man besser ausnützen als bisher. Wien sei im Umgang mit erneuerbaren Energien etwa zehn Jahre voraus.

War es demnach nur logisch, dass ein österreichisches Ökohaus vergangene Woche den Wettbewerb Solar Decathlon gewonnen hat? Das von der TU Wien geleitete und vom Infrastrukturministerium mit 900.000 Euro finanzier-

te Projekt setzte sich gegen 15 Teams von US-amerikanischen Universitäten, zwei aus Kanada und einem aus Tschechien durch (DER STANDARD berichtete).

Die Kombination aus einer am Dach des Hauses errichteten Photovoltaikanlage, die mehr Strom erzeugt als verbraucht werden kann, aus verschiedenen Holzmaterialien und Einrichtungsideen wie einem Wasserdampf-Kühlschrank war offensichtlich nicht zu schlagen.

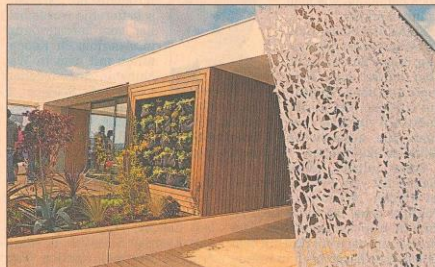
Brennstoffzellen-Test

Freilich ist Energieforschung auch in Kalifornien ein zentrales Thema – zum Beispiel an der University of California in Irvine (UCI). Am National Fuel Cell Research Center der UCI forscht man schon seit 1998 an Brennstoffzellen. Und führt Besuchern stolz Autos vor, die ausschließlich damit betrieben werden.

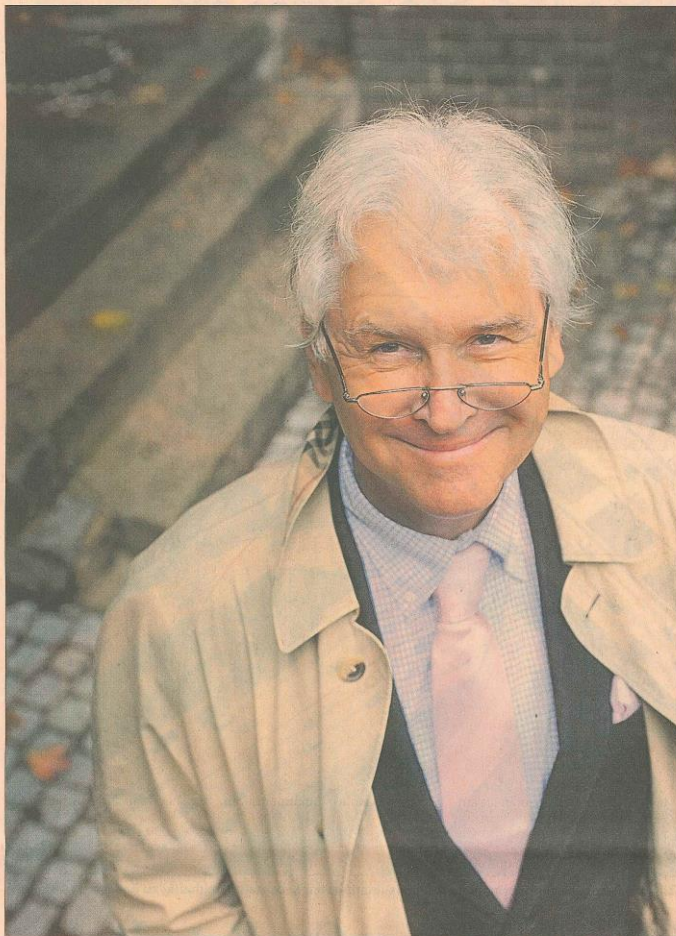
Ob Autofahrer damit umgehen können, wird getestet. Jedenfalls errichtet man 68 Stationen, um den Autofahrern Gelegenheit zum Nachladen zu bieten. „Die Rechnung ist einfach. Steigt die Nachfrage, dann muss der Markt mit der Serienproduktion einsteigen“, sagt einer der Forscher am Rande einer Präsentation vor Journalisten. Die Staus in Los Angeles werden allein dadurch noch nicht weniger. Die Belastung durch Luftverschmutzung sollte selbstverständlich geringer werden.

Die Reise nach Los Angeles wurde durch Unterstützung des AIT ermöglicht.

Austrian Science Talk siehe S. 12



Das österreichische Ökohaus Lisi (Living Inspired by Sustainable Innovation) setzte sich bei Solar Decathlon als Sieger durch. Foto: Illitschko



„Wir igeln uns noch zu sehr ein, das amerikanische Unternehmertum geht uns ab“, sagt Alexander von Gabain. Als Chef des europäischen Innovationsinstituts EIT fördert er Start-ups. Foto: Corn

Ein blauer Himmel voller Forschung

FWF-Präsidentin Pascale Ehrenfreund fordert Abkehr vom Sicherheitsdenken

Peter Illitschko aus Los Angeles

Am Rande des zehnten „Austrian Science Talk“ in Los Angeles forderte Pascale Ehrenfreund, Präsidentin des Wissenschaftsfonds FWF, mehr Möglichkeiten für „Blue Sky Research“ in Österreich. Mit diesem Schlagwort bezeichnen Vertreter US-amerikanischer Spitzenunis wie Stanford Grundlagenforschung, die nur von Neugier getrieben ist und kein bestimmtes Ziel verfolgt. Eine Basis für solide Grundlagenforschung wäre etwa die Verdoppelung des im Wettbewerb an Wissenschaftler vergebenen Budgets des FWF bis 2020. Derzeit verfügt der Fonds über 210 Millionen Euro. Zu wenig, um den immer besser werdenden Anträgen gerecht zu werden.

Ehrenfreund wiederholte damit eine in einem offenen Brief des FWF-Kuratoriums an Bundeskanzler, Vizekanzler und Wissenschaftsminister formulierte Forderung. Dem Kuratorium gehören Mitglieder des FWF-Präsidiums, also auch Ehrenfreund, und etwa 50 Fachreferenten an. „Ich verstehe Wissenschaftler, die sauer sind, wenn sie trotz eines prinzipiell hervorragenden Antrags abgelehnt werden müssen.“

Die FWF-Präsidentin wünscht sich auch einen Kulturwandel in Zusammenhang mit dem Umgang

mit Wissenschaft. In Österreich herrsche zu viel Sicherheitsdenken, Innovation brauche aber eben „Blue Sky Research“ und „Translational Research“, die Grundlagenforschung mit angewandter Forschung verbindet. Auch eine Ausweitung der Wissenschaftsberichterstattung in den Medien würde sich die FWF-Präsidentin wünschen. Dass Boulevardmedien Wissenschaft aufgrund von angeblich mangelndem Publikumsinteresse nicht zum Thema machen, sei unverständlich. „Man sollte wissen, dass sich die Leute dafür interessieren. Es kommt doch darauf an, wie man es ihnen erklärt.“

Einfach nur mehr Geld zu verlangen sei nicht genug, sagte Ehrenfreund. Man müsse auch Konzepte und neue Programme vorlegen, die es den Politikern leichter machen, die zusätzlichen Mittel zu akquirieren.

Diese Inhalte sollen demnächst vom FWF ausgearbeitet werden. „Wenn ich zu einem Politiker gehe, um mehr Geld zu fordern, kann ich annehmen, dass vor mir und nach mir fünf mit dem gleichen Anliegen bei ihm waren. Da muss ich ihm einen Anreiz bieten, warum er gerade auf mich hören sollte.“

Der Regierungsbildung sieht Pascale Ehrenfreund gelassen entgegen. „Wir können es ohnehin nicht beeinflussen.“ Auch mit einer dem Vernehmen nach angedachten Zusammenlegung von Bildungs- und Wissenschaftsressorts „müssten wir leben können. Es kommt ja auch immer darauf an, wer an der Spitze des Ressorts steht.“

Der FWF erhält sein Budget über das Wissenschaftsministerium. Pascale Ehrenfreund war Gast des Austrian Science Talk, der jährlich stattfindenden Konferenz für in Nordamerika tätige österreichische Wissenschaftler. Sie wurde bisher vom Infrastrukturministerium in Kooperation mit dem in Washington angesiedelten Office of Science & Technology (OST) veranstaltet. Das Wissenschaftsministerium wird in Zukunft als Kooperationspartner dazu stoßen.

Im Rahmen der Veranstaltung äußerte sich schließlich auch Hubert Zajicek, Präsident des Vereins Austrian Scientists in North America (Ascina), kritisch über das knappe FWF-Budget – und solidarisierte sich mit den Forderungen des FWF-Kuratoriums.



Pascale Ehrenfreund, FWF-Präsidentin. Foto: FWF/Schubert

„In Europa herrscht Silomentalität“

Universitäten und Unternehmertum gehören näher zusammen, fordert der Innovationsexperte Alexander von Gabain. Wie ein Unternehmen wie Google zukünftig in Europa entstehen könnte, erfragte Robert Czepel.

STANDARD: Sie haben 1998 Ihre Professur als Mikrobiologe ruheend gestellt und die Wiener Biotechfirma InterCell gegründet. Das Unternehmen ging 2005 an die Börse und wurde heuer mit einem französischen Partner fusioniert. Ist alles so gelaufen, wie Sie sich das vorgestellt haben?

Von Gabain: Es ist uns gelungen, Wissen aus der Universität zu den Menschen zurückzubringen. Insofern: Ja, so habe ich mir das vorgestellt. Wir haben natürlich auch Fehler gemacht, waren fast hyperaktiv. Zwei klinische Zulassungsprüfungen für Impfstoffe sind negativ verlaufen. Aber so etwas gehört dazu.

STANDARD: Ab welchem Zeitpunkt muss ein Biotech-Start-up Gewinne abwerfen?

Von Gabain: Gewinne sind nicht alles. Eine Firma kann kaum Umsätze machen und dennoch einen hohen Wert haben – und Leute zu Investitionen anregen. Was die Gewinne anlangt, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder wird die Firma verkauft, oder sie bringt selbstständig Produkte auf den Markt. In der Biotechindustrie machen die wenigsten Unternehmen innerhalb der ersten fünf bis zehn Jahre Profite.

STANDARD: Ist angesichts der Abhängigkeit von Geldgebern – wie etwa Pharmakonzernen – überhaupt freie Forschung möglich?

Von Gabain: Sie müssen möglich sein: Grundlagenforschung ist der Brennstoff jeder Firma im Biotechbereich. Ohne Innovationskraft könnten Konzerne ihre Pipeline für neue Produkte nicht füllen.

STANDARD: Sie sind seit 2008 für das European Institute of Innovation and Technology (EIT) tätig. Was ist das EIT, und was tut es?

Von Gabain: Das EIT ist ein Investmentfonds für Innovation. Wir versuchen alle Mitspieler zusammenzubringen sowie Firmengründungen und Ausbildungen zu fördern. Ob und wie viel Geld wir investieren, hängt von der Umsetzung der Businesspläne ab, die wir regelmäßig prüfen. Seit 2008 haben wir 300 Millionen Euro an EU-Mitteln vergeben, bis 2019 kommen weitere 2,7 Milliarden hinzu. Wir erwarten allerdings, dass die Firmen den dreifachen Beitrag gegenfinanzieren – durch Partnerschaften mit der Industrie, Forschungsgeldern, Risikokapital oder die Investition von Kommunen. Das EIT ist ein Katalysator, der Start-ups durch die erste Entwicklungsphase schubst.

STANDARD: Ganz grundsätzlich: Was heißt Innovation für Sie?

Von Gabain: Da halte ich es mit Joseph Schumpeter. Er hat einmal gesagt: Innovation entsteht, wenn Forschung, Erfindung und Entdeckung in Form eines Produkts zu den Menschen zurückkommen.

STANDARD: Wo gibt es Aufholbedarf?

Von Gabain: Europa hat eine ausgezeichnete Ausbildung und Grundlagenforschung. Unser Problem ist, dass die Mitspieler in der Innovationsarena noch nicht natürlich zusammenspielen – so wie das beispielsweise in der Umgebung von Boston der Fall ist. Wir igeln uns immer noch zu sehr ein, das amerikanische Unternehmertum geht uns ab. Vor allem an den Universitäten herrscht immer noch eine gewisse Silomentalität.

STANDARD: Inwiefern?

Von Gabain: Ein bekannter österreichischer Wissenschaftler wurde kürzlich bei einer Podiumsdiskussion gefragt: „Würden Sie sich freuen, wenn einer Ihrer Studenten Ihre Forschungsergebnisse in die Wirtschaft trägt?“ Er antwortete: „Schon, aber nicht, wenn es mein bester Student ist.“ Das ist aus meiner Sicht falsch. Wenn der begabteste Student sein Wissen einem Venture-Kapitalisten zur Verfügung stellt, hat der Professor auch etwas Gutes für die Gesellschaft getan.

STANDARD: Hat Forschung nicht auch das Recht, unprofitabel zu sein?

Von Gabain: Auf jeden Fall. Doch das ist aus meiner Sicht kein Wider-

spruch. Grundlagenforschung ist für die Entstehung von Innovationen wichtig – die anderen Glieder der Wertschöpfungskette aber auch. Wenn Sie heute Politiker fragen, „Was könnte Europa innovativer machen?“, dann bekommen Sie mit Sicherheit folgende Antwort, die zu kurz greift: „Mehr Geld für Grundlagenforschung.“

STANDARD: Was würden Sie antworten?

Von Gabain: Wir können fünfmal so viel für Grundlagenforschung ausgeben, und trotzdem werden die Googles und Genentechs in den USA gegründet, sofern wir nichts an den Rahmenbedingungen ändern. Wir brauchen junge Studenten und Absolventen, die ihre Chance wahrnehmen. Wir hatten diese Mentalität zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Denken Sie an Namen wie Citroën und Siemens – das waren Menschen, die aus den Unis heraus Firmen gegründet haben. Diese Mentalität haben wir mittlerweile verlernt.

ALEXANDER VON GABAIN war am Karolinska-Institut in Stockholm tätig, bevor er 1992 bis 1998 das Institut für Mikrobiologie am Campus Vienna Biocenter leitete. 1998 war er Mitgründer der Firma InterCell und führte sie als CEO bis zum Börsengang 2005. 2008 wurde er in den Aufsichtsrat des European Institute of Innovation and Technology (EIT) berufen, 2011 übernahm er den Vorsitz des Gremiums mit Hauptsitz in Budapest. Heute, Mittwoch, ist er auf Einladung des Wissenschaftsministeriums beim Nobelpreisträgerseminar in Wien zu Gast. <http://nobelvienna.at>



Walt Whitman und Mark Zuckerberg (li.): zwei Dimensionen der Befassung mit dem Selbst. In der bunten Netzwelt zerfallen Persönlichkeiten in viele Identitäten. Illu.: Fatih Aydogdu

„Wir spielen alle unsere Rollen auf Bühnen“

Die Expertin für Kommunikationsmanagement **Miriam Meckel** erforscht, wie neue Medien unser Auftreten und unsere Identität verändern. **Michael Freund** sprach mit ihr über Inszenierungen im Internet, Müll in den Mails und Schuld durch Surfen.

Man stelle sich vor, der Facebook-Gründer Mark Zuckerberg kommuniziert mit Walt Whitman, dem amerikanischen Dichter aus dem 19. Jahrhundert. Sie schreiben einander E-Mails, doch sie reden aneinander vorbei, wenn sie von sich selbst sprechen. Dem Poeten bedeutet das eine seelisch-sinnliche Ganzheit, dem Unternehmer eine Summe vermarktbarer Inszenierungsstrategien.

Miriam Meckel dachte sich die virtuelle Begegnung aus, als Beispiel für die ganz unterschiedlichen Weisen, wie wir über uns nachdenken – speziell über uns im Netz. Sind wir hier noch autonome Persönlichkeiten, oder zerfallen wir in Rollen, Muster, Teilidentitäten, die uns die digitale Umgebung aufzwingt? Meckel, Kommunikationsmanagement-Expertin an der Universität St. Gallen, sprach über „Das Ich im Netz“ auf dem diesjährigen Philosophicum in Lech, wo auch das folgende Gespräch stattfand.

STANDARD: Sie erwähnen die klassischen Studien von Erving Goffman über Rollenspiele als Strategie der Alltagsbewältigung, und Sie sagten, dass wir auch heute im Internet im Grunde Theater spielen. Sind solche soziologischen Modelle noch relevant?

Meckel: Wir spielen auch mit den modernen Kommunikationstechnologien unsere Rollen auf Bühnen. Allerdings hat sich seit Goffmans Zeiten (*The Presentation of Self in Everyday Life* erschien 1959) Einiges geändert, beginnend mit den Mobiltelefonen und erst recht seit den Smartphones und Tablets, auf deren glatter Oberfläche die Unterscheidung zwischen bunter Netzwelt und grauem Alltag immer schwieriger wird. Wir Kommunikationswis-

senschafter machen also Anleihen bei anderen Fächern, bei Soziologen und Politikwissenschaftlern. Wir müssen bei Themen wie der Entwicklung des Internets immer interdisziplinär vorgehen, um wirklich zu verstehen, was da geschieht.

STANDARD: Sie haben sich unter anderem mit den Umgangsformen in E-Mails auseinandergesetzt und gemeint, dass es immer wichtiger werde, sich auf Wesentliches zu reduzieren – was aber nicht geschieht. Stattdessen scheint man sich gegenseitig zuzumüllen.

Meckel: Es gibt Untersuchungen, die zeigen, dass Selektionsentscheidungen, die wir im direkten Gespräch, vornehmen, in der E-Mail-Kommunikation außen vor bleiben. Man verzichtet etwa auf Höflichkeitsformen. Gleichzeitig gibt es aber die „CC“-Politik: Alles wird an alle geschickt. Die Amerikaner sagen dazu: „to cover your ass“, also Hauptsache, man hat sich abgesichert. Die Überlegung, was ich jetzt eigentlich mit dieser E-Mail will, sollte ja dazu führen, nicht ein Problem, sondern eine Lösung zu kommunizieren oder Vorschläge dafür zu machen. Aber das fällt oft weg. Daher mein Bild, dass E-Mail-Kommunikation so aussieht, als ob man einen Kübel Mist ausschüttet und sagt, da ist irgendwo eine Perle drin, und nun such die mal selbst.

STANDARD: Sie unterrichten und forschen ja auch speziell über Corporate Communication. Sehen Sie interkulturelle, vor allem transatlantische Unterschiede?

Meckel: Es gleicht sich an, weil die Vernetzung zu immer mehr internationalen Kontakten führt. In großen Unternehmen gibt es da erhebliche Probleme. Wir haben

Untersuchungen dazu gemacht, was die Aufsetzung einer bestimmten „Netiquette“ (Benimmformen im Netz) anbelangt, um die Kommunikation, um die Menschen zu entlasten, damit sie sich effizient digital austauschen können. Da geschieht ja viel zu viel, und man wird von der eigentlichen Arbeit abgelenkt. Wenn ein Manager bis zu einem Sechstel seiner Arbeitszeit für das Beantworten von E-Mails benutzt, dann stimmt etwas nicht.

STANDARD: Es gibt den Einwand, dass dies in obersten Etagen nicht gilt, dass dort solche Tätigkeiten delegiert werden.

Meckel: Das stimmt nur sehr eingeschränkt. Zu Beispielen wie Ferdinand Pisch muss ich sagen: Ja, das mag sein, dass er das noch nicht hat. Aber da ist ein Generationenwechsel im Gange. Wenn Sie sich Vorstandschafts von Konzernen anschauen, die heute zwischen 40 und 50 sind: Da sieht das komplett anders aus, die sind längst in diesem Bereich und müssen auch da sein.

STANDARD: Wo haben Sie das etwa festgestellt?

Meckel: Wir haben zum Beispiel mit der Deutschen Telekom zusammengearbeitet.

STANDARD: Sie erwähnen die Gefahr, dass man durch die Selbstinszenierung im Netz den Markteinsatz einer kommerzialisierten Identität unterworfen wird. Man würde so lange als dynamischer Rollenspieler expandieren, bis man implodiert. Eigene empirische Erfahrungen?

Meckel: Es gab bisher keine Studien dazu, weil das eine sehr neue

Entwicklung ist. Aber seit 2010 gibt es eine intensive Beobachtung dieser Bewegung in den USA, da kommt das her. Das sogenannte Self-Tracking, also die Selbstüberwachung mithilfe von Technologie – das Nike-Armband ist ein Beispiel dafür –, führt zu einer Mathematisierung der eigenen Leistungsfähigkeit. Und wenn alles gepostet wird, führt das dazu, dass alles verglichen wird, es kommt also ein Wettbewerbsaspekt dazu: Bin ich in meiner Peergroup gut dabei, oder bin ich der Lahmarschigste?

STANDARD: Wobei die Dichotomie Ingroup/Outgroup nicht neu ist. „You are either on the bus or off the bus“, hieß es vor einem halben Jahrhundert bei Ken Kesey's Merry Pranksters in Tom Wolfes „Acid Test“. Wenn Sie jetzt sagen: Null oder eins, gut oder schlecht – was ist dazugekommen?

Meckel: Man kann sich ansehen, wie dieses alte Phänomen in einer veränderten Gesellschaft aussieht. Es ist zum Beispiel ein erheblicher Unterschied, ob man wie früher in einer Klasse gemobbt wurde oder wie jetzt im Netz. Wenn Sie Mobbing heute auf Facebook betreiben und die Welt zuschauen kann, dann nehmen Leute sich das Leben. Das ist eine dynamische Ausweitung des Problems, die man sich angucken muss. Und ich glaube, dass es eine qualitative Veränderung bedeutet, wenn man quantitative Veränderung erlebt, wie wir das bei Big Data, bei der algorithmischen Analyse menschlichen Verhaltens, sehen. Heute weiß man alles über einen: Freunde, Dating, Kaufverhalten, Bewegungen auf

der Basis von GPS, Kreditwürdigkeit – fasst man das zusammen, bekommt man ein Bild, das qualitativ völlig anders ist als früher.

STANDARD: Und man gerät in Fadenkreuze, ohne dass man es weiß, und wird zum Beispiel an Grenzen aufgehalten, ohne dass man erfährt, warum.

Meckel: Ich habe vor ein paar Jahren einen Aufsatz über Terrorismus als Kommunikationsstrategie geschrieben. Dafür habe ich mir die Websites von Al-Kaida und anderen angeschaut, was man dort für Informationen bekommt. Natürlich denke ich jetzt darüber nach, was das heute bedeuten könnte.

STANDARD: Wenn man sieht, dass Sie auf der Website von Al-Kaida waren ...

Meckel: Genau. Eine Kollegin von mir hat darüber geschrieben und es als „Schuld durch Surfen“ bezeichnet. Das berührt sehr grundsätzlich Annahmen menschlichen Zusammenlebens, die hier infrage gestellt werden.

STANDARD: Nach all dieser Skepsis gegenüber den überhandnehmenden Technologien eine Gretchenfrage: Wie vernetzt sind Sie?

Meckel: Ich bin schon ziemlich vernetzt. Ich twittere, bin auf Facebook und nutze das Internet sehr intensiv. Es ist also keine Frage, dass mir das alles eine Menge an Möglichkeiten eröffnet. Aber ich schaue schon, auch aus meiner eigenen Erfahrung heraus, dass ich da Pausen habe und zwischendurch ausschalte.

STANDARD: Freiwillig, ohne die von Ihnen beschriebenen Apps wie MacFreedom, die einem das Internet auf Wunsch bindend blockieren?

Meckel: Ohne MacFreedom, ganz sicher!

MIRIAM MECKEL ist Professorin für Kommunikationsmanagement und Direktorin am Institut für Medien- und Kommunikationsmanagement, Universität St. Gallen.

Foto: Freund

„Wir bombardieren mit SMS und zahlen den Fitness-Club“

Selbst leichte Schlaganfälle können gravierende kognitive Störungen nach sich ziehen. Experten der Donau-Uni Krems erforschen nun, inwiefern ein Spezialprogramm zur Änderung des Lebensstils Folgeschäden verhindern kann.

Kurt de Swaaf

Es ist ein wahrer Albtraum. Vollkommen unerwartet leidet der Betroffene unter Koordinationsstörungen, kann nicht mehr sprechen oder verliert das Bewusstsein: ein Schlaganfall, ein Infarkt im Gehirn. Durch eine Gefäßblockade wird ein bestimmter Hirnbereich nicht mehr ausreichend mit Blut versorgt, oder es ist zu einer Blutung gekommen. Millionen von Nervenzellen fallen plötzlich aus, manchmal auch ganze Areale. Ein schwerer Schlaganfall kann die Persönlichkeit vollkommen zerstören oder den Menschen gar töten. Andere wiederum sind für den Rest ihres Lebens körperlich behindert.

Doch auch leichte Fälle haben mitunter sehr unangenehme Folgen. Die betroffene Person ist oft nicht mehr ganz sie selbst. Ihr Gedächtnis scheint beeinträchtigt, sie ist im Alltag weniger flexibel und leidet unter einer gewissen geistigen Leistungsschwäche.

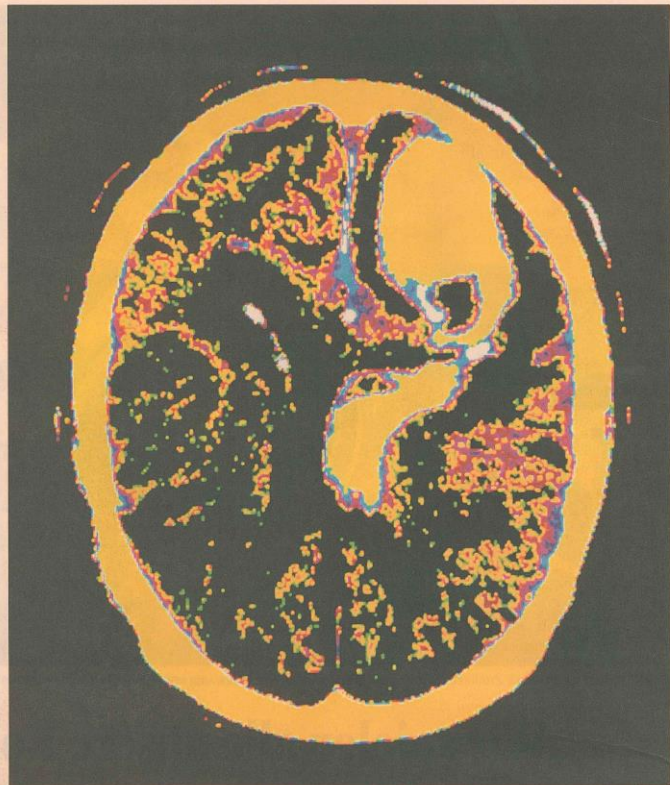
Solche Beschwerden treten in der Regel erst einige Wochen nach dem Anfall auf. Sie entwickeln sich ein paar Monate lang progressiv und bleiben dann oft bestehen. „Es kann auch über ein Jahr gehen“, erklärt der Fachmediziner Michael Brainin von der Donau-Universität Krems. Je nach Bewertungsmaßstäben treten die kognitiven Störungen bei bis zu 66 Prozent der Patienten auf. Sie kommen mindestens dreimal so oft vor wie ein wiederholter Schlaganfall, betont Brainin.

Die genauen Ursachen der geistigen Beeinträchtigungen sind noch nicht umfassend geklärt. Experten gehen davon aus, dass vaskuläre Veränderungsprozesse, ausgelöst durch den Schlaganfall, eine zentrale Rolle spielen. Die eingeleiteten Reparaturmechanismen können negative Auswirkungen haben, unter anderem über die Aktivierung der Mikroglia, spezieller Abwehrzellen, auf molekularer Ebene, sagt Michael Brainin. Dadurch kommt es möglicherweise zu schädlichen Entzündungsreaktionen.

Zeitfenster nutzen

Leider erbringt die Nachbehandlung von Schlaganfallpatienten hinsichtlich der Bekämpfung von kognitiven Störungen noch keine zufriedenstellenden Resultate. Auch in der Forschung wurde der Problematik bislang nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet. „Das ist nicht unbedingt eine akzeptierte Krankheit“, sagt Brainin. Statt allerdings die Störungen an sich zu bekämpfen, möchte der Spezialist ihnen viel lieber vorbeugen. In den ersten Wochen direkt nach einem Schlaganfall könne es hierfür, wie er meint, ein Zeitfenster geben – wenn man rechtzeitig die richtigen Maßnahmen treffe.

Um diese Möglichkeiten genauer zu untersuchen, haben Brainin und seine Kremsler Kollegen das Projekt Aspis ins Leben gerufen. Die Experten wollen in erster Linie die Auswirkung sogenannter Lebensstilinterventionen testen. Inwiefern können Veränderungen



Eine Hirnblutung nach einem Schlaganfall: Ganze Areale fallen aus, die Folgen können fatal sein. Oft treten Beschwerden erst Wochen und Monate später auf.

Foto: Picturedesk

in der Ernährung, mehr Bewegung und andere Umstellungen die Entstehung kognitiver Störungen bei Schlaganfallpatienten verhindern oder zumindest mildern?

Dazu wurde vor wenigen Monaten eine klinische Studie an sechs neurologischen Zentren in Niederösterreich gestartet. Insgesamt sind 200 Schlaganfallbetroffene

im Alter von 40 bis 80 Jahren beteiligt. Die eine Hälfte der Testgruppe wird nach den herkömmlichen Standards behandelt, die zweite durchläuft hingegen ein eigenes entwickeltes Spezialprogramm mit Ernährungsberatung, körperlichem und geistigem Training und einer besonders intensiven Betreuung im Alltag.

„Es ist ein Multiinterventionsmanagement auf Lifestyle-Basis“, sagt Michael Brainin. „Wir bombardieren sie mit SMS und zahlen ihnen den Fitnessclub.“ So soll die Wirkung von Risikofaktoren wie Übergewicht, Bewegungsmangel und ungesundem Essen eingedämmt werden. Der Erfolg der Maßnahmen wird unter anderem anhand von Blutproben ermittelt. Werte wie Lipidgehalt, Blutzucker und Hämoglobin 1c geben Aufschluss über die Fortschritte der Patienten.

Zunahme bei jungen Leuten

Zusätzlich zu den klinischen Untersuchungen wird am kommenden Wochenende in Krems auch ein europäisches Forscherkonsortium gegründet. Gemeinsam will man der Bedeutung des Lebensstils für die Entstehung von Schlaganfallschäden genauer auf den Grund gehen.

Eine wichtige Aufgabe, denn die Häufigkeit von Hirninfarkten nimmt zu, nicht nur aufgrund der demografischen Entwicklung. Der Schlaganfall ist zwar in erster Linie eine Alterskrankheit, betont Brainin, „aber man sieht auch bei jungen Leuten eine Zunahme“. Mitunter werden sogar schon bei Kindern mikroskopisch sichtbare Fettablagerungen in den Gefäßen beobachtet, ein äußerst bedenklicher Trend.

Wäre es deshalb nicht sinnvoll, mehr Geld in die frühzeitige Prävention von Schlaganfällen und anderen durch ungesunde Lebensgewohnheiten begünstigten Pathologien wie Krebs zu investieren? „Diese Frage muss man den Politikern und Krankenkassen stellen“, antwortet Brainin. Die Problematik nimmt global zwischen epidemischen Ausmaßen an. Zivilisationskrankheiten sind medizinisch nicht mehr effektiv zu bekämpfen, meint der Facharzt. „Da braucht es politische Mittel.“

Mein rechter, rechter Platz ist leer

Kärntner Forscher haben eine Sensortechnologie entwickelt, die hilft, freie Plätze im Zug zu finden

Johannes Lau

„Ist neben Ihnen noch frei?“: Bevor man im Zug diesen Satz sagen kann, hat man sich bisweilen bereits schweißtreibend durch die ganze Bahn gequält. An der Abteilung Engineering und IT der Fachhochschule Kärnten in Villach haben Forscher eine Lösung dafür erarbeitet: FreeSeat heißt die Technologie, die unlängst zum Patent angemeldet wurde. Ein elektromagnetischer Sensor am Sitz erkennt, ob sich jemand auf dem Platz befindet.

Die Sitzplatz-Info wird weitergeleitet, um die Abläufe auf dem Bahnsteig effektiver zu gestalten. „Die grundsätzliche Idee ist, die Menschen am Bahnhof durch ein intelligentes Leitsystem so zu positionieren, dass der Vorgang des Ein- und Aussteigens zeitlich minimiert wird. Unser Sensor liefert die dafür notwendigen Daten“, sagt Projektleiter Hermann Sterner. Das Gerät funktioniert kontaktlos und drahtlos, was gerade im Zug eine wesentliche Bedingung ist: Wagons sind aus Sicherheitsgründen zertifiziert, sodass darin nachträglich keine technischen Veränderungen vorgenommen werden dürfen.

„Am einfachsten wäre es, einen Knopf einzubauen, den der Fahr-

gast betätigt. Das ist aber nicht möglich, weil weder Löcher gebohrt noch Kabel verlegt werden dürfen. Den Sensor kann man hingegen einfach in einen Schlitz reinschieben. Er darf sich aber nicht an der Sitzfläche befinden, da er dort beschädigt werden kann. Daher muss der Sensor eigentlich verschwinden“, führt Sterner aus. Deshalb war ein zentraler Punkt in der Entwicklungsarbeit die Größe des Sensors: Ursprünglich so groß wie ein DIN-A4-Blatt, hat er inzwischen nur noch den Umfang einer CD-Hülle. Langfristig ist das Format einer Streichholzschachtel das Ziel.

Elektromagnetische Sensoren werden bereits eingesetzt – etwa im Automobilbereich. Der Ansatz der Kärntner Wissenschaftler ist aber ein anderer: Übliche Sensoren senden die Welle durch einen Körper hindurch, wobei die Dämpfung gemessen wird. Bei FreeSeat wird die Welle von der Haut reflektiert und zum Sensor zurückgeworfen. Damit benötigt dieses System auch wesentlich weniger Sendeleistung. „Wir sind dadurch weit entfernt von gesundheitskritischen Absorptionsraten und können gleichzeitig eine hohe Betriebssicherheit gewährleisten“, sagt Sterner. Da die ausgesendete Welle vom Hautgewebe reflektiert

wird, kann der Sensor auch unterscheiden, ob sich auf einem belegten Platz nur ein Gegenstand wie etwa ein Koffer befindet oder ob dort ein Mensch sitzt – oder vielmehr ein Lebewesen: Zwischen Mensch und Tier kann der Sensor nicht unterscheiden.

Der Sensor soll nicht nur den einzelnen Passagieren helfen, sondern auch den Schienenbetreibern neue Informationen liefern: So lassen sich die von den Senso-

ren gesammelten Informationen nutzen, um das Verhalten von Fahrgästen auszuwerten: Während zum Beispiel ein Passagier auf dem Weg zur Arbeit erst beim Einfahren in den Bahnhof aufsteht, haben sich die Touristen schon Minuten vorher vor dem Ausgang gesammelt.

Auch für Bibliothek nützlich

Aber auch für andere Bereiche scheint das System interessant zu sein: In Villach hat eine deutsche Universität angefragt, die das System in ihrer Bibliothek nutzen möchte – um belegte Plätze zu ermitteln. Studierende bevorzugen immer häufiger das Lernen in Gruppen. Mithilfe von FreeSeat soll der Besucher in einer Bibliothek mit mehreren tausend Arbeitsplätzen möglichst schnell dorthin geführt werden, wo sich Lernende sammeln.

Das ist für Sterner nur ein Beispiel für die Einsatzmöglichkeiten dieser Technologie: Damit könne man überall, wo es Sitze mit freier Platzwahl gibt, ermitteln, nach welchen Mustern Menschen bestimmte Räume oder Flächen füllen und wie sich, davon ausgehend, Gruppenbewegungen besser steuern lassen. Sterner: „Es funktioniert schließlich nicht überall so wie im Kino.“

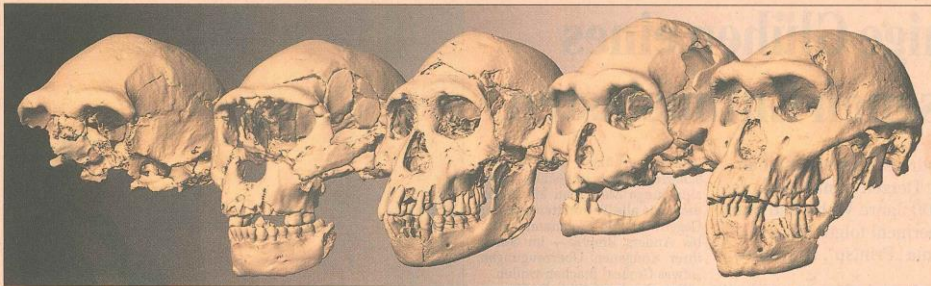


Den richtigen Platz schon auf dem Bahnsteig finden: So geht das Ein- und Aussteigen schneller. Foto: dpa

LABOR

Erstmals DNA ohne Schaden aus Perlen isoliert

Zürich – Schweizer Forschern ist es erstmals gelungen, DNA aus verschiedenen Perlen zerstörungsfrei zu isolieren und so die genaue Spezies der Muschel, die jene hervorbrachten, zu bestimmen. In einem zweiten Forschungsprojekt konnte auch das Alter von Perlen bestimmt werden. Mit den beiden in *PLoS One* und *Radiocarbon* veröffentlichten Arbeiten wird die Herkunftsbestimmung und die Altersdatierung von Perlen aus Schmuckstücken erleichtert – und Betrug erschwert. (tasch)



Der rechte, neu beschriebene Kopf passt mit seinen Gesichtszügen eigentlich gar nicht zu den anderen. Dennoch sind alle fünf ähnlich alt und stammen alle aus Georgien. Damit müssen aber auch alle zu einer einzigen Art gehören. Foto: M. Ponce de León und Ch. Zollikofer, Uni Zürich

Schädel vereinfacht unseren Stammbaum

Sensationsfund in Georgien: Forscher entdeckten einen „unvorstellbaren“ Hominiden-Schädel, der trotz seiner 1,8 Millionen Jahre perfekt erhalten ist. Das Fossil gehört der Gattung Homo an – und widerlegt bisherige Konzepte frühmenschlicher Artenvielfalt.

Klaus Taschwer

Zürich/Wien – „Das ist zweifellos einer der wichtigsten Schädel, die je entdeckt wurden“, sagt Ian Tattersall, Forscher am Museum of Natural History in New York, auf Anfrage der Wissenschaftszeitung *Science*. Sein streitbarer Kollege Tim White von der Uni Berkeley hält das 1,8 Millionen Jahre alte Fossil gar für eine Art Ikone, die „noch lange herausragen wird“.

Was die Entdeckung tatsächlich bedeutet, wird die Erforscher der menschlichen Frühgeschichte sicher noch länger beschäftigen. Gewiss ist außerdem, dass der Schädel bereits am 5. August 2005 in Dmanisi in Georgien freigelegt wurde. Und dass er ein internationales Forscherteam acht Jahre lang beschäftigte, ehe es nun in *Science* eine Analyse des bestens erhaltenen Schädels vorlegt.

Gemeinsam mit vier anderen, ebenfalls in Dmanisi gefundenen Fossilien, die alle rund 1,8 Millionen Jahre alt sind, bietet der neue Fund eine ganz neue Perspektive auf den Beginn unserer Gattung Homo. Aus dieser Gattung hat sich vor rund 200.000 Jahren in Afrika der moderne Mensch (*Homo sapiens*) entwickelt, der vor rund 100.000 Jahren mit der Eroberung der Welt begann. *Homo sapiens* war aber nicht die einzige Homo-Art, die aus Afrika auswanderte.

Bereits bald nach der Entstehung der Gattung vor rund zwei Millionen Jahren in Afrika haben sich ihre Vertreter nach Eurasien aufgemacht – und sich auch in der Region östlich des Schwarzen Meers niedergelassen. Das war der Wissenschaft bereits seit längerem klar. Nicht ganz so klar war, wie die Unterschiede der Funde aus dieser Zeit in Afrika und Eurasien zu deuten sind.

Die meisten Paläoanthropologen gingen davon aus, dass es vor mehr als einer Million Jahre bis zu fünf verschiedene Arten von Homo gegeben haben muss: neben *Homo erectus* (also dem „aufrecht gehenden Menschen“) auch noch *Homo rudolfensis*, *Homo ergaster* und *Homo antecessor*.

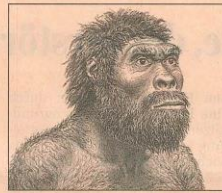
Der nun analysierte Schädel aus Dmanisi erzählt nun aber – zumal gemeinsam mit den vier anderen – eine ganz andere Geschichte. Wären seine Teile einzeln gefunden worden, also der kleine Hirnschädel, die dicken Augenwülste und der massive Unterkiefer, hätten

man sie bisher wohl zwei verschiedenen Arten zugeordnet, sagt Christoph Zollikofer, Anthropologe der Uni Zürich, der an der Studie beteiligt war.

Wichtig sei aber auch, dass in Dmanisi bereits fünf gut erhaltene und sehr unterschiedliche Schädel aus der gleichen Zeit gefunden wurden, ergänzt seine Kollegin Marcia Ponce de León. Denn das wiederum bedeutet, dass alle fünf trotz aller Verschiedenheit einer Art angehörten – nach gängiger Definition der Art *Homo erectus*.

Diese Unterschiede sind freilich weniger erstaunlich, als es auf den ersten Blick aussieht, so Zollikofer: Sie seien „auch nicht viel größer als die zwischen fünf beliebigen Menschen oder fünf beliebigen Schimpansen aus einer modernen Population“.

Was daraus folgt? Für das Dmanisi-Team ist offensichtlich, dass die bisher behauptete frühmenschliche Artenvielfalt widerlegt ist und sich damit der Stammbaum des Menschen erheblich vereinfacht. Man sollte von nun an mit *Homo erectus* auskommen, der mithin auch schon der erste „Global Player“ der menschlichen Evolution war.



So dürfte der Inhaber des Schädels rechts oben, vermutlich ein Vertreter von „Homo erectus“, ausgesehen haben. Illu.: J. H. Matternes

LABOR

Bambus statt Baumwolle für Kosmonauten

Moskau – Garderobenwechsel für die russischen Raumfahrer: Künftig werden die Kosmonauten auf der Internationalen Raumstation ISS in leichterer Kleidung aus Bambusfasern schwitzen. Mit nur 150 Gramm sei ein T-Shirt aus diesem Stoff etwa 60 Gramm nicht nur leichter als das bisherige Hemd aus Baumwolle, sondern auch strapazierfähiger. Dennoch werden die Kosmonauten ihre Kleidung wie bisher alle drei Tage wechseln müssen. (red, dpa)

Yeti war womöglich ein Vorfahre des Eisbären

Oxford – Wieder eine neue Theorie rund um den sagenhaften Yeti: Der Genetiker Bryan Sykes von der Universität Oxford steht kurz vor der Publikation seines Buchs *The Quest for the Yeti, A DNA Detective Story* und will das Rätsel nun gelöst haben. Analysen von Gewebeproben, die er erhielt, würden darauf hindeuten, dass es sich bei den gesichteten Zottelwesen nicht um Braunbären gehandelt hat, wie bisher angenommen, sondern um Vorfahren des Eisbären. (red, dpa)

„Spuren der Eiszeit“ in Alpenpflanzen entdeckt

Basel – In der Eiszeit mussten sich Alpenpflanzen vor der Kälte und den Eismassen an den Rand der Alpen zurückziehen. Dieses Ausweichen hat Spuren hinterlassen – sowohl im Erbgut wie auch beim Aussehen der Pflanzen, berichtet ein Forscherteam im Fachblatt *PLOS One*. Konkret geht es um die Straußblütige Glockenblume und die Kriechende Nelkenwurz, welche die Kältezeiten in unterschiedlichen Refugien überlebten. Dabei sind genetisch fixierte Unterschiede zwischen Individuen in den Ostalpen und jenen in den Zentral- und Westalpen entstanden. (red, sda)

Treibstoff der Zukunft



**ÖSTERREICHS
ÖKOPIONIERE**

EINE UMWELTSERIE VON MARK PERRY

**Mit Wasserstoff in die Öko-Zukunft:
Durch intensive Forschung ist die OMV
jetzt in der technischen Poleposition!**

Wasserstofftank und Brennstoffzelle – diese beiden Komponenten revolutionieren gerade den Automobilsektor. Funktionieren tut das verblüffend einfach: Die Brennstoffzelle im Auto besteht aus zwei Platten, die durch eine Membran getrennt sind. Der Sauerstoff wird auf der einen Seite zugeleitet, der Wasserstoff auf der anderen. Die positiven Teilchen der H_2 -Atome können diese Barriere durchdringen. Die negativen allerdings schaffen das nicht. Was dann kommt, ist pure physikalische Logik: Die Atome wollen das Gleichgewicht der Ladungen. Dazu müssen diese Elektronen einen Umweg machen – durch diesen Fluss entsteht elektrische Energie! Die Endprodukte der chemischen Reaktion sind also Strom für den Antrieb

und H_2O , also reiner Wasserdampf. OMV-Forschungschef Böhme triumphierend: „Die einzige Emission dieses kleinen Kraftwerks. Das ist ein wesentlicher Umweltvorteil.“

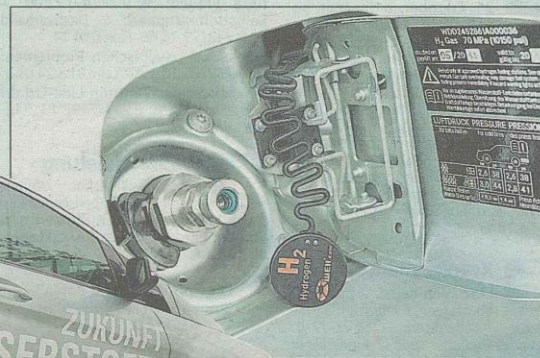
Genau auf diese Innovation setzt also die OMV, ein rotweißroter Parade-Öko-konzern jetzt total! Punkto Reichweite schlägt das Wasserstoff-Auto jeden Elektro-Pkw um Längen. Denn das Fahrzeug dieser neuesten Technologie bringt es locker auf 400 Kilometer. Das Befüllen geht sicher, einfach und schnell und funktioniert nicht anders als bei Benzin oder Dieselaautos. Getankt wird übrigens in Kilos, nicht mehr in Litern! Schon 2012 hatte die OMV die erste derartige Tankstelle in Wien eröffnet! Linz wird folgen. Der Pioniergeist hatte aber schon 2001 durch-



OMV-Chef Roiss – mit Wasserstoff in die Zukunft! Sein Konzern nimmt die Vorreiterrolle ein.

geschlagen: An der Uni-Graz war eines der ersten Brennstoffzellenlabors Europas eröffnet worden. Und in Deutschland wurde gerade ein Vertrag mit anderen großen Firmen unterschrieben: Bis 2020 wird es 400 Tankstellen mit

Wasserstoff geben. Zurzeit bieten Mercedes (B-Klasse) und Hyundai (ix35) Wasserstoffautos an. 2016 werden die ersten serienreifen Autos ausgeliefert. Direktor Gerhard Roiss: „Wir blicken in die Zukunft.“



Lobt das Fahrfeeling eines Wasserstoff-Fahrzeugs: Rennfahrerlegende Niki Lauda! Das Betanken nimmt übrigens nur ganze vier Minuten in Anspruch.

Fotos: OMV

Der schwarze Tod reiste langsam

US-Physiker rekonstruierten, wie schnell sich die Pest im Mittelalter ausbreitete. Damit wollten sie messen, wie vernetzt die Gesellschaft damals war. Ihr Ergebnis: Die Welt war früher noch kein Dorf.

Adrian Lobe

Dass die Welt ein Dorf ist, ist hinlänglich bekannt. Und die neuen sozialen Medien haben es noch einmal dörflicher gemacht. Netzwerk-Theoretiker sprechen schon seit längerem vom sogenannten Kleine-Welt-Phänomen. Der 1967 vom US-Psychologen Stanley Milgram geprägte Begriff besagt, dass jede Person des Planeten mit jeder anderen über höchstens sechs Ecken bekannt ist – und das bei über sieben Milliarden Menschen.

Doch war die Welt schon immer „klein“? Vor ein paar hundert Jahren, als die Globalisierung noch sehr viel langsamer vorankam, gab es keine weltumspannenden Kommunikationsnetzwerke. Allenfalls Gelehrte, Kaufleute und Adelige tauschten sich in Briefen aus. Das einfache Volk hingegen konnte gar nicht schreiben.

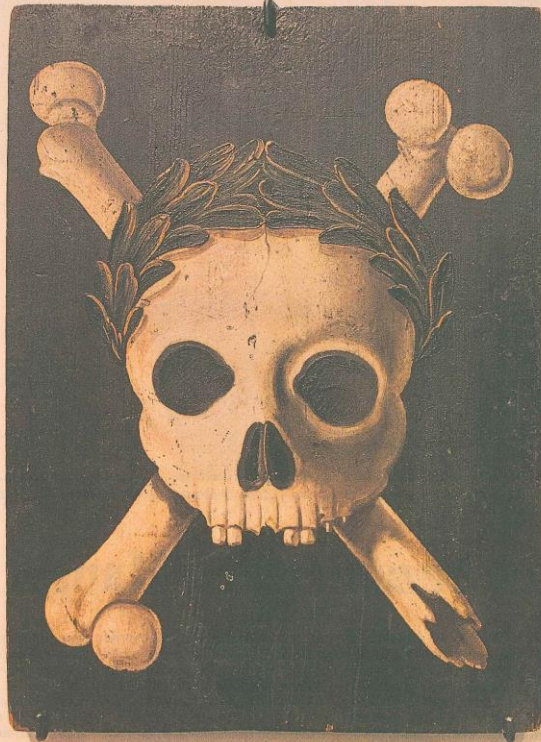
Das macht es für Wissenschaftler schwer, die Interaktionsmuster von früher zu rekonstruieren. Zwar verbreiteten sich auch im Mittelalter Nachrichten in Windeseile über Mund-zu-Mund-Propaganda. Nur: Wie soll man diese Kommunikationsströme im Nachhinein messen?

Mittelalterliche Vernetzung

Der Physiker Mark Newman und seine Kollegen von der University of Michigan lösten dieses Problem mit einem Kniff: Sie setzten nicht bei Briefen oder mündlich überlieferten Botschaften an, sondern bei Krankheiten. Genauer gesagt: bei der Pest. Die Forscher gingen für ihre bisher bloß auf der Preprint-Plattform *arXiv* veröffentlichte Studie davon aus, dass die Krankheit sich nur dann verbreiten konnte, wenn ein hinreichender sozialer Kontakt

Pesttafel aus Augsburg, die den Triumph des Todes zeigt. Mit solchen Tafeln warnte man an Hauswänden vor der Epidemie. Eine neue Studie zeigt, dass sich die Pest im 14. Jahrhundert vergleichsweise langsam in Europa ausbreitete.

Foto: Deutsches Historisches Museum Berlin



zwischen den Menschen vorhanden war. Die Pest, so die Folgerung, biete daher einen soliden Näherungswert für die Vernetzung der Gesellschaft im Mittelalter.

Der schwarze Tod raffte zwischen 1347 bis 1351 schätzungsweise 25 Millionen Menschen dahin. In nur drei Jahren breitete

sich die Seuche in ganz Europa aus. Der entscheidende Punkt ist für die Forscher aber nicht die Zahl der Opfer, sondern das Verbreitungsmuster.

Historische Dokumente zeigen, dass die Epidemie von der Levante am Mittelmeer über Westeuropa bis nach Skandinavien vordrang. Die geografische Grenze,

die die verschonten Landstriche von den von der Pest befallenen Siedlungen trennte, markierte eine „Pest-Front“ – sie verschob sich immer weiter nach Norden. Mithilfe eines komplizierten mathematischen Modells errechneten die Wissenschaftler die Dynamik der Epidemie. Bei der Simulation wurden Faktoren wie

Transmissionsvektoren, Transportwege und die durchschnittliche Mobilität der Bevölkerung in Rechnung gestellt.

Das Ergebnis überrascht: Die Welt war damals groß – das Kleine-Welt-Phänomen existierte somit noch nicht, wie die Forscher schreiben: „Unsere zentrale empirische Beobachtung ist, dass sich moderne Epidemien schnell und leicht verbreiten, dasselbe aber nicht für historische Epidemien gilt.“ Die Pest breitete sich nur schrittweise, in Wellen aus – ein Indiz dafür, dass es damals noch keine Vernetzung zwischen den Orten gab.

Zwei Kilometer pro Tag

Zwar verkehrten auch Schiffe und Händler über längere Distanzen. Doch die Interaktionen waren gering, die Kommunikationskette zwischen den Individuen lang. Als Beleg für die These gilt den Forschern die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Epidemie. Tatsächlich breitete sich die Pest vergleichsweise langsam aus. Die Physiker errechneten einen Wert von zwei Kilometern pro Tag.

„Geschwindigkeit war kein limitierender Faktor für die Ausbreitung der Krankheit“, schreiben die Forscher in ihrer Studie. Hätte es ein höheres Maß an Interaktion zu der Zeit gegeben, hätte sich die Epidemie noch viel schneller verbreiten können. Kaum vorstellbar, welch verheerende Folgen die Pest bei der heutigen Vernetzung der Gesellschaft zeitigte.

Die Tatsache, dass das Bakterium auch von Fliegen und Ratten übertragen wird, verzerrte das Ergebnis nicht, weil auch Nager und Insekten nur über einen begrenzten Radius verfügen. Daraus folgt, dass der Kontakt meist nicht über den Nachbarort hinausging. Erst mit dem Aufkommen der Industrialisierung und Massentransportmitteln sei die Welt „klein“ geworden, so die Forscher.

Im Mittelalter gab es zwar Dörfer, aber eben noch kein globales.

Krieg spielen im Dienste der Wissenschaft

Forscher rekonstruieren irischen Aufstand im Netz – Forderung nach mehr Mitteln für digitale Infrastrukturen

Karin Krichmayr

Easter Rising, der Osteraufstand in Dublin im Jahr 1916, gilt als Wendepunkt in der Geschichte Irlands: Die militärische Aktion der Republikaner schlug fehl, führte aber letztlich zur Unabhängigkeit von den Briten im Jahr 1922 – und ist seither zu einem nationalen Mythos geworden.

Die Ereignisse des sechs Tage andauernden Aufstands wurden zwar eingehend aufgearbeitet. Dennoch gibt es viele widersprüchliche Angaben, insbesondere was die Schlacht an der Mount-Street-Brücke betrifft. Was genau sich dort zugetragen hat und wie viele britische Soldaten an diesem neuralgischen Punkt tatsächlich verwundet oder getötet wurden, will Susan Schreibman rekonstruieren – mit ziemlich unkonventionellen Mitteln.

Schreibman ist Professorin für digitale Geisteswissenschaften am Trinity College Dublin. Sie erforscht neue Methoden, um schwer analysierbare Quellen zu erschließen. In ihrem aktuellen Projekt „Contested Memories“ (dt. umstrittene Erinnerungen) benutzt sie eine Computerspiel-Plattform, um die Kampfhandlungen zu simulieren.

Mit Data-Mining-Technologien werden Dokumente aus Archiven genauso wie Oral-History-Projekte durchforstet, um möglichst viele Aussagen abzugleichen. Sämtliche Informationen werden in den virtuell nachgebauten Schauplatz übertragen, in dem die Forscher schließlich wie in einem Computerspiel navigieren können – um möglicherweise der Wahrheit ein Stück näherzukommen.

In dem Web-Projekt „Letters of 1916“ rufen Schreibman und ihre

Kollegen außerdem dazu auf, private Briefe und Fotos aus dem turbulenten Jahr einzureichen. Die Dokumente sollen mithilfe von freiwilligen Helfern digitalisiert, transkribiert und ausgewertet werden, um mehr darüber zu erfahren, wie die „einfachen“ Leute den Aufstand wahrnahmen.

„Wir bauen mit diesen Projekten eine Infrastruktur auf, die auch andere Wissenschaftler nutzen können“, betont Schreibman. Und fügt hinzu: „Wir sind angewiesen auf Förderungen mit kurzer Laufzeit – und guten Willen.“

Was die Digitalisierung für die Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften bedeutet und welche Forschungsinfrastrukturen dafür nötig sind, wurde vergangene Woche bei einer vom Wissenschaftsministerium veranstalteten Konferenz debattiert – bei der Schreibman den Eröffnungsvortrag hielt.

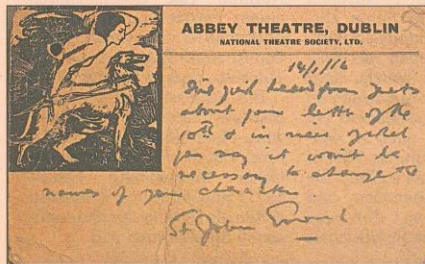
Während es in den Naturwissenschaften selbstverständlich ist, Laborinfrastruktur zu fördern, werden Technologien für Projekte aus den Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften hauptsächlich durch große EU-Programme finanziert. „Wissenschaftliche Arbeiten, die in Kollaboration entstehen, und andere neue Formen der Veröffentlichung bekommen kaum eine Wertschätzung“, bedauert Schreibman. Viele Fragen seien ungeklärt, wie etwa: „Wie

viel ist ein Internetarchiv wert im Vergleich zu einem Artikel in einem Buch oder einem Journal?“

Es fehle an etablierten Institutionen, die auch das Ansehen von digitalen Archiven und Onlinejournals heben könnten, meinte Bernd Wegener, empirischer Sozialforscher von der Humboldt-Universität zu Berlin. Er plädierte für nationale Datenarchive, in denen alle relevanten sozialwissenschaftlichen Daten gesammelt und an denen Vertreter aller Disziplinen beteiligt sein müssten. „Solange das nicht gegeben ist, ist es mutig, von den großen Möglichkeiten der Digitalisierung zu sprechen“, sagte Wegener.

Oft wären internationale Archive geeigneter als nationale, meinte hingegen Falk Reckling, Leiter der Abteilung Geistes- und Sozialwissenschaften im Wissenschaftsfonds FWF – wie etwa das Beispiel des EU-Forschungsnetzwerks „Share“ zeige. Das länderübergreifende Forschungsinfrastrukturprojekt erhebt – mit österreichischer Beteiligung – regelmäßig Daten zur demografischen Entwicklung in Europa.

Der FWF fördere derzeit Einzelprojekte und nicht Institutionen, das müsse aber überdacht werden, sagte Reckling. Ein Programm zur Infrastrukturförderung liege in der Schublade, sei aber derzeit „nicht zu finanzieren“.



Private Briefe wie dieser aus dem Jahr 1916 sollen helfen, die Umstände des irischen Osteraufstands besser zu verstehen.

Foto: TCD / National Library of Ireland

LABOR

Hirn des Mathematikers Gauß war gar nicht seines

Das präparierte Gehirn des Mathematikers Carl Friedrich Gauß (1777–1855) ist jahrzehntelang mit dem Gehirn eines anderen Gelehrten verwechselt worden. Aufgeklärt hat diesen Irrtum die Neurowissenschaftlerin Renate Schweizer vom Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie im Fachblatt *Brain*. Laut ihren Recherchen stammt das Hirn, das für jenes von Gauß gehalten wurde, vom Mediziner Conrad Heinrich Fuchs. Die Gehirne dürften bald nach dem Tod beider Männer vertauscht worden sein. Bis heute lagern sie in Alkohol eingelegt in einer Sammlung der Göttinger Unimedizin. (red, dpa)

Vom Boom der ökonomischen Spieltheorie

In einem ehemaligen Gebäude der Pensionsversicherungsanstalt an der Rossauer Lände in Wien-Alsergrund haben seit kurzem Mathematiker und Ökonomen ihre Büros bezogen. Maarten Janssen ist einer von ihnen.

Der gebürtige Niederländer forschte zunächst in beiden von ihm studierten Fächern: der mathematischen Ökonomie und der Wissenschaftsphilosophie. Zwei Jahre später wandte er sich ganz der Volkswirtschaft zu. „Die Zielgruppe in der Wirtschaftsphilosophie ist im Vergleich zur Ökonomie sehr klein. Ich wollte nicht die nächsten 40 Jahre meines Lebens immer mit den gleichen 20 Leuten reden“, sagt er (siehe Interview).

Was man von seinem aktuellen Forschungsgebiet, der öko-

nomischen Spieltheorie, nicht behaupten kann. Dass die Spieltheorie in den Wirtschaftswissenschaften boomt, erkennt man nicht zuletzt daran, dass in den vergangenen Jahren mehrmals Nobelpreise für Forschungen auf diesem Gebiet vergeben wurden.

1994 ging er an den US-Mathematiker John Nash, der durch den Film *A Beautiful Mind* einem größeren Publikum bekannt sein dürfte.



**John Nash
erhielt den
Nobelpreis.**

Foto: EPA

Im vergangenen Jahr erhielt der US-Amerikaner Alvin Roth die begehrte Auszeichnung der Schwedischen Reichsbank. Seine abstrakten Modelle sind näher am Leben, als man annehmen würde. Roth beriet etwa die American Medical Association bei der Frage, wem zu welchem Zeitpunkt Nieren transplantiert werden sollten. Die Netzwerke von Spendern und Empfängern können durchaus kompliziert sein, die Spieltheorie

bildet den mathematischen Rahmen, um solche Probleme zu lösen. Ursprünglich war die Spieltheorie, wie ihr Name bereits andeutet, entwickelt worden, um die optimale Strategie für Gesellschaftsspiele zu finden.

Mittlerweile wird sie in der Biologie und den Wirtschaftswissenschaften erfolgreich angewandt, wo die Situation komplizierter ist als in einem Kartenspiel. Ein entscheidender Unterschied: Während im Rahmen eines Spiels die Regeln fixiert sind, sind die Gesetze und Normen von Gesellschaften einem fortlaufenden Wandel unterworfen. Das soziale Spiel ändert seine Regeln durch die Tatsache, dass es gespielt wird.

Die Adresse des Janssens-Instituts lautet Oskar-Morgenstern-Platz 1 (Eröffnung: 6. 11.). Kein Zufall: Der Österreicher Oskar Morgenstern (1902–1977) und John von Neumann gelten als Urväter der ökonomischen Spieltheorie. (cz)

Foto: AP/Lars Kaletto

Noch überzeugter von dem Ansatz ist der Isländer Kári Stefánsson, der vor Jahren die Firma deCode zu einem ganz ähnlichen Zweck gründete. Er hat mittlerweile immerhin herausgefunden, dass er von einem für seine Hässlichkeit berühmten isländischen Krieger und Dichter abstammt, der im Jahr 910 geboren wurde.

Patriotische Forscher aus Tirol finden neues Mineral

Innsbruck – Die bei Tourengehern beliebte Wattener Lizum in der Nähe von Wattens (Tirol) wird seit mehreren Jahren vom Institut für Mineralogie und Petrografie der Uni Innsbruck erforscht. Nun ist den Wissenschaftlern ein kleiner Coup gelungen: Sie entdeckten ein bisher unbekanntes Mineral, das sie Innsbruckit taufen, ein Mangansilikat, das hinsichtlich seiner chemischen Eigenschaften große Ähnlichkeit zu bisher bekannten Mineralen hat – aber dennoch anders ist. (red)

DIE WAHRE NATUR

Krönung der biologischen Schöpfung

Erbe. 137 unersetzliche Naturlandschaften von Forschern ausgewählt, Hotspots der Artenvielfalt

Sie müssen jetzt stark sein, aber der lauschige Wald, in dem Sie schon als Kind Pilze gesammelt und dem Vogelgezwitzcher gelauscht haben, da waren Sie nicht in der Natur. Sie waren in einer von Menschenhand geschaffenen Kulturlandschaft unterwegs. Die wahren, letzten und größtenteils unberührten Naturreserven der Welt wurden jetzt von einer internationalen Forschergruppe identifiziert. Herausgekommen ist eine Liste von 137 Gebieten aus 34 Ländern, von denen gerade einmal die Hälfte zum Weltnaturerbe der UNESCO gehört. Das wertvollste Naturreservat der Welt liegt demnach in Ko-

lumbien und heißt Sierra Nevada de Santa Marta Natural National Park.

Laut der Studie, die im Fachjournal *Science* erschienen ist, kommen in diesen Gebieten die meisten der 600 am stärksten bedrohten Vogel-, Amphibien- und Säugetierarten weltweit vor. Diese Natur-schutzgebiete seien „unersetzlich für die Artenvielfalt auf der Erde“, schreiben die Autoren Soizic LaSaout und Ana Rodrigues vom Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, Montpellier.

Ziel der Studie war es diesmal nicht, neue Schutzgebiete auszuweisen, sondern die Bedeutung der bestehenden zu betonen. Erklärung: Natur-

schutzgebiete bestehen oft nur auf dem Papier, sagt der Zoologe Frank Zachos vom Naturhistorischen Museum. „Mittlerweile sind 15 Prozent der Landoberfläche in irgendeiner Form geschützt, das nutzt aber nichts, wenn der Raubbau nicht eingedämmt wird. Das ist nicht so einfach, zwei Milliarden Menschen leben auf den ca. 2,5 Prozent Landfläche der Erde mit der höchsten und am meisten bedrohten Biodiversität, viele davon bitterarm, da sind Probleme vorprogrammiert.“ So wurde etwa das Regenwald-Reservat Páramo Urrao zwar 1975 gegründet, das zugehörige Schutzgebiet aber nie eingerichtet. – MARTIN BURGER



Salto Angel-Wasserfall im Canaima NP, Venezuela

DER BESTE FREUND

Europäer kamen als Erste auf den Hund

Eiszeit. Hund und Mensch haben sich schon viel früher auf ein Pack gehaut, wie man so sagt, als bisher angenommen. Nämlich: bereits vor 30.000 Jahren, und zwar in Europa. Und nicht erst vor 15.000 Jahren in Ostasien, wovon Forscher bisher ausgegangen waren.

Die ältesten bekannten Überreste von hundeartigen Tieren wurden genetisch verglichen. Ergebnis: Alle heute lebenden Hunde stammen von europäischen Vorfahren ab. Die Domestikation fand im Zeitraum vor 18.800 bis 32.100 Jahren statt, zum Höhepunkt der letzten Eiszeit. Der Bericht dazu erscheint im *Journal Science*.

Die Schädel von Hunden und Wölfen weisen nur wenige Unterschiede in der Form auf, die Schnauze ist beim Hund kürzer als beim Wolf. Die Forscher haben 18 prähistorische Hundearten und 49 Wölfen verglichen, unter ihnen so verschiedene Tiere wie den zentralafrikanischen Basenji, den australischen Dingo, den nordamerikanischen Kohoten sowie chinesische Hunderassen.

Studienautor Olaf Thalmann war verblüfft, „wie deutlich herauskam, dass die heute lebenden Hunde alle auf gemeinsame Stammbäume zurückgehen“.

Forscher beobachten Gammastrahlenblitz der Superlative

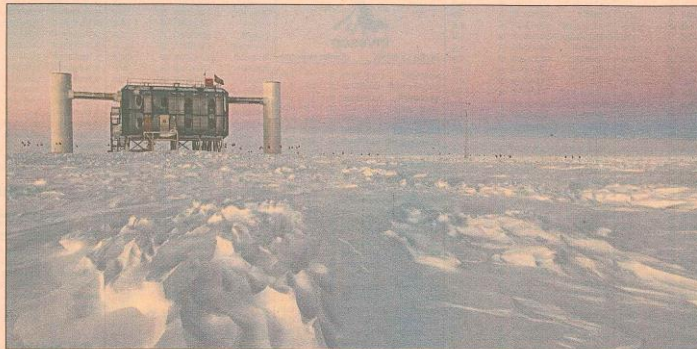
Innsbruck/Wien – Er war heller, energiereicher und länger als jeder andere Gammastrahlenblitz (GRB), der bis jetzt beobachtet wurde. Nun beschreiben Astrophysiker in gleich vier Arbeiten im Fachjournal *Science* das Ereignis, das am 27. April 2013 stattfand und prompt als „Monster-GRB“ bezeichnet wurde.

Hochenergetische Gammastrahlen aus den Tiefen des Alls sind für Astronomen von besonderem Interesse. Sie eröffnen Einblicke in neue Phänomene, da sie von „den wildesten und unverstandenen Mechanismen“ in der Tiefe des Weltalls erzeugt worden sind, wie der an den Publikationen beteiligte Innsbrucker Astrophysiker Olaf Reimer erklärt. Konkret könnten sie etwa durch den Kollaps eines massiven Sterns in ein Schwarzes Loch entstehen.

Die Helligkeit des beobachteten „Monsters“ war etwa 50-mal größer als der bisher hellste GRB, hatte 95 Gigaelektronenvolt (GeV) und dauerte 20 Sekunden – alles neue Rekordwerte. Das Problem: Ein derartiger GRB stimmt nicht vollständig mit den derzeit gültigen Modellen überein, da die Energie zu hoch war. (tasch, APA)



Künstlerische Darstellung eines Gammastrahlenblitzes. Illu: Nasa



Das IceCube-Laboratorium neben der Amundsen-Scott-Südpolstation ist der größte Neutrinodetektor der Welt. Aufgespürt werden die Teilchen in rund 2000 Meter Tiefe im Eis. Foto: Sven Lidstrom, IceCube/NSF

Neutrinos am Südpol „gefangen“

Erstmals gibt es konkrete Hinweise auf Neutrinos, die von außerhalb unseres Sonnensystems stammen.

28 dieser hochenergetischen Teilchen wurden vom sogenannten IceCube-Experiment beobachtet, das Forscher tief im antarktischen Eis installiert haben.

München/Wien – Sieben Jahre lang wurde daran gebaut, 2010 war IceCube fertig, das größte Neutrino-Observatorium der Welt: In einer Tiefe von 1450 bis 2450 Metern versenkten Forscher am Südpol 86 vertikale Drahtseile mit insgesamt 5160 optischen Sensoren, darüber bauten sie eine Auswertungszentrale. Ihr Ziel: Neutrinos aus dem All aufzuspüren, da die mit dem Eis interagieren.

Aus dem All rasen ständig unterschiedlichste Arten von Teilchen auf die Erdatmosphäre.

Die meisten davon haben eine gewisse Masse und sind elektrisch geladen. Wenn sie mit anderen Teilchen zusammenstoßen oder in Magnetfeldern des Kosmos, der Sonne oder der Erde abgelenkt werden, ändern sie ihre Richtung und Energie.

Anders dagegen verhalten sich die ladungslosen Neutrinos: Sie rauschen beinahe ungestört durch alle Materie hindurch, natürlich auch durch den Erdball. Die überwiegende Mehrheit dieser Elementarteilchen entstand in Zer-

falls- oder Umwandlungsprozessen in der Sonne oder der Erdatmosphäre. Weit seltener sind hochenergetische Neutrinos, die aus Quellen außerhalb unseres Sonnensystems stammen, vom äußeren Rand unserer Galaxie oder aus noch größerer Ferne.

Nun berichten die Wissenschaftler des IceCube-Experiments im Fachblatt *Science*, dass sie zwischen Mai 2010 und Mai 2012 erstmals 28 solcher Neutrinos mit einer Energie von mehr als 50 Teraelektronenvolt (TeV) beobachtet haben. Das ist tausendmal mehr als jemals ein Neutrino in einem irdischen Beschleunigerexperiment erreicht hat. Nun müssen die Forscher klären, woher diese Neutrinos stammen und wie sie entstanden sind – und stehen wieder am Anfang. (tasch)

LABOR

Papst erteilt „Goldenem Reis“ seinen Segen

Rom/Wien – Papst Franziskus hat einem von Ingo Potrykus mitgebrachten Säckchen „Goldenen Reis“ seinen Segen erteilt, berichtet *Die Presse*. Die von Potrykus entwickelte, gentechnisch veränderte Reissorte könnte eines der ärgsten Ernährungsprobleme der Dritten Welt lösen: das des Mangels an Vitamin A. Doch NGOs sind dagegen, ein Freilandversuch in diesem Jahr wurde vernichtet. Der Papst sei kein Freund von transgenen Pflanzen, wird Potrykus in der *Presse* zitiert. „Aber unser Projekt findet er gut.“ (red)

Erstausgabe von Newtons „Principia“ wird versteigert

London – Sir Isaac Newtons Buch *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, das 1687 von der Royal Society veröffentlicht wurde, ist ohne Zweifel eines der wichtigsten Bücher der Wissenschaftsgeschichte. Von der Erstausgabe wurden wahrscheinlich nicht einmal 300 Exemplare gedruckt; eines davon wird nun von Sotheby's versteigert. Der erwartete Verkaufspreis wird wohl nicht unter 300.000 Euro liegen. (red)

Superwasserabweisende Oberfläche entwickelt

London – Forscher des MIT haben ein Material entwickelt, das Tropfen schneller als alle herkömmlichen abperlen lässt. Das Geheimnis liegt in seiner Oberflächenstruktur, die Schmetterlingsflügeln und der Brunnenkresse abgeschaut ist. Die im Fachblatt *Nature* vorgestellte Entwicklung könnte bei Flugzeugen oder bei Bekleidung zum Einsatz kommen. (red)

Im Forschungsinstitut CERN bei Genf ist der stärkste Teilchenbeschleuniger der Welt (re.) in Betrieb. Mit der Suche nach dem „Gott-Partikel“ erlangte die Einrichtung auch außerhalb von elitären Wissenschaftskreisen

Berühmtheit. Nun sorgt das CERN wieder für Staunen – mit Datenspeicher-Technik der 1950er-Jahre (unten). „Bei Haltbarkeit oder Verlässlichkeit ist die Magnettechnik den Festplatten überlegen“, sagt ein Forscher.

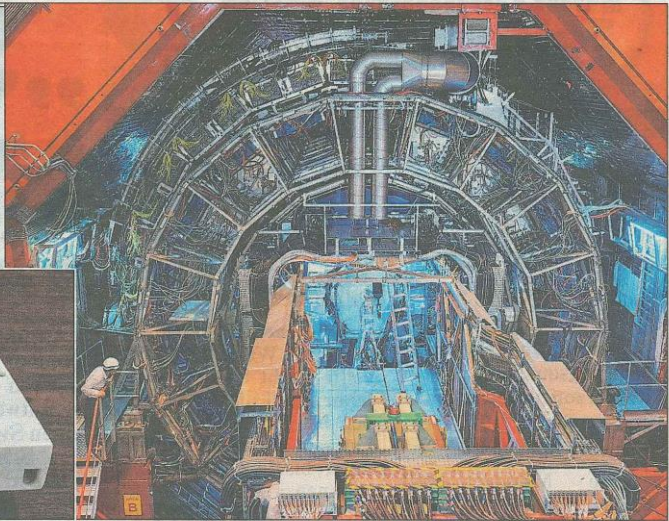


Foto: EPA (1)

Vielseitige neue Plasmatechnologie von INOCON aus Attnang-Puchheim:

Unerklärliche Erfolge mit TIM

Eine 1000 Grad heiße Metallbeschichtung wird auf Papier aufgebracht, ohne dass es verbrennt: Solche und ähnliche Erfolge, die „derzeit unerklärlich“ sind, erzielt die Firma INOCON aus Attnang-Puchheim mit einer Plasmatechnologie, die sie eigentlich nur für Schweiß- und Lötverfahren entwickelt hat.

Foto: Waidlinger



INOCON-Chef Fritz Pesendorfer, TIM-Experte Gerald Stöger

Mithilfe des Technologie- und Innovationsmanagements TIM, einer Einrichtung von Land und Wirtschaftskammer, fand INOCON-Chef Fritz Pesendorfer Partner, mit denen er nun an noch unentdeckten Anwendungsmöglichkeiten seiner Technologie experimentiert.

Der promovierte Chemiker und Pulvermetallurg ist überrascht von der Vielseitigkeit seiner Entwicklung: Mengt man dem Plasmastrahl feinstes Metallpulver

Wirtschaft in Oberösterreich

bei, so lassen sich damit bisher nicht existierende Beschichtungen erzeugen. „Im Detail ist mehr Verfahrensoptimierung notwendig, als man vermuten würde“, gibt sich Pesendorfer noch vorsichtig.

Marktreif sind bereits Kupferbeschichtungen auf Glas und Kunststoff, mit denen Leiterbahnen auf Touchscreens aufgebracht werden können, und eine Rückseiten-Beschichtung für Solarzellen aus Zinn statt Silber, die nicht nur günstiger, sondern auch viel effizienter ist.

INOCON hat 45 Mitarbeiter und erwirtschaftet 6,2 Millionen € Umsatz.

„Viele unserer Experimente dürften nach heutigem Wissensstand gar nicht funktionieren.“

INOCON-Chef Fritz Pesendorfer

Business aktuell

● Raiffeisen-Neuerung

Die Betreuung von Firmenkunden bei Raiffeisen wird neu organisiert: Der bisher nur für industrielle Großkunden zuständige Robert Eckmair (47) übernimmt mit Jahreswechsel den Bereich „Markt Corporates“, der in neun Expertenteams für Regionen und Fachbereiche aufgliedert wird.

Mehr Landes-Forschungsmittel waren nur erster Schritt:

Uni, Fachhochschulen und Profactor sollen „Industrie 4.0“-Ära einläuten

Noch ziemlich abstrakt ist das Konzept von Land und Industrievertretern, mit dem in Oberösterreich die Ära von „Industrie 4.0“ eingeläutet werden soll, konkrete Innovationen sind aber auch erst zu erwarten, wenn die Forscher sie liefern. Uni, Fachhochschulen und Profactor sind dazu die Schlüssel.

Das österreichweite Zentrum für Produktionsforschung, das rund um die Innovationsschmiede Profac-

tor in Steyr entstehen soll, der Ausbau der technischnaturwissenschaftlichen Fakultät der Linzer Uni

und die Vernetzung der Fachhochschulen in Wels, Hagenberg und Steyr komplettieren die von der Industriellenvereinigung vorgelegte Liste der „Schritte“, von denen der erste, die Erhöhung des Forschungsbudgets des Landes, bereits in Umsetzung ist.

Oberösterreich sei durch seine Verbindung von klassischer Produktion und Logistik mit IT-Technologie und Mechatronik der ideale Standort für die „vierte industrielle Revolution“, meint IV-Präsident Axel Greiner. Diese besteht darin, dass in Verknüpfung mit Computer und Internet selbststeuernde Produktionen entstehen. Das noch benötigte Personal muss hoch qualifiziert sein.

Gute Auftragslage für RoHol-Furniere

Auf Möbelmessen kommt echtes Holz wieder in Mode

„Wir stützen unsere Erwartungen auf eine gute Auftragslage“, ist der Linzer Wirtschaftsanwalt Wolfgang Deutschmann, der die RoHol in Rosenau am Hengstpass vertritt,

vom Gelingen des Sanierungsverfahrens überzeugt, das der Furnierhersteller heute anmeldet. Etwa 100 der 130 Mitarbeiter behalten vorerst ihre Jobs, es könnten aber spä-

ter auch mehr werden, vermutet Deutschmann. Die Spezialprodukte aus 120 Holzarten, die RoHol anbietet, kämen auf Möbelmessen und bei Architekten jetzt wieder in Mode.